

# PRESENCIA DE HELMINTOS EN UN REBAÑO CAPRINO DEL MUNICIPIO MONTE CARMELO, DEL ESTADO TRUJILLO

## PRESENCE OF HELMINTHES IN A GOATS FLOCK FROM MONTE CARMELO MUNICIPALITY IN TRUJILLO STATE

**José Humberto Ruiz - Morón<sup>1</sup>; Eric Brown<sup>1</sup>; Carmen Castillo<sup>2</sup>; Hector Cabrera<sup>1</sup>; Evangely Guerra<sup>1</sup>; Franklin Miquilena<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Laboratorio Ecología de Parásito, Departamento de Ciencias Agrarias, <sup>2</sup> Departamento de Biología y Química, Universidad de los Andes, Núcleo Universitario “Rafael Rangel”, Trujillo, Venezuela. E-mail: ruiz\_moron@hotmail.com

### Resumen

La parasitosis gastrointestinal es una limitante importante en la explotación caprina, ya que provoca alteraciones que se manifiestan como diarreas, pérdida de peso, descenso en la producción y muerte. Los estrogilios digestivos son los principales causantes de esta enfermedad. Este estudio fue realizado con el objetivo de evaluar la presencia de helmintos en una explotación de caprinos denominada “La Candelaria” ubicada en San Marcos de León, estado Trujillo. El rebaño estuvo conformado por 46 animales, de los cuales a 34 se le realizaron muestreos coprológicos, directamente del recto. El rebaño fue dividido en cuatro grupos de acuerdo a su peso (Grupo 1: 1 - 10 Kg, Grupo 2: >10 - 20 Kg, Grupo 3: >20 - 30 Kg y el Grupo 4: > 30 Kg), sin tomar en cuenta la edad. El muestreo fue llevado a cabo durante los meses Abril - Junio del 2014. El conteo de huevos de helmintos por gramo de heces fue realizado mediante la técnica de Mc Master. Los resultados de este estudio revelaron la presencia de siete géneros de helmintos, siendo *Haemonchus* spp. y *Oesophagostomun* spp., los géneros de estrogilios digestivos con mayor prevalencia (100%). Al comparar los niveles de abundancia para estrogilios digestivos, entre los diferentes grupos se observó que el 2 fue el grupo con mayor presencia de helmintos (2056 hgh). El 100% de los animales estudiados estaban infectados con al menos dos géneros de helmintos diferentes.

**Palabras clave:** cabras, parasitosis, helmintos, coprología, prevalencia.

### Abstract

Gastrointestinal parasitism is the most important constraint in the goat exploitation, due to alterations causing diarrhoea, weight loss, low production and death. Digestive strongyles are the major cause of this disease. This study was carried out to evaluate helminthes presence in the goat farm “La Candelaria”, located in San Marcos de León, in Trujillo state. The flock consisted of 46 animals. From 34 animals, faecal samples were collected directly from the rectum. The flock was divided into four groups, taking in account their weight (Group 1: 1-10 kg, Group 2 :> 10-20 kg, Group 3: > 20 to 30 Kg and Group 4 :> 30 kg), without considering age. Sampling was conducted from April to June 2014. Helminthes eggs per faecal gram (epg) were counted by using Mc Master technique. The results of this study revealed the presence of seven different helminthes genus, and *Haemonchus* spp. and *Oesophagostomun* spp., were the most prevalent digestive strongyles (100%). Comparing digestive strongyles abundance levels, among different groups, it was observed that Group 2 was the group with the major presence of helminthes (2056 epg). The 100% of the animals studied, were infected with at least two different helminthes genus.

**Key words:** goats, parasitism, helminthes, coprological, prevalence.

**Entregado:** 29/10/2014 - **Aprobado:** 05/06/2015

## Introducción

Las parasitosis gastrointestinales son un complejo de enfermedades que afectan a los grandes y pequeños rumiantes. La amplia diversidad de especies patógenas presentes en este complejo de enfermedades y su alta prevalencia se manifiesta en diversos tipos de animales domésticos, incluyendo los caprinos, en los cuales producen la alteración de algunas características fisiológicas sanguíneas, lesiones en el tracto gastrointestinal, interferencia del proceso digestivo y presencia de toxinas. Los síntomas de la parasitosis gastrointestinal en caprinos son la diarrea sanguinolenta, pelaje áspero y sin brillo, desnutrición, mucosas pálidas, falta de apetito, depresión, pérdida de peso, retardo en el crecimiento, baja en la producción de leche y carne, predisposición del animal para adquirir otras enfermedades, y en algunas ocasiones, la muerte animal (Hernández y Porteles 1998).

El ganado caprino (*Capra hircus*), es un bastión importante como medio de subsistencia para productores pecuarios de escasos recursos económicos, básicamente por los bajos costos iniciales de producción y, por el relativamente reducido espacio requerido para su explotación (Ortega y col., 2006).

La mayor parte del ganado caprino en Latinoamérica se maneja en condiciones extensivas de pastoreo, lo cual ha contribuido con los bajos índices productivos y reproductivos. Además, los escasos controles sanitarios utilizados han contribuido a la aparición de diversas patologías graves, entre los que se pueden mencionar las parasitosis gastrointestinales, que en las regiones tropicales representan una limitante considerable para la producción (Torres y González, 2005).

Pino y col. (1997), definen el parasitismo como una relación íntima y obligatoria entre

dos organismos de diferentes especies durante la cual, el parásito, generalmente el más pequeño, depende metabólicamente del huésped. El parásito usa al hospedador como su hogar y fuente directa o indirecta de alimentación; durante esta interacción el parásito produce daño al hospedador.

El parasitismo constituye un problema más serio cuando las condiciones del medio son favorables para el desarrollo de los estadios en los cuales el parásito permanece fuera del hospedador. Estas condiciones se presentan por lo general en las explotaciones agropecuarias, aunque no por ello las praderas naturales se hayan libres de parásitos (Ensminger, 1976).

El uso de drogas antihelmínticas para el control de la parasitosis gastrointestinal fue exitoso por años, sin embargo, actualmente la resistencia a los antihelmínticos se ha extendido por todo el mundo (Kaplan, 2004), aunque la batalla aun no esta pérdida, ya que los caprinos cuentan con mecanismos naturales de defensa contra los parasitosis: la resiliencia y la resistencia. La resiliencia es la capacidad de los animales de estar parasitados (soportar el parasitismo) y mantenerse productivos y la resistencia es la capacidad de los animales de controlar a sus poblaciones parasitarias (Torres y Aguilar, 2005). La resistencia está basada en estrategias inmunológicas que el animal puede traer en su código genético o que desarrolla con el enfrentamiento de su organismo diario con los parásitos (Miller y Horohov, 2006).

El incremento de la producción caprina en el estado Trujillo y la aparición de problemas parasitarios en este rebaño fue el motivo de la presente investigación, la cual se planteó como objetivo caracterizar la presencia de helmintos relacionados con las parasitosis gastrointestinales en un rebaño caprino del municipio Monte Carmelo, del

estado Trujillo, el estudio se realizó durante los meses de Abril a Junio de 2014.

## **Materiales y Métodos**

### **Área de estudio**

La finca “La Candelaria”, está ubicada en el sector San Marcos de León, parroquia Buena Vista, municipio Monte Carmelo, del estado Trujillo. La unidad de producción se encuentra a 179 m.s.n.m y su ubicación geográfica corresponde con las coordenadas 9° 18' 39" Latitud Norte y 70° 50' 91" Latitud Oeste. La finca limita por el Norte con el río Mimbos, por el Sur con la carretera que conduce a Buena Vista, por el Este caserío San Marcos, por el Oeste con el caserío Las Margaritas. La finca “La Candelaria” posee una superficie de 24 hectáreas, de las cuales tres hectáreas son destinadas para la explotación caprina y están divididas en seis potreros provistos de cercas eléctricas y sembradas con pasto guinea (*Panicum maximum*).

### **Manejo de los animales**

La explotación está dedicada a la producción de leche y carne, con un sistema de producción semi-intensivo. La reproducción se lleva a cabo por monta natural. La alimentación está basada en el pastoreo y suplementada con

sales minerales y melaza. Se aplica rotación de potreros con un intervalo de treinta días de pastoreo y 30 días de descanso. Los animales están sometidos a un sistema de registro y a controles sanitarios (desparasitación cada 4 meses con Levamisol).

### **Población y muestra**

La población objeto de estudio está constituida por 46 caprinos de alto mestizaje Alpino Francés y Canaria, de diferentes pesos, edades y sexo. Para fines del estudio, se tomó una muestra de 34 animales, se dividió en cuatro grupos de acuerdo al peso, sin considerar la edad de los mismos. Los grupos experimentales quedaron conformados de la forma siguiente: Grupo 1 (n=10) 1 a 10 Kg; Grupo 2 (n=11) > 10 a 20 Kg; Grupo 3 (n=13) > 20 a 30 Kg y el Grupo 4 (n=12) > 30 Kg. El tamaño de la muestra fue calculado considerando un 5% de error muestral con un nivel de confianza de 95%. El Cuadro 1 señala la población y muestra evaluada.

### **Toma de muestras**

Para la recolección de las muestras se procedió a separar los animales por edad y sexo de acuerdo con el lote de producción para luego ser pesados uno a uno. El primer lote muestreado fue el de cabras en producción y padrotes; a los ocho días siguientes el de los

Cuadro 1. Población y número de animales muestreados por grupo experimental en un rebaño caprino del municipio Monte Carmelo del estado Trujillo.

<b>Grupos</b>	<b>Total de animales</b>	<b>N° animales muestreados por grupo</b>	<b>% de animales muestreados por grupo</b>
Grupo 1: 1 - 10 Kg	10	9	90,0
Grupo 2: >10 - 20 Kg	11	8	72,7
Grupo 3: >20 - 30 Kg	13	10	76,9
Grupo 4: > 30 Kg	12	7	58,3
<b>Totales</b>	<b>46</b>	<b>34</b>	<b>73,9</b>

cabritos(as) y las hembras de reposición. El procedimiento consistió en tomar la muestra de heces de la ampolla rectal con guantes de látex a cada uno de los animales. Las muestras se identificaron con los datos de cada animal, se colocaron en una cava refrigerada para conservarlas durante el traslado y hasta el análisis en el laboratorio. La toma de muestras se inició a las 6:30 a.m. y culminó a las 7:15 a.m. aproximadamente. Al concluir la recolección de todas las muestras del día, estas se trasladaron al Laboratorio de Ecología de Parásitos, ubicado en el primer piso del edificio E, de la Villa Universitaria, del Núcleo Universitario "Rafael Rangel" de la Universidad de los Andes donde se realizaron los análisis coprológicos correspondientes.

### **Análisis Coprológicos**

El análisis coprológico se realizó mediante la técnica de Mc Master modificada, con una sensibilidad de 50 huevos por gramo de heces (Morales y Pino, 1977). Esta es una técnica cuantitativa, que permite estimar las cargas parasitarias de los animales examinados ya que indica una relación numérica que se expresa en cantidades de huevos por gramo de heces en helmintos (hgh).

### **Coprocultivo para la identificación de los nematodos**

Las muestras que resultaron positivas a strongilos digestivo con la técnica de Mc Master fueron procesadas posteriormente para determinar las especies de helmintos presentes. A las muestras con cargas superiores a 500 hgh se les realizó un coprocultivo en placa de Petri (quince muestras). Este procedimiento consistió en colocar papel de filtro humedecido en una placa de Petri sobre el cual se extendieron 4 gramos de heces hasta lograr una capa fina. Estos coprocultivos en placa de Petri permanecieron cerrados por siete días, pero se permitió su aireación diariamente por una hora. Al finalizar los siete

días se procedió a realizar la captura de las larvas a través de la técnica de Baermann, para su posterior identificación mediante el uso de claves gráficas y microscopía, descrita por Morales y Pino (1977).

### **Cálculo de la prevalencia y la abundancia**

**Prevalencia:** Se consideró positiva toda muestra con un contaje igual o mayor a 50 hgh. Según lo indicado Morales y Pino (1987).

**Abundancia (A):** es el número promedio de parásitos por hospedador examinado en una muestra. Se corresponde con la media aritmética y se obtiene al dividir el número total de parásitos presentes en una población de hospedadores (hgp) entre el número total de hospedadores examinados (Morales y Pino 1995).

**Acumuladores de parásitos (AAP):** son los animales del rebaño que contiene las mayores cargas parasitarias con manifestación de síntomas clínicos y por ende con deterioro de sus cualidades productivas

Hgh por animal  $\geq 1000$

### **Análisis de datos**

Los términos de prevalencia y abundancia descritos anteriormente también pueden ser definidos y calculados según lo describen Margolis, y col. (1982). Resumiendo, se calculó la prevalencia como el número de animales positivos dentro de la población examinada, y la abundancia como la media aritmética de la carga parasitaria. En el caso de animales con valores superiores a 1000 hgh strongilos fueron considerados animales con cargas elevadas de acuerdo a lo señalado por Rivera y col. (1996). Los datos del presente estudio se analizaron mediante el paquete estadístico SPSS versión 19 para Windows, usando procedimientos estadísticos descriptivos.

## Resultados y discusión

De las 34 muestras de heces estudiadas, se detectó una prevalencia general de *estrongilos* digestivos de 100% y una abundancia 1332 hgh (Cuadro 2); valores que se corresponden con hallazgos reportados por Hernández y Porteles, (1998), quienes evaluaron las parasitosis gastrointestinales en una explotación intensiva de caprinos lecheros en la Finca “La Palma”, ubicada en el municipio Jiménez, Estado Lara, obteniendo como resultado una prevalencia similar del 100% en *estrongilos* digestivos. Esta información corroborada por diversos autores demuestra la presencia de estos parásitos en forma enzootica en los rebaños caprinos de Venezuela, independientemente del peso, de los grupos raciales, los niveles de mestizajes y los grupos etarios presentes. En cuanto a los animales acumuladores de parásitos se observó que un elevado número de ellos (44,12 %); presentaron cargas superiores a 1.000 hgh, eso si se compara con el número de ovejas y cabras (15,3 %) con cargas superiores a 1000 hgh de *estrongilos* digestivos reportados por Morales y cols. (1998), en explotaciones del estado Falcón. De igual manera los reportes de Morales y cols. (2006), al estudiar los niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño criollo Rio Limón, en la localidad Ciudad Bolivia del estado Barinas, señalan que las cargas parasitarias elevadas se concentraron en el 19% del total de los animales examinados, reflejando la distribución no homogénea de los parásitos

en el seno de la población hospedadora, valores que demuestran que en el presente estudio los animales acumuladores estuvieron sobre estimados debido a los altos niveles de infestación del rebaño y al bajo número de animales presentes en el mismo.

En el Cuadro 3 se presentan los valores promedio de abundancia de los contajes de hgh de *estrongilos* digestivos en los animales evaluados, discriminados por el peso. Se observó que el mayor promedio corresponde al Grupo 2 (2056 hgh) y el mínimo al Grupo 1 (456 hgh), y al comparar estadísticamente los promedios de hgh de *estrongilos* digestivos se encontró que no existen diferencias significativas para ninguno de los grupos. En relación con la prevalencia de *estrongilos* digestivos en función al peso de los animales, se observó que fue de 100% en los cuatro grupos. Los valores reportados son similares a los señalados por Quijada y col. (2004), quienes trabajaron con tres grupos etáreos (menores de 1 año, de 1 a 3 años y mayores de 3 años) y observaron altas prevalencias de *estrongilos* digestivos (95,8 %), indicando que los valores de prevalencia y abundancia de las infecciones con *estrongilos* digestivos fueron altos, independientemente del sexo, edad o peso de los caprinos.

Cuadro 2. Prevalencia, abundancia y animales acumuladores de parásitos en un rebaño caprino del municipio Monte Carmelo del Estado Trujillo.

Parásitos	Nº	Prevalencia (%)	Abundancia (hgh)	AAP (%)
<i>Estrongilos</i> Digestivos	34	100	1332	44,12

hgh: huevos por gramo heces

Cuadro 3. Abundancia de estrongilos digestivos en un rebaño caprino del municipio Monte Carmelo del estado Trujillo, discriminada por el peso de los animales

Grupos peso	N° muestras estudiadas	N° muestras positivas	Abundancia			Prevalencia %
			hgh			
			Media $\bar{X}$	rango		
	Min	Máx.				
Grupo1	9	9	456	50	1550	100
Grupo2	8	8	2056	100	5450	100
Grupo3	10	10	1145	300	6550	100
Grupo4	7	7	1900	250	4800	100

Grupo 1: 1 - 10 Kg; Grupo 2: >10 - 20 Kg; Grupo 3: >20 - 30 Kg; Grupo 4: > 30 Kg

hgh: huevos por gramo de heces

Un total de siete géneros de nemátodos fueron identificados en los animales positivos estudiados; *Haemonchus* spp, *Oesophagostomun* spp, *Chabertia* spp, *Bunostomun* spp, *Strongyloides* spp, *Cooperia* spp y *Trichostrongylus* spp. (Cuadro 4). Estos resultados coinciden con los de Herrera y col. (2013), quienes determinaron la prevalencia de infección por nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de apriscos de algunos municipios de Antioquia, Colombia. En ese estudio realizaron el recuento de huevos por gramo de heces (hgh) usando la técnica de Mc Master y calcularon la frecuencia parasitaria, obteniéndose una prevalencias del 86.6%; siendo los nemátodos más abundantes el *Haemonchus contortus* (66.3%), el *Oesophagostomum* spp. (38.9%), el *Trichostrongylus* spp. (34.7%) y el *Ostertagia* spp. (24.2%). Por otro lado, en México, en una investigación titulada: estudio observacional de las parasitosis gastrointestinales en ovinos y caprinos del municipio de Tiquicheo, Michoacán, Valdez (2006), reportó una prevalencia elevada para el género *Haemonchus* (82.85%), y de considerable menor magnitud para los géneros *Cooperia* spp (8.57%), *Bonustomus* spp (5.72%) y *Trichostrongylus* spp (2.85%).

Cuadro 4. Abundancia relativa de géneros de estrogilos digestivos en caprinos, del municipio Monte Carmelo, del estado Trujillo.

<b>Nemátodos spp</b>	<b>Muestras Positivas</b>	<b>Prevalencia %</b>	<b>Abundancia</b>	<b>Abundancia relativa %</b>
<i>Haemonchus</i>	15	100	2880	78,9
<i>Oesophagostomun</i>	15	100	461	12,6
<i>Chabertia</i>	10	66,7	178	4,9
<i>Bunostomun</i>	12	80,0	117	3,2
<i>Strongyloides</i>	5	33,3	9	0,2
<i>Cooperia</i>	2	13,3	5	0,1
<i>Trychostrongylus</i>	2	13,3	2	0,1
<b>Total</b>			<b>3652</b>	

En el cuadro 5 se presenta el número de géneros de estrogilos digestivos por cada animal positivo estudiado. De los siete géneros de nemátodos identificados en el rebaño, 4 animales tuvieron 5 ó más géneros de estrogilos digestivos (26,7%), 8 animales tuvieron 4 géneros (53,3%) y 3 animales 3 géneros o menos (20%) de estrogilos

digestivos diferentes. También se observó que no existe una relación directa entre el número de géneros y la carga de cada una de ellas. Pino y Morales (2002), coinciden en señalar que los caprinos generalmente están parasitados por más de una especie de nemátodos gastroentéricos; de ahí el interés de evaluar si la carga de nemátodos es

Cuadro 5. Carga parasitaria y número de nematodos por animal, en un rebaño caprino del municipio Monte Carmelo, del estado Trujillo

N° animal	hgh	<i>Haemonchus</i>	<i>Oesophagostomun</i>	<i>Chabertia</i>	<i>Bunostomun</i>	<i>Strongyloides</i>	<i>Cooperia</i>	<i>Trychostrongylus</i>
3	950	6	3	0	0	0	0	0
9	4800	8	5	0	0	0	0	0
31	1550	259	85	32	0	0	0	0
2	700	25	6	0	6	1	0	0
6	1200	52	41	0	10	0	3	0
8	5450	9	9	0	8	0	2	0
21	2500	131	14	9	10	0	0	0
22	800	24	33	10	3	0	0	0
27	950	271	81	49	7	0	0	0
28	1800	1000	77	15	16	0	0	0
30	1450	600	24	14	5	0	0	0
23	2850	50	13	11	14	1	0	0
24	6550	217	38	28	18	1	0	0
17	900	90	13	3	11	1	0	1
26	1950	138	19	7	9	5	0	1

afectada por el número de especies distintas presentes simultáneamente. En su trabajo ellos determinaron que la infracomunidad de nemátodos gastrointestinales presentes en las cabras estudiadas está conformada por tan solo siete especies, de las cuales cuatro pertenecen a la familia Trichostrongylidae (*Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*, *Trichostrongylus colubriformis* y *Cooperia curticei*), una a la familia Strongylidae (*Oesophagostomum columbianum*), otra a la Trichuridae (*Trichuris globulosa*) y Oxyuridae (*Skrjabinemacrae*).

### Conclusiones

La Finca La Candelaria presentó una prevalencia general de 100% de estrogilos digestivos y una abundancia 1332 hgh, datos que demuestran una intensa parasitosis en el rebaño estudiado.

Los cuatro grupos estudiados de caprinos presentaron altas cargas parasitarias, lo cual indica la falla del programa de prevención y control parasitario.

*Haemonchus* spp., *Oesophagostomun* spp., *Chabertia* spp., *Bunostomun* spp., *Strongyloides* spp., *Cooperia* spp., *Trychostrongylus* spp., fueron los géneros de nemátodos encontrados en el estudio; siendo *Haemonchus* spp., *Oesophagostomun* spp. los de mayor prevalencia (100%).

El 53% de los animales estudiados presentaron cuatro géneros de nemátodos

### Referencia bibliográfica:

- Ensminger M. Producción ovina. Ed. El ateneo. Buenos Aires, Argentina. 1976, 268-279 p.
- Hernández I. y Porteles D. Evaluación de las parasitosis gastrointestinales en una explotación intensiva de caprinos lecheros. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado". Unidad de Investigación de Caprinos y Ovinos. Barquisimeto, 1998.
- Herrera O. Ríos L. y Zapata S. Frecuencia de la infección por nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de cinco municipios de Antioquia. Universidad de Antioquia, Escuela de Microbiología, Grupo de Investigación en Microbiología Veterinaria, Medellín, Colombia. Revista MVZ Córdoba versión impresa ISSN0122-0268. Vol.18 N°.3 Córdoba set. / dic. 2013
- Kaplan R. M. Drug resistance in nematodes of veterinary importance: a status report. *Trends in Parasitol.* 2004, 20: 476 – 481 p.
- Margolis L. Esch C. Colmes A.M. Kuris y G.A. Schad. The use of ecological terms in parasitology. *J. Parasitol.*, 1982, 68(1): 131 – 133 p.
- Miller E. y Horohov DW. Immunological aspects of nematode parasite control in sheep. *J. Anim. Sci.* 2006, 84: 124–132 p.
- Morales G. Pino A. Sandoval E. Florio J. y Jiménez D. Niveles de infestación parasitaria, condición corporal y valores de hematocrito en bovinos resistentes, resilientes y acumuladores de parásitos en un rebaño Criollo Río Limón Zootecnia Tropical, Volumen 24. 2006. *Zootecnia Trop.*, 24(3): 333-346.
- Morales G. Pino A. Sandoval E. Moreno L. Importancia de los animales acumuladores de parásitos (wormy animals) en rebaños de ovinos y caprinos naturalmente infectados. Instituto de investigaciones Veterinarias, CENIAP-FONIAP. *Analecta Veterinaria* 1998; 18,1/2: 1-6

- Morales G. y Pino A. Manual de Diagnóstico Helminológico en Rumiantes. Facultad de Ciencias Veterinaria U.C.V. 1977, 19 – 54 p.
- Morales G. y Pino A. Parasitología Cuantitativa. Fondo editorial Acta Científica Venezolana. Caracas, Venezuela; 1987, 132 p.
- Morales G. y Pino A. 1995. Parasitometría. Ediciones Universidad de Carabobo. Valencia, estado Carabobo. 1995, 208-211 p.
- Ortega J. Hernández R. y Rodríguez P. Prevalencia de coccidiosis (*Eimeria* spp) y Tricostromylosis (*Trichostrongylus* spp) caprina en los municipios de Tlahualilo, Gómez Palacio, Lerdo Dgo., Matamoros y San Pedro, Coahuila. Universidad Autónoma Chapingo Revista Chapingo Serie Zonas Áridas. 2006.
- Pino A. Sandoval E. y Morales G. Estructura y composición de la comunidad de nematodos parásitos de caprinos en relación con la época de año. Vet. Trop. 1997, 22 (1): 57-64 p.
- Pino A. y Morales G. 2002. Relación entre la carga parasitaria de nemátodos gastrointestinales y la riqueza específica de la infracomunidad parasitaria en caprinos de una zona árida venezolana. Revista Veterinaria Tropical, 2002, 27. (2) 111 – 121 p.
- Quijada T. López G. Marchan V. Méndez N. Araque C. y Sánchez C. Identificación y prevalencia de parásitos gastrointestinales en caprinos. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, estado Lara, Venezuela. Facultad de Agronomía (LUZ).2004.
- Rivera M. Ruiz F. Garcia E. y Moissant. Manual de prácticas de Enfermedades Parasitarias. 4<sup>a</sup> ed. Fac. Cien. Vet, Univ. Central Ven. Maracay, Venezuela.1996.
- Torres F. y Aguilar. A. Control, Prevención y erradicación de la nematodiasis gastrointestinal en rumiantes. In: Rodríguez, V.I., Cob, G.L. Enfermedades de importancia económica en mamíferos domésticos. McGraw-Hill. 2005 pp. 161-176.
- Torres Hernández G. y González Garduño R. Aspectos genéticos relacionados con la resistencia de caprinos a los parásitos gastrointestinales. Memoria de XX Reunión Nacional sobre Caprinocultura. Culiacán México. 2005, 17 p.
- Valdez E. Estudio observacional de las parasitosis gastrointestinales en ovinos y caprinos del municipio de Tiquicheo, Michoacán Trabajo de grado para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista “Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México. 2006.