
ARTÍCULO DE REVISIÓN

Resistencia antihelmínica en ovinos: una revisión de informes del sureste de México y alternativas disponibles para el control de nemátodos gastrointestinales

Anthelmintic resistance in sheep: a review of reports of southeastern Mexico and alternatives for the control of gastrointestinal nematodes

P. Medina¹, F. Guevara^{2*}, M. La O³, N. Ojeda⁴ y E. Reyes⁵

¹Estudiante de Maestría en Ciencias en Producción Agropecuaria Tropical, Universidad Autónoma de Chiapas, Boulevard Belisario Domínguez, kilómetro 1081, Terán, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, C.P. 29050

²Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas, México

³Instituto de Investigaciones Agropecuarias Jorge Dimitrov, Granma, Cuba

⁴División Académica de Ciencias Agropecuarias, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

⁵Facultad de Medicina, Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma de Chiapas, México

*Autor para correspondencia: francisco.guevara@unach.com

RESUMEN: Una de las principales limitaciones en la producción de los rumiantes son las enfermedades parasitarias, ya que pueden causar alta mortalidad. Recientemente, en el sureste de México, los productores, los técnicos y los veterinarios se han percatado de que los fármacos antihelmínticos han perdido su eficacia y ello ha provocado un fenómeno conocido como resistencia antihelmínica, en el que los parásitos adquieren la capacidad de tolerar los tratamientos que normalmente les deberían causar la muerte. Como respuesta a este fenómeno se han diseñado estrategias de control alternativo de parásitos, con el objetivo de disminuir el uso de fármacos y conservar la eficacia de dichos compuestos. El presente trabajo constituye una revisión del estado actual de la resistencia antihelmínica en el sureste de México, así como de las estrategias de control alternativo de parásitos utilizadas en los ovinos.

Palabras clave: control alternativo, parásitos, rumiantes

ABSTRACT: One of the main limitations in ruminant production is parasitic diseases, because they can cause a high mortality rate. Recently, in southeastern Mexico, farmers, technicians and veterinarians have observed that anthelmintic drugs have lost their efficacy and this has caused a phenomenon known as anthelmintic resistance, in which parasites acquire the capacity to tolerate the treatments that should normally kill them. As a response to this phenomenon alternative parasite control strategies have been designed, in order to decrease the use of drugs and preserve the efficacy of such compounds. This work constitutes a review of the current status of anthelmintic resistance in southeastern Mexico, as well as of the alternative parasite control strategies used in sheep.

Key words: alternative control, parasites, ruminants

INTRODUCCIÓN

El ganado ovino que se explota en pastoreo mantiene una relación directa con el medioambiente, lo que provoca que aparezcan enfermedades parasitarias causadas por nemátodos gastrointestinales (NGI). Estas enfermedades constituyen la principal causa de pérdidas económicas en América Latina y otras regiones pecuarias del trópico y subtropical del mundo (Miller *et al.*, 2012).

Actualmente, los fármacos antihelmínticos son el principal método de control de los parásitos de los rumiantes, y en el mercado existen varias familias de antiparasitarios con diferentes mecanismos de acción (Coles *et al.*, 2006). Dicha estrategia de control ha sido efectiva durante varios años; sin embargo, a nivel mundial ha sido notoria la disminución de la eficacia de estos tratamientos, debido

a la frecuencia de administración, la subdosificación, la elección errónea del fármaco o la rápida reinfección, lo cual ha generado un fenómeno conocido como resistencia antihelmíntica (RA).

Debido a la RA se han adoptado estrategias de control alternativo de NGI, muchas de las cuales han sido evaluadas y han disminuido el uso y la dependencia de fármacos, lo que ha permitido retrasar o evitar la resistencia. El presente trabajo tuvo como objetivo revisar el estado actual de la resistencia antihelmíntica en explotaciones ovinas del sureste de México, así como de las principales estrategias utilizadas para el control alternativo.

Las enfermedades parasitarias y su impacto en la ovinocultura

Dentro de los rumiantes domésticos, los ovinos son la especie más susceptible a las enfermedades parasitarias. Los NGI son los parásitos más frecuentes –con géneros altamente patógenos–, debido a sus hábitos de hematofagia e histiofagia, así como a los mecanismos de sobrevivencia que tienen para evadir la respuesta de defensa de sus hospederos. El grado de las alteraciones patofisiológicas que ocasionan los NGI depende de la infección, la inmunidad, la edad, los géneros involucrados y el medioambiente; los cuales conllevan trastornos en el consumo de alimentos, así como una deficiente digestión, absorción y secreción de metabolitos (Lippi *et al.*, 2013).

Debido a esto, la nematodiasis de los ovinos es una de las causas más frecuentes de la ineficiencia biológica y económica de los sistemas de producción (Nari, 2011). El impacto de la nematodiasis se evidencia en las elevadas pérdidas económicas, debido a la reducción de la ganancia de peso (hasta un 50 %), las muertes (20-50 %) (Luna *et al.*, 2010), así como a los gastos por la intervención del médico veterinario y los tratamientos utilizados para su control (López y Mendoza, 2011).

Control convencional

Desde la aparición en el mercado de los desparasitantes de amplio espectro hace más de 40 años, muchos productores y veterinarios han aprendido que la manera correcta de controlar los NGI en los rebaños ovinos es la desparasitación regular de todos los animales (Molento *et al.*, 2011). La dependencia total a un solo método de control ha demostrado ser poco sustentable y eficiente a largo plazo. A pesar de la búsqueda de diversas estrategias de control de los nemátodos causantes de enfermedades parasitarias por parte de los científicos y los productores, desde hace muchos años, la desparasitación con fármacos se ha propuesto como el único método de control parasitario efectivo (Colles *et al.*, 2006).

Los antihelmínticos disponibles en la actualidad se agrupan de acuerdo con su naturaleza química y sus efectos sobre los parásitos. En este sentido, los benzimidazoles, los imidazotiazoles y las lactonas macrocíclicas son los más utilizados para el tratamiento de la nematodiasis, ya que son considerados antiparasitarios de amplio espectro. La mayoría de estos compuestos son altamente efectivos; pero se deben usar y elegir adecuadamente sobre la base de criterios técnicos, con el fin de obtener respuestas clínicas favorables. Algunos factores, tales como la naturaleza química del compuesto, las propiedades farmacocinéticas, las características de los animales, las características biológicas de los parásitos y el uso inadecuado, limitan y disminuyen el efecto de los fármacos; además de originar poblaciones de parásitos resistentes a estos principios activos.

Resistencia antihelmíntica

La RA es un fenómeno cosmopolita que disminuye gradualmente el efecto antihelmíntico sobre los parásitos de todas las especies, incluyendo al hombre (Jabbar *et al.*, 2006). Además, es una capacidad heredable de los parásitos para sobrevivir a tratamientos que, a dosis terapéuticas, normalmente causan la inhibición del crecimiento o la muerte de los individuos de una población normal o susceptible (Martínez, 2010). El primer caso de NGI resistentes a los antihelmínticos fue reportado en 1977, en Estados Unidos (Drudge *et al.*, 1977). Por otra parte, en México, Campos *et al.* (1990) reportaron el primer caso de RA, en el cual identificaron una cepa de NGI resistente al albendazol. Asimismo, los parásitos resistentes son una realidad en muchos rebaños del sureste de México, América Latina y el mundo (Torres *et al.*, 2011; Torres *et al.*, 2012). Actualmente se encuentra en expansión un fenómeno de multiresistencia, que consiste en que todas las familias de antiparasitarios disponibles en el mercado han perdido la eficacia ante varios géneros de NGI (tabla 1).

Si la RA sigue aumentando, en pocos años la viabilidad de los sistemas de producción de ovinos se puede ver comprometida. Debido a esta preocupación, se ha considerado conveniente disminuir la dependencia a los fármacos y mantener una proporción de la población parasitaria sin exposición a los tratamientos, a través de la implementación de estrategias de control alternativo y la desparasitación selectiva (Torres *et al.*, 2012).

Alternativas de control de nemátodos gastrointestinales en ovinos

Existen diversas alternativas para el control de NGI, con distintos grados de avance y de eficacia; de forma general, estas se han centrado en la

Tabla 1. Resistencia antihelmínica en el sureste de México.

Lugar	Familia de antihelmínico	Géneros involucrados	Autor
Edo. de Yucatán	Benz. y L.M.	<i>Haem.</i> y <i>Trich.</i>	Torres <i>et al.</i> (2003)
Huimanguillo y Teapa, Tabasco	Benz.	<i>Haem.</i> , <i>Tela.</i> , <i>Coop.</i> y <i>Oeso.</i>	González <i>et al.</i> (2003)
Centla, Tabasco	Benz. y L.M.	<i>Haem.</i> , <i>Tela.</i> y <i>Coop.</i>	Nuncio <i>et al.</i> (2003)
Edo. de Tabasco	Benz., Imid. y L.M.	No reportado	Nuncio <i>et al.</i> (2005)
Edo. de Campeche	Benz. y L.M.	<i>Trich.</i>	Torres <i>et al.</i> (2007)
Centro y Altos de Chiapas	Benz., Imid. y L.M.	<i>Haem.</i> y <i>Tela.</i>	Sánchez <i>et al.</i> (2008)
Centro, Tabasco	Benz., Imid. y L.M.	<i>Haem.</i> y <i>Trich.</i>	Medina <i>et al.</i> (2011)
San Fernando, Chiapas	Benz., Imid. y L.M.	<i>Haem.</i> , <i>Trich.</i> y <i>Tela.</i>	Reyes <i>et al.</i> (2013)
Jalapa, Centro y Cunduacán, Tabasco	Benz., Imid. y L.M.	<i>Haem.</i> , <i>Trich.</i> y <i>Oeso.</i>	Herrera <i>et al.</i> (2013)

Benz.: benzimidazoles, Imid.: imidazotiazoles, L.M.: lactonas macrocíclicas, Haem.: Haemonchus, Trich.: Trichostrongylus, Tela.: Teladorsagia, Coop.: Cooperia y Oeso.: Oesophagostomum.

disminución del uso de fármacos antihelmínticos, así como en las consecuencias del retraso en la aparición o el aumento de la resistencia antihelmíntica. Las principales alternativas de control de nemátodos en ovinos son las siguientes: manejo del pastoreo, inmunización con larvas y vacunas, control biológico, herbolaria, agujas de cobre, y desparasitación selectiva.

Manejo del pastoreo

En las praderas ocurre la fase externa o exógena del ciclo biológico de los NGI hasta producir la larva infectante (L_3), la que es ingerida junto con la pastura cuando los animales se alimentan. La rotación de potreros proporciona el descanso de la pradera después de ser pastoreada, con lo cual se recupera y crece para poder ser sometida nuevamente al pastoreo. Además del descanso de la pradera, la exposición ambiental prolongada y la desecación producida por la radiación solar disminuyen la viabilidad y el número de L_3 que el animal consumiría normalmente junto con el forraje. Vásquez *et al.* (2006), al comparar un sistema de pastoreo continuo con uno rotacional (4 días de ocupación y 28 de descanso), encontraron que los animales en pastoreo continuo tuvieron una menor eliminación de huevos de NGI por gramo de heces y que no hubo diferencia en la ganancia de peso. Sin embargo, los animales en pastoreo rotacional mostraron un mejor hematocrito, una mayor condición corporal y una mejor coloración de la mucosa palpebral.

Inmunización con larvas y vacunas

La inmunización se ha utilizado como método de control alternativo de los NGI. En este sentido, Rodríguez *et al.* (2011) inocularon 3 700 larvas L_3

de *H. contortus* a corderos, lo que redujo el número de huevos por gramo de heces (HPG); sin embargo, esta inmunización no mejoró la ganancia de peso en ovinos en pastoreo.

En cuanto a las vacunas, los avances más importantes han sido el descubrimiento y la caracterización de los antígenos que confieren inmunidad. El antígeno H-11 se ha utilizado para la producción de vacunas contra *H. contortus*, y ya es posible desarrollar esta vacuna de forma comercial (Martínez, 2010). Sin embargo, la producción de antígenos para la vacunación de los ovinos es una estrategia relativamente nueva y no existen suficientes estudios que demuestren su efectividad, por lo que se requiere realizar investigaciones sobre este tema. Asimismo, aun se deben descubrir las vacunas contra los demás géneros de nemátodos parásitos de los ovinos.

Control biológico

En la naturaleza existe gran diversidad de organismos antagónicos a los parásitos que han llegado a tener un impacto beneficioso como controladores biológicos en el caso de los ovinos. Aguilar (2012) señala que dentro de los principales enemigos naturales de los NGI se encuentran las bacterias, los ácaros y los hongos. Este autor evaluó la capacidad de adhesión de las esporas de la bacteria *Pausteria* sp. para disminuir las poblaciones de *H. contortus*, y obtuvo porcentajes de adhesión de 0-40 % en diferentes estadios biológicos. También estudió la habilidad depredadora del ácaro *Lasioseius penicilliger* sobre larvas infectantes de *H. contortus*, y estas se redujeron en un 79,5 %.

En un estudio *in vitro* en el que se evaluó la capacidad depredadora del hongo nematófago *Duddingtonia flagrans* sobre *Ostertagia circumcincta*,

H. contortus y *Trichostrongylus colubriformis*, la captura de larvas osciló entre 40 y 93 % (González, 2006). Asimismo, Ojeda *et al.* (2008) observaron que la capacidad depredadora de *D. flagrans* sobre las larvas de nemátodos gastrointestinales se evidenció en un 37-92 % de reducción de estas. Sin duda, los resultados de estos estudios son alentadores y demuestran que dicha alternativa de control de NGI de los ovinos tiene un gran potencial.

Herbolaria

En el control de parásitos se han utilizado diversas plantas que contienen sustancias bioquímicas con efecto antihelmíntico. Los principales compuestos de estas plantas son los terpenos, los alcaloides, las saponinas, las antraquinonas y los taninos; estos han sido usados por las comunidades indígenas de América Latina en la herbolaria tradicional, como una práctica milenaria, y actualmente se evalúan en diversos estudios a nivel mundial con un concepto etnobotánico (Alonso *et al.*, 2009). En este sentido, Hernández y López (2000) estudiaron el efecto antihelmíntico de los extractos de las siguientes plantas medicinales: estafiate (*Artemisia ludoviciana*), epazote (*Dysphania ambrosioides*), semilla de calabaza (*Cucurbita* sp.), semilla de papaya (*Carica papaya*) y ajo (*Allium sativum*), y encontraron una acción antiparasitaria variable y con una eficacia de moderada a baja. De igual forma, Martínez (2010) evaluó el efecto de plantas ricas en taninos (*Lysiloma latisiliquum*, *Onobrychis vicifolia* y *Chinopsis* sp.), y sus resultados sugieren que los compuestos del follaje de dichas plantas pueden intervenir en funciones vitales de los NGI como la movilidad, la nutrición y, posiblemente, la reproducción; pero en ambos casos el efecto antihelmíntico es reducido si se compara con el de los productos antihelmínticos comerciales.

Agujas de cobre

El óxido de cobre, cuando es administrado en capsulas por vía oral, pasa a través del rumen y se aloja en los pliegues del abomaso, donde libera iones de cobre que ejercen un efecto antihelmíntico (Martínez, 2010). Aguilar *et al.* (2011) encontraron que las agujas de óxido de cobre reducen las cargas de *H. contortus* entre un 75 y 90 %; pero no mejoran la ganancia de peso de los animales. Asimismo, Galindo *et al.* (2011) comprobaron el efecto positivo de la aplicación de agujas de óxido de cobre en el control de NGI en ovinos, ya que hallaron una reducción de hasta un 73 % en los parásitos adultos al realizar la inspección del abomaso postsacrificio. A pesar del positivo efecto antihelmíntico del óxido de cobre, se ha demostrado que la acumula-

ción de cobre en el hígado de los animales tratados constituye un riesgo, por lo que el uso de este método alternativo ha sido limitado (Aguilar *et al.*, 2011).

Desparasitación selectiva

En un rebaño de ovinos la mayoría de los animales tienen pocos parásitos, mientras que solo una pequeña cantidad de ellos poseen altas cargas parasitarias. Este pequeño número de animales son los que generalmente presentan signos clínicos de parasitosis, y son los únicos que deberían ser desparasitados. Torres *et al.* (2009), al tener conocimiento de estos fenómenos, establecieron estrategias de desparasitación selectiva en las cuales los tratamientos antiparasitarios se destinan exclusivamente a los animales que realmente los requieren. Dichas estrategias permiten el aumento de las poblaciones de parásitos susceptibles a los antihelmínticos, así como la disminución de los costos por tratamiento y una mayor eficiencia y sustentabilidad en la estrategia de control. Las estrategias de desparasitación selectiva utilizadas en ovinos se muestran en la tabla 2.

La implementación conjunta de más de una estrategia de desparasitación selectiva (EDS) se ha propuesto con el objetivo de mejorar el criterio de desparasitación y obtener una estrategia integral. Torres *et al.* (2011) propusieron la utilización conjunta de la técnica FAMACHA[®] y la condición corporal; un valor de FAMACHA[®] de 4 o 5 y una condición corporal menor que 2 sirven como criterio para decidir a qué animales se les debe tomar una muestra de heces. Estas muestras se analizan en el laboratorio y, a partir de la determinación del número de huevos por gramo de heces (HPG), se confirma o se descarta la desparasitación. Los animales con un HPG mayor que 750 se desparasitarán, lo cual reduce el número de animales a tratar.

La utilización de dicha estrategia en el trópico de México se fundamenta en que los animales en producción en sistemas de pastoreo presentan anemia y baja condición corporal. Esto no solo se debe al parasitismo, sino también a la insuficiente cantidad y calidad de la dieta, además de la constante actividad reproductiva. Por tanto, si se decide desparasitar solo por FAMACHA[®] o por condición corporal, habría que hacer muchas desparasitaciones durante todo el año, lo cual significaría la aplicación de tratamientos consecutivos innecesarios. En rebaños ovinos de Yucatán esta estrategia de desparasitación selectiva ha permitido disminuir el uso de los fármacos (Torres *et al.*, 2009).

Tabla 2. Estrategias de desparasitación selectiva de ovinos.

EDS	Fundamento
Técnica del grado de diarrea para corderos (Cabaret <i>et al.</i> , 2006)	De acuerdo con la consistencia de las heces: 1) normales en «bolita», 2) heces en pasta, y 3) heces líquidas. Se desparasitan los animales en escala 3.
Coloración de mucosa palpebral FAMACHA© (Van y Bath, 2002)	Mediante una tarjeta con niveles del 1 al 5, de acuerdo con la coloración de la mucosa palpebral, se indica el nivel de anemia de los animales (posiblemente provocada por parásitos hematófagos). Los niveles 1 y 2 no se desparasitan, los niveles 4 y 5 requieren desparasitación y el nivel 3 queda a criterio del técnico.
Condición corporal (Honhold <i>et al.</i> , 1990)	De acuerdo con una escala del 1 (caquéxico) al 5 (obeso) se decide desparasitar a los animales con menor condición corporal (1 y 2).
Desparasitación de animales con mayor riesgo de infección (Torres <i>et al.</i> , 2002)	Solo los animales en riesgo de infectarse con parásitos son los que deben ser tratados (corderos al destete, lactancia).

CONCLUSIÓN

La resistencia antihelmínica es una realidad irreversible en muchos rebaños de ovinos del sureste de México, e incluso en algunos de estos rebaños se ha diagnosticado multiresistencia. Debido a la naturaleza de este fenómeno se han reducido las posibilidades de éxito en el uso de fármacos para controlar las enfermedades parasitarias de los rumiantes. Teniendo en cuenta esta problemática es importante considerar que existen estrategias alternativas disponibles para el control de parásitos, con las cuales se puede disminuir la dependencia a los fármacos. La implementación de dichas estrategias y el uso conjunto de más de una de ellas han demostrado ser efectivos y permiten utilizar con más eficiencia los tratamientos antiparasitarios, no depender del uso de antihelmínticos, evitar el contacto parásito-hospedero, aumentar las poblaciones de parásitos susceptibles y retrasar o evitar la presencia del fenómeno de resistencia antihelmínica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, A. J.; Cámara, R.; Torres, J. F. & Sandoval, C. El control de los nemátodos gastrointestinales de los caprinos ¿Dónde estamos? *Bioagrociencias*. 4 (2):10-16, 2011.
- Aguilar, M. L. *Microorganismos con uso potencial contra el nemátodo de ovinos Haemonchus contortus*. Tesis presentada para obtener el grado de doctor en ciencias. Texcoco, México: Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo, 2012.
- Alonso, M. A.; Torres, J. F.; Sandoval, C. A.; Hoste, H.; Aguilar, A. J. & Capetillo, C. M. Sheep preference for different tanniniferous tree fodders and its relationship with *in vitro* gas production and digestibility. *Anim. Feed Sci. Tech.* 151 (1-2):75-85, 2009.
- Cabaret, J.; Gonnord, Vanessa; Cortet, J.; Sauvé, Christine; Ballet, J.; Tournadre, H. *et al.* Indicators for internal parasitic infections in organic flocks: the diarrhoea score (Disco) proposal for lambs. In: *Organic Congress 2006*. Odense, Denmark: Organic Farming and European Rural Development. p. 552-553, 2006.
- Campos, R. R.; Herrera, D. R.; Quiroz, R. H. & Olazarán, J. S. Resistencia de *Haemonchus contortus* a los bencimidazoles en ovinos de México. *Tec. Pec. Mex.* 28: 30-34, 1990.
- Coles, G. C.; Jackson, F.; Pomroy, W. E.; Prichard, R. K.; von Samsom-Himmelstjerna, G.; Silvestre, A. *et al.* The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. *Vet. Parasitol.* 136 (3-4):167-185, 2006.
- Drudge, J. H.; Lyons, E. T. & Tolliver, S. C. Resistance of equine strongyles to thiabendazole: critical test two strains. *Vet. Med. Sm. Anim. Clin.* 72 (3):433-438, 1977.
- Galindo, A. J.; Torres, J. F. J.; Cámara, R.; Sandoval, C. A.; Aguilar, A. J.; Ojeda, N. F. *et al.* Persistence of the efficacy of copper oxide wire particles against *Haemonchus contortus* in sheep. *Vet. Parasitol.* 176 (2-3):201-207, 2011.
- González, R.; Torres, G.; Nuncio, M. G. J.; Cuéllar, J. A. & Zermeño, M. E. Detección de eficiencia antihelmínica en nemátodos de ovinos de pelo con la prueba de reducción de huevos en heces. *Livestock Research for Rural Development*. 15:12, 2003.
- González, G. R. *Estudios sobre el control biológico de nemátodos gastrointestinales de ovinos de pelo con el hongo Duddingtonia flagrans en Tepapa, Tabasco, México*. Tesis presentada en opción al grado de Doctor en Ciencias Veterinarias, Texcoco, México, 2006.
- Hernández, H. A. & López, M. N. *Efecto del tratamiento con extractos de plantas medicinales (estafiate, epazote, semilla de calabaza, semilla de papaya y ajo) sobre parásitos gastroentéricos*

- en ovinos. Tesis de licenciatura. MVZ. México: Universidad Autónoma de Tlaxcala, 2000.
- Herrera, M.F. *et al.* Nemátodos gastrointestinales resistentes a tres clases de antihelmínticos en granjas de ovinos del estado de Tabasco. En: *Memorias del XVII Congreso Internacional de Ovinocultura*. Acapulco, México: Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura (AMTEO), 2013.
- Honhold, N.; Torres, J. F. & Domínguez, J. L. The relationship of gastrointestinal helminthiasis and body condition score of goats in state of Yucatan, Mexico. In: *Workshop on Animal Disease Diagnostics in Latinamerica*. San José, Costa Rica: IFS/IAEA/FAO, Universidad Nacional Heredia, 1990.
- Jabbar, A.; Iqbal, Z.; Kerboeuf, D.; Muhammad, G.; Khan, M. N. & Afaq, M. Antihelmintic resistance: the stay of play revisited. *Life Sci.* 79:2413-2431, 2006.
- Lippi, E.; Leal, Marta L. R.; Minervino, A. H. H.; Aires, Adelina R.; Coop, R. L.; Jackson, F. *et al.* Effects of parasitism on cellular immune response in sheep experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Vet. Parasitol.* 196:230-234, 2013.
- López, A. M. E. & Mendoza G. P. de. Importancia de las parasitosis internas en rumiantes domésticos y resistencia a los antihelmínticos. En: *Memorias XVI Congreso de Producción Ovina y VIII Seminario Internacional de Producción de Ovinos en el Trópico*. Villahermosa, México, 2011.
- Luna, P.; Santamaría, E.; Berúmen, A. C.; Gómez, A. & Maldonado, N. M. Suplementación energética y proteica en el control de nemátodos gastrointestinales en corderas de pelo. *RED-VET. Revista Electrónica de Veterinaria.* 11 (7):1-13, 2010. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63614251006>. [20/12/2013].
- Martínez, O. M. C. *Mecanismo de acción de las plantas ricas en taninos sobre la población adulta de nemátodos gastrointestinales de pequeños rumiantes*. Tesis en cotutela presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Agropecuarias. Francia: Université de Toulouse, 2010.
- Medina P. P. *et al.* Reporte de resistencia a tres clases de antihelmínticos en un rebaño ovino de Villahermosa, Tabasco. En: *Memorias XVI Congreso Nacional de Producción ovina y VIII Seminario Internacional de Producción de Ovinos en el Trópico*. Villahermosa, México, 2011.
- Miller, C. M.; Waghorn, T. S.; Leathwick, D. M.; Candy, P. M.; Oliver, A. M. B. & Watson, T. G. The production cost of anthelmintic resistance in lambs. *Vet. Parasitol.* 186 (3-4):376-381, 2012.
- Molento, B. M.; Fortes, Fernanda S.; Pondelek, Deborah A. S.; Borges, F. de A.; Chagas, Ana C. de S.; Torres, J. F. J. P. *et al.* Challenges of nematode control in ruminants: Focus on Latin America. *Vet. Parasitol.* 180 (12):126-132, 2011.
- Nari, A. Towards sustainable parasite control practices in livestock production with emphasis in Latin America. *Vet. Parasitol.* 180 (1-2):2-11, 2011.
- Nuncio, O. G. J. *et al.* Resistencia antihelmíntica en ovinos de pelo en un rebaño de Centla, Tabasco. En: *Memorias del II Seminario sobre producción intensiva de ovinos*. Villahermosa, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. p. 31-32, 2003.
- Nuncio, O. G. J. *et al.* Resultados preliminares de la resistencia antihelmíntica de parásitos gastrointestinales en ovinos de Tabasco. En: *Memorias del IV Seminario de producción de ovinos en el trópico*. Villahermosa, México. p. 100-109, 2005.
- Ojeda, Nadia F.; Torres, J. F. de J.; Aguilar, A. J.; Burgos, A.; Cob, Ligia A.; Sandoval, C. A. *et al.* Assessing the efficacy of *Duddingtonia flagrans* chlamydozoospores per gram of faeces to control *Haemonchus contortus* larvae. *Vet. Parasitol.* 158 (4):329-335, 2008.
- Reyes, G. M. E.; Sánchez, P. H.; Peralta, L. M.; Méndez, G. A. C.; Grajales, Z. R. y Bahena, S. E. Diagnóstico de resistencia de vermes gastroentéricos a antiparasitarios en ovinos del estado de Chiapas. En: *Memorias del XVII Congreso Internacional de Ovinocultura*. Acapulco, México: Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura (AMTEO), 2013.
- Rodríguez, A. V.; Aguilar, A. J.; Cámara, R. & Torres, J. F. Inmunización con larvas L3 de *Haemonchus contortus* sobre la ganancia de peso y la carga parasitaria en corderos bajo pastoreo. En: *Memorias de la Reunión AMTEO*. Villahermosa, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2011.
- Sánchez, P. H. *et al.* Resistencia a antihelmínticos en un biotipo ovino y cuatro razas ovinas del estado de Chiapas. En: *Memorias del Congreso Nacional de la Asociación Mexicana de Técnicos Especialistas en Ovinocultura*. A.C. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, 2008.
- Torres, J. F.; Cámara, R.; Pérez, M.; Soto, N.; Chan-Pérez, J. I. & Aguilar, A. J. Parásitos resistentes a los desparasitantes en los rebaños ovinos: ¿Cómo podemos controlarlos ahora? En: *Memorias XVI Congreso Nacional de Producción ovina y VIII Seminario Internacional de Producción de Ovinos en el Trópico*. Villahermosa, México, 2011.
- Torres, J. F.; Lozano, I.; Aguilar, A.; Canul, L. & Gutiérrez, I. Patrón de eliminación de huevos de ne-

- mátodos gastrointestinales del orden Strongylida en caprinos Criollos. En *Memorias de la 17 Reunión Nacional sobre Caprinocultura*. Durango, México. p. 206-209, 2002.
- Torres, J. F.; Villarroel, M. S.; Rodríguez, F.; Gutiérrez, I. & Alonso, M. A. Diagnóstico de nemátodos gastrointestinales resistentes a benzimidazoles e imidazotiazoles en un rebaño caprino de Yucatán, México. *Rev. Biomed.* 14 (2):75-81, 2003.
- Torres, J. F.; Cámara, R.; Aguilar, A. J.; Canul, H. L. & Pérez, M. Estrategias de desparasitación selectiva dirigida. En: R. González y A. C. Berumen, comps. *Avances en el control de la parasitosis gastrointestinal de ovinos en el trópico*. Tabasco, México: Universidad Autónoma de Chapingo, C.R.U.S.E. p. 50-62. 2009.
- Torres, Patricia; Prada, G. A. & Márquez, D. Resistencia antihelmíntica en los nemátodos gastrointestinales de los bovinos. *Revista de Medicina Veterinaria, Universidad de La Salle.* (13):59-76, 2007.
- Van Wyk, J. A. & Bath, G. F. The FAMACHA© system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. *Vet. Res.* 33:509-529, 2002.
- Vásquez, H. M.; González, G. R.; Torres, H. G.; Mendoza, G. P. de & Ruiz, R. J. M. Comparación de dos sistemas de pastoreo en la infestación con nemátodos gastrointestinales en ovinos de pelo. *Vet. Mex.* 37 (1):15-27, 2006.

Recibido el 22 de abril de 2013

Aceptado el 13 de enero de 2014

5^{TO} CONGRESO CUBANO DE DESARROLLO LOCAL

«Articulando estrategias para un desarrollo local sostenible»

El Comité Organizador convoca a profesores, investigadores, profesionales, estudiantes y empresarios de la comunidad nacional e internacional a participar en el 5^{to} Congreso Cubano de Desarrollo Local, que se desarrollará en el hotel Sierra Maestra de la ciudad de Bayamo (provincia Granma, Cuba), del 4 al 6 de marzo de 2015. Pretendemos dar a conocer los avances científicos de alcance internacional en diversas áreas del saber, así como intercambiar experiencias y fortalecer las relaciones en el campo de la investigación y la innovación tecnológica. El evento incluirá conferencias magistrales, paneles, mesas redondas y carteles.

El Congreso incluirá los siguientes eventos independientes:

- V Taller Internacional de Desarrollo Local
- VIII Taller Internacional de Agricultura Sostenible y Biotecnología Vegetal
- V Taller Internacional de Producción y Salud Animal
- IV Taller Internacional de Educación a Distancia y Pedagogía
- III Taller Internacional «Cultura, desarrollo y sociedad»
- II Taller Internacional de Ciencias Técnicas Aplicadas al Desarrollo Local

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente: *M. Sc.* Nancy Bueno Figueras
 Secretario Científico: *Dr. C.* Juan J. Silva Pupo
 Miembros: *M. Sc.* Ángel Gallego Porras
Dr. C. Orlando González Paneque
Dr. C. Luis Parra Serrano
Dr. C. Juan Pérez Carrillo
Dr. C. Sergio Rodríguez Rodríguez
M. Sc. Yoili Traba Rabelo

COMITÉ CIENTÍFICO

Secretario Científico: *Dr. C.* Juan J. Silva Pupo
 Miembros: *Dr. C.* Misterbino Borges García
Dr. C. Raúl López Sánchez
Dr. C. Bernabé López Valoy
M. Sc. Guillermo Antúnez Sánchez
M. Sc. Carlos Bruzón Viltres
Dr. C. Ibrahin A. León Téllez
Dr. C. Ernesto Govea Alcaide

Para más información consulte: <http://congreso.udg.co.cu>
