

ESTUDIO *IN VIVO* DE LA CARGA PARASITARIA Y ESPECIES DE NEMATODES GASTROINTESTINALES DE LA FAMILIA STRONGYLIDAE EN CABALLOS CRIOLLOS VENEZOLANOS

In Vivo Study of Parasitic Burden and Species of Strongylidae Gastrointestinal Nematodes in Venezuelan Creole Horses

Arlett M. Perez^{*,1} y Jesmil C. Lecuna*

*Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Parasitología Veterinaria, Centro de Investigación en Parasitología Veterinaria "Dr. Manuel Rivera Acevedo" (CIPV-MARA), Maracay 2101, estado Aragua, Venezuela

Correo-E: arlettperez@gmail.com

Recibido: 04/12/13 - Aprobado: 03/07/14

RESUMEN

Durante un ensayo para evaluar la eficacia de dos formulaciones antihelmínticas para bovinos (Moxidectina como Cydectin NF® y Doramectina como Dectomax®), se estudiaron *in vivo* la carga parasitaria y las especies de strongilidos presentes en caballos criollos venezolanos con altos contajes de estróngilos. El estudio fue llevado a cabo en la Estación Experimental "La Iguana" de la Universidad Simón Rodríguez (UNESR), Municipio Santa María de Ipire, estado Guárico (Venezuela), en cuatro caballos adultos con alto contaje de estróngilos (más de 1000 huevos por gramo de heces, HPG) mediante recuperación de parásitos post-tratamiento. Los animales fueron asignados a uno de los siguientes grupos (una hembra y un macho en cada uno); G1M: tratados con 0,4 mg/kg de peso corporal (PC) de Moxidectina, vía subcutánea (sc); G2D: tratados con 0,3 mg/kg de PC de Doramectina vía sc. Se tomaron muestras fecales (500 g aproximadamente) a las 24 y 48 h post-tratamiento para la recuperación *in vivo* de las especies de nemátodos Strongylidae presentes. En los animales tratados con Moxidectina sólo se obtuvieron nemátodos a las 48 h post-tratamiento. En los animales machos se recuperaron 325 parásitos, mientras que en las hembras se recuperaron 201 parásitos de la familia Strongylidae. En el grupo

ABSTRACT

During an assay to evaluate the efficacy of two bovine anthelmintic formulations (Moxidectin as Cydectin NF® and Doramectin as Dectomax®), the *in vivo* parasitic burden and the strongyles species present in four adult Venezuelan Creole horses with a high strongylid count were studied. The study was carried out at Estación Experimental "La Iguana" de la Universidad Simón Rodríguez (UNESR), Municipio Santa María de Ipire, estado Guárico (Venezuela). A total of four adult horses with a high strongylid count (more than 1000 eggs per gram of feces) through a post treatment parasite recovery were used. Horses were allocated into 2 groups (one male and one female per group), as follows: Group I: two animals treated with a subcutaneous (sc) injection of 0.4 mg/kg body weight (BW) of Moxidectin; Group II: two animals treated with a sc injection of 0.3 mg/kg BW of Doramectin. Samples of feces (approximately 500 g) were collected at 24 and 48 h post-treatment for the *in vivo* recovery of the strongyles species present. The results showed that nematodes were only seen in animals from Group I 48 h post-treatment: 325 individual parasites of the Strongylidae family were recovered in males and only 201 in females. In Group II, nematodes were

¹ A quien debe dirigirse la correspondencia (To whom correspondence should be addressed)

tratado con Doramectina, se observaron nemátodos a las 24 y 48 h post-tratamiento. En los machos se recuperaron 136 parásitos y en la hembra sólo tres parásitos. Se observaron seis géneros: *Cylicocyclus*, *Coronocyclus*, *Cyathostomum*, *Cylicostephanus*, *Triodontophorus* y *Poteriostomum*, y 16 especies, siendo *Cylicocyclus nassatus* la especie con mayor abundancia e intensidad. *Posteriostrongylus imparidentatum* se reporta por primera vez en caballos criollos venezolanos. La recuperación de parásitos post-tratamiento es una buena alternativa para la estimación de la carga y composición de la comunidad de parásitos strongilidos cuando las necropsias no son posibles o no son deseables.

observed at 24 and 48 h post treatment, with 136 parasites recovered in males and only 3 in females. Six genera were observed: *Cylicocyclus*, *Coronocyclus*, *Cyathostomum*, *Cylicostephanus*, *Triodontophorus* and *Poteriostomum* and sixteen species, being *Cylicocyclus nassatus* the species with more abundance and intensity. *Posteriostrongylus imparidentatum* is reported for the first time in Venezuelan Creole horses. The post-treatment parasite recovery is a good alternative for the estimation of the parasite burden and the composition of the strongylid parasite community when necropsy studies are not available or desirable.

(Palabras clave: Cyathostominae, Strongylidae, *Poteriostomum*, nematoda, caballos, Venezuela)

(Key words: Cyathostominae, Strongylidae, *Poteriostomum*, nematoda, Horses, Venezuela)

INTRODUCCIÓN

La strongilidosis equina es una parasitosis de los caballos causada por las especies de nemátodos que se incluyen en el orden Strongylida, familia Strongylidae y que se designan corrientemente como grandes estróngilos (subfamilia Strongylinae) y pequeños estróngilos (subfamilia Cyathostominae). El primer grupo se considera muy patógeno, debido a las alteraciones que producen como consecuencia de sus migraciones a órganos extra intestinales (grandes estróngilos) durante las fases larvianas, mientras que en el segundo caso (pequeños estróngilos), sus formas larvianas son causantes de un síndrome diarreico que puede ser mortal, conocido como Cyathostomosis larval.

Las especies de grandes y pequeños estróngilos presentes en Venezuela han sido reseñadas por Pérez [1]. Este autor señala la presencia de *Strongylus vulgaris* en la necropsia de una yegua Pura Sangre de Carrera. No son comunes los trabajos que permitan determinar las especies de Strongylidae en equinos de Venezuela, siendo limitados por no ser el caballo un animal beneficiado en matadero y por la dificultad para disponer de animales para la necropsia y recuperación de parásitos *postmortem*. Los grandes estróngilos como *Strongylus vulgaris* y *S. edentatus* pueden encontrarse en caballos de carrera sometidos a tratamiento antihelmíntico regular [2]. Unos pocos

estudios disponibles realizados en base a necropsias y análisis coprológico sobre caballos criollos venezolanos provenientes de los estados Apure, Cojedes y Yaracuy, señalan entre otras, las siguientes especies de Cyathostominae: *Coronocyclus* (Sin. *Cyathostomum*) *coronatum* (el de mayor prevalencia y abundancia), *Cylicocyclus nassatus*, *C. auriculatus*, *Cyathostomum catinatum*, *C. pateratum*, *Gyalocephalus capitatus*, *Cylicostephanus longibursatus*, así como la presencia de las tres especies de grandes estróngilos, *Strongylus vulgaris*, *S. edentatus* y en menor proporción *S. equinus* [3-5]. Estudios realizados en otras latitudes han promovido el uso de la recuperación de nemátodos post-tratamiento, para la estimación *in vivo* de las cargas parasitarias en equinos: En Ucrania, por ejemplo, fueron identificadas 25 especies de nemátodos de las subfamilias Strongylinae y Cyathostominae después de la desparasitación de caballos de cría con la droga antihelmíntica Univerm® (aversectin 0,2%). Las especies de cyathostominos más abundantes fueron *Cylicocyclus nassatus* (36,3%), *Cyathostomum catinatum* (17,6%), siendo también las más prevalentes [6]. En otro reporte realizado en ese mismo país mediante un estudio *in vivo*, se encontraron 29 especies de strongilidos en caballos de seis fincas con 4 a 13 especies por individuo, predominando dentro de la comunidad de parásitos las especies: *Cylicocyclus nassatus*, *C. ashworthi*, *C. leptostomum*, *Cyathostomum catinatum*, *C. pateratum*, las cuales además resultaron

resistentes a benzimidazoles [7]. Por otro lado, en el año 2011 en Kentucky, por primera vez se reporta la presencia de *Cylicocyclus ashworthi*, *Cylicostephanus bidentatus* y *Cylicostephanus hybridus* en una población de caballos [8]. En el año 2012, un nuevo análisis de la estructura de la comunidad de parásitos estrongilidos de caballos domésticos de Ucrania, determinó un total de 25 especies de Cyathostominae y 8 especies de Strongylinae [9]. En ese sentido, el objetivo del presente trabajo, en el marco de la evaluación antihelmíntica de dos fármacos, fue determinar *in vivo* la carga parasitaria y especies de nemátodos Strongylidae presentes en caballos criollos venezolanos en base a la recuperación de nemátodos post-tratamiento con Moxidectina (Cydectin NF®) y Doramectina (Dectomax®).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de Estudio

Esta investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental “La Iguana” de la Universidad Simón Rodríguez (UNESR), Municipio Santa María de Ipire, del estado Guárico, ubicada entre 8° 23' 30" y 8° 28'56" latitud norte, y entre 65° 28'37" y 65° 22'50" longitud oeste, a 100 m sobre el nivel del mar. El municipio presenta un régimen de lluvias estacional característica de la Región de los Llanos [10, 11]. El inventario ganadero de la Estación Experimental “La Iguana” es de 636 bovinos conformados por 300 novillas, 330 vacas y 6 toros Brahman y Criollo Limonero. La población equina es de 33 caballos criollos a pastoreo. Posee una extensión de 3.000 ha, donde predominan el pasto sabanero (*Andropogon gayanus*) y en menor cantidad pasto suazi (*Digitaria swazilandensis*), pasto tanner (*Brachiaria arrecta*), pasto pangola (*Digitaria eriantha*, sin. *D. decumbens*) [12]. Ecológicamente, la región corresponde al denominado bosque seco tropical, y está identificada como sabana bien drenada o sabana de *Trachypogon* sp. [13].

Selección de los Animales

Se realizaron exámenes coprológicos utilizando el Método de *Mc Master* [14] para seleccionar entre un grupo de 33 animales, cuatro individuos mayores a 12 meses y con alto conteo de huevos de estrongilidos por gramo de heces (HPG \geq 1000). Se conformaron dos grupos (1 macho y 1 hembra por grupo); Grupo G1M: tratado con Moxidectina (Cydectin NF®) y Grupo G2D: tratado con

Doramectina (Dectomax®), a fin de evaluar la recuperación de parásitos post-tratamiento.

Muestras y Procedimientos

Muestras fecales, de aproximadamente 500 g, se tomaron a las 24 y 48 h post-tratamiento, directamente del recto de los animales seleccionados, con una manga de palpar, se identificaron y colocaron en cavas con hielo, para de esta manera ser transportadas hasta el laboratorio de Helminología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela (FCV-UCV), Campus Maracay, donde se mantuvieron refrigeradas en nevera hasta su procesamiento. La recuperación post-tratamiento de los nemátodos adultos de Strongylidae ha sido descrita previamente [6]. Todos los nemátodos recuperados se colocaron en viales con alcohol al 70%. Para la identificación se clarificaron en lactofenol o creosota. La identificación se realizó basándose en claves específicas [15-18].

Análisis Estadístico

En el presente trabajo se aplicó estadística descriptiva, estableciendo el porcentaje de positividad a cada especie descrita, su abundancia (carga parasitaria promedio basada en número total de individuos de una especie determinada entre el número de hospedadores positivos o no a dicha especie) intensidad (número total de individuos de una especie parásita entre número de hospedadores positivos a dicha especie) y frecuencia relativa (porcentaje relativo de la carga parasitaria que representa una determinada especie en el seno de la comunidad de helmintos encontrados) [19, 20].

RESULTADOS

En el caso de los animales tratados con Moxidectina, sólo se recuperaron nemátodos en las muestras correspondientes a las 48 h post-tratamiento. En el animal macho, se recuperaron 325 individuos, mientras que en el animal hembra se recuperaron un total de 201 parásitos pertenecientes a la familia Strongylidae (Cuadro 1). Otro nemátodo no Strongylidae (*Oxyuris equi*) fue observado en grandes cantidades en ambos animales. En el grupo tratado con Doramectina, se observaron nemátodos Strongylidae adultos en las muestras de heces tomadas a las 24 y a las 48 h, pero se observó un

menor número de parásitos y una menor diversidad de especies. En el animal macho, se recuperaron 136 parásitos y en el animal hembra sólo 3 (Cuadro 1). Los resultados por especie y su frecuencia relativa se muestran en la Cuadro 1 y su abundancia e intensidad (tomando los cuatro caballos independientemente del fármaco utilizado), se muestran en el Cuadro 2. Se observó un total de seis géneros y 16 especies, siendo *Cylicocyclus nassatus* la especie que presenta la mayor abundancia e intensidad. El parásito *C. nassatus* se presentó en el 100%, de los caballos evaluados. En segundo y tercer lugar, de acuerdo a su abundancia e intensidad, se encuentran *Cyathostomum pateratum* y *Cylicostephanus calicatus*, respectivamente. La Figura 1, muestra la intensidad promedio de cada especie. Se destaca igualmente la presencia de bajas cargas de *Poteriostomum imparidentatum*, el cual no había sido descrito previamente parasitando caballos en el país. En 75% de los casos, se presentó simultáneamente infección por *Coronocyclus coronatus* y *Cylicostephanus calicatus*. En el 50% de los casos estuvieron asociados con *Cyathostomum pateratum*, *Cyathostomum catinatum* y *Cylicocyclus insigne*. En los caballos tratados con Doramectina sólo se encontraron las especies *Cylicocyclus nassatus* (representó 74-100% de la carga parasitaria, datos no mostrados), *Cylicostephanus calicatus*, *Coronocyclus coronatus* y *Cylicostephanus goldi*. El número de

especies por hospedador estuvo entre una (hembra G2D) y 16 (macho y hembra del G1M).

DISCUSIÓN

El estudio de las cargas específicas de Strongylidae en base a la recuperación de nemátodos post-tratamiento en el animal vivo, aún cuando presenta limitaciones, ha sido reconocida y utilizada por diversos autores como un método útil para la obtención de datos sobre las comunidades de parásitos y efectos de tratamientos, evitando la utilización de la necropsia parasitaria [6, 7, 9, 21, 22]. Con respecto al estatus parasitario de los caballos utilizados en ese estudio, los tratamientos antihelmínticos eran escasos o inexistentes por lo cual se consideró que la población parásita presente en estos animales presentaba poca o ninguna resistencia a los antihelmínticos. En el presente estudio, tanto en el grupo de caballos tratados con Moxidectina como en los tratados con Doramectina, *Cylicocyclus nassatus* resultó ser el Cyathostominae más abundante, encontrándose en 100% de los caballos examinados y de mayor frecuencia relativa (Figura 1, Cuadros 1 y 2), datos que coinciden con los encontrados por otros investigadores [6, 7, 21]. Incluso, en investigaciones en las cuales no es el principal, *Cylicocyclus nassatus* ha sido reportado como uno de los parásitos más

Cuadro 1. Frecuencia relativa (dominancia) de nemátodos Strongylidae de caballos criollos venezolanos de la Estación Experimental “La Iguana”, Guárico, Venezuela

Especie	Nº de parásitos / animal				Total parásitos/ especie	Frecuencia relativa
	Macho*	Hembra*	Macho**	Hembra**		
<i>Cylicocyclus nassatus</i>	161	168	101	3	433	65,11
<i>C. brevicapsulatus</i>	7	0	0	0	7	1,05
<i>C. auriculatus</i>	4	0	0	0	4	0,6
<i>C. ultrajectinus</i>	7	2	0	0	9	1,35
<i>C. insigne</i>	0	2	1	0	3	0,45
<i>Coronocyclus coronatum</i>	14	2	5	0	21	1,05
<i>C. labiatus</i>	4	2	0	0	6	0,9
<i>Cyathostomum pateratum</i>	46	11	0	0	57	8,57
<i>C. catinatum</i>	32	4	0	0	36	5,41
<i>C. spp</i>	0	2	0	0	2	3
<i>Cylicostephanus goldi</i>	0	0	8	0	8	1,2
<i>C. minutus</i>	7	0	0	0	7	1,05
<i>C. calicatus</i>	39	4	21	0	64	9,62
<i>C. longibursatus</i>	4	0	0	0	4	0,6
<i>Triodontophorus spp</i>	0	2	0	0	2	0,3
<i>Poteriostomum imparidentatum</i>	0	2	0	0	2	0,3
Total	325	201	136	3	665	

*: Tratados con Moxidectina

** : Tratados con Doramectina

Cuadro 2. Prevalencia, abundancia e intensidad relativa de nemátodos Strongylidae recuperados post tratamiento con Moxidectina o Doramectina en caballos criollos venezolanos de la E.E. “La Iguana, Guárico, Venezuela

Especie	Prevalencia (%)	Abundancia	Intensidad
<i>Cylicocyclus nassatus</i>	100	108,25	108,25
<i>C. brevicapsulatus</i>	25	1,75	7
<i>C. auriculatus</i>	25	1	4
<i>C. ultrajectinus</i>	50	2,25	4,5
<i>C. insigne</i>	50	0,75	1,5
<i>Coronocyclus coronatum</i>	75	5,25	7
<i>C. labiatus</i>	50	1,5	3
<i>Cyathostomum pateratum</i>	50	14,25	28,5
<i>C. catinatum</i>	50	9	18
<i>C. spp</i>	25	0,5	2
<i>Cylicostephanus goldi</i>	25	2	8
<i>C. minutus</i>	25	1,75	7
<i>C. calicatus</i>	75	16	21,33
<i>C. longibursatus</i>	25	1	4
<i>Triodontophorus spp</i>	25	0,5	2
<i>Poteriostomum imparidentatum</i>	25	0,5	2

frecuentes y abundantes cuando se analizan las comunidades de estróngilos parásitos de caballos, ya sea por el método utilizado en nuestra investigación (recuperación de nemátodos post-tratamiento en el hospedador vivo) o bien mediante necropsias [22, 23]. Se encontraron diferencias con investigaciones previas realizadas en caballos criollos venezolanos provenientes de los estados Apure, Cojedes y Yaracuy [3], en las cuales el nemátodo *Cyathostominae* más prevalente y abundante fue *Coronocyclus* (Sin. *Cyathostomum*) *coronatum*, aún cuando *Cylicocyclus nassatus* también estuvo presente en estos

animales. En cuanto a riqueza específica (número de especies evidenciadas), a través del presente estudio, se demostró la presencia de 15 especies de *Cyathostominae*, más una identificada sólo a nivel de género, designada como *Cyathostomum spp.* y en la subfamilia *Strongylinae*, sólo se pudo establecer la presencia del género *Triodontophorus*, sin llegar a identificarse la especie. La riqueza específica en los animales muestreados fue superior en los animales tratados con Moxidectina, reportándose por primera vez en Venezuela la presencia de *Poteriostomum imparidentatum*.

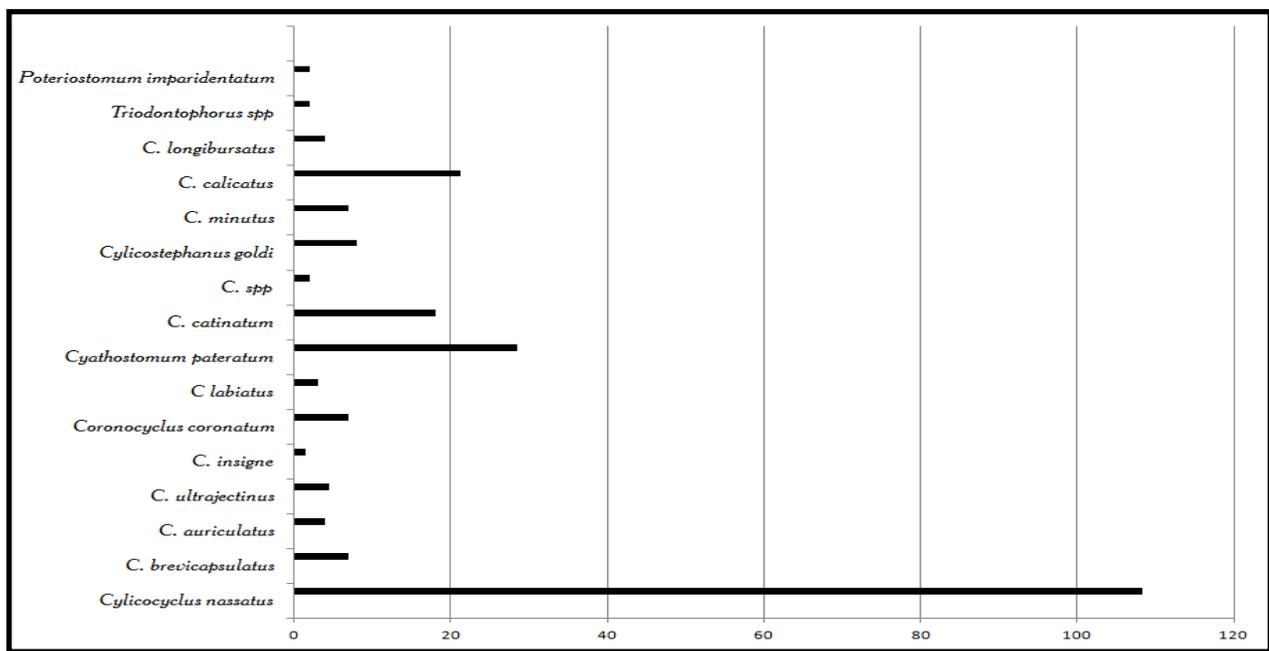


Figura 1. Intensidad promedio (número de parásitos/hospedador positivo) de especies de nemátodos Strongylidae recuperados 24 - 48 h post-tratamiento con Moxidectina (G1M) o Doramectina (G2D)

Los resultados obtenidos en el presente estudio coinciden en ocho especies con las encontradas en otras investigaciones [23], siendo las siguientes: *Cyathostomum catinatum*, *Cyathostomum pateratum*, *Cylicocyclus insigne*, *Cylicocyclus nassatus*, *Cylicostephanus calicatus*, *Cylicostephanus goldi*, *Cylicostephanus longibursatus*, *Cylicostephanus minutus*. En otros casos, solo coincide en cinco especies [6, 7, 21], siendo *Cylicocyclus nassatus* y *Cyathostomum catinatum*, las especies de mayor dominancia y prevalencia (se encontraron altas cargas en el 100% de los caballos), mientras que *Cylicostephanus longibursatus*, *Cylicostephanus calicatus* y *Cylicostephanus minutus* fueron identificadas en más del 80% de los caballos. Además de estas especies, se coincide en el hallazgo de *Coronocylus coronatus* [22].

Las tres especies de grandes estróngilos (*Strongylus vulgaris*, *S. edentatus* y *S. equinus*), no fueron encontradas en este estudio, aún cuando se esperaba lo contrario, dado el escaso o nulo uso de desparasitantes en estos animales, lo cual estaba corroborado por un promedio elevado de HPG pre-tratamiento, por lo cual difieren estos resultados con los de estudios previos en caballos venezolanos [3-5], en los cuales a través de necropsias parasitarias y coprocultivos, se evidencia la presencia de las tres grandes especies de estróngilos. Es probable que el hecho de que uno de estos trabajos este basado en hallazgos de necropsias sobre la totalidad de colon y ciego [3], haya permitido la obtención de un número mayor de especies, incluso aquellas menos frecuentes, como los grandes estróngilos. Por otro lado, coprocultivos previos al ensayo no revelaron la presencia de larvas de grandes especies de estróngilos en estos animales. De acuerdo a los resultados del presente estudio, después de *Cylicocyclus nassatus*, las especies de mayor frecuencia fueron *Cyathostomum pateratum*, *C. catinatum*, *Cylicostephanus calicatus* y *Coronocylus coronatus*. Estudios realizados en Brasil y Estados Unidos en base a necropsias [24, 25], igualmente, incluyen a estas especies entre las más prevalentes y abundantes de la población de *Cyathostominae*. En Brasil [25], *Cylicostephanus longibursatus* fue el más prevalente (100%), seguido de *Cylicocyclus nassatus* (97,22%) y *Cyathostomum catinatum* (94,44%), siendo también las más abundantes representando el 31,84%; 23,71% y 14,14% de la carga parasitaria total, mientras que

en un estudio realizado en Estados Unidos, destaca la presencia de *Cylicostephanus longibursatus*, *C. calicatus*, *Cyathostomum catinatum*, *Coronocylus coronatus*, *C. labiatus*, *Cylicocyclus leptostomus*, *C. nassatus*, entre otros. La presencia de estas especies en equinos de Venezuela es importante, por cuanto las mismas han estado presentes en estudios moleculares que las involucran en problemas de resistencia a antihelmínticos [26]. Dado que los reportes previos de identificación de especies de parásitos Strongylidae presentes en equinos del país tienen al menos 40 años, el presente estudio es la referencia más reciente basada en la identificación morfológica de parásitos adultos de nemátodos Strongylidae que afectan a caballos criollos en Venezuela, con la contribución del reporte de una nueva especie para los equinos, *Poteriostomum imparidentatum*.

Se recuperó una mayor cantidad de nemátodos y se obtuvo una mayor diversidad de géneros y especies de parásitos en caballos que fueron tratados con Moxidectina que aquellos tratados con Doramectina.

RECOMENDACIONES

Realizar un estudio similar involucrando mayor número de caballos y utilizando antihelmínticos formulados para equinos (ivermectina o moxidectina en pasta), a fin de tener una visión más global de la comunidad de estróngilidos que afecta a caballos criollos en Venezuela.

AGRADECIMIENTOS

Proyecto individual CDCH-UCV N°PI-11-8045-2011/1. Financiamiento parcial Coordinación Investigación FCV-UCV (Ayuda a proyectos de investigación 2011 y 2012) y Dirección de Escuela FCV-UCV (viáticos). Agradecimiento a todo el personal de la Estación Experimental "La Iguana" y en particular al personal obrero, llaneros de carta cabal, por su irrestricto apoyo durante el muestreo. A la Universidad Simón Rodríguez, y los tesistas (FAGRO - UCV) Richard Guillen y Lisette de Guillen, por proveer transporte. A los profesores Beatriz Birbe, (FAGRO-UCV), Pablo Herrera (UNESR) e Ing. Diógenes Hernández (Encargado E.E. La Iguana) por abrirnos las puertas de la Estación Experimental y por su invaluable apoyo logístico.

REFERENCIAS

1. Pérez A. Prevalencia de estróngilos en caballos Pura Sangre de carreras de cuatro haras de la región Central. Trabajo de Ascenso para optar a la categoría de profesor asistente. Facultad de Ciencias veterinarias, Universidad Central de Venezuela. 1996; 168 p.
2. Pérez A. Estróngilos en Caballos Pura Sangre de Carrera en cuatro haras de la Región Central de Venezuela. I. Prevalencia Mensual. *Veterinaria Trop.* 1999; 24(1):55-72.
3. Pérez A, Brewer M, García H. Strongyles in wild Venezuelan horses: prevalence and intensity. Abstract Book of the Conference of the World Association for the Advancement of Vet Parasitol. Stresa – Italy. 2001; 165 p.
4. Pérez A, Mejías E, Cordero F, García ME, Quijada J, García H, Armas S, Aguirre A, Briceño R, Bethencourt A. Strongyles and other internal parasites in wild Venezuelan horses from Capanaparo, State of Apure, Venezuela. Abstract Book of the Xth European Multicolloquium of Parasitology Paris, France 24-28 August 2008. 2008; 175 p.
5. Pérez A, García M, Quijada J, Aguirre A, Cartaña L, Armas S. Parasitismo por estróngilos en caballos salvajes Venezolanos del hato el frío (Edo. Apure, Venezuela). Estudio preliminar. *Rev Científ FCV-LUZ.* 2010; 20(1): 32-36.
6. Kuzmina TA, Kharchenko VA, Starovir AI, Dvojnjos GM. Analysis of the strongylid nematodes (Nematoda: Strongylidae) community after deworming of brood horses in Ukraine. *Vet Parasitol.* 2005; 131(3-4):283-90.
7. Kuzmina TA, Kharchenko, VA. Anthelmintic resistance in cyathostomins of brood horses in Ukraine and influence of anthelmintic treatments on strongylid community structure. *Vet Parasitol.* 2008; 154(3-4):277-288.
8. Kuzmina TA, Tolliver SC, Lyons ET. Three recently recognized species of cyathostomes (Nematoda: Strongylidae) in equids in Kentucky. *Parasitol Res.* 2011; 108(5):1179-84
9. Kuzmina TA. Strongylid (Nematoda: Strongylidae) of domestic horses in Ukraine: modern state of fauna and structure of the parasite community. *Parazitologia (Russia).* 2012; 46(2):127-38.
10. Arias IA, Faría MJ, Barreto M. Manejo de pastos promisorios en el oriente del estado Guárico. FONAIAP, Maracay (Serie AN6). 1984; 58 p.
11. Martínez G, Varela M, Birbe B. Factores que afectan las pérdidas de un rebaño de bovinos de carne en sabanas bien drenadas. *Rev Fac Agron LUZ.* 1999; 16:443-45.
12. Guillen R. Evaluación del consumo a pastoreo y efecto antiparasitario de un bloque melaza-urea con metrifonato en hembras vacunas en crecimiento. Trabajo para optar al título de Ingeniero Agrónomo Mención Zootecnia. Universidad Central de Venezuela campus Maracay, Aragua, Venezuela. 2010; 22 p.
13. Mata D. Suplementación estratégica de bovinos pastoreando sabanas naturales. Tesis doctoral en Ciencias Agrícola. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay, Aragua, Venezuela. 1992; 125 p.
14. Rivera M. Manual de Prácticas de “Enfermedades Parasitarias”. 3ª Ed. Imprenta Facultad de Ciencias Veterinarias UCV. Maracay, Aragua, Venezuela, 1991; 50 p.
15. Lichtenfelds R. Helminths of domestic equids. *Proceedings of the Helminthol. Soc.* 1975; 42:1-83.
16. Manual for Identification of Helminths of Economic Importance (International Training Course). International Institute of Parasitology, CAB International, Oxon Reino Unido, 1987; 175 p.
17. Lichtenfels JR, Kharchenko VA, Krecek RC, Gibbons L. An annotated checklist by genus and species of 93 species level names for 51 recognized species of small strongyles (Nematoda: Strongyloidea: Cyathostominae) of horses, asses and zebras of the world. *Vet Parasitol.* 1998; 79:65-79.
18. Lichtenfels JR; McDonnell A; Love S; Matthews J. 2001. Nematodes of the tribe Cyathostominae (Strongylidae) collected from horses in Scotland. *Comp Parasitology* 68(2): 265-9.
19. Morales G; Pino L. 1987. Parasitología Cuantitativa. Fondo Edit Acta Cientif. Venezolana. 132 p.
20. Morales G, Pino LA. Potencia- Eficacia de una prueba estadística. En: Estadística No Paramétrica Aplicada a las Ciencias de la Salud. 1ª Edición, 2009; 102 p.
21. Osterman L, Eysker M, Nilsson O, Uggla A, Höglund J. Expulsion of small strongyles nematodes (Cyathostomin spp.) following deworming of horses on a stud farm in Sweden. *Vet Parasitol.* 2003; 115(4): 289-99.
22. Kornas S, Skalska M, Nowosad B, Gawor J. The communities of cyathostomes (Cyathostominae) in year-old and two-years-old Pure Blood Arabian mares. *Wiad Parazytol.* 2007; 53(4):325-9.
23. Klei T, Rehbein S, Visser H, Langolff W, Champan M, Frances D, Hanson P. Re-evaluation of ivermectin efficacy against equine gastrointestinal parasites. *Vet Parasitol.* 2001; 98(4):315- 20.
24. Lyons ET, Tolliver SC. Further indication of lowered activity of ivermectin on immature small strongyles in the intestinal lumen of horses on a farm in central Kentucky. *Parasitol Res.* 2013; 112(2):889-91.

25. Silva A, Costa H, Santos H, Carvalho R..
Cyathostominae (Nematoda) parasites of *Equus caballus* in some Brazilian states. *Vet Parasitol.* 1999; 86:15-21.
26. Traversa D, Lorio R, Klei TR, Kharchencko V, Gawor J, Otranto D, Sparagano E. 2009. New Method for simultaneous Species-Specific identification of equine Strongyles (Nematoda, Strongylida) by reserve line blot Hybridization. *J Microbiol.* 45(9): 2937-42.