

PARASITISMO POR ESTRONGILOS EN CABALLOS SALVAJES VENEZOLANOS DEL HATO EL FRÍO (EDO. APURE, VENEZUELA). ESTUDIO PRELIMINAR

Strongyles Parasitism in Wild Venezuelan Horses from Hato El Frío, State of Apure, Venezuela a Preliminary Study

Arlett Pérez ^{1*}, María Elena García ¹, Jessica Quijada ¹, Aixa Aguirre ¹, María Lucila Cartañá ³ y Santiago Armas ²

¹ Cátedra de Parasitología, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela (FCV-UCV), núcleo Maracay. Avenida El Limón, Maracay 2101, estado Aragua, Venezuela. * Correo-e: arlettperez@gmail.com. Telf 00-58-243-5506126/6130, Fax: 00-58-243-5506250. ² Cátedra de Estadística, FCV-UCV. ³ Estudiante de pregrado, FCV-UCV.

RESUMEN

Los estróngilos son los parásitos más comunes en los caballos, causando serios problemas aún en aquellos animales que reciben tratamiento antihelmíntico. Existe en el país escaso conocimiento del comportamiento de este parasitismo en caballos salvajes cuyas poblaciones de helmintos no están influenciadas por el uso de fármacos antiparasitarios, por lo que el objetivo del presente estudio fue determinar las características de la infección por nematodos Strongylidae en caballos salvajes venezolanos no sometidos a tratamiento antihelmíntico en base a examen coprológico. El estudio se realizó en Abril 2006 en el Hato El Frío, ubicado cerca de Mantecal, estado Apure, Venezuela. Se tomó una muestra de heces directamente del recto a un total de 35 caballos salvajes (21 machos, 14 hembras, representando el 15% de la población), las cuales se procesaron por la técnica de Mc Master modificada y se realizaron cultivos a partir de 4 grupos (pool) de muestras positivas para la identificación de las larvas *Strongylidae* de tercer estado. Se obtuvo una prevalencia general de 82,86% (29/35) con un promedio general de 818,57 huevos por gramo de heces (hpg) [0-2.300]. De los animales examinados, el 25,71% tenía entre 500 y 1.000 hpg, mientras que 37,14% tenía más de 1.000 hpg. *Strongylus vulgaris* fue encontrado en 3 de 4 coprocultivos (75%) en porcentajes de 2, 12 y 7%, respectivamente. *S. edentatus* fue encontrado en 1 de 4 coprocultivos (25%) en porcentaje del 2%. La presencia de grandes estróngilos (*S. vulgaris*, *S. edentatus*) encontrados en los coprocultivos fue bastante marcada, así como el significativo número de animales con contajes superiores a 1.000 hpg.

Palabras clave: Estróngilos, caballos, Venezuela, Apure, prevalencia.

ABSTRACT

Strongyles are the most common parasites in horses, which can cause serious health problems, even in regularly dewormed horses. There is practically no information in this country on this parasitic infection in wild horses which helminth populations are not influenced by using of antiparasitic drugs. So, the aim of this research was to determinate the characteristics of Strongylidae nematode infection in wild Venezuelan horses which have never received anthelmintic therapy, on the basis of coprological examination. Study was performed in April 2006 in "Hato El Frío" near to Mantecal, State of Apure, Venezuela. Faecal samples were taken from the rectum, once from each of thirty five randomly selected wild horses (21 males, 14 females), representing approximately 15% of the total population of the herd, and processed using the McMaster modified technique. Four cultures of bulked positive samples for identification of *Strongylidae* larvae were also performed. General prevalence was 82.86% (29/35), with a general epg mean of 818,57 epg (0-2,300). From the animals sampled 25,71% showed epg counts between 500-1,000 epg but 37,14% had more than 1,000 epg. *Strongylus vulgaris* was found in 3 out of 4 cultures (75%) in a proportion of 2, 12 and 7%, respectively. *Strongylus edentatus* was found in 1 out of 4 cultures (25%) in a proportion of 2%. There must be remarkable the presence of large strongyles in cultures as well as the important number of animals harboring more than 1,000 epg.

Key words: Strongyles, horses, Apure, Venezuela, prevalence.

INTRODUCCIÓN

Los estróngilos son los parásitos más comunes del caballo (*Equus caballus*). Se consideran dos grandes grupos, los grandes y pequeños. Anteriormente se le daba importancia clínica sólo a los grandes estróngilos pero en la actualidad se sabe que los pequeños estróngilos (subfamilia *Cyathostominae*), pueden dar lugar a importantes patologías en animales que reciben tratamiento antihelmíntico regular [1, 5, 6]. La mayoría de los estudios sobre este parasitismo en caballos han sido realizados en animales estabulados y/o sometidos a desparasitaciones periódicas, y poco se sabe del comportamiento de las poblaciones de nematodos Strongylidae en caballos que han sido poco o nada expuestos a la acción de los antihelmínticos. Algunos estudios realizados en otros países indican que, cuando se comparó la diversidad de especies parásitas entre dos grupos de caballos, una manada tratada con antihelmínticos y otra criada libre y sin recibir tratamiento, *Strongylus equinus* y *Gyalocephalus capitatus* sólo se encontraron en el segundo grupo [18].

Cuando una investigación realizada en Polonia [4] comparó la infección por estróngilos en un grupo de caballos Tarpan bajo condiciones de establo con otro grupo libre en una reserva natural, encontró una mayor prevalencia de grandes estróngilos en el grupo no estabulado. En ambos grupos, miembros de la subfamilia *Cyathostominae* fueron los más prevalentes. En Etiopía, investigadores determinaron una prevalencia de nematodos Strongylidae de 92,8%, con un nivel de infección moderado en el 49,4% de los caballos examinados [3].

Los estudios realizados en Venezuela, son escasos, o al menos de poca divulgación. En 1.965, se señalaron las especies de Strongylidae presentes en el país, y se discutió la eficacia del thiabendazole [7]. Trabajos realizados en 1.989 en Mantecal, estado Apure, estudiaron la casuística parasitaria en caballos criollos de trabajo y salvajes, encontrando una carga de estróngilos entre 200 y 3.600 huevos por gramo de heces (hpg) [15], mientras que estudios sobre este parasitismo realizados en caballos de carrera en Venezuela (estados Aragua y Carabobo) encontraron una prevalencia de entre 50 y 100%, con preponderancia de la subfamilia *Cyathostominae* en los cultivos, los cuales representaron más del 95% de la carga parasitaria [10, 11]. Investigaciones realizadas en caballos criollos venezolanos en fincas de Cojedes, Apure y Yaracuy señalaron una prevalencia general de 66,78%, donde los grandes estróngilos representaron entre 1 y 10% del total de la carga parasitaria, de acuerdo a los coprocultivos [12,13].

Enmarcado dentro de un proyecto más amplio, el objetivo de la presente investigación fue determinar las características de la infección por nematodos Strongylidae mediante análisis coprológico en caballos criollos salvajes no sometidos a tratamiento antihelmíntico de una manada del Hato El Frío (Mantecal, estado Apure, Venezuela).

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: La investigación se realizó en El Hato "El Frío", hato ganadero con una extensión de aproximadamente 2.000 hectáreas, ubicado en las cercanías de la población de Mantecal, estado Apure, Venezuela (Coordenadas 7°6' LN 67°57' LO). Es también una estación biológica que presta apoyo a la investigación y constituye una reserva natural de fauna, donde el caballo criollo venezolano se cría en completa libertad, sin intervención humana, excepto cuando una vez al año, algunos individuos son capturados para reemplazar los caballos de trabajo. Su población en el hato ha venido disminuyendo; según censos periódicos realizados por los encargados, de unos 2.000 ejemplares en el año 1999, a unos 200 para el año 2005 cuando se censaron por última vez. El estudio fue realizado en abril, 2006.

Muestra: Se capturaron 35 caballos salvajes ("cerros"), 21 machos y 14 hembras de diferentes edades, Estos representaban aproximadamente el 15% de la población estudiada (n= 230). Se les tomó una muestra de heces directamente de la ampolla rectal con guante de uso ginecológico, identificándose y refrigerándose en una cava con hielo hasta su procesamiento.

Procedimiento: Las muestras de heces fueron procesadas en el laboratorio de Helmintología de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela, y se utilizó la técnica de Mc Master Modificada [14] para la determinación del número de huevos (strongylidos) por hpg a fin de estimar la abundancia. Se estimaron cuatro niveles de abundancia (Ab): Ab1: 1-250 hpg; Ab2: >250 ≤500 hpg; Ab3:>500<1.000 hpg y Ab4: ≥1.000 hpg. Se consideraron tres grupos de edad (en base al hierro y fórmula dentaria): Edad 1(E1): hasta 4 años; Edad 2 (E2): >4 hasta 10 años; Edad 3: >10 años. Se tomaron fotografías de cada animal con una cámara digital japonesa Casio®, modelo Exilim 7,0 para su respectiva identificación y se les asignó una numeración. Para el cálculo de la prevalencia, se tomó como positivo todo caballo con un hpg igual o mayor a 50 (mínimo detectable con la técnica utilizada). Se realizaron coprocultivos a partir de 4 grupos de muestras positivas identificándose las larvas por claves conocidas [8]; los resultados se expresaron porcentualmente en base a la identificación total de 100 larvas por cultivo.

Análisis estadístico: Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis [17] para comparar los valores de hpg entre edad y sexo mediante la determinación del valor calculado de F (Fc), con un nivel de confianza del 95%. Se utilizó el paquete estadístico SAS 2001, V.8, 2.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se obtuvo una prevalencia general de 82,86% (29/35) con un promedio general de 818,57 hpg (0-2.300). El 25,71% de los animales examinados tenía entre 500 y 999 hpg, mientras que

37,14% tenía 1.000 o más hpg (TABLA I). Por sexo, el mayor promedio hpg se presenta en hembras, con 1.114,29 hpg versus 621,43 hpg en los animales machos. El 50% de las hembras presentó valores iguales o superiores a los 1.000 hpg, mientras que en los machos, el porcentaje de animales con cargas iguales o superiores a los 1.000 hpg fue de 28,57% (TABLA I).

Al discriminar por grupos de edad, el mayor valor de hpg se encontró en el grupo de caballos de 4-10 años, con un promedio de 990,90 (0-2.200). En este grupo de edad, el 54,54% de los animales tuvo valores de hpg mayores a 1.000 (TABLA II). Estas diferencias en la carga de Strongylidae por sexo y edad no fueron sin embargo, estadísticamente significativas. Para la variable edad, el Fc por la prueba de Kruskal Wallis fue de 0,85 (no significativo, ns) y para la variable sexo, el Fc fue de 2,77 (ns). Los recuentos de hpg fueron similares a los obtenidos en un trabajo realizado en esta misma finca en 1.989, en el cual los investigadores encontraron cargas de estrongilos de entre 200 y 3.600 hpg [15]. En cuanto a helmintos no Strongylidae, *Oxyuris equi* se presentó en 14,28% de las muestras y *Parascaris equorum* en 11,42% (TABLA III). Con relación a las especies de Strongylidae identificadas en los cultivos, *S. vulgaris* estuvo presente en 3 de 4 coprocultivos realizados (75%) en una proporción de 2; 12 y 7%. *S. edentatus* fue hallado en 1 de 4 coprocultivos (25%) en proporción de 2%. No se observaron larvas de *S. equinus* y las larvas de la subfamilia Cyathostominae predominaron en todos los cultivos (TABLA IV).

Los resultados de prevalencia obtenidos fueron superiores a otras referencias para equinos venezolanos, las cuales señalaban un 66,78% de positividad en un estudio efectuado sobre 281 caballos salvajes (estados Apure y Cojedes) con una proporción de grandes estrórgilos entre 1-10% [12, 13], coincidiendo en este aparte con los resultados aquí expresados. Fueron similares a resultados obtenidos con caballos criados en condiciones naturales en Etiopía [3] donde se obtuvo un 92,80% de prevalencia, con una moderada intensidad de infección, aunque en el presente estudio el número de muestras con recuentos iguales o superiores a 1.000 hpg (34,29%) fue menor a los valores indicados por estos autores (49,40%). Similares resultados se obtuvieron en Brasil, donde se encontró que la carga parasitaria de Cyathostominae sobre 31 caballos estudiados fue de 93,20% [2].

En cuanto a la variable edad, es destacable que en el grupo de 4 a 10 años, más de la mitad de los animales (54,54%) mostró recuentos superiores a 1.000 hpg. Estudios llevados a cabo en caballos purasangre de carrera en Venezuela indicaban cargas de estrórgilos significativamente mayores en los animales más jóvenes [10,11]. La presencia de *S. vulgaris* en los cultivos fue significativa, ya que como indican algunos investigadores, cuando se realizan coprocultivos a partir de heces de caballos que mantienen un control antihelmíntico periódico, los grandes estrórgilos simplemente son inexistentes [6].

TABLA I
PREVALENCIA, PROMEDIO HPG Y NIVELES DE ABUNDANCIA GENERAL Y POR SEXO DE NEMATODOS STRONGYLIDAE EN CABALLOS SALVAJES DEL HATO EL FRÍO/ PREVALENCE, AVERAGE EPG AND ABUNDANCE LEVEL (GENERAL AND BY SEX) OF STRONGYLIDAE NEMATODES IN WILD HORSES FROM HATO EL FRÍO.

	Machos	Hembras	Total
Nº animales examinados	21	14	35
Nº animales positivos	17	12	29
Nº animales negativos	4	2	6
Prevalencia (%)	80,95	85,71	82,85
Promedio hpg	621,43	1.114,29	818,57
Abundancia 1 (hpg 1-250)	6	1	7
%	28,57	7,14	20
Abundancia 2 (hpg >250 ≤500)	0	0	0
%	0	0	0
Abundancia 3 (hpg >500<1000)	5	4	9
%	23,80	28,57	25,71
Abundancia 4 (hpg ≥1.000)	6	7	13
%	28,57	50	37,14

TABLA II
VALORES MÁXIMOS Y MÍNIMOS DE HPG, PREVALENCIA (%), CARGA PARASITARIA (HPG PROMEDIO O ABUNDANCIA) Y PROPORCIÓN (%) DE ANIMALES CON INFECCIÓN > A 1000 HPG (AAP) POR EDAD EN CABALLOS SALVAJES DEL HATO EL FRÍO / MINIMUM AND MAXIMUM EPG VALUES, PREVALENCE (%), PARASITIC BURDEN (ABUNDANCE OR EPG AVERAGE) AND PROPORTION OF ANIMALS WITH INFECTION > 1000 EPG (AAP) BY AGE IN WILD HORSES FROM HATO EL FRÍO.

Grupo Etario (años)	Nº animales examinados	Nº animales positivos	Prev. (%)	ES	Máx	Mín	HPG promedio (Abundancia)	AAP (%)
1-4	8	6	75	821,10	2200	0	937,5	37,5
>4- 10	11	9	81,81	633,10	2200	0	990,90	54,54
>10 años	16	14	87,50	709,14	2300	0	640,63	18,75

+HPG: Huevos por gramo de heces, AAP: Animales con altas cargas parasitarias; Prev: prevalencia; ES: error estándar.

TABLA III
NEMATODES NO STRONGYLIDAE ENCONTRADOS
EN CABALLOS SALVAJES DEL HATO EL FRÍO/
NON STROGYLIDAE NEMATODES FOUND IN WILD HORSES
FROM HATO EL FRÍO.

	Prevalencia (%)	Nº animales parasitados
<i>Oxyuris equi</i>	14,28	5
<i>Parascaris equorum</i>	11,42	4

TABLA IV
SUBFAMILIAS Y ESPECIES DE NEMATODOS
STRONGYLIDAE ENCONTRADAS EN PROPORCIÓN (%)
DEL TOTAL DE LARVAS EN COPROCULTIVOS /
SUBFAMILYS AND SPECIES OF STRONGYLIDAE NEMATODES
FOUND IN PROPOTION (%) FROM THE TOTAL
LARVAE IN CULTURES.

Coprocultivo	Subfamilia Strongylinae		Subfamilia Cyathostominae (%)
	<i>Strongylus vulgaris</i> (%)	<i>Strongylus edentatus</i> (%)	
1	2	0	98
2	12	0	88
3	7	2	91
4	0	0	100

Investigaciones que se realizaron en Polonia con dos grupos de caballos Tarpan, libres en llanura (salvajes) y estabulados, demostraron mayores recuentos de hpg en los animales del segundo grupo y una mayor prevalencia de *S. vulgaris* (66,7%) en el primer grupo [4]. En un estudio realizado comparando el parasitismo de caballos de Przewalski salvajes con caballos domésticos se encontró una mayor diversidad específica de la carga parasitaria en el grupo de caballos Przewalski con 29 especies de helmintos, en comparación con sólo 19 especies encontradas en el grupo de caballos domésticos. Sólo 6 especies fueron comunes a ambos grupos y de ellas *Cyathostomum catinatum*, *Cylicostephanus minutus*, *C. longibursatus* y *Cylicocyclus nasatus* conformaron la mayor parte de la carga parasitaria [16]. En el estudio realizado en el Hato El Frío, la presencia de *S. vulgaris* es mayor en estos animales en comparación con hallazgos realizados por Pérez en caballos de carrera de Venezuela [11], siendo por otro lado mucho menor a la encontrada en los ejemplares Tarpan. Otros estudios basados en hallazgos de necropsia [9] señalaban un 100% de prevalencia para Cyathostominae pero encontraron también la presencia de *S. vulgaris* y *S. edentatus*, aunque en una proporción mucho mayor (45 y 15% de la carga parasitaria de Strongylidae) a la obtenida en base a los coprocultivos.

Investigadores estadounidenses reportaron a *S. vulgaris* en 81,25% de 16 caballos necropsiados que habían sido mantenidos en potreros infectados por muchos años, mientras que *S. edentatus* mostró una prevalencia del 75% [5], resultados que son muy superiores a los obtenidos en la presente investigación. Sin embargo, es importante destacar que, aún cuando el alcance del examen coprológico es limitado, se puede considerar importante la proporción de grandes estróngilos encontrada, máxime teniendo en cuenta que en Venezuela, donde la carne de caballo no está comercializada de manera oficial, es muy difícil llevar a cabo necropsias, siendo el cultivo de heces para la obtención de larvas de tercer estado una herramienta valiosa para determinar la composición de la carga parasitaria por estróngilos y otros parásitos sin necesidad de sacrificar al animal.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es destacable la presencia de grandes estróngilos (*S. vulgaris*, *S. edentatus*) en los coprocultivos, así como el significativo número de animales con contajes superiores a 1.000 hpg. Las variables edad y sexo no mostraron diferencias significativas en cuanto a la carga parasitaria (Abundancia), posiblemente porque, siendo un grupo de caballos nacidos y criados en libertad, todos los grupos etarios están sometidos a los mismos factores de riesgo. La extrema dificultad que implica la captura y manejo de animales de esta naturaleza restringió el número de ejemplares disponibles para llevar a cabo este estudio preliminar. Sin embargo, considerando que a partir de 30 observaciones, estadísticamente se considera una muestra grande y siendo una parasitosis de elevada prevalencia, el muestreo del 15% de la población fue suficiente para hacer inferencias sobre la manada estudiada y representa un aporte al conocimiento sobre los nematodos Strongylidae en el caballo criollo venezolano, siendo recomendable en cualquier caso aumentar el número de observaciones mediante capturas sucesivas en diferentes meses del año.

La posibilidad de estudiar estas poblaciones de parásitos que han tenido poco o ningún contacto con antihelmínticos reviste particular importancia para futuros estudios de resistencia y se recomienda igualmente complementar la investigación, bien con necropsias o con el uso de desparasitaciones selectivas a caballos con hpg mayor a 1.000 huevos por gramo, a fin de obtener parásitos adultos para realizar el estudio morfológico de los Cyathostominae adultos presentes y obtener una información más específica de la comunidad de nematodos Strongylidae que parasitan estos caballos.

AGRADECIMIENTO

Investigación financiada por el Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico CDCH-UCV, Proyecto PI-11-10-5455-2004.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] COURTNEY, C. Seasonal transmission of equine cyathostomes in warm climates. **Vet. Parasitol.** 85(2-3): 173-180. 1999.
- [2] DA SILVA A., D.H.; DE LURDES, A.; RODRIGUES, M. Diversity of the infracommunities of strongylid nematodes in the ventral colon of *Equus caballus* from Rio de Janeiro state, Brazil. **Vet. Parasitol.** Mar 31. 136(3-4):251-257. 2006.
- [3] FIKRU, R.; RETA, D.; TESHALE, S. Prevalence of equine gastrointestinal parasites in western highlands of Oromia. **Bull. Anim. Hlth. Prod. Afr.** 53(3):161-166. 2005.
- [4] GAWOR, J. Occurrence of *Strongylidae* (Nematoda: *Strongyloidea*) in Polish horses "Tarpans" from Popielne Reserve. **Wiad Parazytol.** 46(1): 87-92. 2000.
- [5] LYONS, E.T.; TOLLIVER, S.C.; COLLINS, S.S. Prevalence of large endoparasites at necropsy in horses infected with Population B small strongyles in a herd established in Kentucky in 1966. **Parasitol. Res.** 99(2): 114-8. 2006.
- [6] LYONS, E.T.; TOLLIVER, S.C.; DRUDGE, J.H. Historical perspectives of Cyathostomes: Prevalence, treatment and control programs. **Vet. Parasitol.** 85(2-3): 97-112. 1999.
- [7] MÁRQUEZ, N.; MAYAUDÓN, T. H. El Thiabendazole en el tratamiento de la strongilidiasis equina. **Rev. Med. Vet. y Par. FCV-UCV.** 44: 127-142. 1965.
- [8] MORGAN, B.; HAWKINS, P. Helminths of the Horse. Chapter 3. In: **Veterinary Helminthology.** 3rd Ed. Burgess Publishing Co., Minneapolis, Estados Unidos, 400pp. 1953.
- [9] PEREIRA, J.R.; VIANNA, S.S. Gastrointestinal parasitic worms in equines in the Paraíba Valley, State of Sao Paulo, Brazil. **Vet. Parasitol.** 140(3-4):289-295. 2006.
- [10] PÉREZ, A. Estrongilos en caballos purasangre de carrera en haras de la región central de Venezuela I. Prevalencia mensual. **Vet. Trop.** 24(1): 55-72. 1999.
- [11] PÉREZ, A. Prevalencia mensual de las infecciones por estróngilos en caballos purasangre de carreras en cuatro haras de los estados Aragua y Carabobo. Universidad Central de Venezuela, (Aragua, Venezuela), Facultad de Ciencias Veterinarias, Cátedra de Parasitología. Trabajo de Ascenso. 251 pp.1996.
- [12] PÉREZ, A.; BREWER, M.; ARMAS, S. Strongyles infection and eosinophiles level in wild Venezuelan horses. In: **Proceedings. 18th Congress of The World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP 2001)**, Stresa, Italy, August 26-30: 166pp. 2001a.
- [13] PÉREZ, A.; BREWER, M.; GARCÍA, H. Strongyles in wild venezuelan horses: prevalence and intensity. In: **Proceedings. 18th Congress of The World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology. (WAAVP 2001)** Stresa, Italy, August 26-30 165pp. 2001b.
- [14] RIVERA, M.; GARCÍA, F.; MOISSANT, E.; PÉREZ, A. Diagnóstico Coprológico. En: **Manual de Enfermedades Parasitarias.** Imprenta Universitaria Universidad Central de Venezuela UCV, Facultad de Ciencias Veterinarias. 49pp. 1998.
- [15] RIVERA, M.; GARCÍA, F.; ORTEGA, M. Casuística parasitaria en caballos del Hato El Frío, Dto Muñoz, Edo. Apure, Venezuela. In: **Proceedings. II Jornadas Científicas y de Actualización en Medicina Veterinaria Equina. Bol. de la Asoc. Venezolana de Med. Veterinarios especialistas en Equinos.** Nov. 1989. 1(1-2) (sin número de página). 1989.
- [16] SLIVINSKA, K. The gastro-intestinal parasites community of the Przewalski's horse, *Equus przewalskii* Poljakov, 1881, and the domestic horse in the Chernobyl exclusion zone. **Wiad Parazytol.** 52(1):55-58. 2006.
- [17] STEEL, R.; TORRIE, J. Estadística No Paramétrica. Cap. 24. En: **Bioestadística: Principios y Procedimientos.** 2da Ed. McGraw-Hill, México DF, México. 622pp. 1989.
- [18] YOUNG, K.; GARZA, V.; SNOWDEN, K. Parasite diversity and anthelmintic resistance in two herds of horses. **Vet. Parasitol.** 85 (2-3): 205-214. 1999.