

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**

**UNIDAD LAGUNA**

**DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



**Diagnóstico de parasitosis gastrointestinal en equinos del Municipio de Saltillo, Coahuila.**

**POR**

**JESUS TRINIDAD CABELLO SALAS**

**TESIS**

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE**

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**TORREON, COAHUILA, MEXICO**

**MARZO DE 2018**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
UNIDAD LAGUNA  
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

Diagnóstico de parasitosis gastrointestinal en equinos de Municipio de Saltillo, Coahuila.

POR

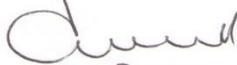
JESUS TRINIDAD CABELLO SALAS

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DE H. JURADO EXAMINADOR  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

APROBADA POR



PRESIDENTE:

ING. MARTÍN CASTILLO RAMÍREZ

VOCAL:



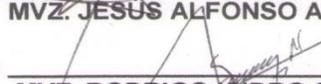
DR. RAMIRO GONZÁLEZ AVALOS

VOCAL:



MVZ. JESUS ALFONSO AMAYA GONZÁLEZ

VOCAL SUPLENTE:



MVZ. RODRIGO SIDRO SIMÓN ALONZO



DR. RAMON ALFREDO DELGADO GONZALEZ

DR. COORDINADOR DE LA DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



Coordinación de la División  
Regional de Ciencia Animal

TORREON, COAHUILA

MARZO DE 2018

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO**  
**UNDAD LAGUNA**  
**DIVISION CIENCIA ANIMAL**

Diagnóstico de parasitosis gastrointestinal en equinos del Municipio de Saltillo, Coahuila.

POR

**JESUS TRINIDAD CABELLO SALAS**

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL COMITÉ DE ASESORIA  
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

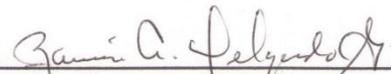
**MEDICO VTERINARIO ZOOTECNISTA**

APROBADA POR

ASESOR PRINCIPAL:



ING. MARTÍN CASTILLO RAMÍREZ



DR. RAMON ALFREDO DELGADO GONZALEZ

Coordinación de la División Regional de Ciencia Animal

DR. COORDINADOR DE LA CARRERA DE CIENCIA ANIMAL

TORREON, COAHUILA

MARZO DE 2018

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por apoyarme en todo momento, acompañarme y haberme guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en momentos donde la necesitaba y por mostrarme una vida maravillosa, con aprendizajes, experiencias y más que todo enseñarme hacer feliz. A mi tío por haberme dado la oportunidad de estudiar en la universidad. A toda mi familia por tenerme paciencia y motivarme.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna y a sus profesores por darme la oportunidad de guiarme, por darme la confianza, apoyo y dedicación para mi formación como persona y profesional.

A mis amigos por formar parte de aventuras y de aprendizaje en toda la carrera.

## RESUMEN

A fin de contribuir al conocimiento acerca de las infecciones parasitarias, se realizó un estudio para determinar la presencia de parásitos gastrointestinales en equinos durante el periodo agosto-septiembre de 2017 en Saltillo, Coahuila, México, donde se recolectaron, heces frescas directamente después de defecar el animal, con una bolsa de polietileno. Un total de 122 heces de equinos de todas las edades; machos y hembras, utilizados para actividades en el deporte de la charrería y de esparcimiento, fueron recolectadas del Rancho de Peña, la Hacienda la Purísima, Rancho Seco, Puente de Flores, Santa Margarita de la Quebrada, Rancho Parras y equinos de Rancho Alacoque. Las muestras fueron transportadas en refrigeración, procediéndose a realizar el examen coproparasitológico en el laboratorio de Parasitología de la UAAAN UL en el mes de septiembre, aplicando los métodos de sedimentación-flotación para el diagnóstico de nematodos, cestodos y trematodos. Los resultados indicaron una prevalencia de 67.2 por ciento (82) del total de las muestras positivas a uno o más nematodos y cestodos de 1.6 por ciento (2). Dentro de los géneros más comunes encontrados durante el estudio fueron por huevos de tipo estrongíido 63.9 por ciento (78) y en menor prevalencia 9 por ciento (7) de tipo ascáridos.

**Palabras clave:** Parásitos, nematodos, equinos, coproparasitológico.

# ÍNDICE

1		
	RESUMEN.....	ii
	ÍNDICE.....	iii
	INDICE DE CUADROS.....	v
	INDICE DE FIGURA.....	vi
1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Justificación.....	2
1.2	Objetivo.....	2
1.3	Hipótesis.....	2
2	REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1	Principales parásitos gastrointestinales de los caballos.....	4
2.2	Epidemiología de los nematodos.....	5
2.3	<i>Parascaris spp.</i> .....	6
2.4	Grandes estróngilos.....	7
2.5	Pequeños estróngilos.....	10
2.6	<i>Trichostrongylus spp.</i> .....	12
2.7	<i>Draschia megastoma</i> y <i>Habronema spp.</i> .....	13
2.8	Oxiuros.....	15
2.9	<i>Strongyloides westeri</i> .....	16
2.10	Cestodos gastrointestinales.....	18
2.11	Cuadro clínico.....	19
2.12	Diagnóstico.....	20
2.13	Tratamiento/control:.....	21
3	MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1	Localización y duración del experimento.....	24
3.2	Clima.....	24
3.3	Manejo de los animales.....	25
3.4	Colección y análisis de heces.....	25
3.5	Material biológico.....	26
3.6	Material de laboratorio.....	26
3.7	Análisis de laboratorio.....	27
3.8	Técnica de sedimentación- flotación.....	27

3.9	Análisis estadístico .....	27
4	RESULTADOS.....	28
5	DISCUSION .....	35
6	CONCLUSION.....	40
7	REFERENCIAS.....	41
8	ANEXOS .....	46

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 1. Porcentajes del clima en el territorio Municipal</b>	<b>25</b>

## INDICE DE FIGURA

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica nacional y regional del Municipio de Saltillo, Coahuila.	24
Figura 2. Prevalencia de parásitos gastrointestinales	28
Figura 3. Prevalencia de huevos nematodos y cestodos.	29
Figura 4. Prevalencia de huevos tipo estrombílido, ascárido y cestodo.	29
Figura 5. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Rancho de Peña.	30
Figura 6. Prevalencia de huevos nematodos y cestodos en Rancho de Peña.	30
Figura 7. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Hacienda la Purísima.	31
Figura 8. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Rancho Seco.	32
Figura 9. Prevalencia de huevos nematodos y cestodos en Rancho Seco.	32
Figura 10. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Rancho de Parras.	33
Figura 11. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Santa Margarita de la Quebrada.	33
Figura 12. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Puente de Flores.	34
Figura 13. Huevos tipo cestodo.	46
Figura 14. Huevos <i>Parascaris spp</i> e infección mixta por <i>Parascaris spp</i> y huevo tipo estrombílido.	46
Figura 15. Huevos tipo estrombílido.	47
Figura 16. Equinos compartiendo espacio con rumiantes.	47

## 1. INTRODUCCIÓN

A pesar del desarrollo científico técnico alcanzado en diferentes esferas, el equino sigue manteniendo una gran importancia en los momentos actuales, pues se utiliza en diferentes trabajos agrícolas, como transporte tanto urbano como rural, en diferentes trabajos especializados, como el movimiento y cuidado del ganado en general, el deporte, diferentes servicios en el ejército y la equinoterapia, también se utiliza su leche, piel, pelos y su carne, muy gustada en diferentes países (Aguilera, 2011).

La infestación por vermes en el ganado equino es mucho más frecuente de lo que se cree, dando origen a trastornos como anemia, enflaquecimiento, enteritis, apatía, cólicos más o menos frecuentes, escasas defensas, menor resistencia y sus rendimientos se encuentran disminuidos. De una forma general se observa que los potros son principalmente infestados por *Parascaris*, *Strongyloides* y de manera menos patógena los pequeños estróngilos; los caballos jóvenes por los pequeños estróngilos y los caballos adultos por los pequeños estróngilos y los Oxiúridos (Torras y Boncompte, 1975).

La parasitología juega un papel muy importante en la salud de los animales ya que las enfermedades que los parásitos causan, pueden provocar la muerte. Existen formas parasitarias que producen efectos patológicos que pueden conducir a un estado grave o incluso la muerte en equinos (Guerrero, 2006).

En el municipio de Saltillo, Coahuila el conocimiento epidemiológico de las enfermedades parasitarias en el equino es nulo. No se cuenta tampoco con la población equina del municipio, sin embargo pese a la desconocida población se carece de información sanitaria, los estudios sobre sus parásitos, son escasos o al menos de poca divulgación por lo que se necesita identificarlos y reconocerlos, determinar sus índices de prevalencia y finalmente recomendar medidas para su control o eliminación.

## **1.1 Justificación**

La parasitosis equina es un problema en todo el mundo que se considera importante tanto como en cualquier otra especie, fundamentalmente porque perjudica a la salud, para esto es necesario realizar un estudio sobre los principales parásitos gastrointestinales presentes en equinos del Municipio de Saltillo, Coahuila. Este estudio pretende demostrar que en saltillo se presentan parásitos gastrointestinales importantes que perjudican la salud animal.

## **1.2 Objetivo**

Determinar los parásitos gastrointestinales más frecuentes en materia fecal en los equinos de Saltillo, Coahuila.

## **1.3 Hipótesis**

Los equinos en el Municipio de Saltillo, Coahuila prevalecen importantes parásitos gastrointestinales de interés para la salud equina.

## 2 REVISION DE LITERATURA

A través de la historia los equinos han sido utilizados como herramientas de deporte, exposición, tracción y transporte en el campo (Patiño *et al.*, 2017). Desempeñando un papel importante en las comunidades rurales ya que proporcionan energía y transporte a bajo costo, transportando agua, materiales para construcción, productos agrícolas y personas (Wondimu y Sharew, 2017).

Condiciones inadecuadas de manejo como planes sanitarios deficientes, dietas no balanceadas, fuentes hídricas no tratadas, lo hacen susceptibles a afectaciones de tipo biológico como infecciones y parasitosis. Difícilmente son suplidos los requerimientos nutricionales del animal, en algunos casos no están en condiciones de llevarlos a controles médicos básicos como desparasitaciones, vacunas e incluso herraje adecuado debido a los costos asociados al mantenimiento de los animales (Patiño *et al.*, 2017).

Irurzun (2014) describe la palabra parásito deriva del griego, “para-junto a” y “sito-alimento”. Por lo que se podría definir a un parásito como todo aquel organismo que vive a expensas de otro (huésped), del cual obtiene de manera continuada o repetida el alimento, además de asegurar su desarrollo y garantizar la existencia de su propia especie, provocándole daños más o menos.

Los signos que ocasiona el parásito en el huésped pueden ser definidos mediante dos términos, la parasitiasis que hace referencia al estado asintomático detectado e uno o varios huéspedes, que no muestran daños o lesiones aparentes y la parasitosis que se da cuando el huésped muestra signos o lesiones debido a la acción de los parásitos sobre él (Irurzun, 2014).

El parasitismo representa un gran obstáculo para el desarrollo del sistema de ganadería en países y se caracteriza por altas tasas de morbilidad y mortalidad (Wondimu y Sharew, 2017).

Con el término helminto se hace referencia a los animales invertebrados que tienen aspecto de gusano, como son los platelmintos (trematodos y cestodos) y los nematodos; son organismos pluricelulares. En general, las formas

adultas de todos los helmintos son visibles a simple vista, mientras que los huevos y larvas son de tamaño reducido y sólo es posible observarlas al microscopio (Irurzun, 2014).

## 2.1 Principales parásitos gastrointestinales de los caballos

La mayoría de los nematodos y otros parásitos internos notables como cestodos, trematodos y coccidios son los principales parásitos gastrointestinales de los caballos (Belete y Derso, 2015)

Belete y Derso (2015) mencionan que los caballos tienen la mayor colección de parásitos de todo el ganado dado que tienden a morder, masticar o mordisquear a su alrededor, pastando más cerca del suelo. El equino es un huésped de un largo número de parásitos internos, incluyendo parásitos protozoarios de la sangre (Wondimu y Sharew, 2017).

El intestino de los equinos hospeda a varios nematodos específicos de estos herbívoros, pero los de mayor importancia por su impacto clínico y patológico son *Parascaris spp* (estados adultos en intestino delgado), y los grandes y pequeños estróngilos (estados adultos en intestino grueso) (Anziani y Arduoso, 2017).

Wondimu y Sharew (2017) mencionan de la misma manera las infecciones parasitarias de mayor prevalencia y comunes en los caballos son las provocadas por helmintos gastrointestinales, sobre todo estróngilidos y en menor proporción los ascáridos (*Parascaris spp.*) y oxiuros. Resulta también frecuente pero de menor importancia la parasitación en equinos por trematodos, cestodos, gusanos pulmonares y *Strongyloides*. Todos ellos son patógenos gastrointestinales, en especial los estróngilidos cuyas fases infectivas se encuentran en el medio, por lo que afectan a los caballos de pastoreo de todo el mundo (Vázquez, 2010; Wondimu y Sharew, 2017).

Las parasitosis causadas por nematodos del orden *Strongylida*, son una de las más comunes encontradas en equinos (grandes y pequeños estróngilos) siendo su vía de entrada a través de la ingestión del alimento o el agua y

localizándose en el interior del tracto gastrointestinal del animal, ocasionándole diversas lesiones (Irurzun, 2014). Peligrosos para la salud, contribuyendo a la mala condición corporal, falta de energía, bajo rendimiento productivo y corto periodo de vida (Wondimu y Sharew, 2017).

Las poblaciones parasitarias en comunidades animales han aumentado en gran medida por el manejo no apropiados de fármacos utilizados para su control, generando resistencia en las poblaciones descendientes. Entre las enfermedades generadas por parásitos se encuentran enteritis, alteraciones en la mucosa gastrointestinal y úlceras (Patiño *et al.*, 2017).

Las pérdidas económicas causadas por parásitos internos incluyen, pérdidas a través de la reducción de la capacidad de trabajo (rendimiento), una reducción en la ingesta de alimentos y menores ganancias de peso, alto costo de mantenimiento y mortalidad en animales parasitados (Belete y Derso, 2015).

## **2.2 Epidemiología de los nematodos**

Irurzun (2014) menciona a los nematodos el filo más abundante y con mayor diversidad en la tierra conocido como vermes redondos. La mayoría de estos organismos son alargados, redondeados en sus extremos cilíndricos y no tienen cuerpo segmentado. Son dioicos, poseen sexos separados, por lo que hay machos y hembras. Son muy prolíficos, es decir una sola hembra da miles de huevos al día.

El ciclo de vida de los nematodos es simple, el estadio unicelular original evoluciona a fase de mórula, el cual pasará a una primera fase de larva totalmente formada dentro del huevo, la larva emerge del huevo y se desarrolla el segundo estadio larvario, que mudara a la tercera fase larvaria, infeccioso para el hospedador definitivo. Una vez dentro del hospedador definitivo, Muda al cuarto estadio larvario y posterior al quinto donde es pre adulto dirigiéndose a su ambiente y evolucionar hasta ser un adulto sexualmente maduro, comenzando de nuevo el ciclo (Irurzun, 2014).

El desarrollo y la supervivencia de huevos de helmintos y larvas en pasturas dependen de la temperatura y la humedad, formando un ambiente adecuado para el desarrollo de nematodos y trematodos en su estado de larva infectiva (Belete y Derso, 2015).

### **2.3 *Parascaris spp.***

El género *Parascaris* presenta dos especies *P. equorum* y *P. univalens* y contrariamente a la presunción general, la segunda es mucho más común y de mayor distribución mundial que la primera. Ambas especies son morfológicamente idénticas (difieren solo en el número de cromosomas) y la importancia clínica de estos hallazgos taxonómicos son considerados actualmente nulos, pero la nomenclatura más apropiada, en ausencia del diagnóstico de especie, es *Parascaris spp.* Este nematodo es el parásito de mayor patogenicidad para potrillos y equinos jóvenes (Anziani y Arduzzo, 2017).

Tiene un ciclo de vida directo con migración hepatopulmonar (Brown *et al.*, 2015). Inicia por la ingestión de los huevos al intestino, cuyas larvas resultantes migran a través del sistema portal al hígado, pulmón y vías aéreas para luego retornar al intestino delgado donde maduran y se reproducen. Los huevos permanecen en la materia fecal y permanecen viables en el ambiente por periodos muy prolongados (incluso años) lo cual contribuye a la prevalencia alta de este parásito en los equinos jóvenes del todo el mundo (Anziani y Arduzzo, 2017).

Las migraciones larvales ocasionan daño hepático-pulmonar (tos y descarga nasal comúnmente observada) y los nematodos (generalmente 10 a 20 cm de longitud) adultos pueden causar retardo en el crecimiento, pérdida de peso, cólico y muerte por impactación o perforación intestinal (Anziani y Arduzzo, 2017). La etapa adulta de *Parascaris spp.* es grande, como machos de hasta 30 cm y hembras hasta 50 cm de longitud en el intestino delgado. Tiene tres labios grandes, cada uno con un surco transversal (muesca) en la superficie medial (Brown *et al.*, 2015).

El período pre patente (el tiempo entre la ingestión y la detección de huevos en las heces) es de 75 a 80 días. Los potrillos desarrollan una inmunidad adquirida sólida contra *P. equorum* y son muy raras las formas clínicas de este parásito en caballos mayores a dos años de edad. (Anziani y Arduzzo, 2017).

Brown *et al* (2015) menciona que la respuesta inmune se desarrolla rápidamente de tal manera que los potros tienen inmunidad sólida antes de un año de edad. Los potrillos con una alta carga parasitaria muestran malestar y debilidad. Las alteraciones intestinales son comunes como una motilidad gástrica disminuida con estreñimiento alternándose con diarrea. El diagnóstico se basa en los signos clínicos, incluidos la diarrea intermitente y o el cólico, y se puede confirmar mediante la identificación de los huevos de ascárido en las heces. Un caballo infectado puede pasar millones de huevos en las heces diariamente. Los caballos adultos con cargas pequeñas proporcionan un nivel bajo de contaminación, otra parte por la persistencia de los huevos en el ambiente y la mayor parte por potros infectados

En la última década, *Parascaris spp* ha sido reportado en caballos como resistente a diferentes grupos de antihelmínticos en muchos países como en países Bajos, Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Alemania, Suecia, Italia, Francia, y Australia (Abdullah *et al.*, 2017).

## **2.4 Grandes estróngilos**

Los estróngilos son nematodos pertenecientes al orden *Strongylida*, superfamilia *Strongyloidea*, familia *Strongylidae*, a sus ves encontramos dos sub familias la *Strongylinae* (grandes estróngilos) y la *Cyathostominae* (pequeños estróngilos) (Irurzun, 2014).

Históricamente *Strongylus vulgaris* se consideraba la principal especie de preocupación para los caballos, se ha controlado con antihelmínticos modernos y ahora se produce a baja prevalencia (Brown *et al.*, 2015).

Los grandes estróngilos equinos (*Strongylus vulgaris*; *Strongylus equinus* y *Strongylus edentatus*) a pesar de su nombre vulgar son de mucho menor tamaño

relativo que *P. equorum* alcanzando los adultos entre los 2 a 4,5 cm de longitud. En este grupo de nematodos (conocidos también como estróngilos migratorios) los estadios infectivos son las larvas que se encuentran en las pasturas y en las que, una vez ingeridas por los equinos, comienzan una compleja y larga migración por arterias u órganos abdominales para finalmente alcanzar el intestino grueso como adultos jóvenes donde maduran y copulan (Anziani y Arduso, 2017).

Anziani y Arduso (2017) comentan que los huevos son eliminados con la materia fecal y la eclosión de estos en el ambiente origina las larvas que contaminan las pasturas cuya ingestión cierra el ciclo biológico. El periodo pre patente, es especie dependiente oscilando entre 6 meses para *S. vulgaris*, hasta 12 meses para *S. edentatus*.

Si bien la alimentación de los nematodos adultos puede causar daños en la mucosa intestinal, síndromes de mala absorción y anemia, la mayor patogenicidad es producida por las migraciones larvales. El más conocido de los grandes estróngilos y el de mayor patogenicidad es *S. vulgaris*, cuya migración larval por las arterias mesentéricas puede dar lugar al desarrollo de arteritis tromboembólica y severos cólicos isquémicos, en muchos casos fatales (Anziani y Arduso, 2017). *Brown et al* (2015) mencionan a *S. edentatus* y *S. equinus* causando inflamación en el hígado, el páncreas y la cavidad peritoneal. Dependiendo de la carga larvaria, los caballos infectados muestran signos clínicos de pirexia, anorexia y cólicos.

*S. vulgaris* L3, penetran en la mucosa y submucosa del intestino delgado, ciego y colon y luego mudan a L4. Ingresan a la capa íntima de las arterias submucosas y migran a la arteria mesentérica anterior donde crecen sustancialmente de tamaño. Las larvas luego viajan al intestino con el flujo de sangre y entran a la luz del intestino grueso. El período prepatente es de 5-7 meses. Es la especie más patógena en donde la L4 y la L5 causan arteritis verminosa. Este síndrome incluye marcado engrosamiento de la íntima, con infiltrado de células inflamatorias y formación de trombos. El embolismo puede

bloquear las arterias, causando infarto de las paredes intestinales y o cojera intermitente y se asocia comúnmente con signos clínicos de pirexia marcada, anorexia, cólicos graves y hasta la muerte (Brown *et al.*, 2015).

Los L3 de *S. edentatus* penetran el ciego y el colon alcanzando el hígado a través del sistema portal. Los L4 se abren paso a través del hígado y crecen rápidamente. En su regreso al intestino, las larvas se mueven a través del ligamento hepatorrenal, el tejido subperitoneal, el mesenterio, la pared intestinal y en la luz del intestino grueso, las larvas aberrantes pueden migrar a los riñones, la cavidad torácica y o los testículos. El período prepatente es de 11 meses (Brown *et al.*, 2015).

Los L3 de *S. equinus* penetran las paredes del ciego y el colon donde mudan a L4 y migran a la pared intestinal. Los L4 luego forman nódulos hemorrágicos antes de migrar al hígado a través de la cavidad peritoneal. Pueden producirse migraciones aberrantes hacia los flancos, grasa perirenal, diafragma y epiplón. Permanecen en el hígado donde mudan a L5 y crecen antes de atravesar el páncreas y la pared intestinal y reingresar a la luz intestinal. El periodo prepatente es de 9 meses (Brown *et al.*, 2015).

Adultos de *S. vulgaris*, *S. edentatus* y *S. equinus* unen sus cápsulas bucales a la mucosa intestinal, en el curso de la alimentación rompen los vasos sanguíneos e ingieren un poco de sangre. Se puede observar una anemia normocítica, normo crónica en caballos severamente afectados. Los signos cólicos de *Strongylus spp*, incluyen anemia, hipoproteinemia, cólicos y cojera. El diagnóstico de infecciones por *Strongylus spp* se basa en las heces con el método de flotación de huevos. Dado que los huevos de los estróngilos no se pueden identificar a un género o especie, se cultivan a L3 para su identificación y diferenciación. Aun así no es posible identificar las especies excepto *S. vulgaris* (Brown *et al.*, 2015).

## 2.5 Pequeños estróngilos

Los pequeños estróngilos son un grupo numeroso de nematodos no migratorios que pertenecen a 13 géneros reconocidos en los equinos (con más de 51 especies) los que se localizan como adultos en ciego y colon alcanzando los 2,5 cm de longitud. Actualmente y en todo el mundo son considerados los parásitos equinos de mayor prevalencia y prácticamente todos los caballos de pastoreo adquieren este nematodo (Anziani y Arduzzo, 2017).

También llamados cyathostominos, los géneros más importantes son *Cylicostephanus*, *Cyliococyclus* y *Cyathostomum*. Tienen distribución mundial, en general la prevalencia de los pequeños estróngilos es muy alta, virtualmente el 100 por ciento de los animales se puede infectar con estos parásitos. Se ha visto que el 80 por ciento de los huevo eliminados por la materia fecal de los equinos corresponden a este grupo (Prada, 2008).

Tienen capsulas bucales cilíndricas o en forma del anillo, aparecen de color rojo en el post mortem y se denominan gusanos rojos. Variando de tamaño, pero son típicamente de 0.5 a 1.5 cm de longitud y los adultos se identifican a través de la observación microscópica de las estructuras bucales (Brown *et al.*, 2015). Las L3 se caracterizan por tener una cola muy larga y por ser resistentes a las condiciones ambientales, llegando a sobrevivir más de un año (Prada, 2008).

Muchas de las especies que componen el grupo no desarrollan inmunidad y, por lo tanto, son comunes en todas las categorías de equinos. Todos los ciclos de vida son similar y al igual que los grandes estróngilos, los equinos se infectan al consumir pasturas contaminadas con larvas (Anziani, Arduzzo, 2017). Prada (2008) menciona que los huevos caen al medio ambiente junto con la materia fecal que otorga un hábitat favorable para el desarrollo de los huevos, mientras que las larvas infectantes L3 viven en la tierra o sobre la superficie de las plantas, a una temperatura ambiental de 25°C en 4 a 7 días se desarrolla el 68 por ciento de las L3.

Al ser ingeridas pierden su vaina de protección en el intestino delgado penetrando en la submucosa cecal y del colon mayor, donde forman nódulos pequeños color amarillo o grandes nódulos de color rojizo. Allí mudan a L4 y L5 regresando al lumen del ciego y colon ventral derecho (Prada, 2008).

A diferencia de los grandes estróngilos, no realizan migraciones intestinales y las larvas permanecen enquistadas en la mucosa y submucosa del intestino grueso para luego emerger, madurar y reproducirse, cerrando de este modo el ciclo de vida. Una proporción de larvas puede temporalmente detener el desarrollo en mucosa y submucosa por periodos prolongados. El período de prepatencia promedio es de aproximadamente (4 a 6 semanas), aunque puede variar considerablemente en función de la inhibición larval hasta 3 y 4 meses (Prada, 2008., Anziani y Arduoso, 2017).

En general, los adultos son de patogenicidad moderada a leve, pero un severo síndrome clínico denominado ciatostomiasis larval puede ocurrir cuando existe una masiva y sincronizada reactivación de las larvas inhibidas lo que produce una inflamación y severas alteraciones de la mucosa con diarreas profusas y a veces fatales (Anziani y Arduoso, 2017).

Brown *et al* (2015) menciona las larvas de la mucosa emergiendo sincrónicamente de la pared intestinal, se asocia con edema, diarrea, pirexia, pérdida de peso, cólicos y puede ser mortal hasta el 50% de los casos se ha informado que esta enfermedad se desencadena por el tratamiento antihelmíntico y ocurre con mayor frecuencia en invierno y en principios de la primavera. La mayoría de las especies patógenas que causan la ciatostomiasis larval siguen siendo desconocidas. Los parásitos adultos pueden causar ulceración leve del epitelio intestinal.

El diagnóstico se realiza mediante la técnica de flotación, la gran mayoría de los huevos de estróngilos son de ciatostomas, la presencia de larvas en la mucosa no se puede detectar antemortem, aunque se está evaluando una prueba basada en anticuerpos para antígeno larvales. Los ciatostomas han desarrollado resistencia antihelmíntica y, por lo tanto, han eludido los efectos de

algunas clases de antihelmínticos. La moxidectina está registrada para su uso contra las etapas de la mucosa y es efectiva para eliminar alrededor del 90% de la infección (Brown *et al.*, 2015).

## **2.6 *Trichostrongylus spp.***

Otro parásito de interés, es *Trichostrongylus spp*, que en muchas ocasiones está asociado a otros estrongílicos, morfológicamente los grandes como los pequeños estróngilos, sus huevos son muy similares, ya que son prácticamente idénticos y para diferenciarlos sería necesario hacer un coprocultivo y deducir a qué género y especie pertenecen mediante el estudio de sus larvas, por lo que cuando se ve alguno de estos huevos se clasifican como estróngilos. Su poder patógeno pasa a menudo desapercibido (Irurzun, 2014).

*Trichostrongylus spp* son parásitos nematodos del intestino de pequeños rumiantes, roedores, ganado porcino, equinos, aves y humanos con una distribución en todo el mundo (Sharifdini *et al.*, 2017).

*Trichostrongylus spp* es un helminto pequeño y delgado de hasta 6mm de largo el macho tiene espículas desiguales y un gobernáculo, mientras que la hembra no tiene características específicas de identificación. Es el único parásito de este grupo que se localiza en la mucosa del estómago y frecuentemente se extienden hacia el intestino delgado causando inflamación (Montufar, 2014).

Tiene un ciclo de vida directo con etapas larvarias de vida libre en el pasto. En las heces los huevos eclosionan dependiendo de la temperatura y la humedad dentro de 24 horas. Las larvas de la primera etapa (L1) mudan a L2 y después L3, que es la etapa infecciosa protegido dentro de una funda o cutícula. El tiempo de desarrollo desde el huevo a L3 depende de la temperatura y la humedad, que varía de 1 semana a 28-30 C a 3 semanas en condiciones de campo. Después de la ingestión las L3 infectantes pasan a través de 2 etapas larvarias y se desarrollan hasta adultos que ponen huevos dentro de los 25 días de período pre patente. (Brown *et al.*, 2015).

*Trichostrongylus spp.*, excava en la mucosa gástrica, causando hiperemia y o una gastritis catarral aguda hasta una gastritis difusa e hipertrófica. En caballos infectados crónicamente, pueden producirse engrosamientos pálidos y elevados en la parte glandular del estómago y o en el duodeno, ocasionalmente se desarrollan crecimientos pedunculados y poliploides que se proyectan a la luz (Brown *et al.*, 2015).

Los signos clínicos incluyen anorexia, pérdida de la condición, diarrea o estreñimiento, hipoproteinemia y o anemia. Dado de los signos clínicos no son específicos en la infección de *Trichostrongylus spp.* y que los huevos no se pueden diferenciar morfológicamente de los estróngilos grandes o pequeños, el diagnóstico requiere de un coprocultivo. Las L3 del género son de 630  $\mu\text{m}$  con una cola muy corta es diagnosticada. Los tratamientos antihelmínticos dirigidos a los ciatostomas probablemente sean efectivos. Se ha informado sobre la resistencia a los benzimidazoles en el ganado. La prevención de la transmisión de los rumiantes y otras especies a los caballos es fundamental el control efectivo de la trichostrongilosis (Brown *et al.*, 2015).

## **2.7 *Draschia megastoma* y *Habronema spp.***

La etiología de la habronemiasis consiste en la infección parasitaria por especies de nematodos *Habronema microstoma*, *Habronema muscae* y *Draschia megastoma*, pertenecientes a la familia *Habronematidae*, orden: *Spiruroidea*. El ciclo evolutivo de *Habronema spp.* es indirecto, usando como vector la mosca doméstica (*Musca domestica*) y la mosca de los establos (*Stomoxys calcitrans*). Las dos especies de *Habronema* son ovíparas y ponen huevos con cáscara delgada que se pasan con las heces del hospedador mientras que *D. megastoma* es vivípara (Álvarez *et al.*, 2017).

Los huevos son de pared delgada y embrionados (40-50 $\mu\text{m}$  x 10-12 $\mu\text{m}$ ) eclosionan rápidamente después de que son excretados. Las larvas pueden aparecer mientras recorren el tracto gastrointestinal. Las larvas son ingeridas por las larvas de las moscas y mudan dos veces hasta L3 en donde la mosca adulta emerge de la fase de pupa (Pugh *et al.*, 2014).

Los nematodos espiruideos de los géneros *Draschia* y *Habronema* pueden causar gastritis catarral crónica con o sin tumores gástricos y producción de tejido granulomatoso en heridas cutáneas en los equinos. *Draschia megastoma*, *Habronema muscae* y *H. microstoma* tienen 10- 22 mm de largo con dos pseudolabios y una gran cápsula bucal; el esófago se divide en partes glandulares musculares anteriores y posteriores (Brown *et al.*, 2015).

Los tres espiruideos tienen ciclos de vida indirectos. El sitio de predilección de la etapa adulta es el estómago. Después del apareamiento, las hembras (ovíparas) producen huevos embrionados, que se liberan en las heces al medio ambiente. La transmisión se produce principalmente a fines de primavera, verano y otoño (Brown *et al.*, 2015). Estos parásitos nematodos han sido descritos y tienen una distribución en todo el mundo (Pugh *et al.*, 2014).

En el medio ambiente, las larvas L1 son ingeridas por el hospedador intermediario para luego desarrollarse al mismo tiempo que sus anfitriones. La primera fase larval de *Habronema* spp invade la masa corporal y *D. megastoma* los tubos de malpighi de las moscas, donde se da la evolución y se forman rollos de la segunda etapa larvaria, la segunda muda tiene lugar durante la pupa del insecto, cerca de dos semanas más tarde, surgen las moscas adultas con la larva infectante L3 de *Habronema* spp. Las larvas del tercer estadio luego migran hacia la cabeza y la probóscide de las moscas adultas para salir cuando ésta se posa sobre una superficie caliente y húmeda de un caballo, causando grande incomodidad a los animales (Álvarez *et al.*, 2017).

La ingestión directa de moscas infectadas, ya sean vivas o muertas es probablemente la ruta de transmisión más importante. Cuando las L3 se depositan en sitios cutáneos o transiciones mucocutáneas, los parásitos permanecen como larvas y no alcanzan a madurez sexual. Estas larvas causan respuestas inflamatorias locales que se relacionan con la habronemiasis cutánea o mucocutánea (Brown *et al.*, 2015).

El ciclo de vida de *Habronema* spp se cierra cuando sus larvas se depositan alrededor de la boca de los equinos, el cual al tragar la saliva las

ingiere, evolucionando a adultos en el estómago del hospedador, causando habronemiasis gástrica, invadiendo o no las glándulas gástricas, ocasionando irritación de la mucosa gástrica, gastritis, úlcera gástrica y cólico, mientras que *D. megastoma* puede desarrollar incluso grandes nódulos fibrosos (Álvarez *et al.*, 2017).

En caballos con carga parasitaria, los adultos de *H. muscae* y *H. microstoma* pueden causar gastritis catarral asociada con la secreción de moco espeso y tenaz. Los adultos de *D. megastoma* pueden producir tumores relativamente grandes (2-10 cm) en la submucosa del fundus, que consiste en un nódulo granulomatoso fibrótico. Dichos nódulos no dan lugar a signos clínicos, pero en raras ocasiones pueden conducir a gastritis y perforaciones (Brown *et al.*, 2015).

La habronemiasis gástrica generalmente no es clínicamente aparente. El diagnóstico clínico de la habronemiasis gástrica es un desafío. El diagnóstico coprológico de la habronemiasis gástrica, basada en la detección de huevos larvados por flotación o la detección de larvas, tienen una sensibilidad muy baja, incluso en caballos con una alta carga parasitaria. Generalmente se controla a medida que se tratan otros parásitos. Las lactonas macrocíclicas son efectivas contra adultos y lavas de *Habronema spp.*, y *D. megastoma*. El control y la prevención son difíciles de lograr ya que el control de los vectores es muy difícil, en el control se debe incluir un manejo adecuado del estiércol y otros desechos orgánicos, trampas y cebos para la reducción de estas (Brown *et al.*, 2015., Pugh *et al.*, 2014).

## **2.8 Oxiuros**

Las características de *Oxyuris equi* en las hembras son aproximadamente de 10 cm de largo, de color blanco a gris y una cola cónica que puede llegar a ser tres veces la longitud del cuerpo a medida que alcanza la maduración. Los machos son mucho más pequeños alcanzando de 1 a 12 mm de largo, con una sola espícula. Estos no contienen una cavidad bucal, pero son capaces de

adherirse a la pared intestinal del intestino grueso alimentándose de su contenido (Lane, 2011; Brown *et al.*, 2015).

A diferencia de otros nematodos, es el hábito de poner huevos de este parásito, más que los patrones de alimentación o migración, lo que causa un problema. Los adultos maduros migran al recto del animal y ponen huevos alrededor del ano. Esto causa una irritación y produce comezón y rasguños en el caballo, provocando una serie de problemas cutáneos e infecciones bacterianas secundarias (Lane, 2011).

El ciclo de vida es directo. Las hembras grávidas migran al recto y a través del recto para poner sus huevos en el perineo y luego mueren. Los huevos depositados tienen una sustancia gelatinosa similar al cemento que causa picazón. Dentro del huevo el embrión se convierte en L3, desprendiéndose cuando se frota en el alimento o agua. Los huevos que se ingieren pasan al intestino delgado donde las L3 son liberadas, migrando hacia el ciego, colon ventral y las criptas de la mucosa, alimentándose del contenido intestinal. El periodo prepatente es de cinco meses (Brown *et al.*, 2015).

La irritación alrededor del ano causada por el cemento del huevo lleva a la inquietud, frotándose contra objetos fijos, resultando pérdida de cabello y erosiones en la base de la cola. El diagnóstico definitivo es examinando el perineo para detectar la presencia de huevos en paquetes de color crema. Se puede usar la técnica de la cinta adhesiva, capturando los huevos del perineo, colocándose en a un portaobjetos de vidrio para la identificación microscópica (Brown *et al.*, 2015).

## **2.9 *Strongyloides westeri***

*Strongyloides westeri* es un parásito que se encuentra en el intestino en el intestino delgado principalmente en potros de hasta 4 meses de edad. Este parásito se asocia con enteritis y diarrea, así como irritación de la piel y un síndrome clínico llamado comportamiento frenético, debido a la invasión percutánea. (Miller *et al.*, 2017).

Lane (2011) menciona que residen en el intestino delgado alimentándose de su sangre. Tienen un ciclo de vida único, en el sentido de que existen dos formas, las formas parasitarias y las de vida libre. Solo las hembras logran parasitar y pueden poner huevos larvados de huevos no fertilizados. Estos huevos pasan a las heces y eclosionan. La etapa de larva 3 puede infectar al caballo por penetración de la piel o ingestión, de cualquier forma, migran a través del torrente sanguíneo al intestino, la tercera etapa migra por el sistema linfático y a menudo sobrevive en el tejido muscular y mamario. Es un importante parásito de los potros, ya que los adultos adquieren una fuerte inmunidad.

En yeguas preñadas, pueden contaminar la leche e infectar a los potros lactantes. Estableciéndose rápidamente en la mucosa intestinal y alimentándose de sangre, causando inflamación y erosión de la mucosa intestinal, dificultando la absorción y la digestión (Lane, 2011). Causando diarrea en potros jóvenes en las primeras semanas de vida. Las hembras (ovovivíparas) tienen una longitud menor o igual a 9 mm, esbeltas y con un esófago filariforme muy largo. Los huevos (45x35  $\mu\text{m}$ ) se embrionan después de ponerse (Brown *et al.*, 2015).

Se cree que los ciclos de vida de todas las especies de *Strongyloides* son similares, consistentes en un ciclo de vida libre. Si se ingieren las larvas, pasan al intestino donde se desarrollan sin migración adicional. Después de la transmisión por penetración en la piel, pasan a través del torrente sanguíneo hacia los pulmones, suben por la tráquea y se tragan, desarrollándose hasta la madurez en el intestino delgado. La transmisión de la ruta transmamaria es importante ya que las larvas se pasan en la leche desde 4 días después del parto y las infecciones de los potros pueden desarrollarse después de 10 y los 14 días de edad. Las yeguas son generalmente inmunes a la infección (Brown *et al.*, 2015).

La infección percutánea generalmente no causa lesiones, aunque pueden producirse irritación, esperezas y engrosamiento de la piel después de la exposición repetida. Las lesiones pulmonares no se han reportado en potros y es poco probable que ocurran de forma natural. En el intestino, la mucosa afectada por una hiperemia, con extravasaciones focales, edema y erosiones

superficiales. La enteritis produce diarrea y afecta a los potros jóvenes causando pérdida de condición hasta su muerte (Brown *et al.*, 2015).

## 2.10 Cestodos gastrointestinales

Los miembros de esta clase todos platelmintos endoparasitarios que carecen de boca e intestino. Las tenias adultas muestran una segmentación externa y una interna repetición de órganos reproductivos llamados proglótides o segmentos. Tienen un órgano de inserción especializado (escólex) en el extremo anterior y suelen ser hermafroditas con ciclo de vida directo. Teniasis en caballos, son producidas por las fases adultas de cuatro especies de la familia *Anoplocephalidae*. *Anoplocephala perfoliata* es la tenía más común de los caballos en todo el mundo (Montafur, 2014).

Se localizan en el intestino delgado o en la parte anterior del ciego y raramente en el colon, originando cuadros de enteritis, manifestando preferentemente por dolores cólicos y adelgazamiento (Montafur, 2014). Los adultos miden 5 a 8 cm de largo y 1.2 cm de ancho y tienen una forma aproximadamente triangular. El escólex del gusano es grande, mide 2-3 mm de diámetro y tiene cuatro ventosas grandes (Brown *et al.*, 2015).

Los huevos embrionados salen en las heces; donde pueden sobrevivir en el ambiente hasta 9 meses. En el suelo son ingeridos por ácaros oribátidos coprófagos de los géneros *Scheloribates*, *Galumna*, *Achiperia*, *Allogalumna*, más activos en los meses de verano, en donde se desarrolla el cisticercoide. Los equinos se infectan al ingerir pasturas contaminadas con estos ácaros, en donde los cisticercoides son liberados mediante la acción digestiva, iniciando su crecimiento. El período prepatente es de 4 a 10 semanas (Montufar, 2014; Brown *et al.*, 2015).

Los ácaros están presentes en las pasturas y son muy abundantes, principalmente en pasto y en el suelo. Estos ácaros ingieren los huevos de tenia de los caballos accidentalmente mientras se alimentan de materia orgánica. Después de la ingestión, una oncóesfera se digiere a partir del huevo dentro del

tracto digestivo de los ácaros. La oncóesfera migra hacia la cavidad celómica y de desarrolla la etapa de cisticercoide, permaneciendo durante el tiempo de vida del ácaro. Una vez el cisticercoide digerido se libera del ácaro, adhiriéndose con su escólex al intestino. El estróbilo está conformado por anillos llamados proglótides, que cuentan con un sistema reproductor masculino y femenino, donde se forman dentro del estróbilo los huevos de las tenias (Quintana, 2013).

Macroscópicamente, la lesión patológica más importante reportada por *A. perfoliata* ha sido una ulceración en la unión ileocecal, con una membrana diftérica asociada, edema, hiperemia, engrosamiento a la mucosa y pólipos, o masas elevadas que sobresalen en la unión ileocecal. Se han descrito también perforaciones cecales que conducen a una peritonitis y obstrucción intestinal, una carga parasitaria alta llega a provocar cólicos y hasta la muerte. Se identifican fácilmente, tienen un diámetro de 65-80  $\mu\text{m}$ , a menudo con un lado que parece aplanado. El huevo contiene un embrión hexacante rodeado por un aparato piriforme. Los caballos pueden desarrollar una inmunidad a este parásito, pero la infección es común en los caballos de todas las edades (Brown *et al.*, 2015).

## 2.11 Cuadro clínico

A diferencia de los rumianes, en el parasitismo equino no son frecuentes los brotes estacionales con signos clínicos evidentes y mortalidad. Sin embargo, las infecciones subclínicas pueden producir un impacto negativo, produciendo la disminución de la eficiencia en el rendimiento deportivo y en la conversión alimentaria. Los signos clínicos se manifiestan de forma gradual con anorexia, diferentes grados de somnolencia, cólicos, anemia, reducción de ganancia de peso en animales jóvenes, emaciación progresiva y diarrea. Los procesos patológicos incluyen infartos y ulceraciones e irritación crónica de la mucosa intestinal, y en algunos casos, se presenta la muerte (Monckton, 2009).

La parasitosis gastrointestinal en los equinos es considerada de gran importancia, debido a grandes pérdidas en el rendimiento y la salud del animal, además de la predisposición a enfermedades secundarias. Los parásitos gastrointestinales son la principal causa de cólicos en los caballos y pueden

causar o contribuir a problemas respiratorios, digestivos y de rendimiento. Las fuertes cargas parasitarias privan a los animales de nutrientes esenciales, presentan una mala condición corporal, pelo de muy mala calidad y un pésimo desempeño (Miranda *et al.*, 2012).

A nivel de campo se encuentran infestaciones combinadas de varios parásitos que se manifiesta por cuadros variados que incluyen pérdida de peso, pica, fiebre, anemia, retraso en el crecimiento, diarrea, pelaje sin brillo y muerte. (Ottonelli, 2014).

En potros jóvenes, los signos observados son diarrea, ocasionada por una congestión gástrica que altera el tracto digestivo. En animales debilitados, provoca deshidratación, falta de desarrollo, malestar general, así como edemas en regiones inferiores o gastritis crónica (Iurzun, 2014).

Se ha establecido la asociación entre ciertos parásitos con la casuística de cólicos, diarrea y pérdida de peso en el equino (Morales *et al.*, 2012).

Las patologías gástricas, especialmente en los procesos inflamatorios, erosivos o ulcerosos, generan estados de dolor y discomfort, por lo que disminuyen considerablemente el rendimiento principalmente en aquellos caballos, signos que pueden aparecer solo con la realización de rutinas y/o actividades típicas de la formación y el uso de los caballos. (Alvarez *et al.*, 2015).

## **2.12 Diagnóstico**

Las parasitosis causadas por nematodos gastrointestinales, se realiza mediante exámenes coproparasitoscópicos, los cuales consisten en observar la presencia y morfología de larvas y huevos (Perez *et al.*, 2017). La identificación de larvas adultas por su localización y morfología en necropsias, además del método Berman y cultivos fecales. (Rodríguez, 2011).

En los últimos años, se han aplicado técnicas basadas en PCR para la identificación de especies y análisis filogenético de nematodos en todo el mundo. Encontrar los huevos es característico en las muestras de heces un método

diagnóstico de rutina, pero no es útil para la diferenciación de las especies (Sharifdini *et al.*, 2017).

La anamnesis (edad. Lugar del pastoreo, relacion con otros caballos), los signos clinicos y el examen coproparasitoscopico (sedimentacion, flotacion, cultivo larvario, frotis sanguineo) dependiendo del parasito que se sospeche. La presencia de un cuadro crónico de adalgazamiento y anorexia, aunando la presencia de rumiantes en pastoreo o junto con los equinos, predispone a que se trate de una tricostrongilos. El diagnóstico de la gastritis puede ser evidente endoscópicamente, *T. axei* es pequeño siendo su difícil identificación (Morales, 2013).

La población de animales no controlados, la fauna silvestre y exótica de un territorio son herramientas valiosas en el pronóstico y el estudio de la génesis y propagación de enfermedades transmitibles a la población animal y humana. (Perez, 2010).

### **2.13 Tratamiento/control:**

Anziani y Arduoso (2017) mencionan que los nematodos gastrointestinales constituyen serias limitantes a la productividad y al bienestar animal de todos los herbívoros domésticos y el control de estos parásitos actualmente depende casi exclusivamente en la administración de drogas antihelmínticas. Sin embargo, el desarrollo de nematodos resistentes a estas drogas se está transformando en un problema sanitario de importancia al comprometer la salud de los herbívoros y dificultar la reducción de los costos inherentes al parasitismo

Por otro lado, la eliminación de parásitos no es un objetivo realista de control, si no que el objetivo es prevenir la infección, promover la salud manteniendo las cargas parasitarias por debajo de los niveles que potencialmente afecten la salud, productividad o performance de los equinos (Brown *et al*, 2015., Anziani y Arduoso, 2017). El manejo óptimo de los parásitos de los caballos debe incluir los recuentos de huevos fecales y la monitorización

de la resistencia a los anthelmínticos utilizando pruebas de reducción del recuento de huevos fecales (Clifford, 2015).

En caballos la resistencia de nematodos intestinales sobre los anthelmínticos ha sido documentada en todo el mundo. Este es un problema que se cree que es causado por el uso intensivo de antiparasitarios. (Abdullah *et al.*, 2017).

El tratamiento en presencia de úlceras va enfocado hacia tres líneas: la primera contrarrestar la acidez gástrica, la segunda aumentar la barrera de defensa de la mucosa gástrica y por último disminuir la producción de ácido clorhídrico actuando sobre la superficie de la célula parietal. Antiácidos, protectores de mucosa, antagonistas de los receptores de histamina h<sub>2</sub>, inhibidores de la bomba de protones, análogos de prostaglandinas, y drogas procinéticas son muy utilizados en estos casos (Morales, 2015).

La desparasitación simultánea de todos los caballos con un régimen de desparasitación erradican el parásito ya que, a pesar de la continuidad de la ingestión de larvas infecciosas en los pastos, dichas larvas no alcanzan nunca la madurez sexual necesaria para producir huevos que puedan contaminar los pastos. Considerando una supervivencia máxima de las larvas en pastos de 12 meses, los anthelmínticos administrados a intervalos de 5 meses eliminan estos parásitos en un plazo de 18 meses (Ochoa, 2013).

Aunque el uso de anthelmínticos es eficaz en la eliminación de esto no impide necesariamente la exposición de contaminación de los pastizales y, por lo tanto puede ocurrir la reinfección. Así el desarrollo de la resistencia anthelmíntica y la creciente preocupación por los residuos de estos, destaca la necesidad de nuevas alternativas no químicas para el control de parásitos internos (Lateef y Mohamed, 2010).

La acción antihelmíntica de las semillas de papaya es por su contenido en papaína, una enzima proteolítica que digiere las proteínas y por lo tanto disuelve la queratina o quitina que cubre el cuerpo de los helmintos intestinales

protegiéndolos contra acción de los jugos digestivos del intestino. Las lombrices son expulsadas muertas, unas enteras y otras digeridas. Algunas veces se presentan diarreas que al suspender el tratamiento desaparecen. Podría ser una alternativa para el tratamiento de estreñimiento , parásitos intestinales y diversas afecciones gastrointestinales administrada por vía oral 6 gramos dosis única (Montufar, 2014).

Morales (2013) recomienda los programas preventivos para parásitos internos pueden ser divididos en dos áreas básicas: Manejo., realizar la administración periódica de tratamientos para mantener los niveles de eliminación de huevos lo más bajo posible e interrumpir el ciclo vital de los parásitos antes que la infestación ocurra. Manejo de las instalaciones: Mantener la densidad de población dentro de los límites; la sanidad en las áreas de establos es esencial, el pastoreo alternado con rumiantes y los esquemas de rotación con caballos reducirá la infestación parasitaria, aislar y desparasitar todas las nuevas incorporaciones o inquilinos temporales.

Es necesario un análisis en varios puntos críticos: un plan de desparasitación trimestral con rotación de los antihelmínticos y el uso de la dosis correcta para disminuir las posibilidades de resistencia. Monitoreo en el ambiente (suelos y pastos), determinación de la humedad y la temperatura, y epidemiología de los parásitos; con el propósito de disminuir la infestación por parásitos (Morales 2011., Morales, 2013).

### 3 MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Localización y duración del experimento

La presente investigación se realizó en el municipio de Saltillo, Coahuila, México. Se localiza en el noreste de México, al sureste del estado de Coahuila, en el límite estatal con Nuevo León y Zacatecas. Su ubicación responde a las coordenadas  $101^{\circ} 0'$  longitud oeste y  $25^{\circ} 25'$  latitud Norte, y tiene una altura de 1600 metros sobre el nivel del mar. Colinda al norte con los municipios de General Cepeda, Ramos Arizpe y Arteaga; al Este con el municipio de Arteaga y con el estado de Nuevo León; al sur con el estado de Zacatecas; al oeste con los municipios de Parras de la fuente y nuevamente con General Cepeda. Su extensión territorial comprende una superficie de 5,6020 km<sup>2</sup> y representa 3,71 por ciento de la superficie total del estado.



Figura 1. Ubicación geográfica nacional y regional del Municipio Saltillo Coahuila

#### 3.2 Clima

Saltillo pertenece a la zona climática del sur de Coahuila, en el cual se asocian climas secos, simiescos, simiescos templados y templados y templados subhúmedos en las zonas altas de las sierras. De manera general, se podría decir que el municipio presenta diversas tipologías climáticas a lo largo de su territorio.

Cuadro 1. Porcentajes del clima en el territorio municipal.

<b>Clima</b>	<b>Porcentaje en el territorio municipal</b>
<b>Semiseco templado</b>	29%
<b>Templado subhúmedo con lluvias escasas</b>	27%
<b>Seco templado</b>	23%
<b>Seco semicálido</b>	16%
<b>Muy seco semicálido</b>	4%
<b>Semifrío subhúmedo con lluvias escasas</b>	1%

La temperatura media anual del municipio se ubica en fuentes diversas entre los 12 C y 18 C, mientras que en el centro de población el rango de temperatura va de los 16 C a los 18 C. La temperatura mínima media anual de 10.5 C y la temperatura máxima media anual de 29 C. siendo las temperaturas más altas en los meses de mayo junio, julio y agosto. La temporada de lluvias comprenden las estaciones de primavera, verano y otoño con una precipitación total anual se encuentra en los 228 mm y una velocidad media anual de viento en los 13.6 km/hr. (Saltillo, 2014)

### **3.3 Manejo de los animales**

Se utilizaron un total de 122 equinos provenientes de 7 propiedades privadas de Saltillo, Coahuila. Caballos de diferentes edades, sexos, principalmente animales utilizados para las actividades dentro del deporte de la charrería, y de esparcimiento.

### **3.4 Colección y análisis de heces**

Durante el mes de agosto, septiembre de 2017, 122 muestras de heces fueron recolectadas frescas, directamente después de defecar el animal con la técnica de mano aguantada utilizando una bolsa de polietileno para evitar la

contaminación, se invierte la bolsa extrayéndose todo el aire por completo, conservándose en refrigeración hasta el arribo al laboratorio.

Las heces fueron sometidas a la técnica de sedimentación para su examen coproparasitológico en el laboratorio de parasitología de la universidad Autónoma Antonio Narro Unidad laguna. Que está ubicado en el Periférico Raúl López Sánchez y carretera a Santa Fe, S/N en la ciudad de Torreón Coahuila en el periodo del mes de Septiembre. Los datos registrados en el laboratorio de parasitología de la Universidad autónoma Antonio Narro Unidad Laguna fueron: lugar de procedencia, nombre del propietario, fecha de recolección de muestras y numero de muestras.

Los datos de cada reporte se anotaron de acuerdo a lo establecido de cada muestra, se ordenaron el número de muestras positivas para la determinación de la prevalencia de parasitosis en equinos de Saltillo, Coahuila, México.

### **3.5 Material biológico**

Se utilizaron 122 heces frescas de equinos, todos ellos yeguas y caballos de todas las edades utilizados para el deporte de la charrería y el esparcimiento.

### **3.6 Material de laboratorio**

Para la realización del estudio se empleó el siguiente material:

- |                       |                               |
|-----------------------|-------------------------------|
| - Vasos precipitados  | -Solución glucosada           |
| -Morteros con pistilo | -Agua purificada              |
| -Cedazo o colador     | -Gotero                       |
| -Abate lenguas        | -Centrifuga                   |
| -Microscopio          | -Bolsas polietileno           |
| -Guantes              | -Tubos de ensayo con gradilla |
| -Porta y cubreobjetos |                               |

### **3.7 Análisis de laboratorio**

Las muestras fecales para su diagnóstico fueron recolectadas después de defecar cada animal con bolsas de polietileno, durante el periodo de agosto-septiembre de 2017. Las muestras, una vez recolectadas fueron mantenidas a temperatura de refrigeración para ser luego analizadas en el laboratorio de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, unidad Laguna.

### **3.8 Técnica de sedimentación- flotación**

Esta técnica de diagnóstico coparásitológico, se basa en la utilización de agua purificada en un vaso precipitado agregando los 2<sup>o</sup> -5<sup>o</sup> gr de heces. Este se vacía en un mortero para luego su trituración y filtrarlo en un vaso colador. El contenido se traspasa a un tubo de ensayo y se centrifuga de 1 a 3 min a 1.500 rpm. Ya que los huevecillos, larvas y quistes son más pesados, dejando que por gravedad y de forma natural se vayan al fondo, formando un sedimento en la parte inferior. Se elimina el sobrante dejando solamente el sedimento, al cual se le agrega una solución glucosada hasta  $\frac{3}{4}$  partes del tubo, invirtiéndose suavemente o con la ayuda de un abate lenguas para mezclar la suspensión. Se centrifuga nuevamente por tres minutos a 1.500rpm. Se deja reposar hasta por 10 minutos aproximadamente para luego hacer el diagnóstico de nematodos, trematodos y cestodos.

### **3.9 Análisis estadístico**

Una vez recopilada la información, los datos obtenidos fueron ingresados a una base de datos generada en el programa computacional de Microsoft Office Excel® 2013. La información fue analizada descriptivamente y los resultados obtenidos se describen y representaron en los siguientes cuadros.

#### 4 RESULTADOS

En este estudio, un total de 122 equinos fueron examinados para el diagnóstico de parásitos gastrointestinales en equinos del municipio de Saltillo. Los resultados coproparasitológicos generales positivos a parásitos fue de (82) 67.2 por ciento (Figura 2).

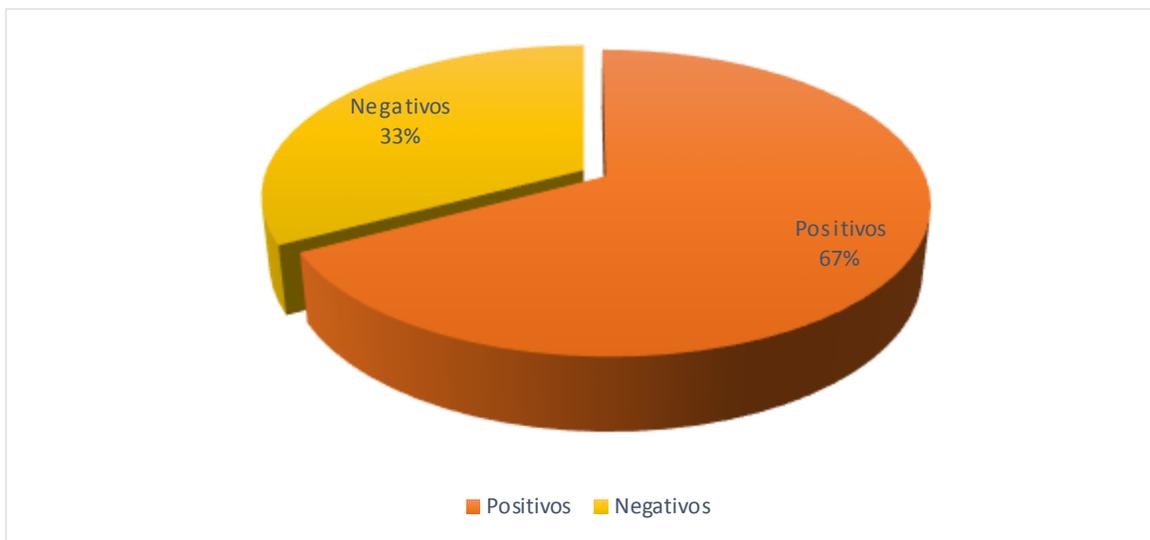


Figura 2. Prevalencia de parásitos gastrointestinales.

Los resultados de las muestras positivas a nematodos fue de 80 (65.57 por ciento) (Figura 3) y cestodos fue de 2(1.6 por ciento) (Figura 3). De las muestras de heces recolectadas de equinos, solo se encontraron 73(59.83 por ciento) muestras positivas a huevos de tipo estróngilido, 2 (1.6 por ciento) muestras positivas a huevo ascárido y 5(4.09 por ciento) muestras de infección mixta de huevos tipo estróngilido y ascárido (Figura 4).



Figura 3. Prevalencia de huevos de nematodos y cestodos.



Figura 4. Prevalencia de huevos tipo estrongílido, ascárido, mixto y cestodo.

Las muestras fecales se recolectaron de 7 propiedades privadas en Saltillo. 33 muestras recolectadas de hacienda la Purísima. 54 muestras de Rancho de peña, 17 muestras de Rancho Seco, 4 muestras de Rancho de Parras, 5 muestras de Santa Margarita de la Quebrada, 6 muestras de Puente de Flores y 2 de Rancho Alacoque. Los resultados coparasitológicos individuales de cada propiedad privada se expresan en las siguientes figuras.

El estudio individual de los equinos del Rancho de Peña utilizados para el deporte de la charrería, mostro una prevalencia de 66.66 por ciento (36) Figura 5, positivos a parásitos gastrointestinales, 64.81% positivos a nematodos de tipo estromgílido y uno de ellos con infección mixta de tipo ascárido, y cestodos 1.85 por ciento (1). Figura 6.



Figura 5. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Rancho de Peña.

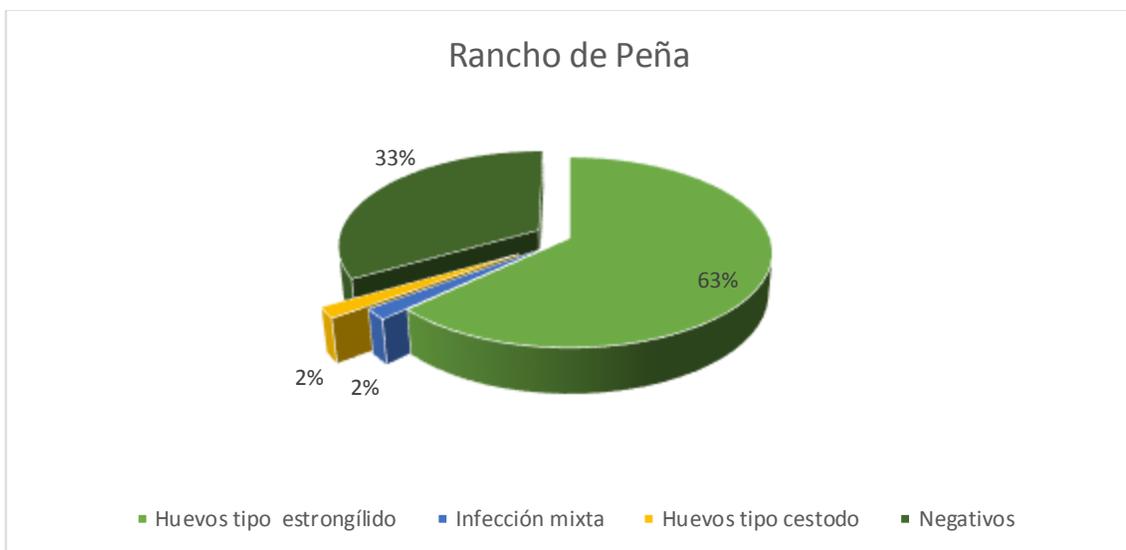


Figura 6. Prevalencia de huevos nematodos y cestodos en Rancho de Peña.

Los resultados de los equinos de la Hacienda la Purísima utilizados para el deporte de la charrería, mostraron un total de 21 (63.63 por ciento) muestras positivas a parásitos nematodos de un total de 33 muestras de heces. En todas ellas se identificaron huevos de tipo estrogílido, en donde dos de ellas (6.06 por ciento) resultaron con infección mixta con huevos de tipo ascárido. (Figura 7).



Figura 7. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Hacienda la Purísima.

Los datos obtenidos de equinos del Rancho Seco, utilizados para el esparcimiento, mostraron una prevalencia de 58.82 por ciento(10) (Figura 8) de las muestras a parásitos gastrointestinales. (35.29 por ciento) de las muestras revelaron huevos de tipo estrogílido, dos de ellas con infección mixta de tipo ascárido. Una sola muestra (5.88 por ciento) mostro la infección de tipo ascárido, además de 1 muestra de cestodo (Figura 9).

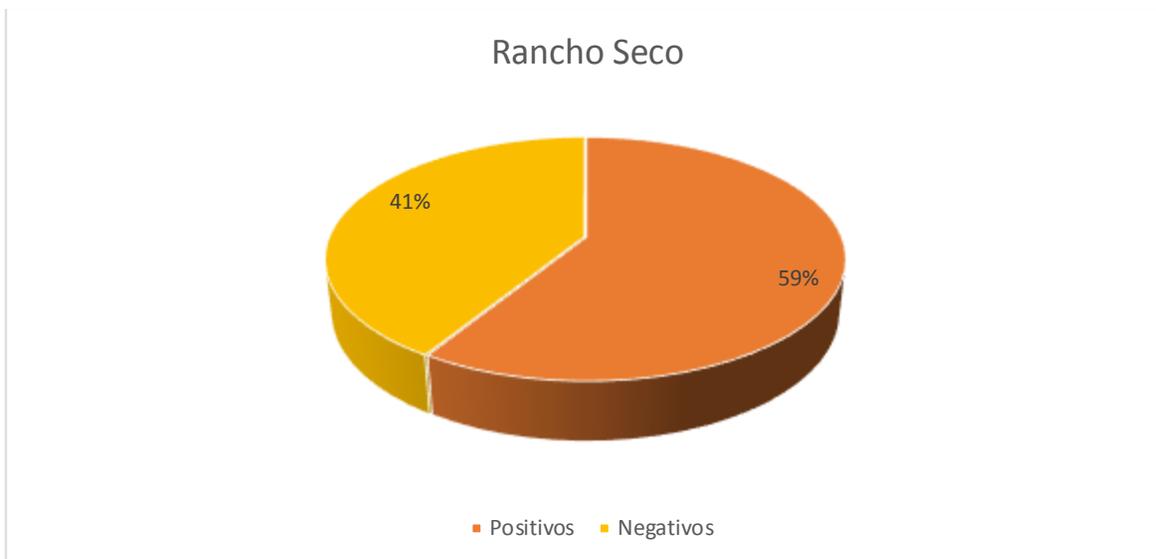


Figura 8. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Rancho Seco.

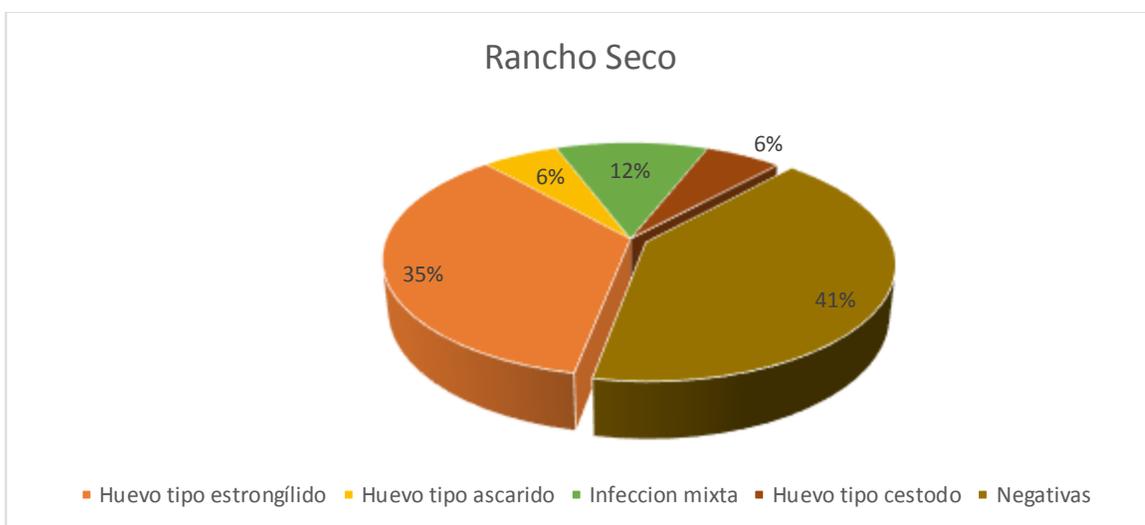


Figura 9. Prevalencia de huevos nematodos y cestodos en Rancho Seco.

En el Rancho de Parras 4 (100 porciento) muestras de equinos utilizados para el esparcimiento resultaron positivas a nematodos,(Figura 10) observando 3 de ellas con huevos de tipo strongílido (75 porciento), y una de tipo ascárido (25 porciento).

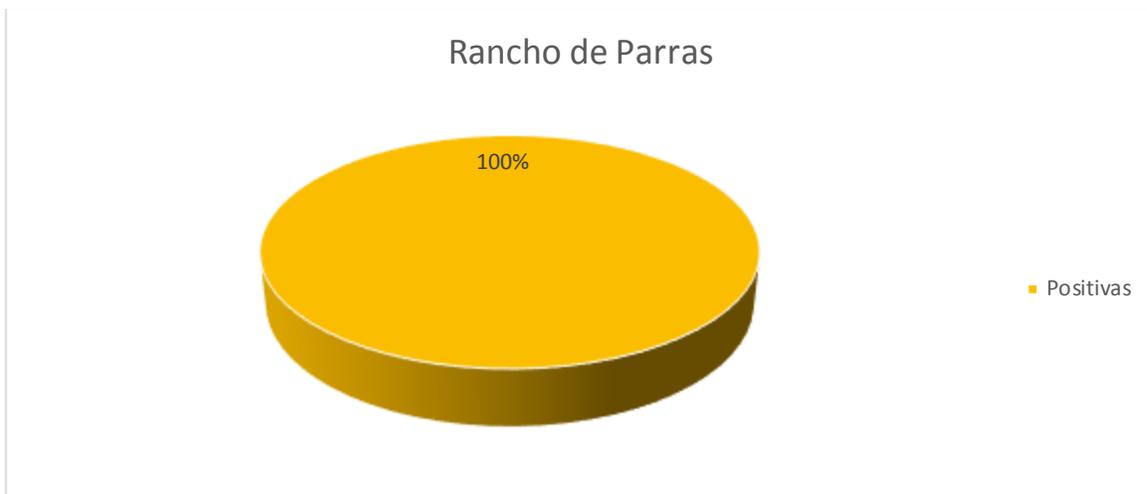


Figura 10. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Rancho de Parras.

Los resultados de los equinos de Santa Margarita de la Quebrada (Figura 11) utilizados para el esparcimiento, resulto igual que el Rancho de Parras con una prevalencia del 100 porciento (5) de las muestras, observando huevos de tipo estrongílido.



Figura 11. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Santa Margarita de la Quebrada.

Los resultados de equinos de Puente de Flores (Figura 12) utilizados para el esparcimiento, resultaron con una prevalencia del 85.71 por ciento (6) del total de las muestras, observándose huevos de tipo estrogílido.

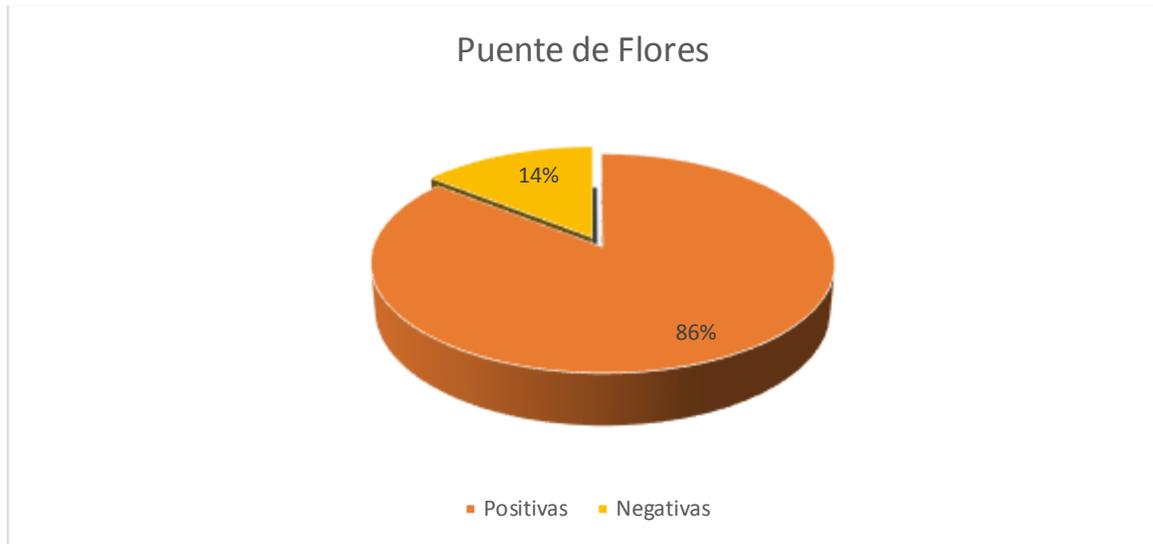


Figura 12. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en Puente de Flores.

Las 2 muestras tomadas de la propiedad privada de Rancho Alacoque resultaron negativas, dado que el dueño había desparasitado 15 días antes de la toma de muestra. No se logró encontrar ningún tipo de parásito.

## 5 DISCUSION

Mediante el análisis de los resultados obtenidos en este estudio para el diagnóstico de parasitosis gastrointestinal en heces de 122 equinos utilizados para el deporte de la charrería y el esparcimiento en la ciudad de Saltillo, se logró la detección de huevos de parásitos de 82 ejemplares, con el método de sedimentación- flotación. De los 122 equinos examinados, el 67.2 por ciento presentó algún tipo de parásito gastrointestinal, semejante a lo descrito por Patiño *et al.*, (2017) donde realizó un estudio durante el año 2014 en Florencia, Caqueta de 96 animales, donde demostró la frecuencia de parásitos intestinales obtenidos por exámenes coprológicos, presentando el 72 por ciento de carga parasitaria, los de mayor frecuencia los pequeños y grandes estróngilos, y en menor los *Strongyloides* y *Triodontophorus spp.*

Belete y Derso, (2015) demostraron una prevalencia menor a este estudio donde los 400 equinos de Mekelle y sus alrededores (Quija y Wukro) entre noviembre de 2009 y marzo de 2010, donde la prevalencia general de parásitos gastrointestinales fue del 59,3 por ciento incluyendo infecciones mixtas. Entre los parásitos determinados fueron *Strongylus spp*, *Oxyuris equi*, *Anoplocephala spp*, *Parascaris spp*, *Gastrophilus spp*, *Strongylus westeri*, *Fasiola spp*, y *Eimeria*.

Otro estudio Oiba, Santander, Colombia, 200 equinos entre ellos asnos y mulas, reportó un 92 por ciento de animales positivos (183). Algunos mostraron más de un tipo de parásito y el de mayor prevalencia fue de *Trichostrongylus spp*, en segundo *Trichonema spp* y en último parásitos de tipo *Strongylus spp* (Bedoya *et al.*, 2011). Morales *et al.*, (2012) reveló la presencia de huevos de parásitos en un 82% de 798 equinos durante Enero-Junio del año 2012 en La Rinconada, Caracas, Venezuela. El mayor porcentaje de parásitos observado fue de 83% estongílicos, 9 por ciento *Parascaris equorum* y un 7 por ciento *O. Equi*.

Un estudio similar durante el periodo de octubre 2011 y mayo 2012 en el Fasher, estado de Dafur, Sudán un total de 1400 equinos, incluyendo burros mostraron una prevalencia de 24.6 por ciento de helmintos gastrointestinales, los

géneros de nematodos más dominantes fueron *Strongylus spp*, *Cyathostomas spp*, *Trichostrongylus spp*, y *Strongyloides Westeri* (Adam *et al.*, 2013).

En el presente estudio se encontró un 65.57 por ciento de los animales positivos al grupo de los nematodos y 1.6 por ciento al de cestodos. El 63.93% de los equinos presentaron mono parasitismo, principalmente con huevos de tipo estrongílido. La infección mixta sin embargo es considerablemente baja presentando en solo 6.1 por ciento de los equinos muestreados.

Pérez *et al.*, (2017) menciona una prevalencia parecida a huevos de tipo estrongílido de este estudio, en burros del Valle de Tulancingo donde presentaron una prevalencia del 100 por ciento (11/11) a parásitos gastrointestinales, el 91 por ciento de huevos de *Trichostrongylus spp*, el 64 por ciento *Strongylus spp*, el 36 por ciento *Trichonema spp*, el 27 por ciento *Parascaris spp*, *Strongyloides westeri*, 9 por ciento *Anoplocephala spp* y *Oxyuris equi*

Wondimu y Sharew (2017) mencionan que la infección por nematodos gastrointestinales es una enfermedad que afecta la condición de caballos y burros en áreas tropicales y subtropicales del mundo, un estudio en Admi Tulu, Etiopia examinaron heces de equinos y burros mostrando una prevalencia de 89.32 por ciento, y 98.22 por ciento, respectivamente de nematodos gastrointestinales. Identificando a huevos de tipo estrongílido con una prevalencia de 84.47 por ciento y 98.22 por ciento, y huevos de *Parascaris spp*, con una prevalencia de 43.69 por ciento y 21.35 por ciento en caballos y burros. Una prevalencia mayor comparada con este estudio.

En Saudi Arabia Abdulla *et al.*, (2017) demostró la presencia de *Parascaris spp* con un prevalencia de 53 por ciento (179/341), prevalencia alta comparada con este estudio. Esto podría deberse a la poca frecuencia de animales jóvenes.

Parecido a lo antes mencionado Leyvi *et al*, (2015) demostró la prevalencia de parásitos gastrointestinales de los equinos en granjas de Israel, con la presencia del 74 por ciento de huevos tipo estrongílido solo un poco mayor a este estudio y con un 21 por ciento de huevos tipo ascárido. Una prevalencia

menor se demostró en Colombia, Antioquia donde un grupo de 40 caballos 27.5 por ciento fueron positivos parásitos; de estos un 22.5 por ciento tenían huevos de tipo estrogíido (Castillo *et al.*, 2015).

En Sierra Central, Honduras, la mayor prevalencia de parásitos gastrointestinales fueron para *Strongylus spp*, *Trichonema spp*, *Triodontophorus spp*, *Trichostrongylus spp*, y *Oxiurus spp*, fueron 38, 32, 32, 24 y 18 por ciento respectivamente (Guerrero, 2006).

En Chile la comparación en la eliminación de huevos de parásitos en la materia fecal de potrillos y crías mulares durante el periodo de lactancia se observó la presencia de huevos tipo estrogíido y huevos de *Parascaris spp*, pero no de *Strongyloides westeri*, parásito responsable de la primera infección en los potrillos. La ascariasis se presenta con frecuencia en equinos jóvenes, pero puede afectar a adultos a consecuencia de una pérdida de la inmunidad adquirida a temprana edad. *Anaplocephala spp*, no se detectó posiblemente a que las descargas proglótidas grávidas no ocurren en forma constante su no de forma esporádica, y que los huevos no se distribuyen en forma uniforme en la materia fecal (Monckton, 2009).

Aypak y Burgu, (2013) Consideran la distribución de *T.axei* en todo el mundo ya que es el único parásito que está presente en el estómago del equino, estudios en diferentes regiones del mundo reportan su presencia en equinos, burros y mulas. Incluyendo estudios que su actividad aumenta en los meses lluviosos entre los meses de agosto, Septiembre. Otro estudio en Córdoba, Colombia mostro la presencia de *T. axei* en el 45.1 por ciento estómagos de equinos, la habilidad que posee *T axei* para infectar, tanto a los caballos como a rumiantes, les permite extender las infecciones de *T. axei* a los equinos. (Cardona *et al*, 2015).

Cardona *et al.*, (2016) diagnosticaron en el 10.2 por ciento en los estómagos de 137 burros de *T. axei*. Otro estudio igual el 17.5 por ciento mostro la presencia de *T. axei* en 240 estómagos de equinos en Temulco, Chile (Cardona *et al*, 2015). *Trichostrongylus spp*, es posible diagnosticarlo por un

examen de endoscopia pero no sus huevos, ya que son idénticos a las características de los pequeños y grandes estróngilos en el microscopio. En este estudio no se pudo demostrar su participación pero no cabe mencionar que probablemente esté presente ya que la mayoría de los equinos llegó a tener compañía o estaban en compañía de rumiantes y otros animales, siendo de interés por algunos parásitos como el *Trichostrongylus spp*, llegando a infectar a los animales muestreados en este estudio.

La utilización de equinos para trabajo y deporte en todo el mundo hace necesaria la adecuada tenencia de estos animales, pues se ha reportado la infestación parasitaria endógena y exógena como una causal importante de pérdidas económicas y de rendimiento al afectar su salud (Bedoya *et al.*, 2011).

Prada (2008) menciona que el 50 por ciento o más de los huevos eliminados por los equinos en la materia fecal corresponden a pequeños estróngilos, además el 100 por ciento de los equinos pueden ser infectados por este tipo de parásitos. Para diferenciar Larvas de pequeños y grandes estróngilos se observan al microscopio de características tales como: tipo de esófago, morfología del pseudocele, número y características de las células intestinales, que es común en todos los nematodos parásitos. Como lo menciona Irurzun (2014) en Navarra, Valle de Arakil, identificaron a estrongílicos como parásitos frecuentes en las heces de los equinos.

Esto puede explicarse, según lo observado durante la toma de muestras, la dieta consiste fundamentalmente en el pastoreo, pacas y concentrados en caballos de box, los cuales durante los últimos 5 años han disminuido notablemente debido al crecimiento de la población humana, obligando a los propietarios reducir los espacios donde los caballos pastan y comparten junto con rumiantes y otras especies animales un espacio de manera más concentrada, favoreciendo la infección por parásitos.

Debido a su alta y creciente prevalencia, a sus efectos patógenos y a la resistencia antihelmíntica frente a todos los fármacos, se hace necesario implementar técnicas para la detección de poblaciones de estos nematodos, con

resistencia, para lo cual es de vital importancia conocer cómo se desarrollan las larvas y como se desarrollan a los diferentes antihelmínticos (Prada,2008).

## 6 CONCLUSION

El estudio coproparasitológico reveló huevos de parásitos nematodos y cestodos a partir de muestras de materia fecal de equinos. A partir de los huevos encontrados en las heces de los equinos de Saltillo, pertenecen en mayor cantidad al género estrongílido por lo tanto es el parásito gastrointestinal predominante en equinos del municipio de Saltillo. Con los resultados de la presente investigación también se han identificado algunas de los huevos de *Parascaris spp*, y *Anoplocephala spp* en menor prevalencia.

Debido a que los huevos de pequeños, grandes estróngilos y *Trichostrongylus spp*, son similares a la vista del microscopio, para una identificación de los géneros deberá hacerse un cultivo y diferenciación de larvas para su posterior conteo de células digestivas.

Dado a la deficiente información de parasitosis en equinos en el estado o cerca de él, se tendrá que hacer más investigaciones acerca de los parásitos que influyen en equinos, además de su resistencia antihelmíntica documentada en todo el mundo. Sin embargo la presencia de huevos tipo estrongílido, ascáridos y cestodos, demostraron que en Saltillo existen parásitos de interés.

## 7 REFERENCIAS

Abdullah, D.A., M. Rami M., S. Mohamed A., S. Zafer, A., O. Ibrahim A., I. Hamad A. 2017. A field study on the anthelmintic resistance of *Parascaris spp.* in Arab foals in the Riyadh región. Saudi Arabia. Veterinary Quarterly. 37(1):200-205.

Adam, A. A., S. Suliman E., and H. Seri I. 2013. The prevalence and intensity of gastrointestinal helminths in equine in North Dafur. Sudan. J Agri Vet Sc. 14(1):102-104.

Aguilera V., M.R., 2011. Efecto del albendazol e ivermectina frente a nematodos del equino en condiciones de campo. Tesis. Licenciatura. Universidad Técnica de Cotopaxi. Cuba, Bayamo. 42 p.

Álvarez, J.C., D. Montes V., y I. Jiménez A. 2017. Habronemosis cutánea equina en caballos Criollo Colombiano (*Equus ferus caballus*) del departamento de Córdoba, Colombia. Revista Científica. 27(2):87-94.

Álvarez, J.C., M. Vargas V., y R. Blanco M. 2015. Frecuencia de patologías gástricas en los caballos de trabajo (*Equus caballus*) en Córdoba, Colombia. Revista Científica. 25(5): 386-394.

Anziani, O., and G. Arduoso. 2017. Resistencia a los antihelmínticos en nematodos intestinales que parasitan a los equinos en la Argentina. Rev Inv Agro, 43(1):24-35.

Araújo M., A.M.D. 2014. Principales parasitosis gástricas en equinos de Portugal. Tesis. Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Lugo, Portugal. 193 p.

Aypak, S., Burgu, A., 2013. Prevalence of the stomach helminths in equines, YYU.Vet Fak Derg. 24(1): 29-35.

Bedoya, M.A.R., V.H. Arcila Q., D.A. Díaz A., E.A. Reyes P. 2011. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en equinos del municipio de Oiba, Santander. Revista Spei Domus. 7(15):17-23.

Belete, S., and S. Derso. 2015. Prevalence of major gastrointestinal parasites of horses in and around Mekelle, Quiha and Wukro. *W Jour Aml Sc J.* 3(3):1-10.

Brown, G., G. Coleman., C. Constantinoiu., R. Gasser., P. Holyoake., R. Hobbs., S. Lyimbery., R. Handley O., D. Phalen., W. Pomroy., J. Rothwell., N. Sangter., J. Slapeta., A. Thompson., R. Traub., R. Wodgate. 2015. Australasian animal parasites. Inside and Out. The Australian Society for Parasitology. Australia. 792-841 p.

Cardona, A., V. Vargas., I. Marlene., y H. Paredes E. 2015. Frecuencia de alteraciones gástricas de caballos (*Equus caballus*) faenados en un frigorífico de Temulco, Chile, *Rev Fac Cs Vets.* 56(2):91-99.

Cardona, A., J.C., V. Arroyave V., y A.F. Zapata G. 2016. Frecuencia de patologías gástricas en burros (*Equus africanus asinus*) en Córdoba, Colombia. *Rev Med Vet.* (31):23-34.

Castillo, F., C.A., S. Jiménez S., L.M. Pérez R., J. Mira H. 2015. Parasitismo gastrointestinal y pulmonar en caballos cocheros del municipio de Caldas, Antioquia, Colombia. *J Agri Anim Sc.* 4(1):18-25.

Clifford, L. 2015. Management of Irish equine endoparasites, *Vet Ireland J,* 5(11):543-547.

Guerrero, S., S.C. 2006. Caracterización de los cinco principales parásitos gastrointestinales y efecto de la aplicación de Ivermectina más Prezicantel en equinos de la región de la sierra Central, Ecuador. Tesis. Licenciatura. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano, Honduras. 31 p.

Irurzun, E.G. 2014. Identificación de estómgilos en 3 explotaciones de equinos en pastoreo del Valle de Arakil. Tesis. Licenciatura. Universidad Pública de Navarra. Ekaina. 107 p.

Lane, W. 2011. Equine worming. Training Manual. Professional training scheme. Virbac, Addlestone. 53 p.

Lateef, A.M., and A. Mohamed F. 2010. The effects of condensed tannins extracted from different plant species on egg hatching and larval development of *Teladorsagia cucumcinta* (Nematoda: Trichostrongylidae). *Folia Parasitologica*, 57(1): 62-68.

Levy, T.S., K. Pérez Y., H. Mendel H., G. Sutton A., A. Markovics., A. Steinman. 2015. Prevalence and risk factor analysis of equine infestation with gastrointestinal parasites in Israel, *Israel J Vet Med*. 70(3):32-40.

Miller, F.L., E. Bellow T., M. Lyons K., Nielsen. 2017. *Strongyloides westery* worm and egg counts in naturally infected horses. *Veterinary Parasitology*. 248,1-3.

Miranda,C., J.L., C.L. Barraza T., J.D. Solís C., N. Castro C., A. Zazueta L., S.C. Cota G., G. Vega M., L. Quintero O., J.E. Borbolla I., Y.E. Villalbac R., S.M. Gaxiola C., I. Verdug E. 2012. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en los equinos del municipio de Culiacán, Sinaloa. *Sistema Nodal Sinaloa*. Universidad Autónoma de Sinaloa. 4 p.

Monckton, T., P.R. 2009. Comparación en la eliminación de huevos de parásitos en la materia fecal de potrillos y crías mulares durante el período de lactancia. Tesis. Licenciatura. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 9 p.

Montufar, C., J.L. 2014. Evaluación del efecto antihelmíntico gastrointestinal de la semilla de papaya (*Carica papaya*), desecada al ambiente, administrada en dosis única de 6 gramos vía oral en equinos, del municipio de Zaragoza, Departamento de Chimaltenango. Tesis. Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 20 p.

Morales, A., A., H. Bello., y D. Villoria. 2012. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en equinos Pura Sangre de carrera durante el período de cuarentena 2012 en el hipódromo "La Rinconada" Caracas, Venezuela. *Rev Ibero-Latinoam Parasitol*. 71(2):179-182.

Morales, B., A.A., H. Bello., y M.S. Gómez R. 2011. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en caballos Pura Sangre de carrera (*Equus caballus*) durante

el periodo de cuarentena 2010 en el hipódromo “La Rinconada” Caracas, Venezuela. *Neotrop. Helminthol.* 5(1):85-88.

Morales, A., K.L. 2013. Determinación de la resistencia a Ivermectina en parásitos gastrointestinales en equinos de trabajo de las comunidades de los municipios de San Andrés Itzapa y parramos dl departamento de Chimaltenango, Guatemala. Tesis. Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 43 p.

Ochoa, M., E.P. 2013. Identificación de *Strongylus spp*, en equinos d las parroquias rurales del Cantón, Cuenca. Tesis. Licenciatura. Universidad de Cuenca. Cuenca, Ecuador. 40 p.

Otonelli, E.J. 2014. El control de los estróngilos en los caballos. *Parasitosis Equina*. Santa Elena. 2 p.

Patiño, Q., E. Beatriz., R. Baldrich., E. Nicolás., G. Malambo., A. María., A. Parra., D. Wendy., P. Ortiz., M. Lina., H. Patiño A. 2017. Reporte de parasitosis gastrointestinales y equinos positivos a anemia infecciosa equina en la brigada de salud animal en el año 2014 en el municipio de Florencia, Caqueta. *REDVET.* 18(9):1-10.

Pérez, L.L., M. Francos U., I. Calero., C. Valdés M. 2010. La vigilancia epizootiológica como garantía de la salud de la población animal en sistemas de producción integrados con promiscuidad de especies. *REDVET.* 11(03B):1-6.

Pérez, R., N., A. Bastida Z., V. Sánchez V., I. Leyva O., J. Ángeles V., F. Jiménez P. 2017. Identificación de los principales parásitos gastrointestinales en burros del Valle de Tulancingo. *Abanico Veterinario.* 8(1):47-52.

Prada, S., G.A. 2008. Determinación de las características morfológicas de las larvas L1, L2 y L3 en parásitos gastrointestinales del equino en la región de los Lagos, Chile. *Rev Med Vet.* (15):39-48.

Pugh, D.G., X. Ping H., and B. Blagburn. 2014. Habronemiasis: biology, signs, and diagnosis, and treatment and prevention of nematodes and vector files. *J E Vet Sc.* (34):241-248.

Quintana, D. 2013. Una mirada a los parásitos a los parásitos en equinos: Tenias. Virbac. Colombia Ltda. 6 p.

Rodríguez, L., M.E. 2011. Comparación de la efectividad de Ivermectina administrada oralmente en forma de solución al 1% VRS pasta al 1%, para tratamiento de nematodos en equinos. Tesis. Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala. 29 p.

Sánchez, T., C.A., y C.A. Cardona H. 2013. Determinación de géneros de endoparásitos gastrointestinales y pulmonares presentes en los equinos del batallón "GMSIL" de Bonza, Duitama, Boyoca. Tesis. Licenciatura. Universidad de la Salle. Bogotá. 24 p.

Sharifdini, M., Z. Heidari., Z. Hesari., S. Vatandoost., E. Beigom K. 2017. Molecular phylogenetics of *Trichostrongylus* species (Nematoda: Trichostrongylidae) from humans of Mazandaran Province, Iran, Korean J Parasitol, 55(3): 279-285.

Torras, J.T., y Boncompte, P.A. 1975. La verminosis del caballo, Panorama Veterinario, 1:189-199.

Vázquez, I.A. 2010. Epidemiología y control de los principales parasitismos del caballo en Galicia. Tesis. Doctoral. Universidad de Santiago de Compostela. Lugo. 38 p.

Wondimu, A. and G. Sharew. 2017. Gastrointestinal nematodes of donkeys and horses in Gondar town northwest, Ethiopia, J Vet Med Anim Health, 9(5): 88-91.

## 8 ANEXOS



Figura 13. Huevo tipo cestodo

Figura 14. Huevos *Parascaris spp* e infección mixta por *Parascaris spp* y huevo tipo estrongílido

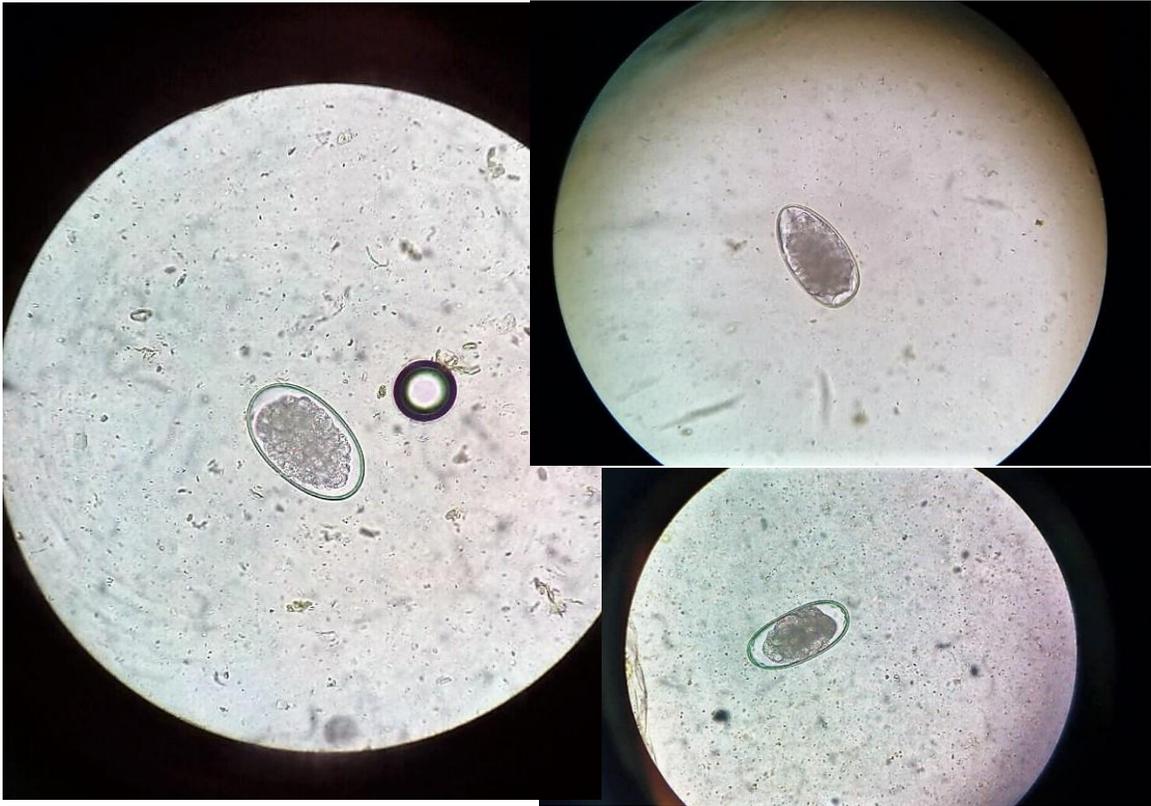


Figura 15. Huevos tipo estrongílido



Figura 16. Equinos compartiendo espacio con rumiantes