

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**Determinación de *Trichuris spp.* en muestras de materia fecal de ovinos del
municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo.**

**POR
ALFONSO HILARIO HERNÁNDEZ**

**TESIS
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREON, COAHUILA

FEBRERO DE 2017

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Determinación de *Trichuris spp.* en muestras de materia fecal de ovinos del
municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo

POR
ALFONSO HILARIO HERNÁNDEZ

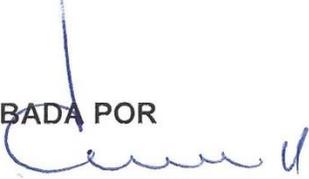
TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

PRESIDENTE:



ING. MARTÍN CASTILLO RAMÍREZ

VOCAL:



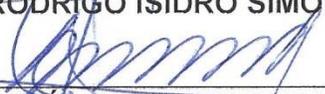
MVZ. FRANCISCO JAVIER CARRILLO MORALES

VOCAL:

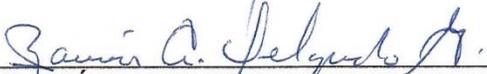


MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO

VOCAL SUPLENTE:



MVZ. JESÚS ALFONSO AMAYA GONZÁLEZ



DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Determinación de *Trichuris spp.* en muestras de materia fecal de ovinos del
municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo

POR
ALFONSO HILARIO HERNÁNDEZ

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

APROBADA POR

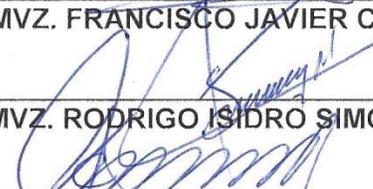
ASESOR PRINCIPAL:


ING. MARTÍN CASTILLO RAMÍREZ

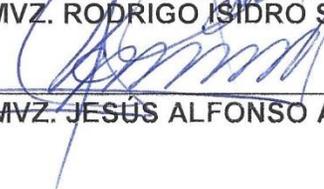
ASESOR:


MVZ. FRANCISCO JAVIER CARRILLO MORALES

ASESOR:


MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMÓN ALONSO

ASESOR:


MVZ. JESÚS ALFONSO AMAYA GONZÁLEZ


DR. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ



Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

AGRADECIMIENTOS

A Dios

Por darme la dicha de vivir y por prestarme a las personas que más quiero y amo con todo mi corazón (MI FAMILIA), gracias te doy señor por las oportunidades que me ofreces día a día para poder ser una mejor persona profesional.

A mi Alma Mater

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro UL. Gracias a esta casa de estudios por haberme albergado dentro de sus instalaciones durante estos grandiosos 5 años, teniendo la maravillosa oportunidad de culminar mis estudios superiores, así mismo por otorgarme el privilegio de adquirir los conocimientos necesarios que me serán de gran utilidad para enfrentarme a los retos que me depare la vida.

Ing. Martin Castillo Ramírez

A usted quiero reiterarle mi mayor agradecimiento por el apoyo que me brindo durante mi estancia en esta casa de estudios, como profesor y gran amigo, gracias por brindarme su tiempo, dedicación y paciencia para poder culminar este trabajo de investigación, ya que sin su ayuda no hubiese podido lograr mi objetivo.

T.A Gail Marlene Ruiz Dorado

Por su apoyo brindado durante los exámenes coprológicos en el laboratorio de parasitología de esta casa de estudios, por su tiempo, dedicación y sus conocimientos que me permitieron culminar esta investigación.

DEDICATORIAS

A mis padres

Esteban Hilario Cruz

Catalina Hernández Flores

A ustedes dos les dedico este gran esfuerzo, palabras me hacen falta para reiterarles mi cariño y su apoyo, gracias por su confianza, apoyo y sacrificio incondicional que me brindaron durante todo el tiempo que estuve en esta casa de estudios ya que sin ustedes y sin sus consejos me hubiese sido imposible culminar mis estudios profesionales, le doy gracias a dios por darme unos padres ejemplares, por otorgarme la vida, por todo esto mil gracias, los amo.

A mis hermanos

Francisco Hilario Hernández

Samuel Hilario Hernández

Como las ramas de un árbol, crecemos en diferentes direcciones, pero nuestra raíz es una sola, así la vida de cada uno siempre será parte esencial de la vida del otro, a ustedes les debo este gran logro, gracias por su confianza, cariño y comprensión, ya que sin su apoyo incondicional y económico en las buenas y en las malas siempre estuvieron para apoyarme, sin su apoyo no hubiera logrado culminar mis estudios profesionales, a ustedes les agradezco los consejos que me brindaron durante estos 5 años que estuve en esta casa de estudios, me siento dichoso de tenerlos a mi lado y por formar parte de mi vida, muchas gracias.

A mi hija

Cynthia Valeria Hilario Corona

Cuando supe que venias en camino me di a la tarea de ser alguien profesional en esta vida, a ti te dedico este gran esfuerzo, ya que tú eres mi mayor motivación por el cual decidí culminar mis estudios para poderte ofrecer una vida mejor, le doy gracias a dios por prestarme una niña hermosa como tú y por permitirme ser tu padre, te amo hija, gracias por existir y ser el motor que día a día me da ánimos de seguir adelante.

Este trabajo se la dedico con mucho cariño y amor a Paloma Lizeth Baca Gloria.

Gracias por el apoyo incondicional y por estar a mi lado cuando más lo necesite, gracias por los momentos de enojo, peleas, risas y desvelos, gracias por formar parte de mi vida, te quiero mucho.

A mis amigos

Una amistad perdura en los buenos y malos momentos, a pesar de las dificultades, problemas, peleas y muchas cosas que influyen en una amistad siempre caminamos juntos. Es por ello que este trabajo va dedicado a mis amigos que estuvieron conmigo durante esta larga carrera, gracias por su apoyo y sus ánimos que me ofrecieron: Jeovany Hernández López, Enrique Hernández Lara, Rubén Hernández Lara, Jaime Antonio Corona Zúñiga, Miguel Ángel Tepetate Manuel, Marcos Quintero Centeno, Perla Villegas Rosas.

RESUMEN

Trichuris es un nematodo intestinal que parasita a una gran variedad de animales incluyendo a los ovinos, en México son pocos los estudios de éste parásito, por lo cual el presente trabajo tiene como objetivo determinar la presencia de huevos *Trichuris spp.* Se tomaron 150 muestras aleatorias de heces fecales de ovinos de varias edades, de 5 regiones del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo. Se realizó la técnica de flotación para la identificación de huevos. Los resultados observados presentaron 86 (57.4%) muestras positivas a la presencia de huevos de *Trichuris spp.*, el porcentaje de positividad en las diferentes regiones fue para Capula 18.02% (n=27), El Nith 16.01% (n=24), Bangandho 12.01% (n=18), San Antonio 8.0% (n=12) y Botenguedo 3.33% (n=5). Con los resultados obtenidos se concluye que los ovinos que habitan en las cinco regiones estudiadas, del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, presentan parásitos el género *Trichuris spp.*, lo que concuerda con la hipótesis planteada.

Palabras clave: Ovinos, Parásitos, Nematodo, *Trichuris spp.*, Ixmiquilpan, Hidalgo.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	I
DEDICATORIAS	III
RESUMEN	V
INDICE GENERAL.....	vi
II. OBJETIVOS	2
III. HIPOTESIS	2
IV. MARCO TEORICO.....	3
4.1. Tricuriasis.....	5
4.1.1. Etiología.....	5
4.1.2. Morfología de <i>Trichuris spp</i>	6
4.1.3. Ciclo biológico de <i>Trichuris spp</i>	7
4.1.4. Huevos de <i>Trichuris spp</i>	7
4.1.5. Signos y lesiones.....	9
4.1.6. Inmunología	10
4.2. Profilaxis	11
4.2.1. Mecanismo de acción de los antiparasitarios	11
1) Acción de la Ivermectina.....	12
2) Acción de los bencimidazoles.....	12
3) Acción del Albendazol	12
V. MATERIALES Y METODOS	13
5.1. Localización del área de estudio.....	13
5.2. Toma de muestras	13
5.3. Procedimientos	14
5.5. Análisis estadístico.....	14
VI. RESULTADOS Y DISCUSION.....	15
VII. CONCLUSIÓN	19
VIII. LITERATURA CITADA.....	20

I. INTRODUCCION

Los trastornos gastrointestinales por parásitos son un grave problema de salud que afectan la producción de los pequeños rumiantes en todo el mundo, debido a las pérdidas económicas que ocasionan a los pequeños productores de las zonas rurales (Velusamy *et al.*, 2015). Además, éstos parásitos producen anorexia, y por lo tanto inanición, manifestándose con anemia e hipoproteinemia; el daño en el tracto gastrointestinal, altera el metabolismo de las proteínas, reduce la absorción de minerales y deprime la actividad de algunas enzimas intestinales, conduciendo a la diarrea (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2001).

El parasitismo gastrointestinal también es responsable de la disminución de la fertilidad y muerte de animales jóvenes, además de tener efectos negativos sobre la tasa de crecimiento y la producción de leche y lana, como consecuencia de los trastornos fisiológicos que ocasiona (Morales *et al.*, 1998).

Las prevalencias de *Trichuris spp* son variables a nivel mundial, dependiendo de la región, ya que se han encontrado desde bajas cargas parasitarias, hasta mayores del 30%. (Ruiz de Ybáñez *et al.*, 1999; González *et al.*, 2011).

En la actualidad no hay reportes que indiquen la presencia de *Trichuris spp* en la población ovina en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo. De acuerdo a estos antecedentes la finalidad del presente trabajo es determinar la presencia del parásito *Trichuris spp* en heces de ganado ovino de éste municipio, mediante estudios coproparasitológicos.

II. OBJETIVOS

Determinar la presencia de huevos del parásito *Trichuris spp* en heces de ganado ovino del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo.

III. HIPOTESIS

Las heces del ganado ovino del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo presentan huevos del parásito *Trichuris spp*.

IV. MARCO TEORICO

Estudios realizados alrededor del mundo, han demostrado que las parasitosis han sido uno de los principales factores negativos en la producción ovina ya que repercute negativamente en la productividad y economía de las explotaciones, teniendo pérdidas económicas para el sector ganadero de más de 97 millones de pesos. En el caso de *Trichuris spp* su prevalencia es mayor al 30% en la región de Murcia, España (Ruiz de Ybáñez *et al.*, 1999), mientras que en Magallanes, Chile, la prevalencia es de 40%, manifestándose con pérdidas económicas debido a la baja producción de proteína animal y de materia prima para la fabricación de otros productos, también son los responsables de la disminución de la producción de carne, leche y lana (Nitor, 2006).

Otros estudios, en el sur de Rajastán, en India, han reportado que los ovinos positivos a la presencia de *Trichuris spp* muestran alrededor de 9%, el cual repercute significativamente en la economía nacional, especialmente en las zonas rurales ya que causa pérdidas económicas considerables en términos de crecimiento de productividad, y la susceptibilidad de estos animales a contraer otras infecciones parasitarias, además de la mortalidad y morbilidad que estos parásitos ocasionan (Choubisa y Jaroli, 2013).

Colombia se ubica en el lugar 63 en la producción de ovinos, seguido de países como China, Australia, Nueva Zelanda, India e Irán que son considerados los mayores productores a nivel mundial (Herrera *et al.*, 2013). En el trópico de Antioquia, en éste país, existen dos sistemas de producción, el primero se dedica a

la producción de cárnicos y lana y el segundo se dedica a la producción de leche y sus derivados, en estos dos sistemas existe una alta frecuencia de parasitosis (76%) por nematodos gastrointestinales, que es la causa más importante de la baja productividad y pérdidas económicas en los sistemas pecuarios de ovinos y caprinos del mundo en general y de Colombia en particular, estas infecciones tienen efecto sobre la ganancia de peso, el desarrollo corporal, el comportamiento reproductivo, la producción de leche, así como también tiene efectos indirectos sobre la subutilización del recurso forrajero y la predisposición a enfermedades subsecuentes (Zapata *et al.*, 2016).

En México, reportes sobre la prevalencia de *Trichuris spp* en ovinos, en el estado de Tabasco, muestran una baja prevalencia (0.4%), mientras que otros parásitos son los que afectan la productividad de los ovinos en pastoreo afectando con mayor frecuencia a animales jóvenes en desarrollo, provocando baja ganancia de peso y retraso en el crecimiento, estos se debilitan y son más susceptibles a contraer enfermedades secundarias que incluso les ocasionan la muerte en casos extremos (González *et al.*, 2011).

Sin embargo, en el estado de Yucatán, México la prevalencia del parásito *Trichuris spp* en ovinos correspondió a un 32%. En ambos casos el clima es tropical húmedo con lluvias en verano lo que facilita la producción de parásitos, siendo ésta una de las enfermedades más importantes en la región tropical ya que reduce la ganancia de peso y produce alta morbilidad y mortalidad en animales jóvenes (Rodríguez-Vivas *et al.*, 2001). En éstas zonas tropicales los parásitos son uno de los principales causantes de pérdidas en la producción pecuaria, ya que propician

la infestación que sobreviven debido a las condiciones de temperatura ambiental, precipitación pluvial y la humedad relativa que caracterizan a estas regiones lo cual indica que el 100% de los animales pueden estar parasitados (Vázquez y Nájera, 1986).

Otros resultados en la región de Magdalena Soltepec, Tlaxcala, México, se ha observado una frecuencia de parásitos gastrointestinales en el cual *Trichuris spp* se presenta en un 9%. Esta zona es templada pero presenta lluvias en verano lo que favorece la presencia de parásitos, tal situación sugiere que la presencia de parasitismo múltiple es un problema de mucha importancia y debe ser objeto de mayor atención para su control (George y Quiroz, 1993).

4.1. Tricuriasis

4.1.1. Etiología

Las especies del género *Trichuris* corresponden al Reino Animal, Filo Nematoda, Clase Adenophorea, Orden Trichurida, y Familia Trichuridae (Ramón, 2012). La tricuriasis es causada por diferentes especies de *Trichuris*. Las especies que afectan a los rumiantes son *Trichuris ovis*, *T. discolor*, *T. globulosa*, *T. suis*, *T. vulpis*, *T. campánula* y *T. leporis*, los diferentes tipos de *Trichuris* presentan características especiales morfológicamente cada uno de acuerdo a su especie (Quiroz, 2012).

Estos parásitos también se conocen como tricocéfalos. Tanto las larvas de tricocéfalos como los tricocéfalos adultos se encuentran normalmente en los intestinos, sin migración a los tejidos. La tricuriasis (Tricucefaliasis, Tricucefalosis) es zoonótica, las especies que afectan al humano son *Trichuris vulpis* y *T. suis*. En

los animales se encuentran diversas especies de *Trichuris*. El huésped se infecta cuando ingiere huevos embrionados del medio ambiente.

4.1.2. Morfología de *Trichuris spp*

Trichuris spp presenta el cuerpo dividido en dos partes, la porción anterior es larga y delgada, donde se localizan bandas bacilares laterales, y una porción posterior que es donde contiene los órganos reproductores, la porción anterior del cuerpo es más de dos veces la longitud de la porción posterior. La cutícula aparece estriada transversalmente con una separación entre estrías de 0.004-0.058 mm. en la porción posterior del cuerpo, y de 0.006-0.009 mm. en la porción anterior del cuerpo. El macho presenta una longitud de 45-85 mm por 0.57-0.71 mm de ancho. La parte posterior del cuerpo aparece curvada ventralmente, el canal eyaculador tiene una longitud de 5.40-10.80 mm el ano y la apertura cloacal se localiza en el extremo posterior del cuerpo, la unión del conducto espermático y la vesícula seminal tiene lugar próximo a la unión del esófago y el intestino. El testículo aparece recto a lo largo del canal eyaculador, la vaina espicular aparece cubierta por tres tipos distintos de espinas, de distinta medida y forma. La hembra presenta características biométricas con respecto al macho, la longitud total de la hembra de *Trichuris spp* es de 32-87 mm. por 0.07-0.09 de ancho, la porción anterior del cuerpo es de 31-71 mm. y la porción posterior es de 7-21 mm. La vulva se abre cerca de la unión de la zona anterior y posterior del cuerpo, se observa una dilatación y la cutícula aparece lisa y uniforme, la vagina es corta y musculosa, uniformemente

curvada. Se sitúa a 0009-019 mm del extremo posterior del esófago y presenta espinas anchas en forma de papilas (Oliveros y Cutillas, 2003).

4.1.3. Ciclo biológico de *Trichuris spp*

Trichuris spp tiene un ciclo de vida directo, y madura en un solo huésped. El huésped se infecta cuando ingiere huevos embrionados del medioambiente. Los huevos maduran en el intestino delgado, se desarrollan en las criptas durante un máximo de 14 días antes de madurar totalmente en el intestino grueso. Los adultos se encuentran en el ciego y las partes adyacentes del intestino grueso, y excretan sus huevos en las heces. Los huevos de *Trichuris* son no embrionados y no son infecciosos cuando se excretan. El desarrollo a la etapa infecciosa de un huevo que contiene las larvas de la primera etapa, lleva 2 semanas o más. El desarrollo larval es muy sensible a las condiciones ambientales: las larvas de la primera etapa se desarrollan en 54 días a una temperatura constante de 22 °C, pero el desarrollo puede llevar hasta 7 meses si la temperatura varía entre 6 y 24 °C. Los huevos sobreviven mejor en zonas húmedas y con sombra (Spickler, 2005).

4.1.4. Huevos de *Trichuris spp*

Los huevos de *Trichuris spp* son de color marrón, simétricos, bipolares, operculados, en forma de barril con la pared lisa, miden aproximadamente 72-90 µm x 32-40 µm (Ramón, 2012).

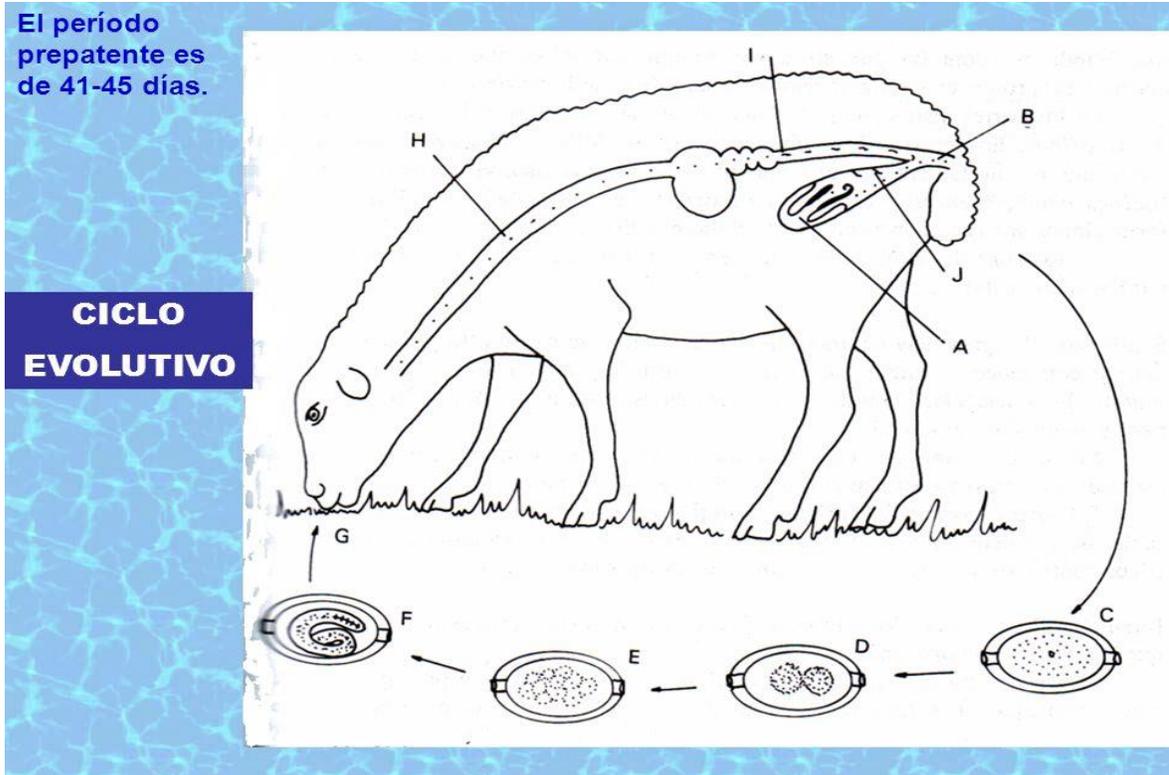


Figura 1. Ciclo evolutivo de *Trichuris spp* (Ramón, 2012).

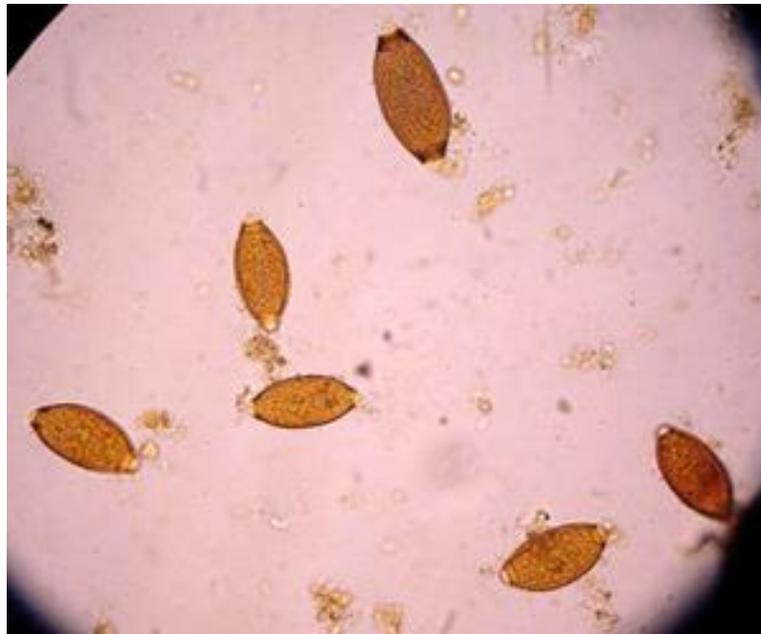


Figura 2. *Trichuris trichiura*. Huevos no embrionados en heces.

Dr. Benjamín Noguera T, Depto. de Parasitología, ENCB-IPN.

4.1.5. Signos y lesiones

Los huevos maduran en las criptas del intestino delgado, en un máximo de 14 días antes de madurar totalmente en el intestino grueso. Los adultos se encuentran en el ciego y las partes adyacentes del intestino grueso, y excretan sus huevos en las heces (Spickler, 2005).

Las larvas infestantes de *Trichuris spp* se desarrollan dentro de los huevos, mínimo en tres semanas, protegiéndose del medio ambiente, lo cual las hace muy resistentes siendo éste un factor de contaminación de corrales y una futura infección a otros animales susceptibles, hasta un año después. La tricuriasis produce enteritis sobre todo tiflitis y colitis, anorexia, diarrea, pérdida de peso y anemia en pequeños rumiantes, y por la disminución en el consumo de alimento, hay pérdida de peso, deshidratación y diarrea catarral (Suárez *et al.*, 2013).

Las lesiones están asociadas con una pérdida gradual de peso aun en presencia de apetito normal, en infecciones graves se pueden asociar con inflamación y sangrado de la mucosa, pérdida de proteína a nivel intestinal, lo que deriva a la diarrea mucosa, sanguinolenta y crónica, deshidratación, pérdida de la condición corporal y anemia (Ramón, 2012).

A la necropsia se observa palidez de las mucosas, pelo hirsuto, mal estado corporal, dilatación intestinal con gas y atrofia serosa de la grasa pericárdica, del mesenterio y perirenal. La mucosa del ciego y el colon presentan hiperemia, petequias, con abundante moco en la superficie y los parásitos se ubican debajo del epitelio buscando sangre y fluidos para alimentarse. Histológicamente se observa

infiltración de linfocitos, eosinófilos y macrófagos, además de proliferación de células caliciformes (Suárez *et al.*, 2013).

Las larvas del parásito *Trichuris spp* que penetran la pared intestinal, provocan una respuesta inflamatoria con disrupción de la mucosa, pérdida de la actividad enzimática y mala absorción de los nutrientes, los parásitos adultos mantienen el daño de la mucosa por acción mecánica o traumática causando atrofia de las vellosidades intestinales, trastorno de la hematopoyesis por la falta de proteínas y minerales lo cual provoca cuadros de mala absorción de alimento pérdida de agua en lumen y hemorragias en intestino grueso y colon (Angulo-Cubillán, 2005).

4.1.6. Inmunología

Los linfocitos T, que maduran en el Timo, desempeñan un papel en la inducción de la inmunidad contra numerosos parásitos entre ellos los helmintos. La cutícula de los helmintos no puede ser penetrada por el complejo de ataque de membrana del complemento ni por perforinas derivadas de los linfocitos T, para eso el sistema inmunológico debe utilizar células que destruyan la cutícula intacta o atacar en puntos débiles de su superficie como el aparato digestivo. Los helmintos son bañados por enzimas del huésped, IgA y mucina, al momento que su abertura oral y su aparato digestivo se encuentra con células efectoras, citosinas, anticuerpos y complemento. La respuesta de Th2 se asocia a la producción de IL-4, IL-10 e IL-13, lo que ocasiona movilización de eosinófilos, acumulación intestinal de mastocitos y con el tiempo la producción de IgE. Cada una de estas respuestas tiene un efecto en las cargas intestinales de parásitos ya que la expulsión de estos se acompaña

de infiltración de mastocitos en la mucosa, eosinofilia intestinal, elevada concentración sérica de IgE y altos títulos de IgG1 específica de parásitos. Los linfocitos T gamma/delta son activados por la presencia de nematodos intestinales, también pueden dividirse en los fenotipos Th1 y Th2 (Tizard, 2002).

4.2. Profilaxis

La resistencia a los antihelmínticos a propiciado por un lado el desarrollo de nuevos fármacos y por el otro lado la búsqueda de alternativas de control menos dependientes de químicos, como son el uso de sistemas de pastoreo, vacunas y de plantas desparasitantes. El tratamiento y control de las helmintiasis en los rumiantes recae en el uso de compuestos químicos conocidos como antihelmínticos los cuales son los bencimidazoles, el levamisol y las lactonas macrocíclicas son los compuestos más utilizados (Quiroz *et al.*, 2011).

4.2.1. Mecanismo de acción de los antiparasitarios

Los principales puntos de acción en los que actúan los antiparasitarios son: la síntesis de cofactores, la generación de ácidos nucleicos, el metabolismo no energético, la estructura o función de los microtúbulos, el metabolismo energético y la función neuromuscular lo que refiere a que los antihelmínticos afecta al metabolismo energético, a las proteínas estructurales o la función neuromuscular (Carranza-Rodríguez *et al.*, 2010).

1) Acción de la Ivermectina

Ese produce su efecto antiparasitario al incrementar la permeabilidad de la membrana celular para los iones cloro (CL) con la resultante hiperpolarización y parálisis de la musculatura faríngea y somática de los parásitos, es un neurotransmisor inhibitorio de los estímulos nerviosos en la placa neuromuscular. Como resultado de esta inhibición ocasiona parálisis e incluso la muerte del parásito, también afecta la producción de huevecillos (Páez y Vargas, 2008).

2) Acción de los bencimidazoles

Los bencimidazoles como el Thiabendazol, Albendazol, Fenbendazol, Mebendazol y Ricobendazol, junto con los probencimidazoles como Febantel, actúan sobre los parásitos adultos, larvas y huevos (Angulo-Cubillán, 2005).

3) Acción del Albendazol

Este fármaco actúa sobre los parásitos a través de dos mecanismos: inhibiendo el metabolismo energético del parásito e inhibiendo la polimerización de la tubulina de los microtúbulos del parásito, gracias a su capacidad de actuar sobre los sistemas enzimáticos y sobre la captación de sus fuentes energéticas, provocando una disminución en la energía necesaria para el funcionamiento normal de sus órganos vitales, lo cual conlleva a un agotamiento de sus fuentes energéticas provocándole la muerte (Sebastiao, 2001).

V. MATERIALES Y METODOS

5.1. Localización del área de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México (Entre los paralelos 20° 22' y 20° 43' de latitud norte; y los meridianos 99° 04' y 99° 19' de longitud oeste), altitud entre 1600 y 3200 msnm. El rango de temperatura oscila entre 12-20 °C con un promedio de 18.7 °C anual. El rango de precipitación pluvial es de 300-1100 mm, con un promedio de 413.3 mm anual. El clima es semiseco templado (51.93%), seco semicálido (25.1%), templado subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (17.02%) y templado subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (5.95%) (INEGI, 2010). La zona de estudio comprendió las localidades de San Antonio, El Nith, Botenguedo, Bangandho y Capula, las cuales se localizan entre 1 700 y 3100 msnm.

5.2. Toma de muestras

Las muestras (n=150) se recolectaron aleatoriamente de ovinos de traspatio, de diferentes edades, de raza criolla, ubicados en la zona de Ixmiquilpan, Hidalgo. Los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio de parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, ubicada en Torreón, Coahuila. La técnica utilizada para la recolección de las muestras coprológicas de ovinos fue mediante guante invertido en bolsas de plástico. Una vez recolectadas las muestras se colocaron en una hielera con gel refrigerante para su traslado y posterior análisis. Cada una de las muestras se identificó con un número de colecta y su zona respectiva.

5.3. Procedimientos

Para la identificación de huevos en materia fecal de ovinos se utilizó la técnica de flotación utilizada por Estrada (2013). Esta técnica se basa en la diferencia existente entre el peso específico del líquido de dilución empleado y de los huevos presentes de nematodos en la muestra. Se depositó una muestra de 3 a 4 gramos de heces en un mortero. Se agregaron 40 mL de agua destilada en el mortero y se maceró la muestra. Una vez obtenida la suspensión fecal se depositó en un vaso de precipitado a través de un colador con una gasa fina. Se depositó la muestra en un tubo de ensaye y se centrifugó a 2500 rpm durante 3 minutos, colocando frente a frente los tubos aforados. Se vació el líquido contenido y se volvió a aforar con solución glucosada. Se centrifugo nuevamente a 2500 rpm durante 3 minutos. Con la ayuda de un asa se obtuvieron unas gotas del sobrenadante, se colocaron sobre un portaobjetos, se agregó yodo lugol, y se cubrió con un cubreobjetos. La muestra se observó al microscopio con el objetivo de 10X y 40X y se identificaron los huevos presentes en las muestras (Estrada, 2013).

5.4. Variable a determinar

Identificación de huevos de *Trichuris spp* en heces de ovinos de 5 regiones del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo.

5.5. Análisis estadístico

La determinación de la presencia del parásito *Trichuris spp*, se evaluó mediante el número de muestras positivas y los resultados se muestran en porcentajes.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados obtenidos después del examen coproparasitológico mostraron que de un total de 150 muestras de heces de ovinos, el 57.4% (n=86) resultaron positivas a la presencia de huevos de *Trichuris spp* en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo. El porcentaje de positividad en las diferentes regiones fue para Capula 18.02% (n=27), El Nith 16.01% (n=24), Bangandho 12.01% (n=18), San Antonio 8.0% (n=12) y Botenguedo 3.33% (n=5).

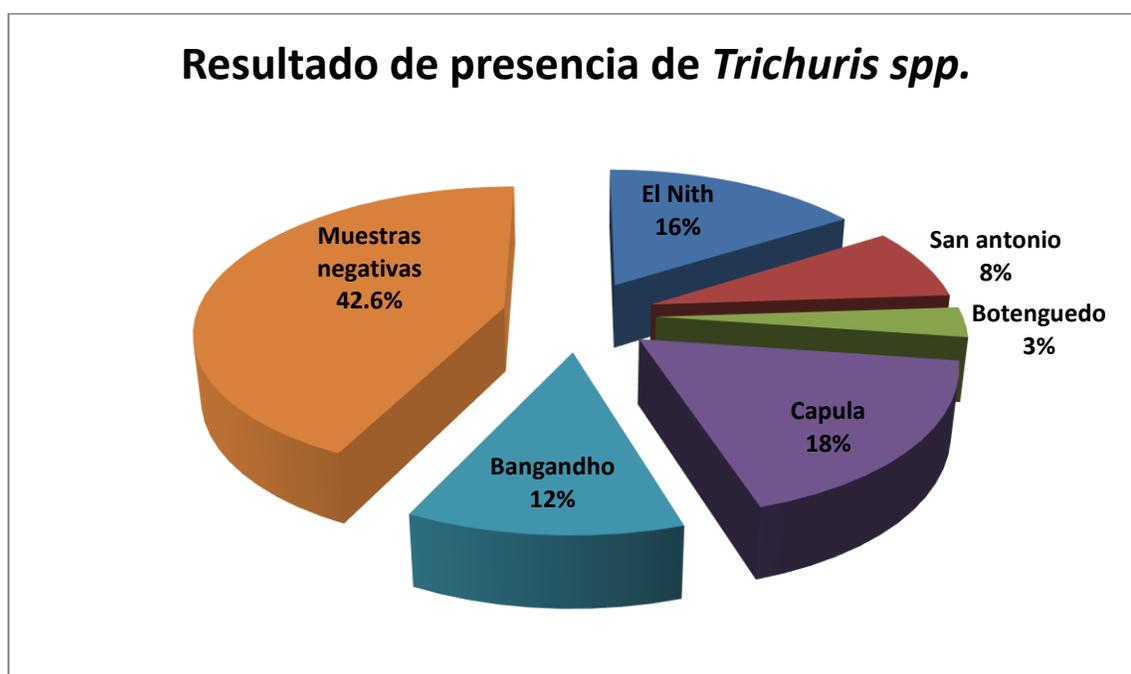
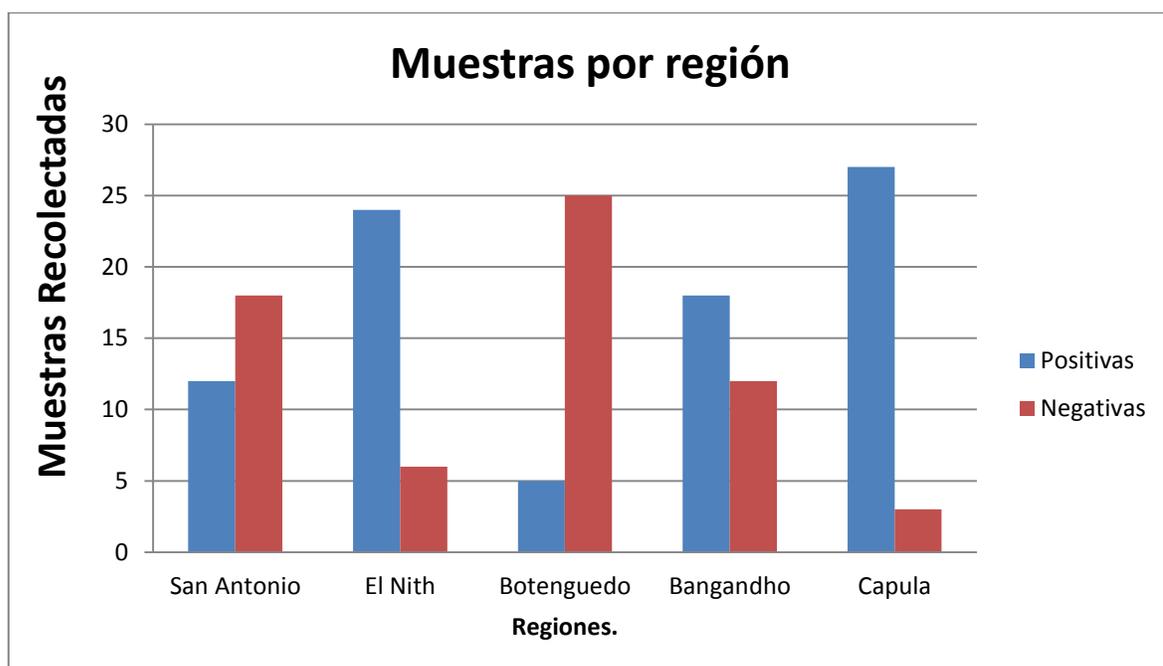


Figura 1: Porcentaje de muestras positivas y negativas a la presencia de huevos de *Trichuris spp*.

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman la presencia de *Trichuris spp*, como causa de en los ovinos en el municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo (Figuras

1 y 2). Las cinco regiones muestreadas reúnen las condiciones necesarias para la infestación de parásitos en ovinos, como son el clima y la humedad.



	San Antonio	El Nith	Botenguedo	Bangandho	Capúla
Positivas	12 (8.0%)	24 (16.01%)	5 (3.33%)	18 (12.01%)	27(18.02%)
Negativas	18 (11.98%)	6 (3.99%)	25 (16.6%)	12 (7.98%)	3 (1.99%)

Figura 2: Presencia de *Trichuris spp* en la región de Ixmiquilpan, Hidalgo.

El resultado obtenido en la presente investigación (57%), es similar a los encontrados por Umur y Yukari (2005), quienes observaron que en la región de Burdur, Turquía, existe una prevalencia del 60% de *Trichuris spp*. Esta región tiene un clima subtropical y por lo tanto los nematodos son frecuentes en cabras siendo estos la causa de pérdida económica considerable debido a que no alcanzan su

potencial económico por que las enfermedades parasitarias a menudo impiden alcanzar la productividad óptima ya que existe una disminución persistente en el rendimiento de leche. Sin embargo, nuestros resultados son mayores a los obtenidos por Ruiz de Ybáñez *et al.*, (1999), en la región de Murcia, España donde se determinó la presencia de parásitos gastrointestinales en ovinos, teniendo *Trichuris spp* una prevalencia de 30%.

Otros resultados reportados por Asmare *et al.*, (2016), mencionan que las infecciones por nematodos gastrointestinales que afectan gravemente a los pequeños rumiantes en la región de Etiopía, la prevalencia en intestino grueso varía del 15.7% al 100%, siendo *Trichuris ovis* uno de los más frecuentes.

También, Murthy y Rao (2014), en la región de Telangana y Andhra Pradesh (India) destaca que *Trichuris spp* afecta la salud de los animales, reduciendo la calidad de la lana debido a la deficiencia de aminoácidos que se requieren para el crecimiento de la lana y grasa, el porcentaje de prevalencia de este parásito fue del 9.3% los cuales estuvieron en correlación con otros parásitos.

En Sudamérica, Giquelin *et al.*, (2014) en la región de Jaboticabal, San Paulo, Brazil, realizó una investigación en la que comprobó que los ovinos de la región se encuentran parasitados por la especie de *Trichuris spp* en un 10.6%. De igual manera Souza *et al.*, (2012) en el norte de Rio Grande, Brasil. Realizó un estudio para conocer la prevalencia de parásitos gastrointestinales, teniendo una prevalencia de *Trichuris spp* de un 6.25%, ya que en la región esta actividad es de gran importancia socioeconómica y ha sido responsable de la producción de alrededor del 40% de las proteínas animales consumidas por la población del país.

Otros resultados encontrados por Herrera *et al.*, (2013), en la región de Antioquia, Colombia, determinaron la frecuencia de infección por nematodos gastrointestinales en ovinos y caprinos con una frecuencia de 86.6%, en el cual destaca *Trichuris spp* en un 2.1%. Al igual, los resultados de Ensuncho-Hoyos *et al.*, (2014), en la región de Córdoba, Colombia, muestran una alta prevalencia de infecciones parasitarias en la que *Trichuris spp* representa un 2.3%.

En el caso de México, González *et al.*, (2011), encontraron en un rastro de Tabasco de una muestra total de 242 animales sacrificados, que el 57.4% presentó *Trichuris spp* en intestino grueso, similares a nuestro estudio.

Prevalencias menores se aprecian en los resultados de Rodríguez-Vivas *et al.*, (2001), en el estado de Yucatán, México, donde encontró una frecuencia de *Trichuris spp* de 32.16%, ya que de 544 muestras de heces 175 salieron positivas, indicando que estos animales en el estado de Yucatán, se encuentran parasitados por esta especie de nematodo.

De igual manera los resultados de Vásquez (2004), menciona que en tres áreas de clima subtropical húmedo de México existe variabilidad de especies como la cantidad de nematodos, el cual en la región de Sauta, Nayarit, existe la presencia de *Trichuris spp* el cual es difícil de controlar debido a las condiciones climáticas de la región que favorecen la proliferación de este parásito.

VII. CONCLUSIÓN

De acuerdo a la revisión de la literatura, *Trichuris spp* es un parásito cosmopolita predominante de zonas tropicales.

Con los resultados obtenidos en esta investigación se concluye que los ovinos que habitan en las cinco regiones estudiadas, del municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, presentan parásitos el género *Trichuris spp*, lo que concuerda con la hipótesis planteada.

VIII. LITERATURA CITADA

Angulo-Cubillán, F.J. 2005. Nematodosis intestinales. Em: Manual de Ganadería Doble Propósito. González-Stagnaro, C. y Soto-Belloso, E. (eds.). Ediciones Astro Data, S.A. Maracaibo-Venezuela. VIII(1):377-383.

Asmare, K., D. Sheferaw., K. Aragaw, M. Abera, B. Sibhat, A. Haile, H. Kiara, B. Szonyi, E. Skjerve, y B. Wieland. 2016. Gastrointestinal nematode infection in small ruminants in Ethiopia: A systematic review and meta-analysis. *Act. Trop.* 160:68-77.

Carranza-Rodríguez, C., F. Mateos-Rodríguez, A. Muro y J.L. Pérez-Arellano. 2010. Tratamiento antiparasitario. En: Enfermedades Infecciosas: Parasitosis. *Medicine.* 10(54):3664-3672.

Choubisa, S.L. y V.J. Jaroli. 2013. Gastrointestinal parasitic infection in diverse species of domestic ruminants inhabiting tribal rural areas of southern Rajasthan, India. *J. Parasit. Dis.* 37(2):271-275.

de Souza, M.F., M. Pimentel-Neto, R.M. da Silva., F.A.C. Batista y G.M. Pezzi. 2012. Gastrointestinal parasites of sheep, municipality of Lajes, Rio Grande do Norte, Brasil. *Rev. Bras. Parasitol. Vet.* 21(1):71-73.

Ensuncho-Hoyos, C., A. Castellano-Coronado., L. Maza-Ángulo., M. Bustamante-Yañez y O. Vergara-Garay. 2014. Prevalencia y grado de infección de nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo en pastoreo de cuatro municipios de Cordoba, Colombia. *Revista científica.* XXIV (5):414-420.

Estrada, B.J. 2013. Manual de prácticas de parasitología. Universidad Autónoma del Estado de México. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Toluca, Estado de México. Pag. 25-29.

George, S.S. y R.H. Quiroz. 1993. Frecuencia de parásitos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos en ovinos de la Magdalena Soltepec, Tlaxcala, México. *Vet. Mex.* 24(3):195-198.

Giquelin, W.M., G. Felippelli, L.W.D. Zanetti, T.W.F. Pires, C.B. Cayeiro., T. Rabelo dos Santos, C. Buzzulini, F. Favero, G.L. Costa., G. Pereira de Oliveira, A. José da Costa y L.V. Shigaki de Matos. 2014. Fauna helmintológica de ovinos provenientes da microrregião de Jaboticabal, estado de São Paulo, Brasil. *Ciencia Rural, Santa María.* 44(3):492-497.

González G.R., P.C. Córdova., H.G. Torres, P. Mendoza de Gives y G.J. Arece. 2011. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco, México. *Vet. Mex.* 42(2):125-135.

Herrera, O.L., O.L. Ríos y S.R. Zapata. 2013. Frecuencia de la infección por nematodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de cinco municipios de Antioquia. *Rev. MVZ Córdoba.* 18(3):3851-3860.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). 2010. Compendio de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. Ixmiquilpan, Hidalgo. Clave geoestadística 13030.

Morales, C.G., L.A. Pino, E. Sandoval y L.G. de Moreno. 1998. Importancia de los animales acumuladores de parásitos (wormy animals) en rebaños ovinos y caprinos naturalmente infectados. *Analec. Vet.* 18(1,2):1-6.

Murthy, G.S.S y P.V. Rao. 2014. Prevalence of gastro intestinal parasites in ruminants and poultry in Telangana region of Andhra Pradesh. *J. Parasit. Dis.* 38(2):190-192.

Nitor, T.E.M. 2006. Identificación de los parásitos helmintos gastrointestinales presentes en ovinos que llegan a los mataderos de exportación en la XII región de Magallanes y Antártica chilena, en un distrito agroclimático, de marzo a julio de 2005. Memoria de Título de Médico Veterinario. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Veterinarias. Instituto de Patología Animal. Valdivia, Chile. 1-57.

Oliveros, R y C. Cutillas. 2003. Redescipción de *Trichuris ovis* (nematoda) (Abildgaard, 1795) parásito de *Ovis aries* (Linné, 1758) y *Capra hircus* (Linné, 1758). *Rev. Ibérica Parasitol.* 63(3-4):77-83.

Páez, S.J.D y V.A. Vargas. 2008. Eficacia comparativa de la Ivermectina, Doramectina, Moxidectina y un grupo control no tratado frente al promedio de peso y al control parasitario en bovinos *Bos indicus* de levante de 12 a 16 meses en la zona de Montería, Córdoba. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Medellín, Colombia. Pag. 52.

Quiroz, R.H. 2012. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. México. Editorial Limusa. 568-574.

Quiroz, R.H., C.J.A. Figueroa, V.F. Ibarra y A.M.E. López. 2011. Epidemiología de enfermedades parasitarias en animales domésticos. Versión electrónica. ISBN:978-607-00-4015-3.

Ramón, L.G.F. 2012. Prevalencia de helmintos gastrointestinales (cestodos y nematodos) en caninos de la ciudad de Cuenca. Tesis de grado de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de Cuenca. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp. 138. Recuperado a partir de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/383>

Rodríguez-Vivas, I.R., L.A. Cob-Galera y J.L. Domínguez-Alpizar. 2001. Frecuencia de parásitos gastrointestinales en animales domésticos diagnosticados en Yucatán, México. *Rev. Biomed.* 12:19-25.

Ruiz de Ybáñez, M.R., M.M. Garijo., P. Balanza y F.D. Alonso. 1999. Parásitos del intestino grueso del ganado ovino en la región de Murcia. *An. Vet. (Murcia).* 15:25-36.

Sebastiao, C.B.P. 2001. Caracterización farmacológica del Albendazol Sulfóxido y de sus enantiómeros en ovejas y ratas. Análisis del metabolismo ruminal. Tesis doctoral. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona, España. Pag. 111.

Suárez, V.H., J.F. Micheloud., E.A. Bertoni y G.M. Martínez. 2013. Caso grave de trichuriasis en cabritos de tambo. *Rev. Vet. Arg.* XXX 304. pp 8.

Spickler, A.R. 2005. Trichuriasis. Technical Factsheet. Center for Food Security and Public Health, Iowa State University, Ames, Iowa. Available at: <http://www.cfsph.iastate.edu/DiseaseInfo/disease.php?name=trichuriasis&lang=en>

Tizard, I.R. 2002. Inmunología Veterinaria. 2ª edición. Mc Graw Hill. 303-318.

Umur, S. y B.A. Yukari. 2005. Seasonal activity of gastro-intestinal nematodes in goats in Burdur region, Turkey. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 29:441-448.

Vázquez, P.V.M. y F.R. Nájera. 1986. Variación mensual de nematodos gastroentericos en ovinos clima tropical húmedo. *Téc. Pec. Mex.* (51):18-27.

Vázquez, P.V.M., C.J. Flores., V.C. Santiago., R.D. Herrera., F.A. Palacios., H.E. Liébanos y O.A. Pelcastre. 2004. Frecuencia de nemátodos gastroentericos en bovinos de tres áreas de clima subtropical húmedo de México. *Tec Pecu Méx.* 42(2):237-245.

Velusamy, R., N. Rani., G. Ponnudurai y P. Anbarasi. 2015. Prevalence of intestinal and haemoprotozoan parasites of small ruminants in Tamil Nadu, India. *Vet. World.* 8(10):1205-1209.

Zapata, S. R., R. V. Velásquez., L. V. O. Herrera., L. O. Ríos., y D. N. E. Polanco. 2016. Prevalencia de nematodos gastrointestinales en sistemas de producción ovina y caprina bajo confinamiento, semiconfinamiento y pastoreo en municipios de Antioquia, Colombia. *Rev Inv Vet Perú.* 27(2):344-354.