

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**“Determinación de la Prevalencia de *Haemonchus contortus* en ovinos en el
Municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México”**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

POR

HUMBERTO BARRETO TORRES

ASESOR PRINCIPAL

ING. MARTÍN CASTILLO RAMÍREZ

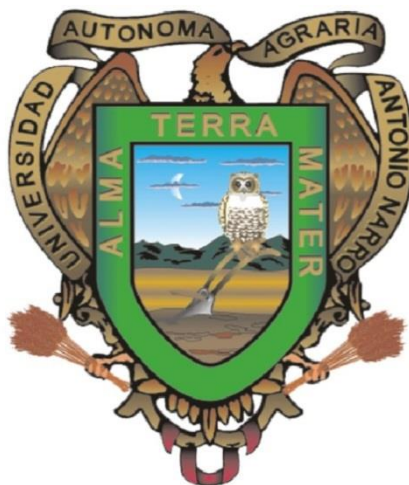
TORREÓN, COAHUILA; MÉXICO

OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



“Determinación de la Prevalencia de *Haemonchus contortus* en ovinos en el Municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México”

POR

HUMBERTO BARRETO TORRES

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA; MÉXICO

OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Determinación de la Prevalencia de *Haemonchus contortus* en ovinos en el
Municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México.

Tesis Aprobada por el

PRESIDENTE DEL JURADO

ING. MARTÍN CASTILLO RAMÍREZ



COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal

MC. RAMÓN ALFREDO DELGADO GONZÁLEZ

TORREÓN, COAHUILA; MÉXICO

OCTUBRE DE 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



Determinación de la Prevalencia de *Haemonchus contortus* en ovinos en el Municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México.

TESIS APROBADA POR EL H. JURADO EXAMINADOR

ING. MARTÍN CASTILLO RAMÍREZ

PRESIDENTE

MC. JORGE ITURBIDE RAMÍREZ

VOCAL

MVZ. J. GUADALUPE RODRÍGUEZ MARTÍNEZ

VOCAL

MVZ. FRANCISCO JAVIER CARRILLO MORALES

VOCAL SUPLENTE

TORREÓN, COAHUILA; MÉXICO.

OCTUBRE DE 2014

DEDICATORIAS

A mi madre

Constantina Torres Robles

A mis hermanos

Salvador Barreto torres

y

Víctor Barreto Torres

A mi abuelo

Delfino Torres Morales que en paz descanse

Agradecimiento

Señor Merced

y

Señora Rosa

A mis profesores

Quienes contribuyeron en mi formación profesional.

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mi padre Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

*A mi **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UL** por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.*

Le doy gracias a mi madre por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mi abuelo Delfino que aunque ya no se encuentre con nosotros físicamente, siempre estará presente en mi corazón, por haber creído en mí hasta el último momento.

A Alejandra por haber sido una excelente compañera de tesis y futura esposa, por haberme tenido la paciencia necesaria y por motivarme a seguir adelante en los momentos de desesperación y a su familia por apoyarme.

Les agradezco la confianza, apoyo y dedicación a mis maestros que en este andar por la vida, influyeron con sus lecciones y experiencias en formarme como una persona de bien y preparada para los retos que pone la vida, a todos y cada uno de ellos les dedico cada una de estas páginas de mi tesis.

Son muchas las personas que han formado parte de mi vida profesional a las que me encantaría agradecerles su amistad, consejos, apoyo, ánimo y compañía en los momentos más difíciles de mi vida. Algunas están aquí conmigo y otras en mis recuerdos y en mi corazón, sin importar en donde estén quiero darles las gracias por formar parte de mí, por todo lo que me han brindado y por todas sus bendiciones.

Muchas gracias y que Dios los bendiga

ÍNDICE

DEDICATORIAS	I
AGRADECIMIENTOS	II
ÍNDICE	III
ÍNDICE DE FIGURAS	IV
ÍNDICE DE CUADROS	IV
RESUMEN	V
I. INTRODUCCIÓN	1
II. JUSTIFICACIÓN	2
III. OBJETIVO	3
IV. HIPÓTESIS	3
V. MARCO TEÓRICO	4
5.1 SINONIMIAS	5
5.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	5
5.3 MORFOLOGÍA GENERAL	6
5.4 CICLO BIOLÓGICO	9
5.5 EPIDEMIOLOGÍA.....	11
5.6 PATOGENIA	13
5.7 SIGNOS CLÍNICOS Y LESIONES.....	14
5.8 TRATAMIENTO Y CONTROL	17
VI. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
6.1 LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	19
6.2 TÉCNICA DE SEDIMENTACIÓN	21
6.3 MATERIALES Y EQUIPO.....	21
6.4 PROCEDIMIENTO	22
VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	23
VIII. CONCLUSIÓN	25
IX. LITERATURA CITADA	26

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. <i>H. contortus</i> las hembras miden de 25 a 34 mm de longitud (arriba), y los machos de 19 a 22 mm (abajo).	7
Figura 2. <i>H. contortus</i> hembra. Los ovarios blancos enrollados en espiral alrededor del intestino rojo le dan un aspecto rayado.	8
Figura 3. <i>H. contortus</i> macho la bolsa copulatriz tiene lóbulos laterales alargados sustentados por radios largos y finos.	8
Figura 4. <i>H. contortus</i> hembra. La vulva está cubierta normalmente por un proceso lingüiforme (solapa vulvar).	8
Figura 5. Huevecillo de <i>Haemonchus contortus</i> .	9
Figura 6. Ciclo biológico de <i>Haemonchus contortus</i> .	11
Figura 7. Mucosa gástrica de un ovino dañada por la presencia de <i>H. contortus</i> .	14
Figura 8. Anemia. Mucosa conjuntival pálida de un ovino infectado con <i>H. contortus</i> .	16
Figura 9. Mapa del Municipio de Ixmiquilpan Hidalgo.	19

ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Total de animales, número y porcentaje de positivos y negativos.	23
Cuadro 2. Porcentaje de animales positivos por hato.	23

RESUMEN

Las enfermedades parasitarias afectan la productividad de los ovinos en pastoreo y son consideradas como uno de los principales problemas que enfrenta esta especie en todo el mundo (González *et al.*, 2011). El objetivo del presente estudio fue la determinación de la prevalencia de *Haemonchus contortus* en ovinos en el Municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México. Se tomaron 200 muestras directamente del recto de cada animal de materia fecal con la técnica de mano enguantada, en el mes de Septiembre, a animales de diferentes edades, machos y hembras sin desparasitar los cuales pertenecían a diferentes propietarios. Las muestras fecales fueron transportadas y sometidas a la técnica de sedimentación en el mes de Septiembre y Octubre para su examen coproparasitoscópico en el laboratorio de parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, de las muestras fecales de ovinos los resultados obtenidos fueron los siguientes: Del total de las 200 muestras de los 12 hatos resultaron positivas a *Haemonchus contortus* 68 muestras lo que representa el 34.0%. Los resultados que se obtuvieron en el laboratorio de parasitología, se puede concluir que *Haemonchus contortus* se encuentra presente en un porcentaje considerable en las explotaciones ovinas del Municipio. Por lo que se recomienda más estudios al respecto para determinar con mayor exactitud si la estación del año influye en la prevalencia de *Haemonchus contortus*.

PALABRAS CLAVE: Prevalencia, Parásito, *Haemonchus contortus*, Abomaso, Ovinos, Técnica de Sedimentación.

I. INTRODUCCIÓN

La ovinocultura representa actualmente una de las actividades pecuaria más atractiva y rentable de México, lo que ha motivado a establecer en diferentes puntos del país explotaciones ovinas (Morales, 2009). Los ovinos han brindado beneficios satisfactorios a la humanidad a lo largo de la historia como sus fibras y pieles que han vestido al hombre, de igual forma su carne y su leche han sido parte importante de su dieta (Molina, 2005). La producción en el área de los ovinos se ha desarrollado en todo el mundo, donde los principales países productores son China, Australia, España, India y Nueva Zelanda, por lo que México ocupó el lugar 37 en la producción ovina (FAO, 2004). En el censo 2010 de SAGARPA, se tiene un inventario de 7 millones 305 mil 578 cabezas con un 55% distribuido en la zona centro, un 23% en la zona centro-norte y 16% en el sur (Martínez *et al.*, 2010). Los problemas que afectan a la producción ovina son los costos de los alimentos, disponibilidad de pastos de calidad, calidad genética (Kunene *et al.*, 2011). Existen también problemas de tipo sanitario causado u originado por las enfermedades parasitarias, principalmente por parásitos nematodos, que pueden ocasionar hasta la muerte de los ovinos (Macedo *et al.*, 2009). Estas parasitosis son más frecuentes en la época de lluvia (Mederos *et al.*, 2010). Cabe mencionar que causan un impacto económico en los productores, por lo que estos nematodos gastrointestinales causan retraso del crecimiento y baja conversión alimentaria. Los parásitos más encontrados en las heces son *Haemonchus contortus.*, 80%, *ostertagia spp.*, 15%, *trichostrongylus.*, 3% y *trichuris spp.*, 2% (Khalafalla *et al.*, 2011). En un estudio realizado en Argentina por Romero (2001), se notificó que los nematodos más importantes aislados en ovinos de lana fueron: en estómago: *Ostertagia ostertagi*, *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus axei*; en intestino delgado: *Cooperia serrata*, *Cooperia curticei*, *Cooperia pectinata*, *Nematodirus filicollis*, *Nematodirus spathiger*, *Nematodirus abnormalis*, *Bunostomum trigonocephalum*, *Toxocara vitulorum* y en intestino grueso: *Chabertia ovina*.

II. JUSTIFICACIÓN

Haemonchus contortus es un problema que se considera como importante en la ganadería ovina, fundamentalmente porque perjudica de forma directa por lo que es necesario realizar estudio de investigación que nos permitan determinar la prevalencia de *Haemonchus contortus* sin embargo los estudios realizados en estados con clima tropical en México. Por lo que este estudio pretende demostrar que *Haemonchus contortus* también es importante en climas secos como el de Ixmiquilpan Hidalgo.

III. OBJETIVO

Determinar la prevalencia de *Haemonchus contortus* en los ovinos del Municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo.

IV. HIPÓTESIS

Haemonchus contortus prevalece en los ovinos del Municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo.

V. MARCO TEÓRICO

Las parasitosis es uno de los principales problemas que afectan la salud de los ovinos y esto se refleja en la productividad, estas infecciones son causadas principalmente por parásitos nematodos (Vázquez *et al.*, 2004; Hoste *et al.*, 2011).

La Haemoncosis constituye uno de los problemas sanitarios más frecuentes en las explotaciones ovinas de tipo extensivo, principalmente en las que el pastoreo y las praderas constituyen la base de la alimentación. Estas afecciones son más frecuentes durante la época de lluvia, en la pradera pastoreando durante las primeras horas de la mañana, con altas cargas de animales (Mederos *et al.*, 2010).

Generalmente, el cuadro clínico incluye diarrea de color café oscuro, emaciación, mucosas pálidas y presencia de edema submaxilar (Macedo *et al.*, 2009). En los sistemas de producción animal, el impacto económico causado por la Haemoncosis se refleja en los animales como retraso del crecimiento, desnutrición, baja conversión alimenticia, pérdida del apetito, llegando incluso a causar la muerte (Khalafalla *et al.*, 2011).

La importancia del impacto económico causado por *Haemonchus contortus* varía de acuerdo con las condiciones climatológicas en los diferentes sistemas de producción. Los nematodos que afectan a los ovinos pertenecen a la Familia *Trichostrongylidae*, dentro de los géneros se encuentran: *Haemonchus contortus*, *Trichostrongylus columbriformis* y *Oesophagostomum columbianum*, que tienen un ciclo de vida directo (Khalafalla *et al.*, 2011).

5.1 SINONIMIAS

Haemonchosis, Hemoncosis, Hemonquiasis y Haemoncosis.

5.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Animalia.

Clase: Nemátoda.

Phylum: Nematelmintos.

Orden: Strongylida.

Superfamilia: Trichostrongyloidea.

Familia: Trichostrongylidae.

Subfamilia: Haemonchinae.

Género: *Haemonchus*.

Especie: *contortus* (Quiroz, 1989).

5.3 MORFOLOGÍA GENERAL

Haemonchus contortus pertenece a la familia Trichostrongylidae, los nematodos pertenecientes a esta familia son en su mayoría, de tamaño reducido, con cápsula bucal ausente o muy pequeña (Quiroz, 1989).

La bolsa copulatriz del macho está bien desarrollada, con amplios lóbulos laterales y un pequeño lóbulo dorsal. Los adultos son parásitos del tracto digestivo del ganado ovino, bovino, equino y otros vertebrados. Los géneros más importantes son *Haemonchus*, *Trichostrongylus*, *Ostertagia*, *Cooperia* y *Nematodirus* (Soulsby, 1987).

H. contortus se localiza en el abomaso de ovejas, cabras, y otros rumiantes del mundo. Es una de las especies más patógenas. Los machos miden de 19 a 22 mm de longitud, y las hembras de 25 a 34 mm (Figura. 1). Son hematófagos y tienen color rojo debido a la sangre ingerida. El color rojo, en el macho es uniforme, mientras que en la hembra, los ovarios blancos enrollados en espiral alrededor del intestino rojo le da un aspecto rayado (Figura. 2) (Vázquez, 2000)

Las papilas cervicales son prominentes y espiniformes. Poseen una pequeña cavidad bucal que contiene una lanceta dorsal con la que erosionan la mucosa gástrica. La bolsa del macho tiene lóbulos laterales alargados sustentados por radios largos y finos (Figura. 3). El pequeño lóbulo dorsal es asimétrico y está desviado hacia el lóbulo lateral izquierdo, sostenido por un radio dorsal en forma de Y. Las espículas miden de 0.46 a 0.506 mm de longitud y cada una lleva una pequeña lengüeta cerca del extremo. La vulva de la hembra está cubierta normalmente por un proceso lingüiforme (solapa vulvar), que suele ser grande y muy prominente (Figura. 4) (Soulsby, 1987).

Los huevecillos miden 70-80 por 41-48 μm , y son eliminados con las heces del hospedador. Por sus características reproductivas es considerado uno de los nematodos de mayor diseminación en los potreros, debido a su gran prolificidad, ya que una hembra adulta llega a ovipositar de 5,000 a 10,000 huevecillos por día (Figura. 5) (Soulsby, 1987).

Debido a sus hábitos hematófagos éste nematodo es considerado como altamente patógeno, ya que se ha observado que un parásito adulto es capaz de generar una pérdida de 0.05 ml diarios de sangre en los animales, produciéndoles anemia, hipoproteinemia e hipoalbuminemia y finalmente, en el caso de una infección aguda, la muerte (Vázquez, 2000).



Figura 1. *Haemonchus contortus* Las hembras miden de 25 a 34 mm de longitud (arriba), y los machos de 19 a 22 mm (abajo), (Caracostantogolo, 2000)



Figura 2. *Haemonchus contortus* hembra. Los ovarios blancos enrollados en espiral alrededor del intestino rojo le dan un aspecto rayado (Caracostantogolo, 2000)



Figura 3. *Haemonchus contortus* macho. La bolsa copulatrix tiene lóbulos laterales alargados sustentados por radios largos y finos (Caracostantogolo, 2000).



Figura 4. *Haemonchus contortus* hembra. La vulva está cubierta normalmente por un proceso lingüiforme (solapa vulvar), (Caracostantogolo, 2000).



Figura 5. Huevecillo de *Haemonchus contortus* (Caracostantogolo, 2000).

5.4 CICLO BIOLÓGICO

El ciclo de vida de *H. contortus* es directo. Los animales parasitados excretan con sus heces huevos prácticamente indiferenciables. La excreción de huevos es variable y depende del hospedador (edad, estado inmunitario, consistencia fecal) y del parásito (prolificidad de las hembras), (Valdez, 2006).

La hembra de *H. contortus* es muy prolífica, pone de 5 a 10 mil huevos por día. Una vez eliminados con las heces, si las condiciones son adecuadas, en el interior del huevo se desarrollan las larvas de primer estadio (L1), que eclosionan en la masa fecal, mudan dos veces pasando a L2 y a L3, que ya es infectante (Cordero del Campillo, 2002).

Las L3 retienen la cutícula de la fase anterior y emigran al pasto donde permanecen hasta ser ingeridas por un hospedador. En circunstancias óptimas se forman L3 en 5-7 días, aunque en condiciones naturales puede alargarse hasta 3-4 meses (Valdez, 2006).

La infección de los animales se realiza por la ingestión de L3 con el pasto. Tras la ingestión (a los 30 minutos aproximadamente), las larvas pierden la vaina en el aparato digestivo del animal, por efecto de diversos estímulos del hospedador (amortiguador bicarbonato-CO₂, CO₂ gaseoso, etc.) (Hernández, 2011).

Este estímulo hace que la larva segregue un fluido de muda que actúa sobre la cutícula provocando su ruptura, con lo que la larva, ayudada por sus movimientos, puede salir. Las larvas desenvainadas en el rumen, migran al abomaso, penetrando la mucosa fúndica, entre las glándulas epiteliales gástricas (Hernández, 2011).

Una vez en la mucosa, las larvas mudan otra vez y pasan a L4 en el interior de las glándulas. Después de la última muda, se transforman en L5 o preadultos, que maduran sexualmente y pasan a adultos. Tras la cópula, las hembras comienzan a poner huevos, cerrándose el ciclo (Hernández, 2011).

En determinadas circunstancias, el desarrollo larvario en el hospedador puede detenerse durante cuatro o cinco meses, esto ocurre inmediatamente después de formadas las L4. Aunque la naturaleza exacta del estímulo no está totalmente aclarada, el fenómeno denominado hipobiosis o inhibición larvaria, tiene lugar cuando las condiciones ambientales son adversas (meses fríos en el invierno, estaciones secas) (Cordero del Campillo, 2002).

Parece que la capacidad de inhibición del desarrollo es un carácter heredable, por lo que se considera una adaptación del parásito a la resistencia del hospedador, a factores ambientales adversos, o ambos a la vez. También influye la edad del hospedador, al igual que la exposición previa. En ausencia de hipobiosis, la duración de la prepatencia es de unos 20 días (Cordero del Campillo, 2002).

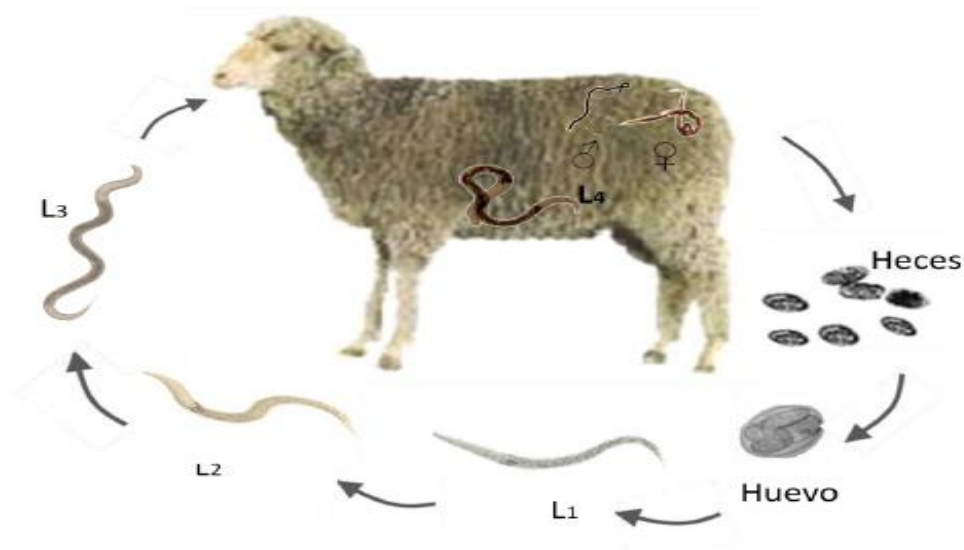


Figura 6. Biológico de *Haemonchus contortus* (Liebano, 2008).

5.5 EPIDEMIOLOGÍA

La amplia distribución de los nematodos en diferentes regiones y los efectos que producen en los animales son aspectos de gran importancia que repercuten en la producción ovina (Vázquez *et al.*, 1999).

En el medio ambiente, el desarrollo y la supervivencia de las fases larvarias dependen, sobre todo, de la temperatura y la humedad. Las bajas temperaturas retrasan el desarrollo que se detiene por debajo de 12 ° C. A medida que la temperatura aumenta lo hace también la velocidad del desarrollo hasta alcanzar el máximo alrededor de los 26-27 ° C (Cordero del Campillo, 2002).

En cuanto a la humedad, en general se requiere un mínimo del 96 % para el desarrollo. El viento y la lluvia favorecen la desintegración fecal, por tanto actúan sobre la diseminación larvaria. Las larvas de *Haemonchus contortus* no resisten la desecación ni las bajas temperaturas (Olivares *et al.*, 2006; Hartman *et al.*, 2001).

El crecimiento de la población en el hospedador y, consecuentemente, el aumento de la excreción de huevos están sujetos a la disponibilidad de larvas infectantes en el pasto, a la inhibición del desarrollo larvario y al estado inmunitario de los animales. Las fuentes de contaminación son las L3 desarrolladas de huevos eliminados por los adultos, las procedentes de la desinhibición sincrónica de larvas hipobióticas y finalmente, las que han sobrevivido el invierno, si no fue muy riguroso (Cordero del Campillo, 2002).

En México, se han desarrollado estudios en diversas zonas para determinar la presencia de nematodos en rumiantes, coincidiendo que *Haemonchus contortus* es el nematodo de mayor prevalencia (Díaz *et al.*, 2000), debido a que en el país las características climáticas permiten el desarrollo y sobrevivencia de las larvas infectantes (Olivares *et al.*, 2006; Hartman *et al.*, 2001).

Por citar alguno de estos trabajos, en la sierra de Puebla, se emplearon ovinos rastreadores durante doce meses y se determinó que *Haemonchus contortus* estuvo presente en grandes cantidades, durante los doce meses que duró el estudio, y se observó una correlación directa entre la cantidad de especímenes encontrados a la necropsia, con las condiciones ambientales (Precipitación y temperatura ambiental) (Vázquez, 2000).

5.6 PATOGENIA

H. contortus produce lesiones en las glándulas gástricas parasitadas, consecuencia de la penetración y crecimiento de las larvas en su interior, lo que origina su dilatación y una marcada protrusión sobre la superficie de la mucosa. Las células de las glándulas parasitadas son reemplazadas por células no diferenciadas (Cordero del Campillo, 2002).

Al salir las primeras larvas de la mucosa, se aprecian alteraciones en las glándulas circundantes a las parasitadas. La salida del parásito produce lisis en las células epiteliales del borde superior de las glándulas, estimulando la rápida división celular y originando una marcada hiperplasia con engrosamiento de la mucosa, edema submucoso y aumento de células plasmáticas (Cordero del Campillo, 2002).

En las infecciones por *H. Contortus*, los daños más graves se producen una vez que las larvas han emergido de las glándulas y se debe a la hematofagia. A los 35 días se ven claramente pequeñas úlceras con hemorragias capilares (Figura. 7). La parasitación del abomaso da lugar a la disminución de la secreción de ácido clorhídrico, que facilita el aumento del pH gástrico (Caracostantogolo, 2000).

La modificación del pH repercute negativamente en la digestión proteica porque el pepsinógeno no se transforma en pepsina. El resultado es que el proceso digestivo se altera y se pierde el efecto bacteriostático del pH bajo, aumentando el número de bacterias y apareciendo diarreas (Cordero del Campillo, 2002).



Figura 7. Mucosa gástrica de un ovino dañada por la presencia de *H. contortus* (Caracostantogolo, 2000).

5.7 SIGNOS CLÍNICOS Y LESIONES

La parasitación por *H. contortus* provoca, al menos desde el punto de vista teórico, dos tipos de cuadro clínico, agudo y crónico, en función de factores relacionados con el hospedador, el parásito y las condiciones ambientales (Soulsby, 1987; Taylor et al., 2007).

En general, se observa anorexia y disminución de la ingesta de alimentos en los animales parasitados. Esto contribuye a la escasa ganancia de peso y a la baja en la producción. La anemia es un signo característico de las infecciones por *H. contortus*. Se observan mucosas y piel pálidas (Figura. 8). Otra alteración característica es la pérdida de proteínas plasmáticas. Se produce un marcado descenso de albúmina. Se observan hidrotórax, ascitis e hidropericardio (Soulsby, 1987).

La mayoría de las infecciones son leves y no producen signos clínicos manifiestos. Sin embargo, sobre todo en los animales más jóvenes, que pueden albergar cargas parasitarias mucho más elevadas que los adultos, la haemoncosis da lugar a signos clínicos cuya intensidad es variable (Soulsby, 1987). En este sentido, los signos clínicos de la haemoncosis pueden dividirse en tres síndromes: hiperagudo, agudo y crónico.

Haemoncosis hiperaguda: Es poco común, pero puede darse en animales susceptibles expuestos a una infestación masiva repentina. El enorme número de parásitos provoca el rápido desarrollo de una anemia, heces de color oscuro y muerte súbita, debido a la aguda pérdida de sangre. Hay una gastritis hemorrágica intensa. Se puede producir la muerte en el período prepatente de tales infestaciones (Cordero *et al.*, 1999).

Haemoncosis aguda: Se observa principalmente en animales jóvenes susceptibles con infestaciones intensas. La anemia puede desarrollarse muy rápidamente, pero se produce una respuesta eritropoyetina de la médula ósea. La anemia va acompañada de hipoproteinemia y edema (por ejemplo, papada), y se produce la muerte. La cantidad de huevos en heces suele ser alta (más de 100,000 por gr de heces). El cadáver muestra edema generalizado y anemia, y puede haber de 1,000 a 10,000 parásitos en el abomaso (Soulsby, 1987).

Haemoncosis crónica: Es muy común y de considerable importancia económica. La enfermedad se produce por la infestación crónica con un número notablemente bajo de parásitos (100-1000). La morbilidad es del 100%, pero la mortalidad es baja. Los animales afectados están débiles, con signos de agotamiento y emaciación (Soulsby, 1987).

La anemia y la hipoproteïnemia pueden ser graves, dependiendo de la capacidad eritropoyetina del animal, sus reservas de hierro y las reservas metabólicas nutricionales del hospedador. La cantidad de huevos puede ser en ocasiones menor de 2,000 huevos por gramo de heces. En el examen post-mortem se observan gastritis hiperplasia y alteraciones crónicas de la médula ósea (Cordero *et al.*, 1999).

Los signos post-mortem varían, dependiendo del síndrome clínico de la haemoncosis. En general, las membranas mucosas y la piel están pálidas, y la sangre tiene un aspecto acuoso. Los órganos internos están intensamente pálidos. Con frecuencia hay hidrotórax, fluido en el pericardio y ascitis, así como una gran caquexia y sustitución de la grasa tisular por un tejido gelatinoso de color marrón brillante; es frágil y muestra degeneración grasa (Soulsby, 1987).

El abomaso contiene ingesta pardo rojiza, y un gran número de gusanos que se mueven activamente si el cadáver está todavía caliente. La mucosa aparece hinchada y cubierta de pequeñas marcas rojizas, producto de las mordeduras de los parásitos. En ocasiones, se observa úlceras superficiales de bordes irregulares en las que se encuentran fijados por su extremo anterior gran número de gusanos. El intestino puede contener algunos gusanos que iban a abandonar al hospedador (Soulsby, 1987).



Figura 8. Anemia. Mucosa conjuntival pálida de un ovino infectado con *H. contortus* (Caracostantogolo, 2000).

5.8 TRATAMIENTO Y CONTROL

Existen numerosas drogas nematodocidas, las cuales deben ser utilizadas por sus propiedades antihelmínticas y por la necesidad que presente la explotación. El grupo de los Bencimidazoles como el Thiabendazol, Albendazol, Fenbendazol, Mebendazol y Ricobendazol, junto con los probencimidazoles como el Febantel, actúan sobre los parásitos adultos, larvas y huevos (Angulo, 2005). Pero para ser eficientes se deben conocer los géneros presentes y su epidemiología, para saber cuál es el momento oportuno de su aplicación (Caracostántogolo, 2000). El uso indiscriminado ha desencadenado a nivel mundial el fenómeno de la resistencia antihelmíntica (Beltrao, 2009; Glendinning *et al.*, 2011).

Debido al creciente desarrollo de la resistencia antihelmíntica es necesario investigar nuevas estrategias alternativas al control químico de los nematodos. Aunado a esto, en años recientes se ha puesto mucha importancia a nivel mundial en disminuir el uso de medicamentos de origen químico en los animales para consumo humano, ya que los productos y subproductos pueden contener residuos químicos contaminantes además de amenazar al ambiente ya que algunos medicamentos pueden ser eliminados en su forma activa junto con las heces poniendo en riesgo a organismos benéficos (Aguilar, 2012).

El control debe ser integrado, utilizando todas las herramientas posibles que ayuden a disminuir las formas infestantes presentes en el ambiente, para reducir el riesgo de transmisión y que cuando esta ocurra, sea en niveles deseables que el hospedador pueda sostener sin afectar su salud y que ayude a mantener una respuesta inmunitaria que proteja de nuevas infestaciones (Cuéllar, 2012).

Entre esas medidas se tienen: la rotación de potreros por parte de todos los grupos etarios, el pastoreo alterno con diferentes especies animales, la mecanización de los potreros y el uso y mantenimiento de los bebederos. Estas medidas por si mismas no eliminan la infestación, pero el mayor uso de ellas ayuda a mantener un nivel adecuado, cierto grado de inmunidad y resistencia en el rebaño a las nematodiasis (Caracostántogolo, 2000).

Dentro de las alternativas que están siendo investigadas para el control de nematodos se encuentra: a) La producción de vacunas contra helmintos (Zhao *et al.*, 2011; Knox, 2011); b) La selección de animales genéticamente resistentes a los nematodos (Díaz *et al.*, 2000; Alba *et al.*, 2010); c) El uso de extractos de plantas (De Jesús *et al.*, 2010; De Oliveira *et al.*, 2011) y d) El control biológico basado en el uso de enemigos naturales de las larvas en el medio ambiente (Aguilar, 2012).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se efectuó en el Municipio de Ixmiquilpan Hidalgo, México que se encuentra situado geográficamente a 76 km, de la ciudad de Pachuca, con una latitud Norte 20°, 29',03, longitud Oeste de 99° 13' 08", a una altura de 1700 metros sobre el nivel del mar y se encuentra situado al oriente del estado. El Municipio cuenta con una superficie de 565.3 kilómetros cuadrados lo cual representa el 2.7% de la superficie del Estado.

Tiene una temperatura media de 18.5 °c, con una precipitación pluvial de 363.8 mm siendo los meses de Junio y Septiembre los de mayor precipitación y los de Febrero y Diciembre los de menor (INEGI, 2013,2014).



Figura 9. Mapa del Municipio de Ixmiquilpan Hidalgo (INEGI 2014)

Entre los materiales utilizados fueron muestras de heces fecales de 200 ovinos de diferentes propietarios provenientes de las localidades del Municipio de Ixmiquilpan Hidalgo en el mes de Septiembre, animales de diferentes edades, machos y hembras sin desparasitar, se les tomo la muestra directamente del recto con la técnica de mano enguantada utilizando una bolsa de polietileno para evitar su contaminación, se invierte la bolsa y se extrae el aire por completo y se conservan en refrigeración hasta el arribo al laboratorio.

Las muestras fecales fueron sometidas a la técnica de sedimentación para su examen coproparasitoscópico en el laboratorio de parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, que está ubicado en el Periférico Raúl López Sánchez y Carretera a Santa Fé, S/N en la Ciudad de Torreón Coahuila en el periodo del mes de Septiembre y Octubre.

Los datos registrados en el laboratorio de parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna fueron: Número de identificación del animal, lugar de procedencia, nombre del propietario y telefónico, fecha de recolección de las muestras, numero de muestras y tipo de muestra.

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 *Haemonchus contortus* en ovinos en el Municipio de Ixmiquilpan, Hidalgo, México.

6.2 TÉCNICA DE SEDIMENTACIÓN

El principio de esta técnica de diagnóstico coproparasitológico se basa en la utilización de agua purificada ya que los huevecillos y larvas son más pesados lo cual se van al fondo formando un sedimento para hacer el diagnóstico de nematodos, trematodos y cestodos.

6.3 MATERIALES Y EQUIPO

1. Vasos de precipitado de 100 ml.
2. Porta y cubreobjetos.
3. Reactivos. Lugol 20%.
4. Morteros con pistilo.
5. Agua purificada.
6. Cedazo o colador.
7. Papel secante.
8. Abate lenguas.
9. Microscopio.
10. Cinta mastíc.
11. Guantes.
12. Gasas.
13. Pipeta.

6.4 PROCEDIMIENTO

- 1.** Se tomaron 5 gramos de la muestra de heces fecales con el abate lenguas y colocarlo en el mortero.
- 2.** Se agregaron 40 mililitros de agua purificada.
- 3.** Se mezcló con el pistilo hasta Homogenizar.
- 4.** Se filtró la mezcla homogénea en un cedazo o colador utilizando un cuadro de gasa sobrepuesto al cedazo en un vaso de precipitado.
- 5.** se dejó sedimentar 5 minutos en el vaso de precipitado de 100 ml.
- 6.** Posteriormente decantar y tirar el sobrenadante.
- 7.** Se agregaron nuevamente 40 mililitros de agua purificada, se dejó sedimentar 5 minutos y repetir el paso anterior.
- 8.** se agregaron nuevamente 40 mililitros de agua purificada y repetir el paso 5 y posteriormente el 6.
- 9.** El último sedimento se dejó que reposara 5 minutos.
- 10.** Tomar con una pipeta de vidrio, se tomó una parte sedimentada del vaso, se colocó unas gotas en el portaobjetos.
- 11.** Posteriormente poner una gota de lugol 20% y cubrirlo con el cubre objetos.
- 12.** Se observó al microscopio la preparación con el objetivo de 10x y 40x.

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos del presente estudio se muestran en el Cuadro 1. Los 12 hatos resultaron positivos a *Haemonchus contortus*, 68/200 (34.0%) muestras presentaron el parásito.

Cuadro 1. Total de animales, número y porcentaje de positivos y negativos.

TOTAL DE ANIMALES	ANIMALES POSITIVOS	%	ANIMALES NEGATIVOS	%
200	68	34.0	132	66.0

Los resultados por distribución por hato de los animales positivos a *Haemonchus contortus* así como el porcentaje se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Porcentaje de animales positivos por hato.

# HATO	# ANIMALES	POSITIVOS	%
1	17	8	47.0
2	20	11	55.0
3	10	2	20.0
4	13	5	38.4
5	20	7	35.0
6	15	5	33.3
7	22	4	18.1
8	15	5	33.3
9	21	6	29.5
10	20	2	10.0
11	18	6	33.3
12	9	7	78.0
TOTAL	200	68	34.0

La distribución del género y especie de *Haemonchus contortus* de ovinos concuerdan con el estudio realizado por Rojas (2007) donde se reporta en la parte alta del Municipio de Cuetzala del Progreso, Guerrero, México, una prevalencia de *Haemonchus contortus* del 32%. Así mismo, Herrera (2013) reporta en cinco municipios de Antioquia una prevalencia de *Haemonchus contortus* del 66.3 % lo

que nos indica que nuestros resultados son inferiores, talvez porque se trata de dos países con un clima y humedad diferentes.

Badilla (2012). Reporta en Culiacán, Sinaloa *Haemonchus contortus* con 22.55 % lo que indica que nuestros resultados son superiores.

VIII. CONCLUSIÓN

Por los resultados obtenidos podemos concluir que *Haemonchus contortus* es un parasito de elevada importancia para los productores de Ixmiquilpan Hidalgo dado que la prevalencia encontrada en esta investigación, muestra que este parasito se encuentra de manera importante en las explotaciones ovinas. Por lo que se recomienda más estudios al respecto para determinar con mayor exactitud si la estación del año influye en la prevalencia de *Haemonchus contortus*

IX. LITERATURA CITADA

1. Beltrao M.M. 2009. Parasite control in the age of drug resistance and changing agricultural practices. *Vet. Parasitol.*163:229-234
2. Aguilar, M.L. 2012. Microorganismos con uso Potencial Contra el Nematodo de Ovinos *Haemonchus Contortus*. Tesis Doctorado en Ciencias. Institución de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas. Campus Montecillo. Texcoco, Estado de México. Pp.11-12.
3. Alba H.F, Romero E.E, Muñoz M.A, Torres H.G, Becerril C.M. 2010. Comparison of parasitological and productive traits of *Criollo* lambs native to the central Mexican Plateau and Suffolk lambs experimentally infected with *Haemonchus contortus*. *Vet. Parasitol.* 172:277-282.
4. Angulo F.J. 2005. Nematodosis Gastrointestinales. Cátedra de Enfermedades Parasitarias. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. Pág. 382.
5. Cordero del Campillo M, Rojo Vásquez F. A. 2002. Parasitología veterinaria. Editorial Mc Graw Hill. Interamericana. 3ª reimpresión.
6. Cordero M, Rojo F, Martínez A, Sánchez C, Hernández S, Navarrete J, Díez P, Quiroz H, Carbalho M. 1999. Parasitología Veterinaria. España, McGraw-Hill-Interamericana. Pag.968.
7. Cuéllar O.J.A. 2012. Medidas Preventivas y De Control Para Las Enfermedades Parasitarias en Ovinos con Mayor Presencia en el Trópico. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán. Universidad Nacional Autónoma de México. Pp. 43-45.

8. Díaz R.P, Torres H.G, Osorio M.M, Pérez H.P, Pulido A. R, Becerril C.M, Herrera J.G. 2000. Resistencia a parásitos gastrointestinales en ovinos Florida, Pelibuey y sus cruzas en el Trópico Mexicano. *Agrociencia*. 34(1)13-20.
9. De Oliveira L.M, Leal C.M, Macedo I.T, De Morais S.M, Machado L.K, Campello C.C, De Aquino M.M. 2011. Effects of *Myracrodruon urundeuva* extracts on egg hatching and larval exsheathment of *Haemonchus contortus*. *Parasitol. Res.* 109(3):893-8.
10. De Jesús A.F, Mendoza P, Salinas D.O, López M.E, Liébano E., Hernández V.M, Valladares G. 2010. Anthelmintic effects of *Prosopis laevigata*-hexanic extract against *Haemonchus contortus* in artificially infected gerbils(*Meriones unguiculatus*). *J. Helminthol.* 84:71-75.
11. FAO. 2004. Carne y productos cárnicos. Roma, Italia. En <http://www.fao.org/docrep/007/j3877s/j3877s08.htm> (23 de mayo 2014).
12. González G.R, Cordova P.C, Torres H.G, Mendoza G.P, Arece G.J. 2011. Prevalencia de parásitos gastrointestinales en ovinos sacrificados en un rastro de Tabasco, México. *Vet. Mex.*42:126-126.
13. Glendinning S.K, Buckingham S.D, Sattelle D.B, Wonnacott S, Wolstenholme A.J. 2011. Glutamate-Gated Chloride Channels of *Haemonchus contortus* Restore Drug Sensitivity to Ivermectin Resistant *Caenorhabditis elegans*. *PLoS one.* 7:155-76.

14. Hartman D, Donald D. R, Nikolaou S, Savin K.W, Hasse D, Presidente P. J, Newton S. E. 2001. Analysis of developmentally regulated genes of the parasite *Haemonchus contortus*. *Internat. J. Parasitol.* 31, 1236–1245.
15. Herrera L, Ríos L, Zapata R. 2013. Frecuencia de la infección por nemátodos gastrointestinales en ovinos y caprinos de cinco municipios de Antioquia. *Rev.* 18(3) 3852
16. Hernández A. 2011. Estudio de la Respuesta Inmune Frente a *Haemonchus a contortus* en dos razas ovinas canarias. Tesis Doctoral. Universidad de las Palmas de Gran Canaria Facultad de Veterinaria. Pag.12.
17. Hoste H, Sotiraki S, Torres J.F. 2011. Control of Endoparasitic Nematode Infections in Goats. *Vet. Clin. North. Food. Anim. Practice.* 27:163-73.
18. INEGI. Anuario estadístico y geográfico de Hidalgo 2013, 2014.
19. Khalafalla R.E, Mahmoud A.E, Nasr M.E. 2011. Seasonal prevalence of gastrointestinal nematode parasites of sheep in Northern region of Nile Delta, Egypt. *Parasitol. Res.* 108:337-340.
20. Knox D. 2011. Proteases in Blood-Feeding Nematodes and Their Potential as Vaccine Candidates. *Advances in Experimental Medicine Biology.* 712:155-76.
21. Kunene N.W, Bezuidenhout C.C, Nsahlai I.V, Nesamvuni E.A. 2011. A review of some characteristics, socio-economic aspects and utilization of Zulu sheep: implications for conservation. *Trop. Anim. Health. Prod.* 43: 1075-1079.

22. Macedo R, Arredondo V, Ramirez J, Garcia L.J. 2009. ¿Envenenamiento por consumo de *Asclepias curassavica* o nematodiasis gastrointestinal en ovinos de pastoreo?. Hallazgos de un estudio de caso. *Vet. Méx.* 40: 275-281.
23. Martínez G.S, Aguirre O.J, Jaramillo L.E, Macías C.H, Carrillo D.F, Herrera G.M, Pérez E.E. 2010. Alternativas para la producción de carne ovina en Nayarit, México. *Rev.* 1(2)12-16.
24. Mederos A, Fernández S, Van J, Peregrine A.S, Kelton D, Menzies P, LeBoeuf A, Martin R. 2010. Prevalence and distribution of gastrointestinal nematodes on 32 organic and conventional commercial sheep farms in Ontario and Quebec, Canada (2006- 2008). *Vet. Parasitol.*170:244-52.
25. Morales B.R. 2009. “Eficiencia del Diagnóstico de Gestación por Ultrasonido de Imagen Real en Rebaños Ovinos del Sector Social”. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores. Universidad Nacional Autónoma de México. Cuautitlán Izcalli, Estado de México. Pag.1.
26. Molina C.L. 2005. “Aplicación de una Medida de Salvaguarda a las Importaciones de Cortes Secundarios de Carne Congelada de Ovino, como un Impulso a la Cadena Productiva y de Comercialización Ovina en México”. Tesis de Licenciatura. Instituto de Ciencias Económicas Administrativas. Universidad autónoma del estado de Hidalgo. Hidalgo. Pag.1
27. Olivares P. J, Gutiérrez S.I, Valencia M.T. 2006. Prevalencia de nematodos gastroentéricos en terneros predestete del trópico de Guerrero, México, durante la época lluviosa. *REDVET.* 7(11)

28. Quiroz R.H. 1989. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Ed. Limusa, México, D.F.
29. Rojas H.S, Gutiérrez S.I, Olivares P.J, Valencia M. T. 2007. Prevalencia de nemátodos gastrointestinales en ovinos en pastoreo en la parte alta del MPIO. De Cuetzala del Progreso, Guerrero-México. *REDVET*.8(9).
30. Romero JR, Boero C.A. 2001. Epidemiología de la Gastroenteritis Verminosa de los Ovinos en las Regiones Templadas y Cálidas de la Argentina. *Analecta. Vet.* 21(1) 21-37.
31. Soulsby E.J. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. México D.F. McGraw Hill Interamericana.
32. Taylor M.A, Coop R.L, Wall R.L. 2007. Veterinary Parasitology. Blackwell Publishing. 3rd edition. Pag.98.
33. Valdez M.E. 2006. “Estudio Observacional de las Parasitosis Gastrointestinales en Ovinos y Caprinos del Municipio de Tiquicheo, Michoacán”. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia Michoacán. Pag.10.
34. Vázquez, V.M, López A.M. 1999. Características de desarrollo de las nematodosis gastroentéricas de los rumiantes. En: Diagnostico de las nematodosis gastrointestinales de los Rumiantes en México. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Centro de Investigaciones Disciplinarias en Parasitología Veterinaria (CENID-PAVET) Jiutepec, Morelos.

35. Vázquez, V.M. 2000. Claves para la identificación de nematodos gastrointestinales adultos. Nuevas perspectivas en el diagnóstico y control de nematodos gastrointestinales en pequeños rumiantes. Universidad Autónoma de Yucatán, facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Mérida, Yucatán. Pag. 115.
36. Vázquez V.M, Flores C.J, Santiago V.C, Herrera R.D, Palacios F.A, Liébano H.E. 2004. Frecuencia de nemátodos gastroentéricos en bovinos de tres áreas de clima subtropical húmedo de México. *Téc. Pecu. Méx.* 42(2):237-245.
37. Zhao G, Yan R, Muleke C.I, Sun Y, Xu L, Li X. 2011. Vaccination of goats with DNA vaccines encoding H11 and IL-2 induces partial protection against *Haemonchus contortus* infection. *Vet. J.* 191:94-100.