

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**“DIAGNÓSTICO DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL
POR LOS MÉTODOS DE FLOTACION, HAKARUA UENO
Y GRAHAM MODIFICADO EN GANADO MULAR
DE LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO,
HUEHUETENANGO”**

HUGO ANTONIO HERRERA TRANGAY

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2008

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DIAGNÓSTICO DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL POR
LOS MÉTODOS DE FLOTACIÓN, HAKARUA UENO Y
GRAHAM MODIFICADO, EN GANADO MULAR DE LA
ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO,
HUEHUETENANGO**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR

**HUGO ANTONIO HERRERA TRANGAY
AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE
MÉDICO VETERINARIO**

GUATEMALA, OCTUBRE DEL 2008

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
JUNTA DIRECTIVA**

Decano:	Lic. Zoot. Marco Vinicio De La Rosa Montepeque
Secretario:	Med. Vet. Marco Vinicio García Urbina
Vocal I:	Med. Vet. Yeri Edgardo Véliz Porras
Vocal II:	Mag. Sc. M. V. Fredy Rolando González Guerrero
Vocal III:	M.V.Z. Mario Antonio Motta González
Vocal IV:	Br. David Granados Dieseldorff
Vocal V:	Br. Luis Guillermo Guerra Bone

ASESORES

Med. Vet. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
Med. Vet. Jaime Rolando Mendez Sosa
Med. Vet. Luis Alberto Villeda Retolaza

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

**En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la
Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a
consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado**

**DIAGNÓSTICO DE PARASITOSIS GASTROINTESTINAL POR
LOS MÉTODOS DE FLOTACIÓN, HAKARUA UENO Y
GRAHAM MODIFICADO, EN GANADO MULAR DE LA
ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO,
HUEHUETENANGO**

**Que fuera aprobado por la Junta directiva de la Facultad de Medicina
Veterinaria y Zootecnia como requisito previo a optar el título profesional
de**

MÉDICO VETERINARIO

DE LOS MULARES...

“Estos animales son ariscos por lo que el proceso de amansa o doma requiere de varias horas al día y mucho trabajo. Por más dóciles y obedientes que ellos se muestren en los años siguientes, no son de confiar, pues, un mular sirve a su amo, durante setenta años para poder matarlo (a veces finalmente lo consiguen). Esto se confirma por una cantidad de sucesos trágicos que se han visto en la montaña y en los entrenamientos. Muchos jinetes han sido arrastrados por el suelo, rompiendo sus piernas, perdiendo sus manos o destrozando sus cabezas contra árboles o piedras, y así otros más (Dobrizhoffer, 2005).”

ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN	1
II	HIPÓTESIS	3
III	OBJETIVOS	4
3.1	General	4
3.2	Específicos	4
IV	REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1	Breve Historia del ganado mular	5
4.2	Clasificación taxonómica del asno, caballo y mula	6
4.3	Características generales del ganado mular	6
4.4	Parasitosis gastrointestinal equina	7
4.4.1	Grandes y pequeños estrogilos	9
4.4.1.1	Grandes estrogilos	9
4.4.1.1.1	<i>Strongylus equinus</i>	10
4.4.1.1.2	<i>Strongylus edentatus</i>	11
4.4.1.1.3	<i>Strongylus vulgaris</i>	11
4.4.1.2	Pequeños estrogilos	12
4.4.2	Género Trichostrongylus	14
4.4.3	Género Strongyloides	15
4.4.4	Género Parascaris	17
4.4.5	Género Oxiuris	19
4.4.6	Céstodos	20
4.4.6.1	<i>Anoplocephala perfoliata</i>	21
4.5	Diagnóstico control y tratamiento de la parasitosis gastrointestinal equina	22
4.5.1	Métodos de diagnóstico	22
4.5.1.1.	Método de Flotación	22
4.5.1.2.	Método Hagarua Ueno	22

4.5.1.3.	Método de Graham modificado	23
4.5.2.	Control y Tratamiento	23
V	MATERIALES Y MÉTODOS	25
5.1	Recursos humanos	25
5.2	Recursos de laboratorio	25
5.3	Recursos biológicos	25
5.4	Recursos de campo	26
5.5	Metodología	26
5.5.1	Área de estudio	26
5.5.2	Diseño de la muestra	27
5.5.3	Toma de muestras	27
5.5.4	Proceso de las muestras	28
5.5.4.1	Método de Flotación	28
5.5.4.2	Método de Hakarua Ueno	29
5.5.4.3	Método de Graham modificado	31
5.6	Análisis de datos	32
VI	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
VII	CONCLUSIONES	36
VIII	RECOMENDACIONES	37
IX	RESUMEN	38
X	BIBLIOGRAFÍA	40
XI	ANEXOS	42

I. INTRODUCCIÓN

El ganado mular posee una amplia distribución a nivel mundial, encontrándose en mayores cantidades en lugares montañosos o de difícil acceso, por la utilidad y servicio que prestan en esas condiciones. Debido al desarrollo en infraestructura y transporte, en algunas regiones prácticamente han desaparecido, sin embargo su subsistencia como especie está garantizada en tanto existan caballos y burros que le den origen.

En la aldea Yulba, Cuilco, Huehuetenango, existe una población de ganado mular estimada de 125 ejemplares, los cuales, debido a las condiciones locales, son de gran importancia económica para sus propietarios así como para la comunidad en general,. Sin embargo la falta de conocimientos técnicos para su cuidado y manejo hace que sufran de descuidos nutricionales y sanitarios que a veces resultan en la pérdida del ejemplar.

Los mulares, como equinos, son susceptibles a contraer distintas enfermedades parasitarias a lo largo de toda su vida. Las condiciones de vida y la edad van a determinar los géneros parasitarios que van a afectar a los mismos.

El parasitismo gastrointestinal (G-I) de los equinos, está presente en todos los rebaños, teniendo como expresión patológica la gastroenteritis parasitaria, helmintosis o parasitosis gastrointestinal, producida por un grupo de helmintos parásitos que tienen ciclos evolutivos similares y como localización común el tracto gastrointestinal.

El parasitismo gastrointestinal, además de ser un padecimiento en si, que afecta la condición y rendimiento, es causa de susceptibilidad a otras patologías más graves, que pueden causar desde la inutilización hasta la muerte del animal.

Con la presente investigación se pretende determinar la prevalencia de parasitosis gastrointestinal, su grado en los animales afectados y las especies de parásitos más frecuentes, por los Métodos de Flotación, Hakarua Ueno y Graham Modificado, lo que podrá demostrar a los propietarios la existencia e importancia de parasitosis en el área y su relación con la condición y rendimiento de sus animales, sentándose así las bases para un programa de control individual y/o colectivo, de parasitosis gastrointestinal mediante el manejo y la administración de drogas antiparasitarias por parte de los propietarios.

II. HIPOTESIS

La infestación por parásitos gastrointestinales, en el ganado mular de la aldea Yulba en el municipio de Cuilco, Huehuetenango, es mayor del 25 %.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

Contribuir al conocimiento de la infestación por parásitos gastrointestinales del ganado mular, en la aldea Yulba del municipio de Cuilco, Huehuetenango.

3.2 Especificos:

- Establecer cuáles son las especies de parásitos gastrointestinales más frecuentes en el ganado mular de la aldea Yulba del municipio de Cuilco, Huehuetenango, por los Métodos de Flotación, Hakarua Ueno y Graham Modificado.

- Determinar la prevalencia y grado de infestación de ganado mular con parasitosis gastrointestinal por los Métodos de Flotación, Hakarua Ueno y Graham modificado en la aldea Yulba del municipio de Cuilco, Huehuetenango.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Breve historia del ganado mular

El ganado mular es un híbrido que se origina del cruce de dos especies equinas, el caballo (*Equus caballus*) y el asno (*Equus asinus*), existiendo diferencias de tamaño y rusticidad dependiendo de cuál de las especies se utilice como vientre. El cruce de un burro con una yegua producirá una mula o mulo. Si el cruce es de un caballo con una burra producirá un burdégano conocido también como macho o mula roma, el cual es de menor tamaño, rusticidad y fuerza que el anterior pero más dócil. Aunque existe diferenciación sexual, mulas y mulos generalmente son estériles (4) debido a que poseen un número intermedio e impar de 63 cromosomas, comparado con los 64 del *E. caballus* y 62 de *E. asinus* que le dieron origen. En Estados Unidos de América (USA) se han registrado sólo 5 (cinco) casos auténticos de mulas que han tenido descendientes. Esta esterilidad probablemente tiene su origen en el hecho de que los cromosomas no forman pares y no se dividen en forma equitativa durante la meiosis (3).

Los descendientes de mulas fértiles presentan una apariencia similar a la del caballo y carecen de las características del asno (8).

Se desconoce en qué época y en qué país se efectuaron los primeros cruces entre las dos especies, pero se estima que los primeros mulares debieron nacer en las regiones asiáticas, situadas entre el río Ganges y el litoral Mediterráneo de Siria. En América fueron introducidos por los españoles, dando lugar a una nueva forma de transporte terrestre (11).

4.2 Clasificación taxonómica del asno, caballo y mula (3)

	asno	caballo	mula
Reino	Animalia	Animalia	Animalia
Filo	Chordata	Chordata	Chordata
Clase	Mammalia	Mammalia	Mammalia
Orden	Perissodactyla	Perissodactyla	Perissodactyla
Familia	Equidae	Equidae	Equidae
Género	Equus	Equus	Equus
Especie	<i>asinus</i>	<i>caballus</i>	<i>mulus</i>

4.3 Características generales del ganado mular

El mular es un mamífero terrestre, monogástrico y herbívoro al igual que el caballo, con sus características fisiológicas y anatómico digestivas iguales, además de otras características tales como labio superior móvil, incisivos afilados para ayudar al pastoreo o ramoneo al igual que las cabras en vegetación corta, dura y lignificada. Se encuentra en toda zona del mundo donde se tenga que trabajar en montañas y pequeños senderos (6).

Estos animales presentan una longitud promedio de 1,56 metros, una alzada promedio de 1,39 metros y un peso promedio de 299 kilos. La conformación general es de dorso fuerte, cuello grueso, capa según sus progenitores, bien aplomados, vientres cilíndricos y costillas arqueadas para obtener una buena capacidad respiratoria (6).

Las hembras son más altas, más pesadas y con mayor perímetro torácico que los machos, en cambio éstos tienen una mayor longitud que las hembras. Los períodos de gestación para los mulares son de 355 días y también para los burdéganos, mientras que para los cabalares es de 340 días (3).

Muchos mulares no son muy inferiores al caballo respecto al tamaño y forma del cuerpo; sin embargo, se diferencian por la cabeza, longitud de las orejas, por tener la raíz de la cola recubierta de cortos pelos, las ancas más robustas y los cascos más estrechos, más parecidos por lo tanto a los de los asnos (4).

El cuerpo de las mulas se encuentra cubierto por pelos, en su mayoría cortos, a excepción de la cola y la totalidad de la crin. Se le denomina capa al contorno general de su cuerpo, la coloración de ésta puede ser desde colorado, pasando por mulato o puede ser bayo o rocío; con tonos más definidos en su cabeza, orejas largas, estrechas, bien insertadas, puntiagudas y móviles; poseen unos ojos grandes, definidos y despiertos; el contorno del hocico en general es blanquecino (11).

4.4 Parasitosis gastrointestinal equina

El parasitismo, en general, contemplado como un suceso más de las relaciones de los seres vivos entre sí, es considerado como un fenómeno ecológico. Es una asociación de carácter fisiológico, heterotípica, negativa, con efectos patógenos para el huésped y beneficio prácticamente unilateral para el hospedador.

Los efectos de patogenicidad parasitarios se dividen en directos e indirectos, siendo los directos los que se producen como consecuencia de la invasión, establecimiento, alimentación y multiplicación en el hospedador. Los indirectos tienen más influencia en la productividad y condición del huésped.

Entre las acciones patógenas directas están las mecánicas, por compresión y obstrucción de órganos asociadas al número y volumen de los parásitos; acciones traumáticas por la penetración activa y migraciones somáticas: acciones irritativas por la fijación y desplazamiento de los parásitos; exfoliadoras por hematófaga e histofagia; tóxicas por la secreción de toxinas y, acciones inoculadoras, al transportar otros patógenos diversos.

Estas acciones tienen diversos efectos sobre el huésped debido a la destrucción y alteración de tejidos afectando su funcionalidad.

Los efectos patógenos indirectos son en su mayoría consecuencias de los directos y están relacionados con la pérdida de condición física que conlleva a la susceptibilidad a otros patógenos, la baja productividad y retraso en crecimiento (12).

El diagnóstico de las parasitosis gastrointestinales se hace mediante el examen coprológico utilizando diversos métodos y técnicas que permiten el hallazgo e identificación de parásitos adultos y en la mayoría de los casos, de las formas infectivas o de transmisión microscópica como huevos y larvas de parásitos en las heces de los huéspedes. Los métodos de diagnóstico a utilizar permiten la detección de huevos en heces de equinos de la mayoría de los cestodes y nematodos de mayor importancia por sus acciones patógenas y frecuencia reportada generalmente en Guatemala.

Los parásitos que más se reportan en equinos son los nematodos que comprenden géneros de una misma familia agrupados como grandes y pequeños *Estrongilos* teniendo importancia también, de otras familias, los géneros *Parascaris*, *Oxyuros*, *Trichostrongylus* y *Strongyloides*. Los cestodes que afectan a los equinos están comprendidos en una sola familia, la *Anoplocephalidae*, teniendo mayor importancia los géneros *Anoplocephala* y *Paranoplocephala* (7,9).

4.4.1 Grandes y pequeños estróngilos

Este grupo contiene los géneros más importantes de las parasitosis de los équidos. Ambos son de la familia Strongylidae pero los grandes estróngilos pertenecen a la Subfamilia Strongylinae y los pequeños estróngilos a la subfamilia Strongylinae y Trichonematinae; son morfológicamente similares, comparten su localización, son de ciclo evolutivo directo, pero se distinguen por su tamaño, ciclo biológico y patogenicidad, aunque generalmente las infecciones son mixtas. Las infestaciones por estos vermes se denominan genéricamente como Estrongilosis, que puede definirse como el síndrome causado en los équidos por los estados adultos y larvarios de los nematodos de la familia Strongylidae.

Son nematodos de distribución mundial y afectan especialmente a los caballos, mulas y asnos de menos de tres años de edad, aunque también los adultos pueden ser severamente afectados. Para diagnosticar la presencia de Estrongilos en general se realiza la técnica de flotación enriquecida de Willis, pero debido al gran parecido de los huevos para diferenciar grandes de pequeños estrongilos y determinar las diferentes especies es necesario realizar el cultivo de materia fecal para identificar las larvas obtenidas las cuales tienen características definidas.

4.4.1.1 Grandes estróngilos

Los vermes adultos de la Subfamilia Strongylidae se caracterizan por tener una cápsula bucal globosa o subglobosa, en cuya parte dorsal media hay una estructura característica llamada gotera esofágica. Son los estróngilos más grandes y patógenos ya que en su ciclo biológico sus estados larvarios realizan dentro del huésped migraciones a órganos distantes del intestino grueso, donde habitan como adultos, las migraciones diferencian la especie y el grado de patogenicidad según los órganos afectados.

El género *Strongylus*, (Muller, 1780), es el de mayor importancia de esta subfamilia, en el se incluyen parásitos de tamaño medio, con cápsula bucal globosa y gotera esofágica bien desarrollada. Se caracterizan por habitar el intestino grueso, miden entre 3 y 5 cm, y las formas infectivas son las larvas en tercer estadio que se encuentran en las pasturas de las cuales se alimentan los equinos. Una vez en el intestino delgado estas larvas efectúan migraciones complejas por distintos órganos y sistema arterial, siendo ésta su acción más patógena. Las especies importantes para los equinos son *Strongylus equinus*, (Muller, 1780), *Strongylus edentatus*, (Looss, 1900), *Strongylus vulgaris*, (Looss, 1900).

4.4.1.1.1 *Strongylus equinus*

Es la especie menos frecuente, tienen una longitud los machos de 26-35 mm y de 38-47 mm las hembras, son bastante rígidos y de coloración grisácea a rojiza. Los huevos son ovales de cubierta delgada y en segmentación al ser puestos, miden 75-92X 40-54 micras.

La migración de las larvas infectivas (L3) se inicia penetrando la subserosa del ciego y colon, formando pequeños nódulos donde mudan a L4, de allí pasan por la cavidad peritoneal al hígado, luego por el peritoneo llegan la tejido peripancreático y pancreático mudando a L5 de donde retornan al lumen del ciego donde alcanzan la madurez sexual.

Esta migración causa nódulos en la pared intestinal, hemorragias en la cápsula y parénquima hepático, que al curar dejan cicatrices; además, en el páncreas causa atrofia de las células secretoras exógenas. El período prepatente es de 9 meses.

4.4.1.1.2 *Strongylus edentatus*

Son *Strongylus* de tamaño intermedio, los machos miden 23-28 mm y las hembras 33-44 mm con un ancho entre 1.5 a 2.2 mm. Los huevos son ovales de cubierta delgada de 78-88 X 48-52 micras.

Las larvas infectivas (L3) penetran la mucosa intestinal, y por la vena porta emigran hacia el hígado, donde mudan a L4 y rompen los capilares y arteriolas y causan pequeñas hemorragias, dando lugar a lesiones cuyas consecuencias están relacionadas con el número de larvas mientras se desarrollan. En su migración posterior por la cavidad abdominal, las larvas maduras transformadas en L5 causan la formación de nódulos en el peritoneo, para instalarse como adultas, formando nódulos, en la pared del intestino grueso. El período prepatente es de 8 meses.

4.4.1.1.3 *Strongylus vulgaris*

Es el más pequeño de los *Strongylus*, los machos miden 14-16 mm y las hembras de 20-24mm, la cápsula bucal es ovoide con dos dientes redondeados en el fondo. Los huevos son ovales de cubierta delgada midiendo 83-93X 48-52 micras.

La fase infectiva es la L3, que penetra la submucosa intestinal provocando nódulos, allí muda a L4 y migra a las arterias mesentéricas donde muda a L5, retorna a la pared intestinal provocando nuevos nódulos y luego alcanza la luz intestinal para convertirse en adulto fértil.

Es el responsable de producir arteritis parasitaria, dado que sus larvas L4 y L5 migran a través de las arterias dañando las paredes de las mismas; en consecuencia, pueden producirse coágulos, trombos y aneurismas, comprometiendo la irrigación sanguínea.

Las arterias más afectadas son las mesentéricas, ilíacas y en algunos casos las espermáticas. Los problemas ocasionados por las larvas son variados en función del tamaño de los aneurismas y su localización. En los casos más leves se observa cansancio, disminución del rendimiento y cólicos más o menos intensos. En los casos más graves puede ocurrir la ruptura de los vasos, hemorragia interna y muerte. Además, los daños intestinales derivan en diarreas, fiebres, edemas, anorexia, etc.

La formación de coágulos permite observar rengueras, sobre todo en los cuartos traseros, de los equinos parasitados. El período prepatente es de 6 a 8 meses.

4.4.1.2 Pequeños estróngilos

Los pequeños estróngilos pertenecen a la Subfamilia Cyathostomatidae (Nicoll, 1927), la cual incluye nematodos de la familia Strongylidae de tamaño mediano y pequeño, con una cápsula bucal corta y cilíndrica, con corona radiada y carente de dientes. En esta subfamilia se incluyen más de treinta especies distintas, distribuidas en varios géneros, que parasitan el ciego y colon de los équidos y son los parásitos intestinales más frecuentemente encontrados en ellos. Los adultos, de 5 a 10 mm de largo, viven en la superficie de la mucosa intestinal y eliminan grandes cantidades de huevos con las heces.

Los pequeños estróngilos difieren de los grandes estróngilos en otros aspectos además del tamaño. Los pequeños estróngilos no migran por medio de los tejidos como lo hacen los grandes estróngilos. Además, la larva L4 de los pequeños estróngilos puede llegar a enquistarse, produciéndose un estado denominado hipobiosis. Esto significa que pueden penetrar dentro de la pared intestinal y permanecer inactivos esperando las condiciones adecuadas para emerger. Durante este período de enquistamiento, al contrario de los parásitos adultos, las

larvas L4 de los pequeños estróngilos no son susceptibles a la mayoría de los medicamentos antiparasitarios.

Los huevos de pequeños estróngilos aparecen en las heces a partir de las seis semanas de infección y son indistinguibles de los huevos de las especies de los grandes estróngilos. La parasitosis se adquiere mediante la ingestión de larvas infectivas (L3) que contaminan las pasturas. Las larvas ingeridas se localizan en el intestino grueso, penetran la mucosa y desarrollan a preadultos (L4) para luego emerger a la luz intestinal donde mudan a L5 y luego a adultos. También es probable que permanezcan en hipobiosis en la mucosa por algunas semanas o meses. La mucosa presenta gran cantidad de pequeños nódulos que albergan L4 del parásito en su interior.

Si un gran número de pequeños estróngilos emergen simultáneamente de la pared intestinal, pueden ocasionar un daño severo en la mucosa. Se puede observar cólico y diarrea. Otros signos de la infestación con pequeños estróngilos incluyen la pérdida de condición física y peso, falta de brillo en el pelo y retraso en el crecimiento.

Cuando las condiciones climáticas son favorables (clima templado y húmedo) los huevos evolucionan muy rápidamente en larvas (L3) en las praderas. Estas larvas son ingeridas con la hierba y se localizan en el intestino grueso. Penetran entonces en el interior de la mucosa intestinal mudando a L4. Las numerosas larvas son el origen de problemas digestivos variados y constituyen un factor que favorece la aparición de cólicos. Estas larvas pueden evolucionar “normalmente” y dar de nuevo adultos o bien enquistarse.

Pequeños nódulos aparecen donde las larvas persisten de algunas semanas a algunos meses. Se puede contar hasta 600 pequeños quistes parasitarios por centímetro cuadrado de mucosa digestiva. Al momento, no está claro por qué los pequeños estróngilos tienden a emerger todos juntos; pero cuando las

condiciones climáticas son favorables nuevamente, las larvas se van a “despertar” muy rápidamente saliendo de los quistes a la luz intestinal y mudando a L4 y adultos, lo que implica una fuerte diarrea con adelgazamiento y deshidratación.

De manera general se mencionan de importancia dentro de los pequeños estróngilos los géneros *Cyathostomun*, (Molin, 1861), (*C. coronatum*, *C. labratum*, *C. catinatum*), *Cylicocyclus*, (Ihle, 1922), (*C. nassatum* y *C. elongatus*), *Cylicodontophorus* (*C.bicoronatum*) y otros (10,12,14).

4.4.2 Género *Trichostrongylus*

A las infestaciones por este género se les denomina Trichostrongilosis y la única especie de este género que afecta a los equinos es el *Trichostrongylus axei*, que se incluye en la familia Trichostrongilidae y que se encuentra parasitando también a rumiantes en todo el mundo. En los equinos los parásitos adultos se localizan en la pared del estómago e intestino delgado, causando inflamación de distintos grados en estos órganos.

Los *T. axei* son nematodos pequeños, los machos miden 2.3-6 mm. de largo por 50-60 micras de diámetro, las hembras 3.2-8 mm. de largo por 50-70 micras de diámetro. La bolsa caudal del macho no tiene un lóbulo dorsal bien diferenciado y las espículas son de diferente tamaño. Las hembras tienen la cola corta y los ovoyectores no son tan desarrollados como en otras especies del género. Los huevos son ovoides y miden 79-92 por 31-41 micras.

Los huevos son expulsados con las heces y en el medio ambiente favorable se forman larvas L1 que eclosionan y mudan a L2 y L3, los equinos se infestan al consumir larvas infectivas (L3) con el pasto; en el estómago las L3 salen de su vaina y penetran la mucosa gástrica, allí mudan de nuevo y se hacen adultos. Los adultos se localizan en las criptas, especialmente en el fundus gástrico, tienen acción hematófaga y las funciones secretoras del estómago se ven disminuidas

por las lesiones por lo que puede producirse anemia y la digestión gástrica está alterada, lo que produce disminución del apetito y trastornos en la motilidad intestinal que tienen como consecuencia pérdida de peso y condición general.

El diagnóstico se realiza por el examen coprológico, sin embargo es casi imposible diferenciar los huevos de *T. axei* de los de estróngilos y ciatostomas, por lo que el diagnóstico definitivo se hace por la identificación de larvas en los coprocultivos. Las larvas de *T. axei* tienen la cola de la vaina corta con el extremo cónico, miden 610-780 micras y la cola de la larva presenta un tubérculo redondeado. El período prepatente en equinos se estima en 25 días (9).

4.4.3 Género Strongyloides

La infestación por este género se conoce como Estrongiloidosis y en los équidos está producida por el *Strongyloides westeri*, (Ihle, 1917), el cual se incluye en la familia Strongyloidae. Son pequeños nematodos que se localizan en el intestino delgado y que afectan especialmente potros de pocas semanas o meses de edad. Los équidos adultos prácticamente no son afectados.

Como característica especial, los parásitos de este género presentan en su ciclo de vida dos fases, una parasitaria y otra de vida libre. Las hembras son las únicas que adoptan la fase parasitaria y son las que se localizan en la mucosa del intestino delgado. Estas hembras miden de 1.2 a 1.5 mm de largo por 80-90 micras de diámetro, se reproducen por partenogénesis y ponen huevos embrionados, traslúcidos, ovales de 40-52 X 32-40 micras con una cubierta muy fina, de los que eclosionan L1 rhabditiformes que se convierten rápidamente en L2 también rhabditiformes que a su vez, se convierten en larvas L3 filariformes infectivas, ingresan a un nuevo huésped y dan lugar a otra generación de hembras parasíticas; a este ciclo se le denomina homogónico.

Después de uno o más ciclos homogónicos, las larvas que eclosionan pasan por los estadios L2, L3 y L4 en el medio ambiente y dan lugar a una generación de machos y hembras adultos de vida libre, que se aparean y como resultado las hembras de vida libre ponen huevos grandes, no embrionados que evolucionan a larvas infectivas (L3) que darán lugar a otra generación de hembras parásitas. A esta parte del ciclo se le denomina heterogónico.

Las larvas ingresan al huésped a través de la piel o la mucosa oral por la ingestión de alimentos contaminados, pero los potros recién nacidos se infestan principalmente por la ingestión de larvas en la leche de la madre, que las elimina entre el 4 al 45 día después del parto. Independientemente de la vía de contaminación las larvas (L3) penetran la piel o la mucosa oral, llegan a los capilares y por vía hemática a los pulmones, tráquea y por deglución al intestino delgado, completando su desarrollo en 5-7 días. Por la vía hemática también llegarían a la glándula mamaria de la madre donde permanecen latentes y se movilizan al momento de la lactancia para continuar el ciclo en los potros, lo cual explica la presencia de la parasitosis en animales muy jóvenes. Los potros recién nacidos pueden presentar, a partir del noveno día, diarrea abundante de color verdoso, que puede acompañarse de deshidratación, adelgazamiento y muerte.

El período prepatente es de dos semanas, y los huevos de *S. westeri* son los primeros que aparecen en potros recién nacidos. Se establece inmunidad a las 15-23 semanas de edad (12).

Las larvas (L3) de *S. westeri* pueden penetrar la piel de los seres humano y producir lesiones en ella. Aunque el parásito no completa su desarrollo puede considerarse una zoonosis (14).

4.4.4 Género *Parascaris*:

La infección por estos helmintos se denomina Parascariosis y es causada en los equinos por el *Parascaris equorum* (Goeze,1782) (Yorke y Maplestone 1926), pertenece a la familia Ascaridae del orden Ascaridia, es de gran tamaño de coloración blanquecino-amarillenta, presentando en su parte anterior una marcada cabeza formada por tres labios bien definidos y prominentes. Los machos llegan a medir 18 cm. y su extremo caudal es redondeado o cónico romo. Las hembras miden hasta 50 cm. y tienen su extremo caudal redondeado terminado en una protuberancia cónica.

La forma adulta se localiza en el intestino delgado de los equinos. Siendo más afectados los animales jóvenes de menos de 12 meses. El ciclo evolutivo es directo pero las fases larvarias realizan migración somática afectando el hígado y pulmones.

Las hembras adultas ponen cientos de miles de huevos, muy característicos, irregularmente esféricos de 90-100 micras de diámetro que contienen una célula encerrada en tres cubiertas, una vitelina delgada interior, una gruesa cubierta media protéica y una externa de proteína unida a quinonas de naturaleza muy adherente, estas cubiertas hacen que las larvas infectivas (L2), que se desarrollan y permanecen en ellos, sean muy resistentes al medio ambiente y agentes químicos permaneciendo infectivas por años y, que los huevos que no desarrollen larvas, por condiciones desfavorables, permanezcan viables por varios meses.

Los equinos se infectan al consumir alimentos y agua contaminada con huevos conteniendo la L2 las cuales eclosionan en el intestino delgado y de allí inician su migración al hígado donde permanecen varios días, luego , a los 7-14 días llegan a los pulmones donde sufren dos mudas consecutivas a L3 y L4.

Como L4 atraviesan los alvéolos y llegan a la tráquea, son deglutidas y alcanzan nuevamente el intestino delgado donde mudan a L5 y finalmente llegan a su madurez sexual iniciándose la liberación de huevos; este ciclo dura de 10 a 12 semanas.

La patogenicidad directa de las infecciones con *Parascaris* está dada más por los daños que producen las larvas durante su migración; en el hígado, la penetración y desplazamiento produce ruptura de capilares con hemorragias bajo la cápsula y el parénquima, aunque el organismo no parece resentirse y no da sintomatología clínica; sin embargo, en el pulmón producen reacciones importantes de bronquitis y bronqueolitis con aumento de la mucosidad que tienen como consecuencia dificultades en la ventilación pulmonar que pueden complicarse con infecciones bacterianas.

Los efectos indirectos de la parasitosis están dados por la instalación de los adultos inmaduros y adultos fértiles en el intestino delgado, los cuales requieren gran cantidad de nutrientes que se aportan a expensas de los que necesita el huésped, por lo que el estado general de los animales se resiente, disminuye o se estanca su desarrollo y en infestaciones severas puede llegarse a la caquexia. La presencia de los adultos en gran número formando masas puede producir también alteraciones en la motilidad intestinal y alteraciones mecánicas con la consecuencia de vólvulos, torciones, evaginaciones y hasta rupturas intestinales.

Los animales de menos de 12 meses son los más susceptibles y más severamente afectados, presentando inicialmente síntomas respiratorios que incluyen disnea, tos y secreciones nasales. Estos animales se deterioran y detienen su crecimiento rápidamente, el pelo aparece erizo y sin brillo. Los équidos producen inmunidad creciente contra el *Parascaris* que se inicia alrededor de los 9 meses de edad, por lo que los animales mayores de 12 meses pueden infectarse pero no se ven severamente afectados en su condición física.

Para el diagnóstico hay que tomar en cuenta los síntomas y condiciones de los animales jóvenes y, en general, los huevos son fácilmente identificables por sus características en el examen coprológico con el Método de Flotación (10,13).

4.4.5 Género *Oxyuris*

La Oxiuridosis es causada por helmintos de la familia Oxyuridae, cuya especie relevante es el *Oxyuris equi*, (Schrank, 1788), el cual es un parásito de ciclo directo, de color blanquecino/blanco grisáceo, que en su fase adulta se localiza en el intestino grueso de los équidos. Los machos adultos miden de 9-12 mm de longitud con el extremo posterior truncado. El cuerpo de la hembra mide de 40 a 150 mm, es grueso y encurvado en la parte anterior y delgado en la parte posterior, formando una cola cuya longitud depende de la edad del verme, lo que le da forma característica de látigo.

Para ovipositar, las hembras maduras reptan hasta el ano y depositan los huevos en la región perianal, pero frecuentemente las hembras estallan y los huevos se diseminan por el maslo de la cola y región perineal donde quedan adheridos hasta desarrollar la fase infectiva (L3). Posteriormente, se desprenden espontáneamente o cuando el animal se rasca, caen al suelo contaminando el agua y pienso. Al ser ingeridas las larvas se desarrolla el adulto en el intestino grueso del huésped, iniciándose la puesta de huevos a los 5 meses de la infestación.

Los huevos de *O. equi* se caracterizan por ser embrionados, asimétricos, con un opérculo en uno de sus polos midiendo 85-90 micras x 40-45 micras y se consideran poco resistentes a la desecación y el frío.

Cuando se hallan en gran número las larvas de *O. equi* pueden producir inflamación de la mucosa intestinal y a veces diminutas heridas ocasionadas con su cápsula bucal, pero si no son numerosos, no suelen causar lesiones. Los adultos no son considerados patógenos ya que están en la luz intestinal y se

alimentan del contenido del mismo, por lo que las alteraciones están dadas por la irritación y prurito que causa la envoltura adherente de los huevos y las sustancias liberadas al estallar las hembras en la región perianal y perineal, lo que induce a los animales a rascarse contra objetos produciéndose inflamaciones, erosiones y heridas que pueden complicarse con infecciones bacterianas. El prurito causa intranquilidad, impide que los animales coman normalmente lo que deteriora su condición y da lugar a comportamientos extraños.

En los animales afectados, generalmente estabulados, por la facilidad de propagación en estas condiciones, puede observarse la cola depilada en la región dorsal del maslo con restos de cerdas rotas y alborotadas así como presencia de cúmulos céreos en la región perianal.

Debido a que raras veces pueden observarse huevos de *O. equi* en análisis coprológicos, para confirmar su presencia, en la piel de la región perianal se utiliza el Método de Graham modificado (14).

4.4.6 Céstodos

Las infestaciones por cestodos se denominan cestodiosis y en los equinos están producidas por las fases adultas de cuatro especies de la familia Anoplocephalidae que se localizan en el intestino delgado o en la parte anterior del ciego. Afectan exclusivamente a los équidos, principalmente a los que están en pastoreo.

El ciclo evolutivo de estos parásitos es indirecto, teniendo un huésped intermediario en el que se desarrolla la fase infectiva llamada cisticercoide. Los huéspedes intermediarios son ácaros oribatidos que se caracterizan por ser pequeños, de vida libre y que se encuentran abundantemente en lugares húmedos como la hierba, el musgo y bajo las piedras alimentándose de hongos, musgos, líquenes y sustancias vegetales en descomposición.

Los proglótidos grávidos se desprenden de las tenias y son expulsados mezclados con las heces; muchas veces los proglótidos se rompen antes de ser expulsados liberando los huevos que contienen mezclándose con las heces, en donde pueden ser observados mediante el examen coprológico, utilizando un método de enriquecimiento como el de flotación.

Los trastornos ocasionados por las cestodiosis, varían de acuerdo al número de cestodos que el equino alberga, relacionándoseles con obstrucciones intestinales por hematomas submucosos o engrosamiento de la mucosa, perforaciones del ciego e intestino delgado, invaginaciones intestinales y torciones intestinales del colon y ciego. Las lesiones atribuibles a estos cestodos alteran la motilidad y absorción intestinales. Las invaginaciones del intestino delgado, debidas a las alteraciones en la motilidad, se manifiestan por un síndrome agudo y violento de cólico.

Son parasitados los equinos de cualquier edad, pero los jóvenes son los más afectados observándose retraso en el crecimiento, pérdida de peso, pelaje hirsuto y opaco. En infestaciones graves hay diarrea. En los casos crónicos los efectos son menos apreciables y, en animales adultos, se observan sus efectos sólo cuando las infestaciones son intensas (15).

Las tenias de la familia Anoplocephalidae que parasitan a los equinos son *Anoplocephala magna*, *Anoplocephala perfoliata*, *Paranoplocephala mamillana* y *Moniezia pallida*, de las cuales se reconoce de importancia en Guatemala a la *A. perfoliata*.

4.4.6.1 *Anoplocephala perfoliata* (Goeze, 1782)

Es el cestode más común en los equinos y a la que se le atribuye mayor patogenicidad, mide de 3-8 cm. de largo por 1.2 cm. de ancho, el ésclex es

pequeño casi cúbico de 2-3 mm de diámetro y tiene una solapa debajo de cada ventosa. El estróbilo tiene anillos gruesos que se unen solo por la parte central. Los huevos miden 65-80 micras de diámetro y contienen un embrión hexacanto con aparato piriforme. Se localiza en el ciego, en las proximidades de la válvula ileocecal y ocasionalmente al final del íleon del caballo, asno y mula (14).

4.5 Diagnóstico control y tratamiento de la parasitosis gastrointestinal equina.

4.5.1 Métodos de diagnóstico

4.5.1.1 Método de Flotación

Es un método enriquecido de diagnóstico coprológico cualitativo y cuantitativo que permite la identificación de especies parasitarias así como determinar el grado de infestación

Los resultados del examen coprológico por el método de flotación se reportan como:

- NEGATIVOS

- POSITIVOS:

Parásito(s) identificado (s)

Grado de infestación

4.5.1.2 Método de Hakarua Ueno

Método que permite, a través de la incubación de heces, la identificación de las larvas de las fases infectivas de los parásitos gastrointestinales de los equinos, basándose en sus características morfológicas, tanto de su porción anterior como posterior. Con el método Hakarua Ueno se pretende identificar la especie de *Strongylus* que pudiera prevalecer parasitando a los ejemplares

4.5.1.3 Método de Graham modificado

Este método se utiliza específicamente para el diagnóstico de Oxiuriasis, utilizando una cinta adhesiva para la recolección de huevos en la región peri anal de los ejemplares. Debido a que las hembras de Oxiuros ovipositan generalmente durante la noche en esta región, las muestras deben ser colectadas en las primeras horas de la mañana.

4.5.2. Control y tratamiento

Se inicia con un diagnóstico parasitológico para conocer la o las especies presentes en el área y que estén afectando específicamente al o los animales. Para el control de las enfermedades parasitarias es necesario conocer los ciclos biológicos de los parásitos y romperlos con medidas de manejo y la administración de antiparasitarios específicos periódicamente en dosis adecuadas. Las medidas de manejo generales incluyen la adecuada disposición de las heces, sobre todo en animales confinados, la rotación de pastizales y evitar la sobrecarga de los mismos.

La administración de drogas antiparasitarias, su dosis y frecuencia está determinada también por la susceptibilidad de los parásitos diagnosticados y sus ciclos biológicos. El tratamiento de los casos clínicos de parásitos requiere además del diagnóstico y la administración de la droga adecuada de medidas complementarias de recuperación como mejorar la alimentación y la administración de reconstituyentes como vitaminas y minerales (2).

Entre los productos más utilizados para el control y tratamiento para las parasitosis equinas están los bencimidazoles, el prazicuantel y las ivermectinas, los cuales son efectivos en sus diferentes dosis, contra los diversos parásitos de los équidos dentro de un buen margen de seguridad.

El fenbendazole, es efectivo para el control de nemátodos y tenias; se absorbe por el tracto intestinal.

El pirantel, febendazol y praziquantel, este último el más efectivo, son utilizados para el control de infestaciones ocasionadas por *A. perfoliata* y especies similares.

El febendazol y el pamoato de pirantel suministrado en una sola dosis por vía oral, al doble de la dosis farmacológica, tiene eficacia en el control de los principales cestodos que parasitan a los equinos. El principio activo más efectivo contra las tenias en el equino, el praziquantel, se recomienda a dosis de 2.5 mg/kg.

La ivermectina, es un endectocida, empleado principalmente para el control de nemátodos y ectoparásitos, es una lactona macrocíclica, derivado semi-sintético de una avermectina y producida por el *Streptomyces avermitilis*. Es altamente lipofílica, por lo cual tiene una elevada distribución en los tejidos y un prolongado efecto residual. La exposición a la ivermectina provoca parálisis de los endo y ectoparásitos sensibles, provocando su muerte. Asimismo, la asociación de la ivermectina y el febendazole incrementa su acción contra nematodos y contra formas larvarias resistentes a cualquiera de estos principios activos, empleados en forma individual. Ivermectina y oxibendazole son eficaces en la eliminación de *S. westeri* (12,13,14).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Recursos humanos

- Un promotor de salud.
- Dos coordinadores de Comité Pecuario Local.
- Un investigador ejecutor del estudio.
- Tres Profesionales Veterinarios asesores del estudio.

5.2 Recursos de laboratorio

- Local e instalaciones del Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala..
- Mortero con pistilo.
- Solución sobresaturada de azúcar.
- Coladores.
- Beacker.
- Frascos pequeños de fondo plano.
- Láminas Porta y cubre Objetos.
- Microscopio.
- Incubadora.
- Frascos de vidrio de boca ancha tipo Gerber.
- Cajas de Petri.
- Aserrín de madera estéril.

5.3 Recursos biológicos

- Muestras fecales de ganado mular de la aldea Yulba, municipio de Cuilco, Huehuetenango

5.4 Recursos de campo

- Vehículo de doble transmisión.
- Cuerdas para sujeción/inmovilización.
- Hielera de 3 pies cúbicos.
- Hielo en cubitos.
- Bolsas plásticas de 2 libras.
- Láminas porta objetos.
- Rollo de cinta adhesiva transparente de 1 pulgada.
- Rollo de cinta Masking Tape de 1 pulgada.
- Boletas de identificación.
- Cartulinas blancas.
- Marcadores de colores.

5.5 Metodología

5.5.1 Área de estudio

El estudio se realizó en la aldea Yulba, que es una población de 280 familias a la cual se accede por una carretera de 12 km. de terracería, proveniente del municipio de Cuilco, Huehuetenango, a 325 km. de la ciudad de Guatemala. Esta comunidad cuenta con servicio de agua entubada y energía eléctrica, su población es predominantemente campesina, habla castellano y su principal fuente de ingresos es la agricultura.

En la localidad los equinos son indispensables para el transporte y traslado de personas, productos, materiales y bienes, por la falta de infraestructura vial. Debido a su resistencia y rusticidad, es preferido el ganado mular, estimándose su población en 125 ejemplares, los cuales son adquiridos de comerciantes que los

llevan principalmente del oriente del país, casi siempre de más de dos años de edad.

5.5.2 Diseño de la muestra

Se realizaron contactos preliminares con el promotor de salud y los coordinadores del comité pecuario de la aldea, como líderes comunitarios, explicándoles la importancia del estudio para los propietarios de mulares de la aldea y, a través de ellos, se organizó una reunión con los vecinos de la aldea, en la que se disertó sobre la parasitosis gastrointestinal equina, su importancia y formas de control. En esta reunión se les propuso su participación voluntaria en el estudio y se definió la fecha y el sistema de recolección de muestras.

Se muestreó a un total de 74 ejemplares mulares de los propietarios que estuvieron anuentes a participar en el estudio, recolectando heces directamente del recto para exámenes coprológicos por el método de Flotación para todas las muestras. A las muestras positivas al examen de Flotación se les hizo cultivo de larvas por el método de Hakarua Ueno. A todos los ejemplares del estudio se les tomaron muestras perianales para el diagnóstico de oxyuridosis por el método de Graham modificado.

De cada muestra se consignó el nombre del propietario, identificación numérica de la muestra, fecha y lugar de la recolección, así como la edad y sexo del ejemplar (anexo1).

5.5.3 Toma de muestras

Las muestras fueron recolectadas en bolsas plásticas, identificadas y guardadas en hielera con suficiente hielo, para transportarlas al Laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la USAC, en

la ciudad de Guatemala, donde fueron procesadas en un período no mayor de 72 horas desde la toma de la muestra.

5.5.4 Proceso de las muestras

Todas las muestras rectales fueron procesadas para la observación e identificación microscópica de huevos de parásitos presentes y el grado de infestación en cada muestra, por el método de Flotación. A las muestras positivas al método de Flotación, se les hizo un cultivo de larvas usando el método de Hakarua Ueno para la identificación de la especie parasitaria.

Las muestras perianales fueron observadas por el método de Graham. Modificado, para el diagnóstico específico de Oxyuridosis

Con el estudio realizado se determinó entonces la prevalencia de animales con parasitosis gastrointestinal y grado de infestación parasitaria, así como los parásitos que están presentes en el lugar.

5.5.4.1 Método de Flotación

Por ser un método enriquecido, para esta técnica, en el presente estudio se utilizó una solución sobresaturada de azúcar consistente en 1,280 gramos de azúcar disuelta en 1Lt. de agua calentándola a temperatura moderada, hasta que desprende vapores sin llegar a hervir y luego dejándola enfriar para su utilización.

Procedimiento:

- 1.- Colocar en un mortero aproximadamente 2 gramos de heces.
- 2.- Agregar 15 ml. de solución saturada de azúcar y homogenizar con el mango del mortero hasta lograr una suspensión adecuada.

- 3.- Tamizar a través de un colador sobre un beaker pequeño para depositar el filtrado.
- 4.- Trasladar el filtrado a un frasco de fondo plano de unos 10ml. de capacidad, tratando que el menisco sea convexo.
- 5.- Colocar un cubreobjetos sobre el menisco y dejar reposar por 10 minutos.
- 6.- Levantar el cubreobjetos con la muestra en la parte de abajo, y colocarlo sobre una lámina porta objetos en la misma posición.
- 7.- Colocar el montaje de la muestra en un microscopio y observar con 100 X. Para la lectura de la muestra se debe enfocar una de las esquinas superiores e ir observando en zigzag.

Interpretación:

Los huevos son identificados de acuerdo a las características de cada especie y el grado de infestación se da por el número de huevos que se cuenten en el campo, donde haya mayor número de ellos, asignándoles de una a cuatro cruces según el rango, de la manera siguiente:

Huevos por campo	Cruces	Grado de infestación
1- 5	una (+)	Leve
6- 10	dos (++)	Moderado
11- 15	tres (+++)	Grave
16 ó más	cuatro (++++)	Potencialmente letal

5.5.4.2 Método de Hakarua Ueno

Con la incubación de las heces se logra un medio artificial conveniente para el desarrollo de los huevos de los helmintos, lográndose la eclosión de larvas que llegan al estado infectivo para poderlas identificar.

Procedimiento:

Se utilizan 10-20 gramos de heces colectadas directamente del recto del animal.

Mezclar y homogenizar las heces con una cantidad un poco mayor de aserrín estéril en un frasco de unos 250 ml. de fondo plano y boca ancha, agregando agua para humedecer la mezcla y facilitar la homogenización. La mezcla se distribuye en el fondo dejando una depresión en el centro. El frasco se tapa ligeramente para permitir la aireación.

Se incuba la mezcla por 7-12 días a 25-27 grados centígrados, revisando y agregando agua cuando sea necesario para que la muestra no se reseque.

Al sacar la muestra, se destapa y se le agrega agua a 37 grados centígrados, hasta lograr consistencia acuosa en el centro, se coloca una caja de petri invertida sobre la boca del frasco y se voltean ambos, sosteniendo firmemente la caja de petri en la boca del frasco, hasta que el frasco quede invertido.

Se deja reposar la muestra por 30 minutos, calzando la placa de petri en uno de los lados para inclinarla.

Con una pipeta Pasteur se recoge una pequeña cantidad de líquido y se deposita en un cubreobjetos y se observa al microscopio con 100 X.

Interpretación:**NEGATIVA:**

No se observan larvas de parásitos.

POSITIVA:

Hallazgo de larvas con características de la especie de los parásitos:

Strongylus equinus:

Larvas de 1000 X 40 micras, 16 células intestinales rectangulares y una relación de cuerpo y cola de 2.8 a 1.

Strongylus edentatus:

Larvas de 800 X 40 micras, 20 células intestinales y una relación de cuerpo y cola de 2 a 1.

Strongylus vulgaris.

Larvas de 800-1000 X 40 micras, 28 a 32 células intestinales rectangulares y una relación de cuerpo y cola de 2.5 a 1.

Strongyloides westeri

Larvas de 600 micras, sin vaina protectora, sin cola con extremo caudal bífido (7,8,9).

5.5.4.3 Método de Graham modificado

Método directo que se utiliza específicamente para Oxyiuridosis basándose en los hábitos de postura de estos parásitos.

Procedimiento:

Colocar cinta adhesiva transparente a lo largo sobre un cubreobjetos, con el lado adhesivo no expuesto. Las puntas se fijan en el lado inverso del cubreobjetos.

Se expone el lado adhesivo y se hacen varios toques fuertes en la zona anal y perianal del ejemplar a muestrear.

Invertir la cinta adhesiva sobre el cubreobjetos para que se pegue al mismo. Observar al microscopio con 100X.

Interpretación:

Positiva cuando hay observación de huevos operculados asimétricos.

Los resultados obtenidos de cada examen se consignaron en la ficha de registro elaborada para el estudio. (anexo 2)

5.6 Análisis de datos

Con los datos obtenidos del total de ejemplares muestreados, en la boleta de campo (anexo 1) se identificó a los ejemplares y con la boleta de laboratorio (anexo 2), se estimó la prevalencia de ganado mular con parasitosis gastrointestinal en la comunidad; se identificaron las especies parasitarias causales, así como su frecuencia y proporción, relacionándolas con la edad y sexo de la población afectada.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se realizó el examen coprológico a un total de 74 muestras de heces de ejemplares mulares de los comuneros que estuvieron anuentes a participar en el estudio. La población animal estudiada estuvo compuesta por 52 machos (70.27 %) y 22 (29.73 %) hembras comprendidos entre los 2 y 14 años de edad, todos aparentemente sanos, sin signos evidentes de mala condición física; estableciéndose que la mayor proporción de hembras (12.16 %), al igual que de machos (21.62 %) del grupo de mulares muestreado, estaban comprendidas entre los 8 y 9 años de edad con un total de 25 ejemplares (33.78 %), predominando en general los machos sobre las hembras (tabla #1 gráfica # 1)

A todo el grupo se le tomaron muestras para el diagnóstico de Oxiuros por la técnica de Graham modificado y muestras de heces para el examen parasitológico por el método de Flotación, así como el cultivo e identificación de larvas por el método de Hakarua Ueno;

Técnica de Graham modificado

Se tomaron muestras matutinas perianales de los 74 mulares estudiados, de los cuales, al momento de la recolección de la muestra, ninguno presentaba signos visibles en ano, región perianal o maslo de la cola de la presencia de huevos de Oxyuris. El total de las muestras observadas al microscopio dió resultado negativo a la presencia de huevos característicos de Oxyuris sp.

Método de Flotación

Las muestras obtenidas en las primeras horas de la mañana de los 74 ejemplares sujeto de estudio, procesadas por este método resultaron positivas a

parasitosis gastrointestinal. En todas las muestras se observaron huevos de *Strongylus* sp. variando el grado de infestación de leve (+) a grave (+++), aunque no se observó ninguna potencialmente letal (++++) y la mayoría de casos tienen un grado leve de infestación. (Tablas # 2, 3 y 6, Gráfica 2).

Siendo que todos los animales muestreados resultaron positivos a *Strongylus*, no se observó ninguna relación entre sexo y el grado de infestación, pero se observó que 7 (77.78%) de los 9 ejemplares de 2 a 3 años de edad sufren infestación de moderada a grave, mientras 15 (60%) de los 25, entre los 8 y 9 años de edad, presentaron estos grados de infestación. (Tablas # 1,3, Gráfica 3).

Por este método también se diagnosticó la presencia de huevos de *Strongyloides* sp. en grados de infestación mayoritariamente leves (+), con algunos casos moderados(++); ésta infestación, se dió sólo en 19 casos, de los cuales 7 fueron de animales menores de 6 años y siempre asociada con *Strongylus* sp. Se observó además que del total, según sexo, de la población estudiada, resultó positiva el 26.92% de los machos y el 22.73% de las hembras. (Tablas # 1, 2, 4, 6 y 7, gráficas 2, 3, 4).

Se hizo además el hallazgo de huevos de *Anoplocephala perfoliata* en 3 muestras con un grado de infestación moderado; también asociada a la infestación con *Strongylus*. (Tablas #2, 5, 6 y 8, Gráficas 2, 3 y 4).

El grado de infestación general fue leve en 47.30% y moderado en 40.54% de los ejemplares; se presentaron infestaciones combinadas en el 29.74% de ejemplares todos menores de 11 años. (Tabla #6, gráficas 4 y 5).

Método de Hakarua Ueno

A todas las muestras positivas al examen de Flotación se les hizo cultivo con la técnica de Hakarua Ueno, resultando el examen microscópico con el hallazgo en

todas las muestras observadas de larvas con características congruentes con las descritas de *Strongylus vulgaris* y, en las 12 muestras positivas también con huevos de *Strongyloides* se encontraron además larvas correspondientes a *Strongyloides westeri*, por lo que se dio el diagnóstico de parasitosis gastrointestinal por *Strongylus vulgaris* en el 100% de la población muestreada y de 19 casos de *Strongyloides westeri* que corresponde al 25.68% de la misma. El método no es aplicable a los casos de Anoplocephala. (Tabla 2,3,4,6)

Los animales más afectados, generalmente, por las parasitosis gastrointestinales en equinos son especialmente los menores de tres años; sin embargo, en la muestra estudiada de mulares de la aldea Yulba, sólo en la *Strongylosis* se observó alguna relación entre la edad y el grado de infestación, ya que 7 (77.78 %) de los 9 ejemplares de 2 a 3 años de edad muestreados presentaron un grado de infestación de moderado a grave, mientras que en otros grupos de edad el grado de infestación fue más disperso. En este mismo grupo de edad, de 2 a 3 años, 4 (44.44 %) de los 9 ejemplares muestreados, tuvieron infestación combinada de *Strongylus* y *Strongyloides*, siendo en todos los casos leves para *Strongyloides*. (Tablas # 1,3 y 4)

En el estudio parasitario de los mulares de la aldea Yulba, el parasitismo y el grado de infestación tuvo más relación con el número de animales muestreados por edad, que con la edad por sí misma; de ésta manera los grupos por edad en donde mayor número de animales hubo, fue mayor la parasitosis y la cantidad de afectados por grado de infestación. (Tablas # 2,4 y 5)

Esto puede tener como explicación el sistema de manejo que utilizan los propietarios, que consiste en mantener a los animales, cuando no están siendo utilizados, pastando en terrenos comunales donde se relacionan entre todas las edades.

VII. CONCLUSIONES

- 1 La prevalencia de estrogilosis en la población de mulares de la aldea Yulba, del municipio de Cuilco, Huehuetenango alcanza el 100%, la de estrogiloidosis el 25.68% y de teniasis por *Anoplocephala* 4.05%.

- 2 Las especies de parásitos gastrointestinales que afectan a los mulares de la aldea Yulba, del municipio de Cuilco ,Huehuetenango, diagnosticados en los 74 ejemplares muestreados, en orden de importancia son:

<i>Strongylus vulgaris</i>	100.00 %	de los ejemplares
<i>Strongiloides westeri</i>	25.68 %	de los ejemplares
<i>Anoplocephala perfoliata</i>	4.05 %	de los ejemplares

3. La población de ganado mular de la aldea Yulba del municipio de Cuilco, Huehuetenango, se encuentra en grave riesgo debido a la patogenicidad y prevalencia de las parasitosis encontradas.

VIII. RECOMENDACIONES

- 1 Que se efectúe una campaña general de desparasitación de equinos en la aldea Yulba del municipio de Cuilco, Huehuetenango, a la mayor brevedad posible.
- 2 Elaborar un plan profiláctico de parasitosis gastrointestinal equina que comprenda inicialmente muestreos y desparasitaciones trimestrales, para evaluar la evolución de la prevalencia y empezar a romper el ciclo parasitario. La frecuencia de las desparasitaciones podrá disminuir, según los resultados y se establezca la costumbre de la desparasitación de equinos por parte de los propietarios, hasta hacerse semestral. Deberá contemplarse además la desparasitación rutinaria de todo equino que se adquiera para la comunidad.
- 3 Evitar la acumulación de las heces en los lugares de descanso de los animales, recogéndolas para utilizarlas como abono mediante un tratamiento adecuado.
- 4 Establecer contactos con las comunidades vecinas para ampliar la cobertura de la profilaxis y evitar reinfestaciones en los animales tratados.

IX. RESUMEN

En la Aldea Yulba del municipio de Cuilco, Huehuetenango, existe una población estimada en 125 ejemplares de ganado mular, que reviste gran importancia debido a su utilidad y servicio en las condiciones precarias de infraestructura vial y pobreza de la comunidad. Estos equinos sirven como medio de transporte de personas y mercancías, sin que se les proporcione ningún tipo de cuidado sanitario y su alimentación es deficiente.

Para evaluar el estado real de estos mulares en cuanto a parasitosis gastrointestinal, se realizó un muestreo de heces fecales de 74 ejemplares, cuyos propietarios estuvieron anuentes a participar en el estudio, para ser procesadas en las instalaciones del laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de San Carlos de Guatemala, utilizando los Métodos de Graham Modificado, Flotación y Hakarua Ueno.

Por el método de Graham Modificado se descartó la presencia de Oxyurosis, ya que ninguno de los ejemplares dio positivo a este examen.

Por el método de flotación se llegó al diagnóstico de Strongilosis en los grados de leve a grave en el 100% de los ejemplares muestreados, diagnosticándose también Strongiloidosis en el 25.68% de los ejemplares y, de teniasis por Anoplocephala, en el 4.05% de los ejemplares; estas dos últimas se dieron asociadas cada una con la Strongilosis pero en ningún caso, combinadas entre ellas.

El cultivo de larvas por el método de Hakarua Ueno demostró en las muestras positivas a Strongylus la presencia de larvas congruentes con las características

de *Strongylus vulgaris* y en las positivas a Strongyloides las larvas correspondientes a *Strongyloides westeri*.

La prevalencia para Strongilosis se estimó del 100%, la de Strongiloidosis en 25.68 y de teniasis por Anaplocephala en 4.05 %. Las especies diagnosticadas fueron *Strongylus vulgaris*, *Strongyloides westeri* y *Anoplocephala perfolita*.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Borchert, A. 1981. Parasitología veterinaria. Trad. M Cordero del Campillo. Zaragoza, ES; Acribia. 745 p.
2. Bowman, D. 2004. Parasitología veterinaria. 8 ed. España, Elsevier. 300 p.
3. Cardoza, EJ. Caracterización morfométrica y manejo de mulares. Brinkmann Huert 2005. (en línea). Consultado 12 ene. 2008. Disponible en www.monografias.com/trabajos29/mulares/mulares.shtml.
4. Carrazzoni, JA. s.f. Cabalgatas, Mendoza – Argentina. Consultado 2 feb. 2008. Disponible en http://www.trekking-travel.com.ar/cabalgatas/espanol/espanol_html/nuestros_caballos.html.
5. Cruz, A; Reyes, B. 2001. Glosario de terminos en parasitologia y ciencias afines. 2. ed. España, Plaza y Valdez. s.p.
6. Dobrizhoffer, M.:s.f. Historia de los avispones de la cría artificial de mulas y sus propiedades. Consultado 3 feb 2008. Disponible en <http://www.bvp.org.py/biblio-htm/dobrizhofer1/tres.htm>.
7. Enfermedades parasitarias 2008. (en línea). Consultado 2 feb. 2008. Disponible en <http://www.caballomania.com/enciclopediaveterinaria/enfparasitarias.html>
8. Ensminger, ME. 1980. Producción equina: tipos y clases de caballos de trabajo y mulas. Argentina, Ed. El Ateneo. 471 p.
- 9 Faust, EC et al. 1984. Parasitología clínica. Barcelona, ES, Salvat Editores. 882 p.
10. Fiebiger, J. 1942. Los parásitos animales del hombre y de los animales domésticos, Trad. C L Cuenca y R Reichert. 3 ed. Madrid, ES. Juan Poeyo. 516 p.

11. Jurczynszyn, C. 2001. Vigencia de la mula en la montaña. Revista del Suboficial. 2001; Argentina. . 643: 1-5.
12. Knottenbelt, DC. 2003 Equine stud farm medicine and surgery. Philadelphia, Elsevier. 402 p.
13. Lapage, G. 1983. Parasitología veterinaria. Trad. R Carrasco Ruiz. México, Continental 790 p.
14. Quiroz Romero, H. 1988. Parasitología y enfermedades de los animales domésticos. México, Interamericana. 876 p.
15. Soulsby, E.J.L. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos. 7 ed. México, Interamericana . 823 p.
16. Tolosa, J. 2005 Parásitos al galope. (en línea). Consultado 13 ene. de 2008. Disponible en <http://www.unrc.edu.ar/publicar/intercien/005/dos.htm>.
17. Universidad federal de Santa María. Parasitología veterinaria 2007. (en línea). Consultado 14 ene. 2008. Disponible en <http://w3.ufsm.br/parasitologia /arquivospagina/ovosequinos.htm>.
18. Vía Rural. Nematodos 2007. (en línea). Consultado 2 feb. 2008. Disponible en: <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/ganaderia/equinos/nematodesstrongylus.htm> Vía Rural. 2007.

XI. ANEXOS

11.2 BOLETA DE LABORATORIO**ESTUDIO COPROLÓGICO DE EJEMPLARES MULARES DE LA
ALDEA YULBA, CUILCO, HUEHUETENANGO**

IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA _____ FECHA _____.

MÉTODO DE FLOTACIÓN

RESULTADO: NEGATIVO: _____.

POSITIVO: _____.

1.- _____ 2.- _____.

3.- _____ 4.- _____.

MÉTODO DE HAKARUA UENO

RESULTADO: NEGATIVO: _____.

POSITIVO: _____.

1.- _____ 2.- _____.

3.- _____ 4.- _____.

MÉTODO DE GRAHAM MODIFICADO

RESULTADO: NEGATIVO: _____.

POSITIVO: _____.

TABLA # 1

EDAD Y SEXO DE 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO HUEHUETENANGO

Edad en Años	Sexo					
	Machos	%	Hembras	%	Total	%
2 - 3	6	8,11%	3	4,05%	9	12,16%
4 - 5	12	16,22%	3	4,05%	15	20,27%
6 - 7	5	6,76%	3	4,05%	8	10,81%
8 - 9	16	21,62%	9	12,16%	25	33,78%
10 - 11	8	10,81%	4	5,41%	12	16,22%
12 - 13	4	5,41%	0	0,00%	4	5,41%
14 - 15	1	1,35%	0	0,00%	1	1,35%
TOTAL	52	70,27%	22	29,73%	74	100,00%

Grafica # 1

DISTRIBUCIÓN POR EDAD RESPECTO A LA MUESTRA DE 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DE L MUNICIPIO DE CUILCO HUEHUETENANGO

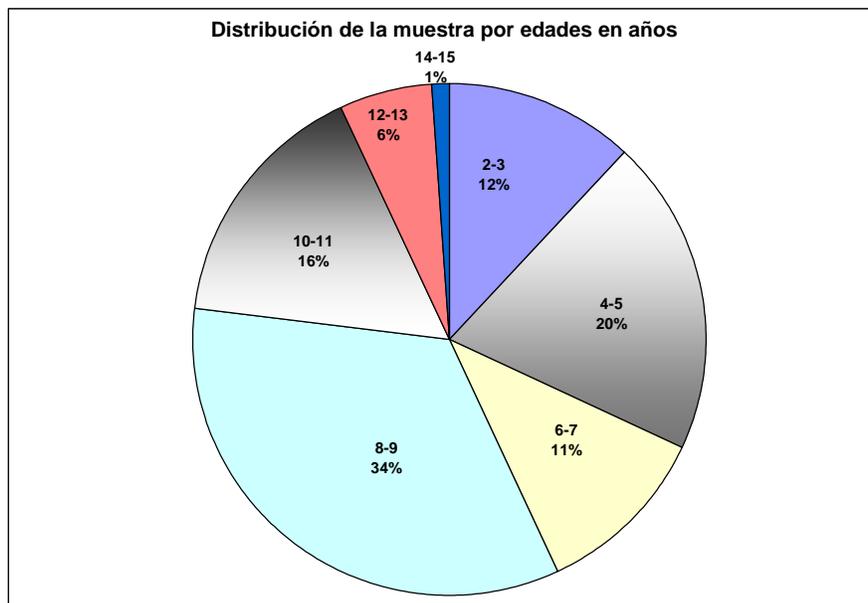


TABLA # 2

HUEVOS DE PARÁSITOS IDENTIFICADOS POR FLOTACIÓN SEGÚN SEXO EN 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO, HUEHUETENANGO

	MACHOS		HEMBRAS		TOTAL	
	Positivos	%	Positivos	%	Positivos	%
Strongylus	52	70,27%	22	29,73%	74	100,00%
Strongyloides	12	16,22%	7	9,46%	19	25,68%
Anoplocephala	2	2,70%	1	1,35%	3	4,05%

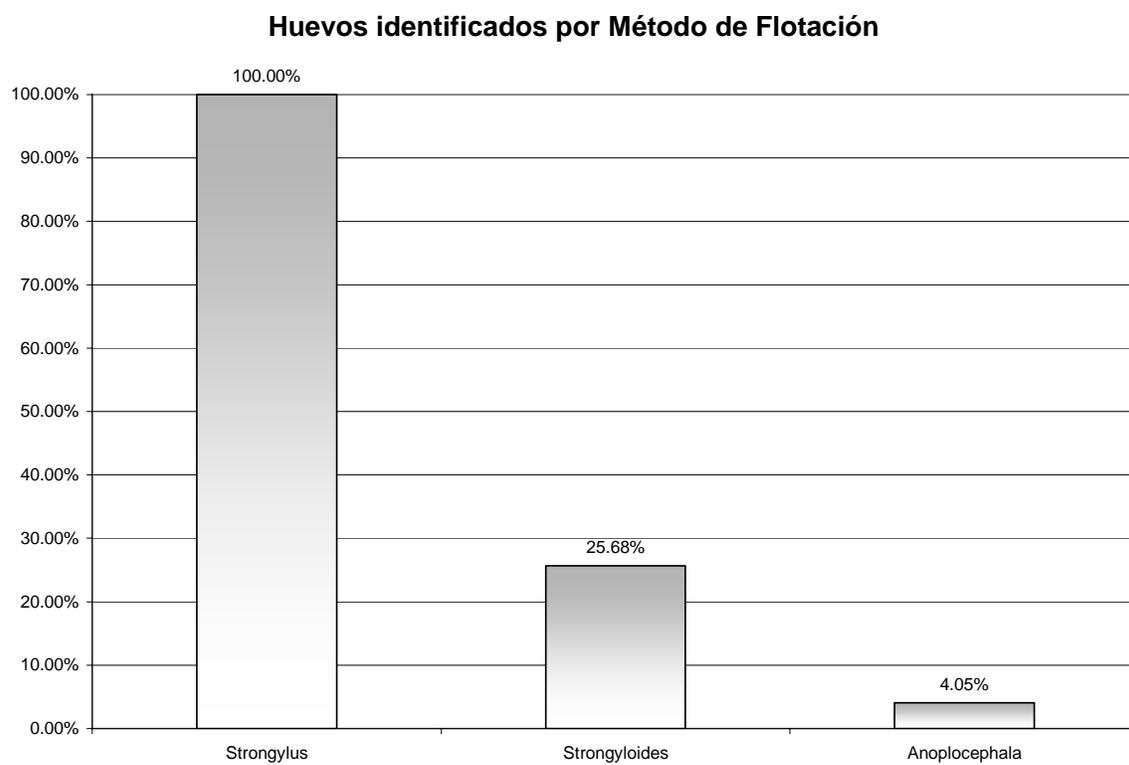
TABLA # 3

GRADO DE INFESTACIÓN POR STRONGYLUS POR EDAD Y SEXO DE 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ADEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO, HUEHUETENANGO

Edad en años	Leve		Moderado		Grave		Total
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	
2 - 3		2	5	1	1		9
4 - 5	7	2	3		2	1	15
6 - 7	3	2	1	1	1		8
8 - 9	5	5	9	3	2	1	25
10 - 11	3	2	4	2	1		12
12 - 13	3				1		4
14 - 15	1						1
TOTAL	22	13	22	7	8	2	74

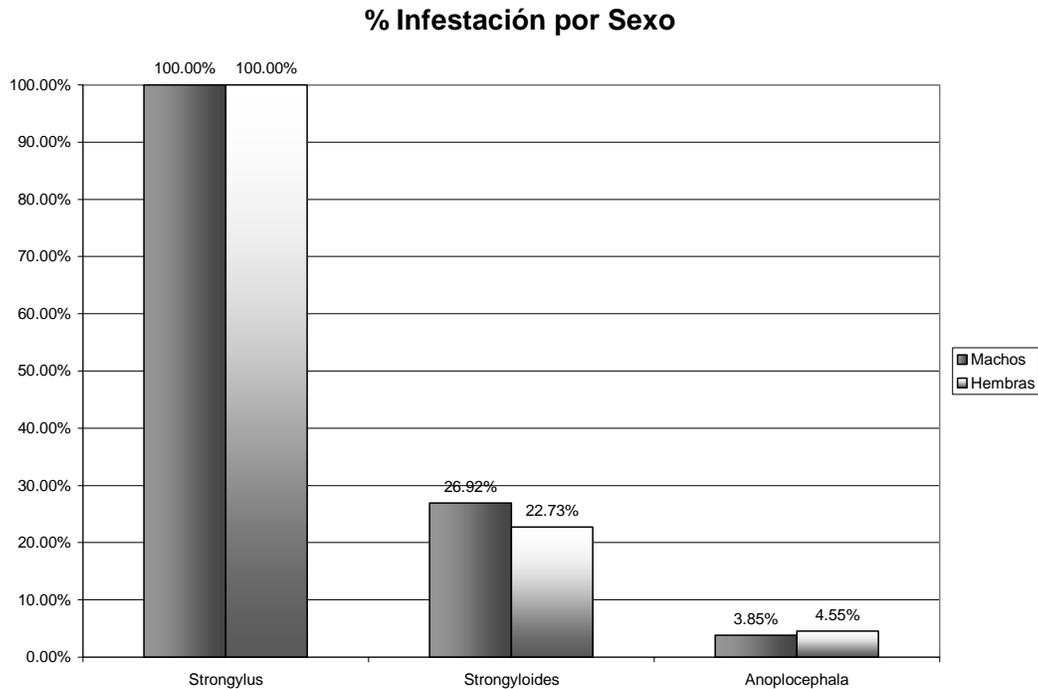
Grafica # 2

**HUEVOS DE PARÁSITOS ENCONTRADOS EN DE 74 MULARES
MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DE L MUNICIPIO DE CUILCO
HUEHUETENANGO**



Grafica #3

GRADO DE INFESTACIÓN PARASITARIA SEGÚN SEXO EN DE 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO HUEHUETENANGO

**TABLA # 4**

GRADO DE INFESTACIÓN POR STRONGYLOIDES POR EDAD Y SEXO DE 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO, HUEHUETENANGO

Edad en años	Leve		Moderado		Grave		Total
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	
2 - 3	4						4
4 - 5	3						3
6 - 7		1					1
8 - 9	3	2	1	1			7
10 - 11	2	1	1				4
12 - 13							0
14 - 15							0
TOTAL	12	4	2	1	0	0	19

TABLA # 5

GRADO DE INFESTACIÓN POR ANOPLOCEPHALA POR EDAD Y SEXO EN 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO, HUEHUETENANGO

Edad en años	Leve		Moderado		Grave		Total
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	
2 - 3							0
4 - 5	1						1
6 - 7							0
8 - 9	1						1
10 - 11		1					1
12 - 13							0
14 - 15							0
TOTAL	2	1	0	0	0	0	3

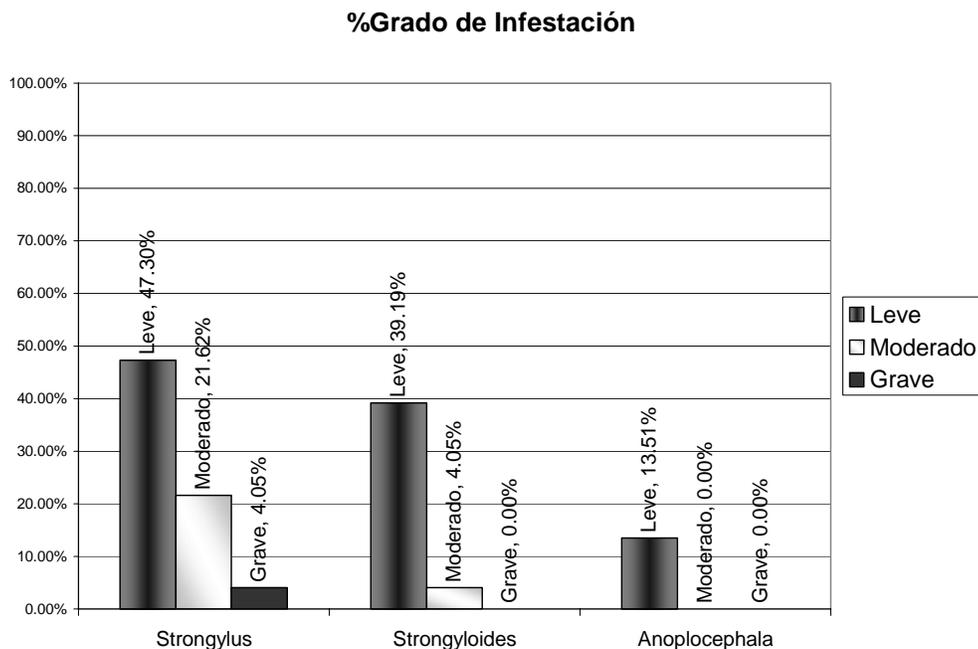
TABLA # 6

GRADO DE INFESTACIÓN GENERAL POR STRONGYLUS, STRONGYLOIDES Y ANOPLOCEPHALA EN 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO, HUEHUETENANGO

Grado	Strongylus		Strongyloides		Anoplocephala	
	Ejemplares	%	Ejemplares	%	Ejemplares	%
Leve (+)	35	47,30%	16	21,62%	3	4,05%
Moderado (++)	30	40,54%	3	4,05%	0	0,00%
Grave (+++)	9	12,16%	0	0,00%	0	0,00%
Potencialmente letal (++++)	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
TOTAL	74	100,00%	19	25,68%	3	4,05%

Grafica # 4

GRADO DE INFESTACION SEGÚN GÉNERO PARASITARIO EN 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DE L MUNICIPIO DE CUILCO HUEHUETENANGO



Grafica # 5

DISTRIBUCIÓN GENERAL DEL GRADO DE INFESTACIÓN EN DE 74 MULARES MUESTREADOS EN LA ALDEA YULBA DE L MUNICIPIO DE CUILCO HUEHUETENANGO

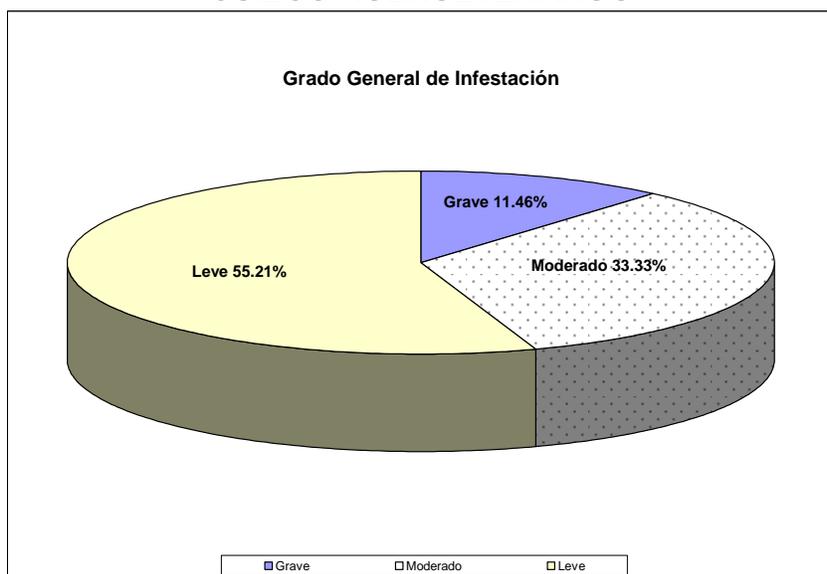


TABLA # 7

GRADO DE INFESTACIÓN COMBINADA DE STRONGYLUS Y STRONGYLOIDES POR EDAD Y SEXO DE 74 MULARES MUESTREDS EN LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO, HUEHUETENANGO

Edad en años	Leve				Moderado				Grave			
	Strongylus		Strongyloides		Strongylus		Strongyloides		Strongylus		Strongyloides	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
2 - 3		2	4		5	1			1			
4 - 5	7	2	3		3				2	1		
6 - 7	3	2		1	1	1			1			
8 - 9	5	5	3	2	9	3	1	1	2	1		
10 - 11	3	2	2	1	4	2	1		1			
12 - 13	3								1			
14 - 15	1											
Total	22	13	12	4	22	7	2	1	8	2	0	0

TABLA # 8

GRADO DE INFESTACIÓN COMBINADA DE STRONGYLUS Y ANOPLOCEPHALA POR EDAD Y SEXO DE 74 MULARES EN LA ALDEA YULBA DEL MUNICIPIO DE CUILCO, HUEHUETENANGO

Edad en años	Leve				Moderado				Grave			
	Strongylus		Anoplocephala		Strongylus		Anoplocephala		Strongylus		Anoplocephala	
	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras
2 - 3	0	2	0	0	5	1	0	0	1	0	0	0
4 - 5	7	2	1	0	3	0	0	0	2	1	0	0
6 - 7	3	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
8 - 9	5	5	1	0	9	3	0	0	2	1	0	0
10 - 11	3	2	0	1	4	2	0	0	1	0	0	0
12 - 13	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
14 - 15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	22	13	2	1	22	7	0	0	8	2	0	0