

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Oxyuris equi*
EN CABALLOS DE TRABAJO EN DOS COMUNIDADES
DEL MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEL DEPARTAMENTO
DE CHIMALTENANGO DE ABRIL A MAYO EN EL AÑO
2019**

MARÍA FERNANDA CASTRO MORALES

Médica Veterinaria

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

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



**DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Oxyuris equi* EN
CABALLOS DE TRABAJO EN DOS COMUNIDADES DEL
MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEL DEPARTAMENTO DE
CHIMALTENANGO DE ABRIL A MAYO EN EL AÑO 2019**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

MARÍA FERNANDA CASTRO MORALES

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021

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

DECANO:	M.A. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIO:	M. Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
VOCAL I:	M. Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	M.V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro
VOCAL IV:	P.Agr. Luis Gerardo López Morales
VOCAL V:	Br. María José Solares Herrera

ASESORES

M.A. MANUEL EDUARDO RODRÍGUEZ ZEA
M.A. JAIME ROLANDO MÉNDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Oxyuris equi* EN CABALLOS DE TRABAJO EN DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO DE ABRIL A MAYO EN EL AÑO 2019

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO A:

- A DIOS:** Por darme la oportunidad de estudiar lo que siempre quise, bendecirme con una familia que siempre me apoyó y ser mi refugio.
- A MI PAPÁ:** Por apoyarme durante toda la carrera, proveerme siempre con todo lo necesario, darme la oportunidad de poder enfocarme en mis estudios y ser mi ejemplo de disciplina y esfuerzo.
- A MI MAMÁ:** Por ser mi ayuda y apoyo constante, por darme siempre todo su amor y cuidados que me han permitido lograr mis metas.
- A MI HERMANA:** Por siempre estar ahí y apoyarme.
- A MI ESPOSO:** Por ser mi compañero y mejor amigo todos estos años de carrera, por todos los buenos momentos que pasamos y el apoyo que siempre nos tuvimos.
- A MIS AMIGOS:** Por su cariño y amistad. A KRISTA por su apoyo y amistad incondicional desde niñas.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PAPAS:

Por todo el esfuerzo que siempre han hecho por mi hermana y por mí, porque gracias a ellos y a Dios estoy aquí. Los amo mucho.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:

Por darme la oportunidad de recibir una educación y convertirme en profesional.

A SABESA WORLD HORSE WELFARE:

Por todo el apoyo que me brindaron en la realización de este estudio y las enseñanzas que me transmitieron.

A MIS ASESORES:

Por el tiempo que invirtieron en orientarme y ayudarme en la realización de este estudio, por su paciencia y toda su enseñanza.

A MIS PROFESORES:

A quienes con su esfuerzo me han enseñado de la mejor manera y han marcado mi vida con sus conocimientos. En especial a Dulce Morales, de quien he aprendido mucho y ha sido no solo mi maestra y jefa, si no también mi amiga.

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	3
III. OBJETIVOS	4
3.1 Objetivo general	4
3.2 Objetivos específicos.....	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	5
4.1 <i>Oxyuris equi</i>	5
4.1.1 Características generales	5
4.1.1.1 Morfología	5
4.1.1.2 Huésped y localización	6
4.1.1.3 Ciclo de vida	6
4.1.1.4 Patogénesis.....	7
4.1.1.5 Síntomas	7
4.1.1.6 Vía de infección	8
4.1.1.7 Diagnóstico.....	9
4.1.1.8.1 Método de Graham Modificado.....	9
4.1.1.8.2 Diagnóstico diferencial	10
4.1.1.9 Tratamiento	10
4.1.1.10 Prevención y control	11
4.1.2 Situación en Guatemala	11
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
5.1 Materiales	12
5.1.1 Material Biológico	12
5.1.2 Recursos Humanos	12
5.1.3 Materiales de campo	12
5.1.4 Materiales de laboratorio	13
5.2 Metodología.....	13
5.2.1 Diseño del estudio	13
5.2.2 Área de estudio	13

5.2.3 Criterios de inclusión	14
5.2.4 Procedimiento.....	14
5.2.4.1 Muestreo	14
5.2.4.1.1 Toma de muestras	15
5.2.4.1.2 Transporte de muestras.....	16
5.2.4.1.3 Procesamiento de muestras	16
5.2.5 Análisis estadístico	16
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	17
6.1 Resultados.....	17
6.2 Discusión	19
VII. CONCLUSIONES	24
VIII. RECOMENDACIONES.....	25
IX. RESUMEN.....	26
SUMMARY	27
X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
XI. ANEXOS.....	32

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1	17
Cuadro 2	18
Cuadro 3	18
Cuadro 4	19
Cuadro 5	33
Cuadro 6	33
Cuadro 7	36

I. INTRODUCCIÓN

Los caballos de trabajo son una herramienta fundamental para la supervivencia de la mayoría de familias de las comunidades de Zaragoza, ya que éstos son utilizados principalmente para el transporte de distintos recursos, como leña, cosechas e insumos para siembra. También son utilizados como medio de transporte, permitiendo a las personas movilizarse hacia los alrededores de las comunidades y llegar a las cosechas que generalmente se encuentran lejos de los hogares.

La leña y las cosechas transportadas por los equinos de trabajo permiten el mantenimiento de las familias y la obtención de recursos económicos, ya que la leña es utilizada para cocinar en las casas o para su venta, y las cosechas son utilizadas para consumo, venta o alimento de bovinos, aves, porcinos y los mismos caballos.

El parasitismo afecta significativamente en la capacidad de trabajo de los caballos. Entre los nematodos que afectan a los équidos se encuentra *Oxyuris equi*. Este es un parásito de ciclo directo que se localiza en el sistema digestivo de los équidos, específicamente en el colon y ciego (Cordero & Rojo, 1999). Las larvas de este parásito dañan la mucosa del ciego y colon, alimentándose de mucosa intestinal y sangre, ejerciendo una acción expoliatriz, y cierta acción traumática, según el grado de infestación. El parásito adulto ejerce sobre todo una acción irritativa y mecánica cuando las hembras salen a depositar sus huevos y dejan escurrimientos gelatinosos que forman costras en la región perianal (Quiroz, 1990).

Debido a que las parasitosis influyen en la capacidad de los equinos para realizar su trabajo, es importante la determinación y control de los parásitos que los afectan, ya que esto repercute directamente en el proceso productivo de las personas para obtener los recursos necesarios para vivir.

Se puede observar a los caballos rascándose contra postes o paredes debido al intenso prurito en la región anal que es ocasionado por el parásito. El tejido se inflama y erosiona predisponiendo la infección de estas heridas. Las molestias del prurito tienen efecto sobre la capacidad de trabajo, condición corporal y aparición de comportamientos extraños.

Existen diversas causas que pueden producir los mismos signos que una oxiuriasis, como el acúmulo de esmegma en los pliegues genitales, hipersensibilidad a picadura de insectos como mosquitos del género *Culicoides* y moscas *Stomoxys calcitrans*, alteraciones de comportamiento por aburrimiento, presencia de una piel sucia, seca y con escamas (Eldredge, 2018), sarna sarcóptica (Quiroz, 1990), dermatitis atópica, alergias alimentarias (Rashmir & Petersen, 2015) e infección por *Malaszesia spp*, (White & Yu, 2006).

Actualmente, no se cuenta con información sobre la presencia o ausencia de *Oxyuris equi* en la mayoría de áreas del país, por lo que este estudio pretende contribuir al conocimiento de la presencia de este parásito en dos comunidades de Zaragoza, Chimaltenango, siendo éstas Mancheren y Las Colmenas.

II. HIPÓTESIS

La prevalencia de *Oxyuris equi* en equinos de trabajo de las comunidades de Mancheren y Las Colmenas, del municipio de Zaragoza, del departamento de Chimaltenango es del 50%.

Existe asociación entre la presencia de signos clínicos indicativos de oxiuriasis con la presencia de *Oxyuris equi* en los equinos de trabajo de las comunidades de Mancheren y Las Colmenas, del municipio de Zaragoza, del departamento de Chimaltenango.

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

- Contribuir al conocimiento de la presencia de *Oxyuris equi* en caballos de trabajo en comunidades del municipio de Zaragoza, del departamento de Chimaltenango.

3.2 Objetivos específicos

- Determinar la prevalencia de *Oxyuris equi* a través del método de Graham modificado en los caballos de trabajo de las comunidades de Mancheren y Las Colmenas, del municipio de Zaragoza, del departamento de Chimaltenango.
- Determinar la presencia de signos clínicos asociados a la presencia de *Oxyuris equi* en los equinos sujetos al estudio.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 *Oxyuris equi*

Dos especies de nematodos pertenecientes a dos distintas subfamilias de la familia Oxyuridae, del suborden Oxyurata, parasitan a los équidos. De éstas, la especie más importante es *Oxyuris equi*, que produce la oxiurosis de los équidos (Cordero & Rojo, 1999).

4.1.1 Características generales

4.1.1.2 Morfología

Las hembras adultas son nematodos largos, grisáceos y opacos con colas muy largas que pueden alcanzar 10-15cm de longitud, mientras que los machos son generalmente menores a 1.2cm de largo. Los machos adultos poseen una espícula. Las larvas L4 miden 5-10mm de longitud, poseen colas puntiagudas y usualmente están adheridas oralmente a la mucosa intestinal (Taylor et al., 2007).

La boca es de forma hexagonal y está formada por tres labios. En la cavidad bucal de las hembras hay tres dientes. El esófago se encuentra con un estrechamiento en la línea media y un bulbo exterior característico. El extremo posterior del macho es atrofiado, pero cuenta con dos pares de papilas que soportan las alas caudales (Quiroz, 1990).

La vulva de las hembras se sitúa cranealmente. Los huevos de *O. equi* son ovoides, amarillentos, con una capa gruesa y ligeramente planos en un lado con un tapón mucoso en un extremo. Contienen una mórula o estado larval cuando son ovipositados en las heces (Taylor et al., 2007).

Los huevos son de forma aplanada oval y cuentan con un opérculo en uno de sus extremos; sus dimensiones son de 80 a 90 por 40 a 45 micras (Quiroz, 1990).

4.1.1.3 Huésped y localización

Oxyuris equi parasita a los équidos: caballos, asnos, mulas y cebras. Localizándose en el ciego, colon y recto (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2001).

4.1.1.4 Ciclo de vida

El ciclo de vida es directo. Luego de la fertilización la hembra grávida migra al ano, protruye su extremo anterior y deposita sus huevos en grupos (hasta 50,000 huevos por hembra), visto como rayas amarillentas blancas y gelatinosas en la región perineal formando costras que se adhieren a la piel. Después de completar la postura, la hembra atraviesa el esfínter anal por completo y muere (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2001).

Dentro de los huevos, las larvas se desarrollan rápidamente a L1, luego de 3 a 5 días, se lleva a cabo el desarrollo a L2 aún en el huevo. En 4-5 días los huevos contienen la L3 infectiva. Este desarrollo puede realizarse en la piel del huésped o en el suelo, siendo necesario cierto grado de humedad (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2001).

La infestación se realiza por la ingestión de huevos en fase L2 y/o L3 sin eclosionar; proceso que realiza en el intestino delgado donde hay una migración larvaria a las mucosas de ciego y colon. A los 10 días post infección la L4 ya está formada alimentándose de mucosa intestinal y de sangre lo que le otorga un color

rojo característico y en un periodo aproximado de 139 a 156 días las hembras grávidas inician nuevamente la postura.

El estado adulto habita en el lumen y se alimenta de contenido intestinal. El periodo prepatente es de 5 meses aproximadamente. La longevidad de las hembras es de alrededor de 6 meses (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2001).

4.1.1.5 Patogénesis

Las larvas dañan la mucosa del ciego y colon por su acción expoliatriz, debido a que se alimentan con mucosa y según algunos autores, también de sangre, adicionando cierta acción traumática que, excepto cuando la infestación es elevada, causa poco daño evidente. El parásito adulto ejerce sobre todo una acción irritativa y mecánica cuando las hembras salen a depositar sus huevos y dejan escurrimientos gelatinosos que forman costras en la región perianal (Quiroz, 1990).

Las larvas en el intestino generalmente causan poco daño, exceptuando cuando hay grandes cantidades. Dependiendo del caso hay una respuesta inflamatoria celular en la mucosa intestinal en ciego y colon, con pequeñas úlceras por la pérdida de mucosa. Las hembras adultas que depositan a través de su abertura genital el material gelatinoso que permanece varios días en los pliegues perianales y el efecto irritativo de éste, hace que el animal se rasque la cola contra las paredes y trancas, dando lugar a lesiones alopecicas algunas veces con lesión cutánea e infección bacteriana (Quiroz, 1990).

4.1.1.6 Síntomas

Los oxiuros suelen producir sólo fuerte prurito (picor) anal, la irritación produce inquietud que se traduce en la reducción de la ingestión de alimentos, con

la consecuente pérdida de peso y pelo de mala calidad. El continuo rascado debido al picor determina la ruptura del pelo de la base de la cola, presentando un aspecto sucio y descuidado (Márquez, s.f.).

La oxiuridosis puede dar lugar a dos síndromes:

1. Síndrome intestinal: generalmente asintomático, aunque las larvas que han lesionado la pared intestinal determinan la aparición de cólicos de origen traumático y reflejo. Estas manifestaciones se deben a la acción de la L3 con localización submucosa y L4 fijadas a la mucosa.
2. Oxiuridosis anal o cutánea: ésta es más característica, está ligada a la presencia, al nivel del ano, de hembras fecundadas que salen a través de los pliegues del orificio anal, resultando en un prurito perianal que algunas veces es muy violento. Se produce una tumefacción de la región anal y lesiones al frotarse la cola contra objetos, esto produce sobre todo una depilación muy importante, simulando una sarna sarcóptica (Quiroz, 1990).

4.1.1.7 Vía de infección

Las hembras migran para depositar los huevos en la zona perianal, que luego caen al suelo, contaminando los alimentos y la cama. La infección se da por ingestión de huevos con la segunda larva en forraje, heno, cama, etc (Márquez, s.f.).

Es una enfermedad asociada a la falta de higiene. Partes de la masa cética que contienen huevos son dispersados en el ambiente cuando el animal se roza en estructuras del establo, cercas o cualquier otro objeto sólido (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2001).

Los huevos pueden sobrevivir varios meses en ambientes húmedos, son destruidos por la deshidratación y rayos solares directos. Grandes cargas pueden llegar a acumularse en caballos en establos infectados y parece haber muy poca inmunidad a la re infección (Quiroz, 1990; Taylor et al., 2001).

4.1.1.8 Diagnóstico

Basado en las manifestaciones clínicas del prurito anal y presencia ocasional de material blanco amarillento en región perianal. El diagnóstico de laboratorio se basa en la búsqueda de huevos, los cuales generalmente no se encuentran en el bolo fecal. Se debe tomar una muestra de las costras perianales con cinta adhesiva transparente para su posterior observación microscópica (Quiroz, 1990).

4.1.1.8.1 Método de Graham Modificado

Para el diagnóstico de especímenes de la familia Oxyuridae que parasitan al hombre y a los equinos como lo es *Oxyuris equi*, se requiere de un método específico debido a que las hembras tienen el hábito de emigrar a la región perianal para realizar la puesta de huevos, los cuales se quedan adheridos en la región, por lo que se dificulta grandemente su diagnóstico por medio de métodos tradicionales como es el de flotación (Rodríguez & Figueroa, 2007).

En los equinos para el diagnóstico de oxyuriasis se utiliza el método de Graham modificado. La recolección de la muestra se efectúa mediante una lámina portaobjetos, a la cual se le coloca longitudinalmente un pedazo de cinta adhesiva (tape) de aproximadamente 9 cm de largo por 1cm de ancho. En uno de los extremos queda un sobrante para fijar un papel blanco, donde se anotará el nombre, número, edad y procedencia del animal (Rodríguez & Figueroa, 2007).

4.1.1.8.2 Diagnóstico diferencial

El prurito en el área de la cola puede relacionarse con hipersensibilidad a picaduras de mosquitos del género *Culicoides* y moscas *Stomoxys calcitrans*, dermatitis atópica, infección por *Malaszesia spp.* o presencia de esmegma (que se encuentra entre las glándulas mamarias en hembras y en la fosa prepucial en machos, pero se manifiesta como prurito en la cola) y alergias alimenticias, aunque éstas últimas son raras (Eldredge, 2018; Rashmir & Petersen, 2015; White & Yu, 2006)

También debe ser diferenciado de sarna sarcóptica en las zonas de depilación de la cola (Quiroz, 1990).

4.1.1.9 Tratamiento

El parásito *O. equi* es susceptible a un gran espectro de antihelmínticos y debería poder controlarse con la misma quimioterapia con que se tratan los parásitos más importantes en caballos. Los antihelmínticos más efectivos incluyen: ivermectina (0.2 mg/kg oral), moxidectina, seguidos por benzimidazoles (fenbendazol 10 mg/kg oral, febantel 5-7.5 mg/kg oral) y pirantel (20mg/kg oral) (Taylor et al., 2007).

Aparte de la desparasitación, caballos que estén mostrando síntomas clínicos deben ser limpiados frecuentemente con un paño desechable (alrededor de cada 4 días) en el área perineal y debajo de la cola para remover la masa de huevos antes de que desarrollen a larva L3 (Taylor et al., 2007).

4.1.1.10 Prevención y control

Un alto nivel de higiene debe ser seguido, así como una frecuente remoción de la cama y provisión de comederos y bebederos que no sean fácilmente contaminados con la cama. Caballos que acaban de ser adquiridos deben ser desparasitados (Taylor et al., 2007).

4.1.2 Situación en Guatemala

En Guatemala no se cuenta con mucha información sobre la presencia confirmada de este parásito. En 2007 se realizó un estudio en el municipio de Chiquimula donde se muestrearon 112 asnos los cuales resultaron todos negativos a *O. equi* (González, 2007).

En 2008 se realizó un estudio en el municipio de Cuilco, Huehuetenango donde se muestrearon 74 mulas las cuales resultaron todas negativas al parásito (Trangay, 2008). Así también en el año 2011 se realizó otro estudio en el municipio de Ciudad Vieja del departamento de Sacatepéquez, se muestrearon 30 caballos donde todos resultaron positivos a *O. equi* (Pezzarossi, 2011).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.2 Material Biológico

- 80 caballos de trabajo de diferentes edades y sexo, de las comunidades de Las Colmenas y Mancheren del municipio de Zaragoza del departamento de Chimaltenango.

5.1.3 Recursos Humanos

- Estudiante investigador
- Asesores de tesis
- Propietarios de equinos de la comunidad

5.1.4 Materiales de campo

- Gamarrones
- Lazos
- Lapicero
- Láminas portaobjetos
- Tape
- Papel

5.1.5 Materiales de laboratorio

- Microscopio

5.2 Metodología

5.2.1 Diseño del estudio

Estudio descriptivo de corte transversal que determinó la prevalencia de *Oxyuris equi* en las comunidades de Las Colmenas y Mancheren, del municipio de Zaragoza, Chimaltenango.

5.2.2 Área de estudio

El estudio se llevó a cabo en las comunidades de Las Colmenas y Mancheren, del municipio de Zaragoza del departamento de Chimaltenango, Guatemala.

El municipio de Zaragoza está ubicado a 65 kilómetros de la Ciudad Capital, y a ocho kilómetros de la Cabecera Departamental de Chimaltenango, cuenta con un área geográfica de 56 kilómetros cuadrados. Su principal acceso es por la Carretera Interamericana CA-1, posteriormente para llegar a la Cabecera Municipal se toma la carretera RD-2 que conduce a San Juan Comalapa (Pamal, 2011).

5.2.3 Criterios de inclusión

Equinos de trabajo de las comunidades, de diferentes edades, hembras y machos durante el período de abril – mayo 2019.

5.2.4 Procedimiento

Para la determinación de la presencia de huevos de *Oxyuris equi* se procedió de la siguiente manera:

5.2.4.1 Muestreo

Se calculó la muestra utilizando la siguiente fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{Z^2 N p q}{Z^2 p q + (N - 1) d^2}$$

En donde:

N = Tamaño de la Población

Z = Valor Normal de 95% de Confianza

P = Prevalencia esperada

Q = 1 – P

Error = 5%

Prevalencia = 50%

Confianza = 95%

$$\frac{(1.96)^2(100)(0.5)(0.5)}{(1.96)^2(0.5)(0.5) + (100 - 1)(0.05)^2} = 79.51$$

El tamaño de la población total es de 100 caballos, siendo estos 40 de Las Colmenas y 60 de Mancheren. Se realizó el muestreo a 80 caballos en total. De manera proporcional a la cantidad total de caballos en cada comunidad se asignaron 32 caballos a muestrear de Las Colmenas y 48 caballos de Mancheren.

5.2.4.1.1 Toma de muestras

- Se utilizó el método de Graham modificado, se prepararon los portaobjetos colocando un pedazo de cinta adhesiva longitudinalmente a la lámina, con un pedazo de papel en un extremo donde se anotó un número correspondiente a los datos y signos clínicos de cada animal que fueron anotados en una ficha aparte (ver cuadro 5).
- Los datos registrados fueron: número del animal, edad y sexo. Los signos clínicos registrados fueron: prurito, masa cérea, alopecia en la base de la cola, lesiones en la región anal y perianal por prurito.
- Las muestras fueron tomadas temprano en la mañana.
- Se tomaron muestras del área anal y perianal aplicando la cinta con el lado adhesivo varias veces sobre estas regiones.

5.2.4.1.2 Transporte de muestras

Se colocó la cinta adhesiva en su posición inicial y se transportaron las muestras en la caja de láminas portaobjetos para su análisis.

5.2.4.1.3 Procesamiento de muestras

Las muestras se analizaron en la institución SABESA y en el laboratorio de parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, usando un microscopio con aumento de 100x, para determinar la ausencia o presencia de huevos de *Oxyuris equi*.

5.2.5 Análisis estadístico

Para determinar la prevalencia de *Oxyuris equi* se utilizó la siguiente fórmula:

$$P = \frac{\text{animales positivos}}{\text{población total}} \times 100$$

Para determinar la asociación entre signos clínicos y presencia de *Oxyuris equi* se utilizó la prueba de χ^2 .

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Resultados

Se obtuvieron los siguientes resultados del método de Graham modificado en la comunidad de Las Colmenas y Mancheren:

Cuadro 1: Resultados de la presencia de signos clínicos y *Oxyuris equi* en equinos de trabajo de las comunidades de Las Colmenas y Mancheren en el período de abril – mayo en el año 2019

Comunidad	Presencia de signos clínicos	Presencia de <i>Oxyuris equi</i>
Las Colmenas	16	1
Mancheren	5	1

* Ver detalle de los resultados en Anexos (Cuadro 6 y 7)

Del total de muestras tomadas (80), solamente 2 equinos tuvieron un resultado positivo a *Oxyuris equi*. Obteniéndose una prevalencia general de ambas comunidades del 2.5% de la presencia de *O. equi* a través del método de Graham modificado en las comunidades de Las Colmenas y Mancheren.

$$P = \frac{2}{80} \times 100 = 2.5\%$$

La prevalencia de *O. equi* en la comunidad de Las Colmenas fue del 3.13%.

$$P = \frac{1}{32} \times 100 = 3.13\%$$

La prevalencia de *O. equi* en la comunidad de Mancheren fue del 2.08%.

$$P = \frac{1}{48} \times 100 = 2.08\%$$

Cuadro 2: Tabla de contingencia para la prueba de Chi² para determinar la prevalencia de *O. equi* en equinos de trabajo en las comunidades de Las Colmenas y Mancheren en el período de abril – mayo en el año 2019

	Positivo a <i>O. equi</i>	Negativo a <i>O. equi</i>	Total
Presencia de signos	1	20	21
Ausencia de signos	1	58	59
	2	78	80

Cuadro 3: Tabla de contingencia para la prueba de Chi² para determinar la prevalencia de *O. equi* en equinos de trabajo en la comunidad de Las Colmenas en el período de abril – mayo en el año 2019

	Positivo a <i>O. equi</i>	Negativo a <i>O. equi</i>	Total
Presencia de signos	1	15	16
Ausencia de signos	0	16	16
	1	31	32

Cuadro 4: Tabla de contingencia para la prueba de Chi² para determinar la prevalencia de *O. equi* en equinos de trabajo en la comunidad de Mancheren en el período de abril – mayo en el año 2019

	Positivo a <i>O. equi</i>	Negativo a <i>O. equi</i>	Total
Presencia de signos	0	5	5
Ausencia de signos	1	42	43
	1	47	48

De los equinos muestreados en ambas comunidades, hubo 20 equinos con signos clínicos y negativos a *O. equi*, 58 equinos sin signos clínicos y negativos a *O. equi*, 1 equino con signos clínicos y positivo a *O. equi* y 1 equino sin signos clínicos y positivo a *O. equi*. A través de la prueba de chi² con un margen de error de 0.05 se determinó que no hay asociación entre la presencia de signos clínicos y la presencia de *O. equi*.

6.2 Discusión

Se puede observar en los resultados que la mayoría de los equinos con presencia de signos no resultaron positivos a *O. equi* a través de la prueba de Graham modificada. Esto puede deberse a que esta prueba se realiza tomando la muestra sobre las masas céreas y en la región perianal (Cordero & Rojo, 1999). El muestreo se realizó temprano en la mañana, sin embargo, al momento de tomar las muestras no se observaron estas masas céreas en ningún equino muestreado, lo que pudo reducir la posibilidad de encontrar huevos, un factor que pudo influir en esto es que haya habido ya varias defecaciones al momento de la toma de

muestra. Cabe mencionar que es común encontrar falsos negativos en caballos con esta prueba (Dipietro, Sheelag, & Senter, s.f.).

Los signos clínicos pueden deberse a otros factores y la presencia del parásito no puede establecerse totalmente debido a la poca sensibilidad del método de Graham modificado.

No hay información disponible que indique la razón de los falsos negativos en caballos, sin embargo, en humanos se realiza la búsqueda de oxiuros *Enterobius vermicularis* (previamente llamado *Oxyuris vermicularis*), con la misma técnica, la cual tiene un 70-95% de falsos negativos. La prueba es realizada 5 veces antes de descartar el diagnóstico. Se ha reportado que hacer la prueba una única vez tiene una sensibilidad del 50%, hacerla 3 veces tiene una sensibilidad del 90% y 5 veces una sensibilidad del 99% (Huh, 2018). Sin embargo, realizar la prueba varias veces en los equinos, puede no ser práctico en el trabajo de campo.

En ratas, se realiza la misma prueba para la búsqueda de oxiuros (*Syphacia obvelata*) con una sensibilidad del 85.5%, pudiendo presentar también falsos negativos, atribuidos a la ovoposición intermitente del parásito (Hill, Randolph, & Mandrell, 2009).

En humanos está reportado que la sensibilidad de la prueba depende de la intensidad de la infección, el tiempo dedicado a la revisión de la lámina, adecuada realización del procedimiento y equipamiento en óptimas condiciones, factores que podrían influir también en este estudio (Lara & Fierro, 2015).

Cabe mencionar otros factores que podrían interferir con los resultados de este estudio, entre los que se encuentran la edad de los equinos muestreados. Se conoce que existe cierta inmunidad adquirida de los equinos adultos al parásito *O. equi* (Wetherald, 2020) y en este estudio la mayoría de los equinos muestreados fueron adultos.

Sin embargo, ese patrón ha cambiado en años recientes ya que cada vez se ven más infecciones en animales adultos (Sellon & Long, 2013; Wetherald, 2020), esto podría ser debido a adaptaciones genéticas (Reinemeyer, 2016) y cambios en el comportamiento del parásito (Wetherald, 2020), pudiéndose observar en los resultados que los dos equinos que fueron positivos a *O. equi*, fueron equinos adultos, de 5 y 12 años.

Se debe tomar en cuenta que algunos equinos muestreados podrían haber sido desparasitados previamente, siendo el desparasitante utilizado comúnmente en estas comunidades el fenbendazol, el cual es efectivo contra este parásito (Taylor et al., 2007). A pesar de que no es una práctica habitual el desparasitar regularmente a los equinos en estas comunidades, gracias a las acciones de la organización SABESA, World Horse Welfare, se ha implementado la práctica de administrar desparasitante natural a los equinos. El desparasitante utilizado es una tintura a base de apazote (*Chenopodium ambrosioides*), semilla de ayote (*Cucurbita argyrosperma*) y flor de muerto (*Tagetes erecta*). Se reporta que el apazote podría ser efectivo para parásitos del género *Oxyuris* (Tunay, 2018).

En cuanto a algunos factores epidemiológicos que también podrían haber influido en los resultados de este estudio se encuentran el clima, la forma de alimentación, tipo de alimentación y pastoreo. Para la infección por este parásito es necesario el contacto entre los animales para que haya contaminación del

alimento o agua, y cierto grado de humedad que permita el desarrollo de las fases larvarias L1 a L3 dentro de los huevos (Quiroz, 1990).

La alimentación de estos animales es en su mayoría, de pasto natural (rastrojo) (Pamal, 2011). Pastorean generalmente en terrenos propios, en áreas comunes o a lo largo del camino, en donde si pueden tener contacto con otros equinos. Sin embargo, se deben considerar las condiciones ambientales durante los meses de abril a mayo.

En Zaragoza, Chimaltenango, la temperatura máxima durante el mes de abril oscila entre los 26° C y 29° C, la temperatura media en el período de mayo a noviembre se encuentra entre los 15° C y 20° C. El promedio de exposición solar es de 6.6 horas diarias, siendo en los meses de enero a mayo de 7.5 horas comparado a 4 horas diarias en época lluviosa (Pamal, 2011). Esta información indica que las condiciones ambientales durante el periodo de toma de muestra pudieron no ser ideales para el desarrollo del parásito. Este factor pudo ser una de las causas que impidieron observar más resultados positivos.

Con esta información puede decirse que la búsqueda de oxiuros es difícil y tomando en cuenta los diversos factores que podrían influir en los resultados, no puede descartarse totalmente la presencia de *Oxyuris equi* en los caballos que resultaron negativos.

Existen también otras razones por las cuales pudieron haberse presentado los signos clínicos ya que el prurito en el área de la cola y por consiguiente la alopecia en la base de la cola, puede estar relacionado a varias causas.

Entre ellas se encuentra la suciedad en la ubre o prepucio, ya que los equinos producen esmegma que se acumula en los pliegues de los genitales, este es un conjunto de células epiteliales muertas y aceites naturales mezclados con tierra o polvo que pueden provocar irritación, debido a que ellos no pueden alcanzarse esa área, tienden a frotarse la cola contra algunas superficies, pudiendo observarse alopecia (Eldredge, 2018).

Se debe tomar en cuenta que debido al poco cuidado que se le puede tener a un caballo de trabajo, la piel seca, sucia, sin brillo y con escamas también puede ocasionar prurito en la base de la cola (Eldredge, 2018). La hipersensibilidad a picaduras de insectos es otra causa común de prurito en la cola, ésta es una hipersensibilidad a la saliva del insecto, y puede ser causada por mosquitos del género *Culicoides* y moscas *Stomoxys calcitrans* (Eldredge, 2018; Scott & Miller, 2011).

Mosquitos del género *Culicoides* y moscas *Stomoxys calcitrans* pueden encontrarse en Guatemala (Perruolo, 2009; Kaufman & Weeks, 2015). Pudiendo afectar a los animales en Zaragoza, Chimaltenango, donde los equinos conviven con ganado, que es comúnmente afectado por esta mosca y la temperatura ambiental se encuentra dentro del rango adecuado de sobrevivencia para los mosquitos del género *Culicoides* (18 - 30 °C) (Lucientes, 2015).

La alopecia en la base de la cola también debe ser diferenciada de sarna sarcóptica (Quiroz, 1990). Por último, una causa menos común pero también a tomar en cuenta, es el aburrimiento debido a un confinamiento en establo y falta de estimulación mental que puede causar problemas de comportamiento, como es el frotar la cola contra superficies o aerofagia, siendo esta última más común (Eldredge, 2018).

VII. CONCLUSIONES

- Se determinó la presencia de *Oxyuris equi* en equinos de trabajo en comunidades del municipio de Zaragoza, del departamento de Chimaltenango.
- Se determinó una prevalencia de *Oxyuris equi*, a través del método de Graham modificado en los caballos de trabajo, del 3.13% en Las Colmenas y 2.08% en Mancheren, siendo del 2.5% para ambas comunidades del municipio de Zaragoza, del departamento de Chimaltenango.
- Se determinó que no hay asociación de la presencia de signos clínicos con la presencia de *Oxyuris equi* en los equinos sujetos al estudio.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar más estudios sobre la presencia del parásito *Oxyuris equi* para aumentar el conocimiento sobre su presencia en otras comunidades de Zaragoza, Chimaltenango.
- Para el diagnóstico de *O. equi* tomar en cuenta la probabilidad de encontrar falsos negativos, factores epidemiológicos y las diversas causas que pueden producir los mismos signos que una oxiuriasis en equinos.
- Ante la sospecha de *O. equi*, considerar los diagnósticos diferenciales de oxiuriasis en base a los signos clínicos, como: acúmulo de esmegma en pliegues genitales, hipersensibilidad a picadura de insectos, alteraciones de comportamiento por aburrimiento, sarna sarcóptica, dermatitis atópica, alergia alimentaria, infección por *Malaszesia spp* o presencia de una piel sucia, seca y con escamas.
- Para corroborar el diagnóstico, debido a la posibilidad de falsos negativos con el método Graham modificado, se recomienda realizar enemas jabonosos con detergente al 5% y administrar 60-100ml de la solución en los equinos para observar a los oxiuros al momento de la defecación.

IX. RESUMEN

La presente investigación consistió en un estudio descriptivo de corte transversal que determinó la prevalencia del parásito *O. equi* en dos comunidades de Zaragoza, Chimaltenango. Así como también determinó si existía asociación entre la presencia de signos clínicos con la presencia del parásito. Los signos que se registraron fueron prurito, alopecia en base de la cola, masa cética y heridas en área anal y perianal por prurito. Debido a que las parasitosis influyen en la capacidad de los equinos para realizar su trabajo, es importante la determinación y control de los mismos, ya que esto repercute directamente en la capacidad de las personas de obtener recursos económicos. El diagnóstico se realizó con el método Graham modificado, que consiste en tomar muestras del área perianal con cinta adhesiva para su posterior observación microscópica. En estas comunidades hay una población de 100 equinos. El muestreo se realizó con un 95% de confiabilidad y una prevalencia esperada del 50%, muestreando 80 caballos entre ambas comunidades. Los datos se analizaron para determinar prevalencia y asociación con los signos clínicos a través de una prueba de χ^2 . Los resultados mostraron 2 equinos con presencia de *O. equi*, 21 equinos con signos clínicos asociados a oxiuriasis. El método diagnóstico da falsos negativos y los signos clínicos observados pueden deberse a varias otras causas. La prevalencia obtenida fue del 3.13% en Las Colmenas y 2.08% en Mancheren, siendo del 2.5% para ambas comunidades, y no hay asociación entre la presencia de signos y presencia de *O. equi*.

SUMMARY

A descriptive cross-sectional study was conducted in two communities from Zaragoza, Chimaltenango to determine the prevalence of *Oxyuris (O. equi)* in working equids and the association between the presence of pin worm related clinical signs with the presence of the parasite *O. equi*. The diagnosis and control of parasites in equids is important due to its negative impact in their ability to work, which directly affects people's ability to obtain economic resources. The registered signs were pruritus, tail alopecia, yellow crusts and injuries in the perineal region. The diagnosis was made with the Graham modified method, which consists in taking perineum samples with an adhesive tape for the later microscope observation. The communities Las Colmenas and Mancheren, have a total population of 100 horses. The sampling was made with 95% reliability and an expected prevalence of 50%. The samples were taken from 80 horses between both communities. The data was analyzed to determine the *O. equi* prevalence and the association with clinical signs through a chi-square test. The results showed 2 horses with *O. equi* presence and 21 horses with pin worm related clinical signs. The diagnostic method can show false negative results and the reported clinical signs weren't necessarily due to an *O. equi* infection, given that there are many differential diagnosis. The prevalence of infection found was 3.13% for Las Colmenas, 2.08% for Mancheren and 2.5% for both communities. Results indicated there was no association between the presence of pin worm related clinical signs and the presence of *O. equi*.

X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cordero del Campillo, M., & Rojo, F. (1999). *Parasitología Veterinaria*. España: McGraw-Hill Interamericana.

Dipietro, J., Sheelag, L., & Senter, D. (s.f.). Oxyuriasis. *Vetlexicon*. Obtenido el 11 de junio de 2019 de <https://www.vetstream.com/treat/equis/diseases/oxyuriasis>

Eldredge, D. (2018). *Scratch that Itch: Common Reasons for Horse Tail Rubbing*. Obtenido el 11 de junio de 2020 de <https://www.horsehealthproducts.com/horsemans-report/wound-skin/tail-rubbing>

González, A. (2007). *Diagnóstico inicial de parásitos gastrointestinales a través de los métodos de Flotación, Hakarua Ueno y Graham modificado, en asnos (Equus asinus) de la aldea Maraxco del municipio de Chiquimula (Tesis de pregrado)*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Hill, W., Randolph, M., & Mandrell, T. (2009). *Sensitivity of perianal tape impressions to diagnose pinworm (Syphacia spp.) infections in rats (Rattus norvegicus) and mice (Mus musculus)*. *Journal of the American Association for Laboratory Animal Science*, 48(4), 378-380. Obtenido el 13 de junio de 2020 de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19653945/>

Huh, S. (2018). Pinworm (Enterobiasis) Workup. *Medscape*. Obtenido el 16 de junio de 2019 de <https://emedicine.medscape.com/article/225652-workup#c8>

Kaufman, P., & Weeks, E. (2015). *Featured creatures: Stomoxys calcitrans*. Obtenido el 11 de junio de 2020 de http://entnemdept.ufl.edu/creatures/URBAN/MEDICAL/Stomoxys_calcitrans.htm



Lara, M., & Fierro, A. (2015). *Documentos técnicos para el laboratorio clínico: Recomendaciones para la búsqueda de huevos de Enterobius vermicularis*. Chile. Obtenido el 16 de junio de 2020 de http://www.ispch.cl/sites/default/files/Recomendacion_Busqueda_Enterobius_vermicularis.pdf

Lucientes, J. (2015). *Efectos del cambio climático en el ciclo de insectos del género Culicoides*. Portal veterinaria. Obtenido el 16 de junio de 2020 de <https://estaticos.qdq.com/swdata/files/177/177911331/CULICOIDES.pdf>

Márquez, M. (s.f.). *Parásitos más frecuentes en équidos*. Obtenido el 11 de junio de 2019 de <http://www.hvsmveterinario.com/casosclin/L%2028%20parasitos.pdf>

Pamal, J. (2011). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión: comercialización y organización empresarial (engorde de ganado bovino) y proyecto producción de miel*. Obtenido el 16 de junio de 2019 de http://biblioteca.usac.edu.gt/EPS/03/03_0758_v5.pdf

Perruolo, G. (2009). *Clave de las especies de Culicoides (Diptera: ceratopogonidae) asociadas con la ganadería en la región neotropical*. Revista Científica, FCV-LUZ. 19(2), 124-133. Obtenido el 16 de junio de 2020 de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95911642004.pdf>

Pezzarossi, A. (2011). *Eficacia de la infusión de la hoja de neem azadirachta indica administrado por vía oral para el control de oxyuris equi en caballos (Tesis de pregrado)*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Quiroz, H. (1990). *Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos*. México, D.F.: Limusa.



Rashmir, R., & Petersen, A. (2015). Hypersensitivity Diseases. En K, Sprayberry & N, Robinson (Eds.), *Robinson's Current Therapy in Equine Medicine* (7ma ed., pp. 553-559). Missouri: Saunders.

Reinemeyer, C. (2016). Formulations and Clinical Uses of Pyrimidine Compounds in Domestic Animals. En A, Marchiondo (Ed.), *Pyrantel Parasiticide Therapy in Humans and Domestic Animals* (pp. 67-107). Boston: American Press

Rodríguez, M., & Figueroa, L. (2007). *Manual de técnicas diagnósticas en parasitología veterinaria*. Guatemala: USAC-FMVZ.

Scott, D., & Miller, W. (2011). *Equine Dermatology*. Missouri: Elsevier.

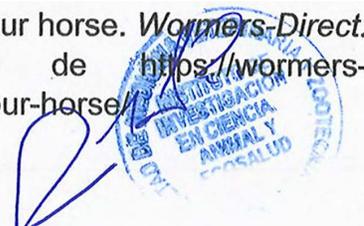
Sellon, D., & Long, M. (2013). *Equine Infectious Diseases*. Missouri: Elsevier.

Taylor, M., Coop, R., & Wall, R. (2007). *Veterinary Parasitology*. Iowa: Blackwell Publishing.

Trangay, H. (2008). *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 de pregrado)*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Tunay, S. (2018). *Evaluación del efecto antiparasitario de la tintura a base de apazote (*Chenopodium ambrosioides*), semilla de ayote (*Cucurbita argyrosperma*) y flor de muerto (*Tagetes erecta*) versus ivermectina al 1% administradas por vía oral en equinos (Tesis de pregrado)*. Universidad de San Carlos de Guatemala.

Wetherald, S. (2020). Equine pinworm - How it affects your horse. *Wormers-Direct*. Obtenido el 16 de junio de 2020 de <https://wormers-direct.co.uk/blog/equine-pinworm-how-it-affects-your-horse/>



White, S., & Yu, A. (2006). *Equine Dermatology*. En Proceedings of the 52nd Annual Convention of the American Association of Equine Practitioners. Texas. Obtenido el 16 de junio de 2020 de <https://aaep.org/sites/default/files/issues/proceedings-06proceedings-z9100106000457.PDF>



XI. ANEXOS

Cuadro 5: Cuadro de registro de datos y signos clínicos de equinos de trabajo en las comunidades de Las Colmenas y Mancheren en el período de abril – mayo en el año 2019

.							
Equino			Signos Clínicos				Presencia de <i>O. equi</i>
No	Edad	Sexo	Lesiones	Alopecia	Masa Cérea	Prurito	Resultado
1							
2							
3							
4							

Cuadro 6: Resultados del muestreo de equinos de trabajo a través del método de Graham modificado en la comunidad de Las Colmenas en el período de abril – mayo en el año 2019

Las Colmenas							
Equino			Signos Clínicos				Presencia de <i>O. equi</i>
No	Edad	Sexo	Lesiones	Alopecia	Masa Cérea	Prurito	Resultado
1	12 años	H	-	+	-	+	+

2	20 años	H	-	-	-	-	-
3	1.5 años	H	-	+	-	+	-
4	13 años	H	-	+	-	+	-
5	5 meses	H	-	+	-	+	-
6	8 meses	H	-	+	-	+	-
7	8 meses	H	-	+	-	+	-
8	8 años	M	-	-	-	+	-
9	7 años	M	-	-	-	-	-
10	5 años	H	-	-	-	-	-
11	5 años	M	-	-	-	-	-
12	4 años	H	-	-	-	-	-
13	5 años	H	-	-	-	+	-
14	3 años	H	-	-	-	+	-
15	10 años	H	-	-	-	+	-
16	3 años	H	-	-	-	-	-
17	7 meses	M	-	+	-	+	-
18	9 años	H	-	-	-	-	-
19	3 años	M	-	-	-	+	-

20	20 años	H	-	-	-	+	-
21	3 meses	M	-	-	-	-	-
22	7 años	H	-	+	-	-	-
23	10 años	M	-	-	-	-	-
24	3 años	M	-	+	-	+	-
25	8 años	H	-	-	-	-	-
26	2 años	H	-	-	-	-	-
27	12 años	H	-	-	-	-	-
28	14 años	H	+	-	-	+	-
29	4 meses	M	-	-	-	-	-
30	3 años	H	-	-	-	-	-
31	5 años	H	-	-	-	-	-
32	12 años	H	-	-	-	-	-

Cuadro 7: Resultados del muestreo de equinos de trabajo a través del método de Graham modificado en la comunidad de Mancheren en el período de abril – mayo en el año 2019

Mancheren							
Equino			Signos Clínicos				Presencia de <i>O. equi</i>
No	Edad	Sexo	Lesiones	Alopecia	Masa Cérea	Prurito	Resultado
1	2.5 años	H	-	-	-	-	-
2	2 años	M	-	-	-	-	-
3	6 años	H	-	-	-	-	-
4	8 años	M	-	-	-	-	-
5	5 años	H	-	-	-	-	+
6	4 años	M	-	-	-	-	-
7	9 años	H	-	-	-	-	-
8	3 años	H	-	-	-	-	-
9	15 años	M	-	-	-	-	-
10	3 años	H	-	-	-	-	-
11	15 años	M	-	-	-	+	-

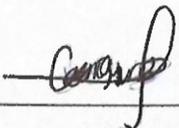
12	4 años	H	-	-	-	-	-
13	13 años	H	-	-	-	-	-
14	1.2 años	H	-	-	-	-	-
15	5 años	H	-	-	-	-	-
16	13 años	M	-	-	-	-	-
17	3 años	M	-	-	-	-	-
18	7 años	M	-	-	-	-	-
19	5 años	H	-	-	-	-	-
20	6 meses	M	-	-	-	-	-
21	8 años	M	-	-	-	+	-
22	7 años	H	-	-	-	-	-
23	10 años	H	-	-	-	-	-
24	4 años	H	-	-	-	-	-
25	4 años	M	-	-	-	-	-
26	4 años	H	-	-	-	-	-
27	15 años	H	-	-	-	-	-

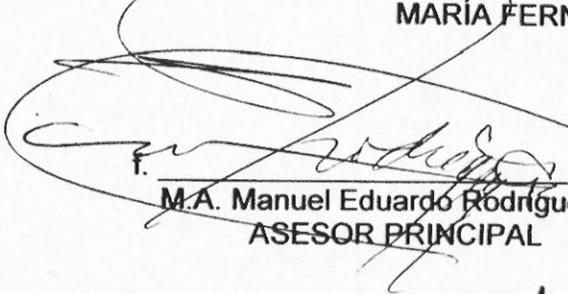
28	25 años	H	-	-	-	-	-
29	15 años	M	-	-	-	-	-
30	3 años	M	-	+	-	+	-
31	15 años	H	-	-	-	+	-
32	8 años	H	-	-	-	+	-
33	7 meses	M	-	-	-	-	-
34	4 años	H	-	-	-	-	-
35	16 años	M	-	-	-	-	-
36	3 años	H	-	-	-	-	-
37	3 años	H	-	-	-	-	-
38	3 años	M	-	-	-	-	-
39	15 años	H	-	-	-	-	-
40	4 años	H	-	-	-	-	-
41	15 años	H	-	-	-	-	-
42	6 años	H	-	-	-	-	-
43	2 años	M	-	-	-	-	-

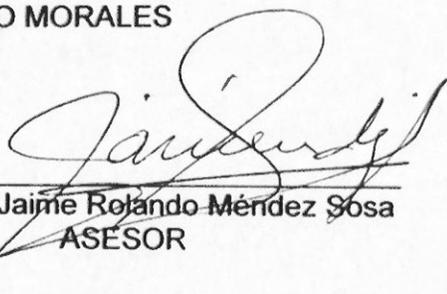
44	5 años	H	-	-	-	-	-
45	8 años	H	-	-	-	-	-
46	8 años	H	-	-	-	-	-
47	5 años	H	-	-	-	-	-
48	30 años	H	-	-	-	-	-

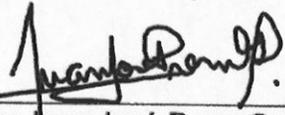
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

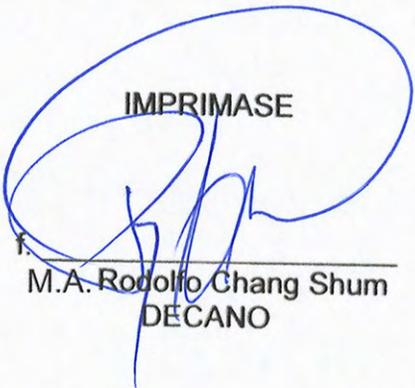
DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Oxyuris equi* EN
CABALLOS DE TRABAJO EN DOS COMUNIDADES DEL
MUNICIPIO DE ZARAGOZA, DEL DEPARTAMENTO DE
CHIMALTENANGO DE ABRIL A MAYO EN EL AÑO 2019

f. 
MARÍA FERNANDA CASTRO MORALES

f. 
M.A. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
ASESOR PRINCIPAL

f. 
M.A. Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

f. 
M. Sc. Juan José Prem González
EVALUADOR

IMPRIMASE
f. 
M.A. Rodolfo Chang Shum
DECANO

