

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



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE
MICROFILARIAS DE *Setaria sp.* Y *Onchocerca spp.* EN
POBLACIONES DE EQUINOS CERCANAS A FUENTES DE
AGUAS EN SUCHITEPÉQUEZ, ESCUINTLA, SANTA ROSA
Y GUATEMALA ENTRE ENERO Y MAYO DE 2010”**

GEMA FERNÁNDEZ CRISPÍN

MÉDICA VETERINARIA

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2012.

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



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE MICROFILARIAS DE
Setaria sp. Y *Onchocerca spp.* EN POBLACIONES DE EQUINOS
CERCANAS A FUENTES DE AGUAS EN SUCHITEPÉQUEZ,
ESCUINTLA, SANTA ROSA Y GUATEMALA ENTRE ENERO Y MAYO
DE 2010”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD

POR

GEMA FERNÁNDEZ CRISPÍN

Al conferírsele el título profesional de

Médica Veterinaria

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2012.

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

DECANO:	M.V. Leónidas Ávila Palma
SECRETARIO:	M.V. Marco Vinicio García Urbina
VOCAL I:	Lic. Sergio Amílcar Dávila Hidalgo
VOCAL II:	M.V. MSc Dennis Sigfried Guerra Centeno
VOCAL III:	M.V. Carlos Alberto Sánchez Flamenco
VOCAL IV:	Br. Mercedes de los Ángeles Marroquín Godoy
VOCAL V:	Br. Jean Paul Rivera Bustamante

ASESORES

M.V. Manuel Eduardo Rodríguez Zea
MSc.M.V. Juan José Prem González
MSc.M.V. Federico Joaquín Villatoro Paz

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 PRESENCIA DE MICROFILARIAS DE *Setaria sp.* Y *Onchocerca spp.* EN POBLACIONES DE EQUINOS CERCANAS A FUENTES DE AGUAS EN SUCHITEPÉQUEZ, ESCUINTLA, SANTA ROSA Y GUATEMALA ENTRE ENERO Y MAYO DE 2010”

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

Como requisito previo a optar al título profesional de:

MÉDICA VETERINARIA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS

Por guiar mi camino e iluminarme con sabiduría y entendimiento.

A MIS PADRES

Lucas Fernández García y Gloria Crispín de Fernández□□.

A MIS HERMANOS

Ana Silvia y Lucas Fernando.

A MIS ABUELOS

Lucas Fernández (†), Ester García de Fernández (†), Apolinario Crispín y Mercedes Urías de Crispín.

A MI MÓDULO

Por compartir momentos inolvidables.

AGRADECIMIENTOS

- A:** Dios por guiarme y darme la fortaleza y sabiduría para alcanzar mis metas.
- A:** Mis padres, por brindarme su amor, su gran ejemplo y apoyo incondicional en todo momento.
- A:** Mis hermanos, por su apoyo y estímulo en todo momento.
- A:** Mi módulo, Ana Lucía, Alejandra, Paola, Laura, María Eugenia, Carolina, Roderico y Victor por su amistad, por compartir tantos momentos y por ser un excelente equipo de trabajo.
- A:** Mis amigos Virginia, Yanira, Abraham, Romeo, Leslie, Andrea, Pedro, Andrea Melissa por el cariño, la amistad y por los buenos momentos compartidos.
- A:** Mis asesores por su valiosa colaboración en la elaboración de este trabajo.
- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala, por la oportunidad de formarme profesionalmente.
- A:** El Departamento de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por su colaboración y amabilidad.
- A:** Todas aquellas personas que de una u otra forma colaboraron en la realización de este trabajo de graduación.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	HIPÓTESIS.....	2
III.	OBJETIVOS.....	3
IV.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
	4.1 Filariosis.....	4
	4.1.1 Setariosis.....	5
	4.1.1.1 Género <i>Setaria</i>	5
	4.1.1.1.1 <i>Setaria equina</i>	5
	4.1.1.1.1.1 Morfología.....	5
	4.1.1.1.1.2 Huésped y localización.....	6
	4.1.1.1.1.3 Distribución.....	6
	4.1.1.1.1.4 Ciclo de vida.....	6
	4.1.1.1.1.5 Síntomas de la enfermedad..	7
	4.1.1.1.1.6 Diagnóstico.....	7
	4.1.1.1.1.7 Vía de infección.....	7
	4.1.1.1.1.8 Profilaxis.....	7
	4.1.1.1.1.9 Período de incubación.....	7
	4.1.1.1.1.10 Prepatencia.....	7
	4.1.1.1.1.11 Patencia.....	8
	4.1.1.1.1.12 Tratamiento para ectoparásitos	
	Vectores.....	8
	4.1.2 Oncocercosis.....	8
	4.1.2.1 Género <i>Onchocerca</i>	9
	4.1.2.1.1 <i>Onchocerca cervicalis</i>	9
	4.1.2.1.1.1 Localización geográfica.....	10
	4.1.2.1.1.2 Síntomas de la enfermedad... ..	10
	4.1.2.1.1.3 Diagnóstico.....	10
	4.1.2.1.1.4 Vía de infestación.....	10
	4.1.2.1.1.5 Profilaxis.....	11

	4.1.2.1.1.6	Período de incubación..	11
	4.1.2.1.1.7	Prepatencia.....	11
	4.1.2.1.1.8	Patencia.....	11
	4.1.2.1.1.9	Terapéutica.....	11
	4.1.2.1.2	<i>Onchocercareticulata</i>	11
	4.1.2.1.3	Ciclo de vida.....	12
	4.1.2.1.4	Patogenia de la Onchocercosis.....	12
	4.1.2.1.5	Diagnóstico.....	13
	4.1.2.1.6	Tratamiento.....	14
	4.2	Método de Knott.....	14
V.		MATERIALES Y MÉTODOS.....	16
	5.1	Materiales.....	16
	5.2	Métodos.....	17
	5.2.1	Recolección y transporte de muestras.....	17
	5.2.2	Análisis de las muestras.....	17
	5.2.3	Análisis de datos.....	17
VI.		RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
VII.		CONCLUSIONES.....	21
VIII.		RECOMENDACIONES.....	22
IX.		RESUMEN.....	23
		SUMMARY.....	24
X.		BIBLIOGRAFÍA.....	25
XI.		ANEXOS.....	27

I. INTRODUCCIÓN

Las filarías en equinos son causadas por parásitos de los géneros *Setaria* y *Onchocerca*; la hembra de éstos deposita embriones que reciben el nombre de microfilarías, éstas se encuentran en la sangre de vertebrados y por lo general, el huésped intermediario es un artrópodo.

La Microfilariasis es una enfermedad en equinos que no presenta síntomas con mucha frecuencia; cuando la carga parasitaria por adultos es muy alta, ésta afecta gravemente a los equinos; las infecciones se producen durante todo el año, pero los brotes de enfermedad clínica, normalmente se asocian con el ataque indiscriminado de los vectores durante la estación húmeda; ya que en esta época se dan las condiciones adecuadas para el desarrollo de las larvas de los vectores.

La costa del Pacífico presenta condiciones climáticas ideales para el desarrollo de los insectos vectores por lo que la Microfilariasis probablemente tiene una alta incidencia en esa zona.

A pesar de que en el país existen las condiciones propicias para que se produzca la infección del huésped y posteriormente el brote de enfermedad clínica, sólo existen dos reportes previos en los que se determinó la presencia de Microfilariasis equina en Guatemala en los años 1960 y 1963, por lo que se estima válido el estudio actuarial. En base a lo anterior, el presente estudio pretende determinar la presencia para el año 2011 de microfilarías de *Setaria* sp. Y *Ochocerca* sp. en poblaciones de equinos cercanas a fuentes de aguas corridas y estancadas en los departamentos de Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Guatemala, para establecer la presencia de los mismas.

II. HIPÓTESIS

Existe presencia de Microfilariasis por *Setaria sp.* y *Onchocerca spp.* en poblaciones de equinos cercanas a fuentes de aguas corridas y estancadas en los departamentos de Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Guatemala.

III. OBJETIVOS

General:

Contribuir al estudio de enfermedades parasitarias por filáridos que afectan a los equinos de los departamentos de Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Guatemala.

Específicos:

- Determinar la presencia de microfilarias en los equinos del estudio.
- Identificar taxonómicamente las microfilarias encontradas hasta género.
- Determinar la presencia de signos clínicos asociados a la presencia de las microfilarias en los equinos sujetos del estudio.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 FILARIOSIS

Son un grupo de procesos producidos por nemátodos de la superfamilia Filarioidea. Los parásitos adultos viven en el tejido conjuntivo subcutáneo, vasos sanguíneos, serosas o tendones. El ciclo biológico es indirecto. Los hospedadores intermediarios son artrópodos hematófagos que ocasionalmente toman sangre. En ellos se desarrollan las larvas, que se denominan microfilarias. Las hembras producen huevos con una pared flexible y delgada. En algunas especies, los huevos eclosionan en el útero y la larva abandona el cuerpo de la hembra vivípara. Se denomina larva desnuda. En otras especies, la hembra, ovovivípara, deposita larvas envueltas por la cubierta del huevo, suficientemente flexible como para no limitar sus movimientos, son las larvas envainadas (Cordero del Campillo et al. 1999).

Las microfilarias, desnudas o envainadas, pasan al torrente circulatorio y desde la sangre llegan al hospedador intermediario, atraviesan activamente la pared del intestino y emigran a otros órganos del vector (tubos de Malpighio, musculatura torácica o cavidad abdominal). Mudan dos veces y se transforman en L-III infectantes, en menos de 2 semanas (Cordero del Campillo et al. 1999).

Posteriormente emigran hasta la probóscide y la transmisión se realiza cuando el vector se alimenta del hospedador definitivo. En muchos casos, las larvas no son introducidas directamente por el vector, sino que se depositan sobre la piel y activamente penetran por el orificio de la picadura (Cordero del Campillo et al. 1999).

Las filariosis más frecuentes en équidos son Setariosis, causada por *Setaria equina*, y Oncocercosis, causada por *Onchocercacervicalis* y *Onchocercareticulata*.

4.1.1 SETARIOSIS

La infección se debe a *Setaria equina*, cuyos adultos viven en la cavidad peritoneal. Pueden producirse localizaciones erráticas, sobre todo en la cavidad pleural, ojos y en el espacio aracnoideo del cerebro y médula espinal. Para su ciclo biológico necesita mosquitos del género *Aedes* y *Culex*.

Las microfilarias llegan a la circulación y son ingeridas por los vectores, en los que se transforman en L-III al cabo de 10-15 días, aproximadamente. Después, tras la picadura de un mosquito parasitado, el verme llega a la madurez sexual a los 8-10 meses (Cordero del Campillo et al. 1999).

4.1.1.1 Género *Setaria*

Los helmintos de este género se encuentran normalmente, en la cavidad peritoneal de los ungulados. Miden varios centímetros, son de color blanco lechoso y aplastados hacia el extremo final, que se curva en espiral. La boca está rodeada por un anillo cuticular que tiene prominencias dorsales, ventrales y, frecuentemente, laterales, que le dan un aspecto característico. La cola del macho tiene cuatro pares de papilas precloacales y generalmente, otros cuatro pares poscloacales. Las espículas son desiguales y distintas. La cola de la hembra puede tener espinas o unas cuantas proyecciones cónicas anchas, mientras que en ambos sexos hay un par de pequeños apéndices próximos al extremo de la cola. La microfilaria tiene vaina y se localiza en la piel del hospedador (Soulsby, 1987).

4.1.1.1.1 *Setaria equina*

4.1.1.1.1.1 Morfología

Son vermes de color blanco, largos y delgados; la boca posee un anillo quitinoso, con prominencias (Tagle, 1970). En la línea media se encuentra a cada lado una eminencia papilar. Un poco por detrás de la abertura bucal, y colocadas submedialmente, se encuentran cuatro papilas agudas. Esófago estrecho en su

parte anterior y ensanchado en la posterior (Fiebiger, 1941).

El macho de 5-8 cm, tiene su extremo posterior enrollado en espiral, como tirabuzón. Las espículas son desiguales: La izquierda de 630 μ y la derecha de 140-230 μ . La hembra mide 7-12 cm, la cola es cónica, curvada dorsalmente (Tagle, 1970).

Como microfiliarias sólo miden 0,25 mm (Nematodes-Setaria equina, 2008).

Cutícula con finas estrías transversales (Fiebiger, 1941).

4.1.1.1.1.2 Huésped y localización

Los adultos se encuentran en el caballo, en la cavidad peritoneal y pleural, y, a veces, en el globo ocular (Lapage 1962, Tagle 1970).

Las microfiliarias están en sangre. En la cavidad abdominal no son de importancia (pueden causar una leve peritonitis), pero desarrolladas en los ojos, los destruyen hasta ocasionar ceguera (Nematodes-Setaria equina, 2008).

En su ciclo biológico actúan como huéspedes intermediarios los mosquitos de los géneros *Anopheles*, *Aedes* y *Culex* (Nematodes-Setaria equina, 2008).

Cuando se instala en el ojo, puede provocar una oftalmía fácil de diagnosticar, pues el verme se desplaza constantemente. Para evitar la pérdida del globo ocular, hay que proceder a la extracción del parásito (Tagle, 1970).

4.1.1.1.1.3 Distribución

Setaria equina tiene una distribución mundial, presentándose generalmente en zonas tropicales o subtropicales (Nematodes-Setaria equina, 2008).

4.1.1.1.1.4 Ciclo de vida

Las pequeñas larvas de *Setaria* circulan por el torrente sanguíneo, donde son ingeridas por las distintas especies de mosquitos y por *Haematobia irritans* (Nematodes-Setaria equina, 2008).

Las larvas se desarrollan en los músculos de los mosquitos y vuelven a ser inyectadas en los equinos por nuevas picaduras. Los parásitos adultos aparecen de 8 a 10 meses después (Nematodes-Setaria equina, 2008) (Endoparasites – Setaria, 2010).

4.1.1.1.1.5 Síntomas de la enfermedad

Enfermedad a menudo asintomática; son raros los indicios de una peritonitis; en caso de infestación del escroto: Sensibilidad al dolor; las microfilarias que se encuentran en el ojo (cámara anterior, humor vítreo) provocan flujo lacrimal, enturbiamiento de la córnea y eventualmente ceguera. En el cerebro, por migración del parásito, puede haber encefalomielitis (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.1.1.1.6 Diagnóstico

Detección de las microfilarias en extensión de sangre por el método de concentración o Knott. Examen del ojo con espéculo: Microfilarias en el humor acuoso (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.1.1.1.7 Vía de infección

Percutánea, por picadura de mosquitos de los géneros *Anopheles*, *Aedes* y *Culex* (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.1.1.1.8 Profilaxis

Mantener apartados a los hospedadores intermediarios mediante el uso de repelentes, los cuales, sin embargo, sólo son eficaces durante algunas horas (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.1.1.1.9 Período de incubación

De varias semanas hasta meses (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.1.1.1.10 Prepatencia

7-10 meses (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.1.1.1.11 Patencia

Varios años (Mehlhorn et al. 1993).

La tasa de infestación puede ser alta y, en áreas endémicas, pueden estar infestados hasta el 50% de los caballos (Soulsby, 1987).

4.1.1.1.1.12 Tratamiento para ectoparásitos vectores

En base a permetrinas y en base a compuestos fosforados. Se recomienda utilizar los productos en base a permetrinas, ya que los organofosforados son de riesgo sobre el lomo de los animales. Se recomienda utilizar compuestos pouron no fosforados, por su baja toxicidad. Fumigar establos, galpones, corrales. (Nematodes-Setaria equina, 2008).

4.1.2 ONCOCERCOSIS

Las especies implicadas, *Ochocerca reticulata* y *Onchocerca cervicalis*, producen respectivamente, nódulos en los tendones flexores, menos frecuentemente, en el ligamento suspensor del menudillo y en el ligamento cervical posterior. Se forman como consecuencia masas edematosas, sobre todo en las extremidades (Cordero del Campillo et al. 1999) (Endoparasites–Onchocerca, 2010).

Después de la inoculación de las larvas de tercer estadio por los vectores, la llegada de los parásitos a su localización final da lugar a una inflamación no

dolorosa. En su localización definitiva, los adultos eliminan gran cantidad de microfilarias que emigran a las capas superficiales de la piel, desarrollándose las lesiones lentamente (pueden aparecer en los animales a los 6 años o más) (Cordero del Campillo et al. 1999).

La mayoría de los animales presentan zonas en las que el pelo es más fino, con escamas cutáneas secas, pequeñas pápulas y un ligero prurito. Si las infecciones son más intensas, el prurito es mayor y se producen abrasiones cutáneas que al cicatrizar dejan marcas de tonos más oscuros o más claros y con poco pelo (Cordero del Campillo et al. 1999).

Onchocerca cervicalis es, además, responsable de dermatitis, debida a la presencia de microfilarias que, al morir, causan procesos alérgicos con prurito, caída de pelo, formación de pápulas, costras y escoriaciones, que aparecen en abdomen, cabeza, borde superior del cuello y pecho. Asimismo, las microfilarias que normalmente se localizan en el tejido conjuntivo subcutáneo, también pueden observarse en el pliegue esclerótico de la córnea, esclerótica y conjuntiva, habiendo sido relacionadas por algunos autores con la oftalmia de los caballos (ceguera lunar) (Cordero del Campillo et al. 1999).

4.1.2.1 Género Onchocerca

Las especies de este género son alargadas, filariformes. Viven en el tejido conectivo de sus hospedadores, dando lugar con frecuencia a nódulos firmes en donde se encuentran enrollados. La cutícula presenta estrías transversales y, además, tiene engrosamientos laterales característicos, que se interrumpen normalmente en los campos laterales (Chandler y Read C. 1961).

Las microfilarias se encuentran en la piel, en los espacios linfáticos y en las zonas de tejido conectivo. Los hospedadores intermediarios son insectos de las familias *Simuliidae* y *Ceratopogonidae*.

4.1.2.1.1 *Onchocerca cervicalis*

Se localiza en el ligamento del cuello del caballo y mula (Lapage 1962, Soulsby 1987).

El macho mide de 6 a 7 cm, y la hembra hasta 30 cm. Las microfilarias miden de 200 a 240 μm de largo y de 4 a 5 μm de diámetro, sin vaina y con cola corta. Mellor demuestra que más del 95% de las microfilarias se encuentran en la piel sobre la línea alba, consecuentemente al hecho de que los hospedadores intermedarios, las moscas *Culicoides nubeculosus*, se posan y alimentan predominantemente en la región mediana (Soulsby, 1987).

El desarrollo tiene lugar en *Culicoides nubeculosus*, y los estados larvarios se desarrollan en la musculatura torácica del insecto. Además de *C. nubeculosus*, *C. obsoletus* y *C. parroti* pueden actuar como hospedadores intermedarios. Los mosquitos *Anopheles maculipennis* y *A. sacharovi* se han citado como hospedadores intermedarios (Soulsby, 1987).

4.1.2.1.1.1 Localización geográfica

Cosmopolita (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.2.1.1.2 Síntomas de la enfermedad

Especialmente en los meses de verano, zonas hialinas calcificadas de los lugares afectados, edemas, fístulas, trastornos del estado general de la salud, trastornos de movilidad en caso de asentamiento en la zona tendinosa (cojera de apoyo) y eventualmente disminución de la visión a causa de las microfilarias inmigradas en el ojo (Mehlhorn et al, 1993).

4.1.2.1.1.3 Diagnóstico

Detección microscópica de las microfilarias en muestras cutáneas a través

de la técnica de solución salina (después de algunas horas las microfilarias salen en el agua templada), extensiones de linfa (hacer raspados de piel en las zonas afectadas) y método de Knott. Detección macroscópica de trozos de vermes procedentes de fístulas (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.2.1.1.4 Vía de infestación

Percutánea, durante la picadura de los mosquitos (L3) (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.2.1.1.5 Profilaxis

Sólo manteniendo apartados a los mosquitos mediante el empleo de productos repelentes, los cuales, sin embargo, son eficaces sólo durante unas horas (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.2.1.1.6 Período de incubación

Varios meses (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.2.1.1.7 Prepatencia

Hasta 1 ½ años (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.2.1.1.8 Patencia

Varios años (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.2.1.1.9 Terapéutica

Eliminación quirúrgica de los vermes adultos (si es posible); tratamiento con medicamentos de las heridas en caso de fístulas.

Tratamiento contra microfilarias, para evitar posibilidades de infestación para los hospedadores intermediarios, experimentalmente con DIETHYLCARBAMAZINA (5-8 mg/kg SC diariamente durante 21 días); es necesaria la terapéutica de acompañamiento con corticosteroides, a causa de reacciones alérgicas que son de

esperar. También tratamiento experimental con IVERMECTINA (Mehlhorn et al. 1993).

4.1.2.1.2 *Onchocerca reticulata*

Se encuentra en el tejido conectivo de los tendones flexores y de los ligamentos suspensores de los miembros anteriores, principalmente, en caballos, burros y mulas. El macho mide 27 cm de largo, posee 6 a 8 pares de papilas posteriores. La hembra mide aproximadamente 75 cm de largo (Quiroz, 1986).

Las microfilarias se localizan en la piel, miden de 330 a 370 μm y tienen cola larga, como un látigo. El desarrollo es similar al de *O. cervicalis* en *Culicoides nubeculosus* (Soulsby, 1987).

Los adultos de *Onchocerca reticulata* producen inflamación de los ligamentos suspensores de las patas, los cuales pueden tener el doble o triple del tamaño normal, la parte posterior de la caña está caliente como una masa agrandada y edematosa. El edema desaparece en tres a cuatro semanas, pero el ligamento suspensor permanece duro y grueso. Otras veces se aprecian a la palpación nódulos que contienen a los parásitos; finalmente llegan a caseificarse y calcificarse. Los vermes pueden estar libres en el tendón, dando el aspecto de filamentos blancos. Los nódulos y los trayectos de los nematodos contienen tejido fibroso, células linfoides y eosinófilos, algunas veces llegan a tener una cápsula fibrosa (Quiroz, 1986).

4.1.2.1.3 Ciclo de vida

Estos nemátodos emplean como huésped intermediario a las moscas del género *Culicoides*. Este mosquito toma las lombrices en etapa de microfilarias, cuando sólo son de 0,25 mm (Soulsby, 1987).

A los 25 días estas larvas desarrolladas e infectivas, son depositadas por los

mosquitos en los nuevos huéspedes (Soulsby, 1987).

4.1.2.1.4 Patogenia de la Onchocercosis

Los parásitos adultos de *O. cervicalis* en los tejidos conectivos subcutáneos y ligamento de la nuca, no son patógenos. Los parásitos se localizan en nódulos en el tejido conectivo, usualmente con poca reacción frente a los parásitos vivos (Soulsby, 1987).

Durante muchos años, se ha aceptado que *O. cervicalis* es la causa de la debilidad fistulosa o úlcera de la nuca en el caballo. Las infestaciones intensas de *O. reticulata* en los tendones flexores y ligamentos suspensores del caballo se asocian con la cojera (Soulsby, 1987).

Microfilarias. En la mayoría de los animales no hay evidencia clínica obvia que indique la presencia de microfilarias en la piel. Sin embargo, en muchas partes del mundo se observa una dermatitis esporádica estacional (verano) que recibe distintos nombres, tales como “sarna de verano” y “dermatitis alérgica”. Es posible que la etiología de la dermatitis en animales sea dual, asociándose con una reacción inmunitaria frente a las microfilarias vivas y muertas en la piel de algunos animales y con una reacción alérgica a la picadura de insectos en otros animales (Soulsby, 1987).

Se ha incriminado a las microfilarias de *Onchocerca* como responsables de alteraciones patológicas (oftalmía periódica y ceguera) en los ojos de ciertos animales, sobre todo caballos. La oftalmía periódica se manifiesta por ataques recurrentes de queratitis, conjuntivitis, queratoconjuntivitis y uveítis anterior. Sin embargo, puede encontrar las microfilarias con ojos aparentemente normales (Soulsby, 1987).

Las microfiliarias pueden invadir la córnea y el iris, irritándolos, provocando su destrucción paulatina hasta llegar a la ceguera (Nematodos-Onchocerca, 2008).

4.1.2.1.5 Diagnóstico

Los adultos de *Onchocerca* en el ligamento de la nuca y ligamento gastroesplénico, sólo pueden detectarse post-mortem. Las microfilarias se encontrarán en los espacios linfáticos del tejido subcutáneo. Se realiza una biopsia de piel del sitio de elección de las microfilarias (oreja, ombligo, pecho). Se fragmenta, se suspende en solución salina templada y se incuba durante al menos 6 horas. Las microfilarias pueden detectarse por examen oftalmológico y utilizando el método de Knott, esta técnica hemoliza los glóbulos rojos y concentra leucocitos y microfilarias (Soulsby, 1987).

4.1.2.1.6 Tratamiento

La Dietilcarbamacina es microfilaricida, y se utiliza tanto en el hombre como en los animales. Se administran de 5 a 8 mg/kg diariamente durante 25 días. El Triclorphón se ha utilizado con éxito en los caballos (Soulsby, 1987).

4.2 MÉTODO DE KNOTT

Método de Knott para concentración de microfilarias. Esta técnica hemoliza los glóbulos rojos y concentra leucocitos y microfilarias.

4.2.1 Material

- Formol al 2%
- Azul de metileno 1:1000
- Tubos de ensayo de 15 ml
- Porta y cubreobjetos
- Tubos de centrifuga
- Centrifuga
- Microscopio

4.2.2 Procedimiento

- Recolectar la sangre únicamente en horas de la mañana 5:00 - 6:00 am o en últimas de la tarde 5:00 – 7:00 pm, ya que en horas de calor, la microfilarias no circula en el torrente sanguíneo, por el aumento de la temperatura ambiental.
- Preparar 9 cc de formol al 2% en un tubo de ensayo en donde se recolectará la sangre.
- Obtener 1 cc de sangre de la vena yugular.
- Homogenizar la sangre con el formol al 2%.
- Depositar la sangre en un tubo de centrifuga y centrifugar la muestra a 1,500 rpm durante 5 – 10 minutos.
- Decantar el líquido sobrenadante.
- Al sedimento se le agrega 1 - 2 gotas de Azul de Metileno (1:1000), homogenizar y colocar 2 gotas en un portaobjetos.
- Observar al microscopio con objetivo 10X ó 45X.

(Figuroa, Rodríguez, 2007)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 MATERIALES

- **Recursos humanos**

 - Estudiante tesista

 - Profesionales asesores

 - Técnico del departamento de Parasitología

- **Recursos de laboratorio**

 - Formol al 2%

 - Azul de metileno 1:1000

 - Tubos de ensayo de 15 ml

 - Porta y cubreobjetos

 - Tubos de centrifuga

 - Centrífuga

 - Microscopio

- **Recursos de tipo biológico**

 - Muestras de sangre de 165 equinos del estudio (1 ml de sangre por equino).

- **Recursos de campo**

 - Filipina

 - Tubos de ensayo con 9 cc de formol al 2%

 - Agujas

 - Jeringas

 - Hojas de papel

 - Lapicero

 - Hielera

 - Hielo

5.2 MÉTODOS

5.2.1 Recolección y transporte de muestras

Tomé las muestras de sangre de 165 equinos que se encuentran en áreas cercanas a fuentes de aguas corridas o estancadas, 11 muestras en el departamento de Suchitepéquez (Patulul), 45 en Escuintla (10 en el municipio de Guanagazapa y 35 en Masagua), 38 en Santa Rosa (23 en Barberena y 15 en Monterrico), y 71 muestras en Guatemala (Amatitlán). Recolecté la sangre en horas de la mañana 8:00 – 9:00 am y por la tarde 3:00 – 6:00 pm. Obtuve 1 cc de sangre de la vena yugular y la deposité en un tubo de ensayo con 9 cc de formol al 2%, para ser transportados hacia el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia donde serán analizadas.

5.2.2 Análisis de las muestras

Analicé las muestras de sangre en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por medio del método de Knott. Tipifiqué las microfilarias para determinar si pertenecen al género *Setaria* u *Onchocerca*.

5.2.3 Análisis de datos

Utilicé estadística descriptiva por medio de tablas y gráficas, Sokal y Rohlf 2000.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de muestras tomadas (165), 11 (6.67%) dieron resultado positivo a filarias, de las cuales 6 muestras corresponden al departamento de Guatemala, a inmediaciones del lago de Amatitlán con 3.63%; 3 al departamento de Escuintla con 1.81% y 2 al departamento de Suchitepéquez con 1.21%. En estos dos departamentos no hubo presencia de *Setaria* sp en las muestras analizadas.

El departamento de Escuintla fue el que presentó mayor presencia de filarias en relación al porcentaje de animales muestreados.

Tabla No.1.Resultados obtenidos en los departamentos muestreados.

DEPARTAMENTO	No. De muestras	<i>O. cervicalis</i>	<i>S. equina</i>	TOTAL
Suchitepéquez				
- Patulul	11	2 (1.21%)	0 (0%)	2 (1.21%)
Escuintla				
- Guanagazapa	10	3 (1.81%)	0 (0%)	3 (1.81%)
- Masagua	35	0 (0%)	0 (0%)	
Santa Rosa				
- Barberena	23	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
- Monterrico	15	0 (0%)	0 (0%)	
Guatemala				
- Amatitlán	71	4 (2.42%)	2 (1.21%)	6 (3.63%)

Se determinó que 9 de las microfilarias encontradas pertenecen a la especie *Onchocerca cervicalis* y 2 pertenecen a *Setaria equina*, ya que una de las

características morfológicas (que sirve para la diferenciación) de las microfilarias de *O. cervicalis* y *O. reticulata* es el tamaño de la cola; para *O. cervicalis* la cola corta, mientras que la de *O. reticulata* es larga y terminada en punta; la de *Setaria equina* presenta vaina que protege el extremo posterior. Las otras 154 muestras fueron negativas a microfilarias (93.33%).

A pesar de que solo se encontraron 2 muestras positivas a *Setaria equina* en el departamento de Guatemala, no se puede asegurar la ausencia de ésta en los demás departamentos, ya que se han observado los parásitos en peritoneo durante cirugías realizadas en la región abdominal de equinos.

Al realizar el estudio, se considera que los resultados obedecen a que varios de los factores determinantes para que se presente la filariasis equina, se encuentran en las áreas en las que se realizó el trabajo de campo, como son la presencia de fuentes de agua y humedad relativa ambiental, que favorecen la proliferación de los insectos vectores. Debido a esto, se hace necesario tomar las medidas necesarias para evitar la propagación de la parasitosis, llevando a cabo planes de control profiláctico de los vectores y desparasitaciones estratégicas.

El departamento con mayor número de muestras positivas fue Guatemala, a inmediaciones del lago de Amatitlán; esto puede deberse a que es el lugar donde la población de equinos se encuentra más cerca a la fuente de agua, en este caso, el lago de Amatitlán, factor que contribuye a que en el área se encuentre mayor presencia de vectores.

El lugar que presentó mayor número de muestras positivas, en relación a la cantidad de animales muestreados fue el departamento de Escuintla; en este caso los equinos no estaban tan cerca de una fuente de agua grande, pero el lugar presenta una gran humedad ambiental, que de igual manera, brinda las condiciones ambientales ideales para la proliferación de los vectores.

En el departamento de Santa Rosa no se obtuvo resultado positivo a pesar de que las poblaciones se encuentran una en las inmediaciones de la Laguna del Pino y la otra del canal de Chiquimulilla. Esto puede deberse a que a pesar de estar cerca la fuente de agua, el resultado haya sido afectado por la hora de toma de la muestra (3:00 pm).

VII. CONCLUSIONES

1. El área donde se obtuvo la mayor cantidad de muestras positivas en relación a la cantidad de animales muestreados fue el departamento de Escuintla con 1.81% para *Onchocerca*, los otros dos departamentos con resultados positivos fueron Guatemala con 3.63%, con 2.42% para *Onchocerca* y 1.21% de *Setaria*, y Suchitepéquez con 1.81% para *Onchocerca*.
2. Los resultados obtenidos del presente trabajo demuestran que los parásitos *Onchocerca cervicalis* y *Setaria equina* se encuentran presentes en Suchitepéquez, Escuintla y Guatemala.
3. No hubo presencia de *Setaria* en Escuintla, Suchitepéquez y Santa Rosa.
4. No hubo presencia de signos clínicos de oncocercosis y setariasis en los equinos que resultaron positivos a microfilarias.
5. Las condiciones de aguas estancadas o gran cantidad de aguas servidas pueden favorecer el desarrollo de los vectores de estas filarias.
6. La importancia de la determinación y tipificación de la carga parasitaria en los equinos radica en que si la infestación es alta se afecta la salud y por ende, el desempeño del animal, ya sea en caballos destinados a deporte, trabajo o esparcimiento; por lo tanto, a pesar de los hallazgos, los equinos sujetos de estudio no presentaron ninguna sintomatología, lo que hace suponer, que el sistema inmune se encuentra adecuadamente activo.

VIII. RECOMENDACIONES

1. En base a los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda realizar un estudio más amplio donde se incluya mayor número de animales y otras regiones del país, para definir una mejor distribución de la filariasis equina en el país.
2. Recomiendo que en la medida de lo posible, se realice un control de vectores y el tratamiento farmacológico en los equinos que resulten positivos, para minimizar la transmisión de las microfilarias de *Onchocerca* sp. y *Setaria equina*.
3. Como medida para evitar fallas se recomienda tomar la muestra en horas tempranas del día o al atardecer.
4. Lo valioso de los hallazgos es, que sí existen nematodos *Onchocerca* y *Setaria* en las áreas muestreadas, por lo que se hace necesario continuar otros estudios, para determinar su incidencia en otras áreas de la República de Guatemala.

IX. RESUMEN

Se realizó la toma de muestra de sangre de 165 equinos ubicados en áreas cercanas a fuentes de agua corridas o estancadas en los departamentos de Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa y Guatemala. Se seleccionó a los equinos mayores de un año de edad por considerarse que los animales mayores a esta edad han estado más expuestos a los vectores de la filariasis, aumentando así la posibilidad de detectar la parasitosis; se obtuvo 1 cc de sangre de la vena yugular y se depositó en un tubo de ensayo con 9 cc de formol al 2%. Dichas muestras fueron transportadas hacia el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, donde fueron analizadas con el Método de Knott.

Del total de muestras tomadas, 11 (6.67%) dieron resultado positivo a filarias, de las cuales 6 muestras corresponden al departamento de Guatemala, a inmediaciones del lago de Amatitlán con 3.63%, 3 al departamento de Escuintla con 1.81% y 2 al departamento de Suchitepéquez con 1.21%.

SUMMARY

We performed the blood sampling of 165 horses located in areas near water sources running or stagnant in the departments of Suchitepequez, Escuintla, Santa Rosa and Guatemala. Horses were selected over a year old on the grounds that the older animals at this age have been more exposed to the vectors of filariasis, thus increasing the possibility of detecting the parasite; was obtained 1 ml of blood from the jugular vein and placed in a test tube with 9 ml of 2% formalin. The samples were transported to the laboratory of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, where they were analyzed with the method of Knott.

Of the total samples, 11 (6.67%) tested positive for heartworms, of which 6 samples correspond to the department of Guatemala, in the vicinity of Lake Amatitlan with 3.63%, 3 the department of Escuintla with 1.81% and 2 to the department Suchitepéquez with 1.21%.

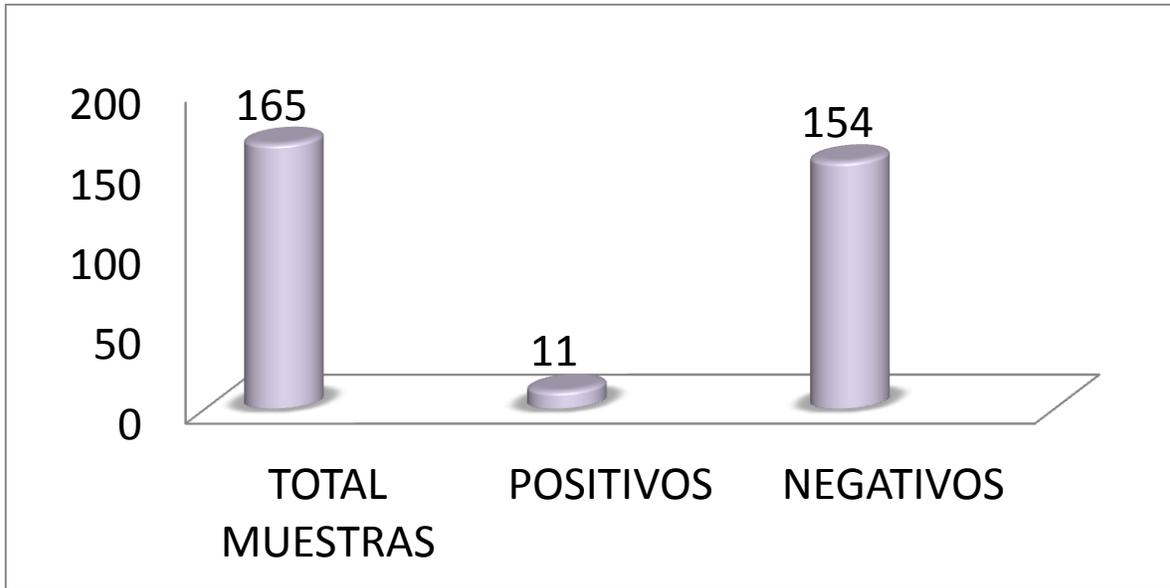
X. BIBLIOGRAFÍA

1. Chandler, A. Read, C. 1961. Introduction to Parasitology. 10 ed. United States of America. 822 p.
2. Cordero del Campillo, M. et al. 1999. Parasitología veterinaria. McGraw-Hill Interamericana. España. 968 p.
3. Endoparasites – Onchocerca (En línea) 2010. Consultado 30 ene. 2010. Disponible en http://au.merial.com/disease_information/horses/oncho.asp
4. Endoparasites–Setaria (En línea). 2010. Consultado 30 ene. 2010. Disponible en http://au.merial.com/disease_information/horses/setaria.asp
5. Fiebiger, J. 1941. Los parásitos animales del hombre y de los animales domésticos. 3 ed. Madrid, España. Imprenta Viuda de Juan Pueyo. 514 p.
6. Figueroa, L; Rodríguez, M. 2007. Manual de técnicas diagnósticas en Parasitología Veterinaria. 56 p.
7. Lapage, G. 1962. Veterinary helminthology and entomology. 5 ed. Great Britain. The Williams and Wilkins Company. 600 p.
8. Mehlhorn, H. et al. 1993. Manual de parasitología veterinaria. Bogotá, Colombia. Editorial Presencia Ltda. 456 p.
9. Nematodes-Setaria equina (en línea). 2008. Consultado 2 oct. 2009. Disponible en <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/ganaderia/equinos/parasitos-internos/nematodes-setaria.htm>

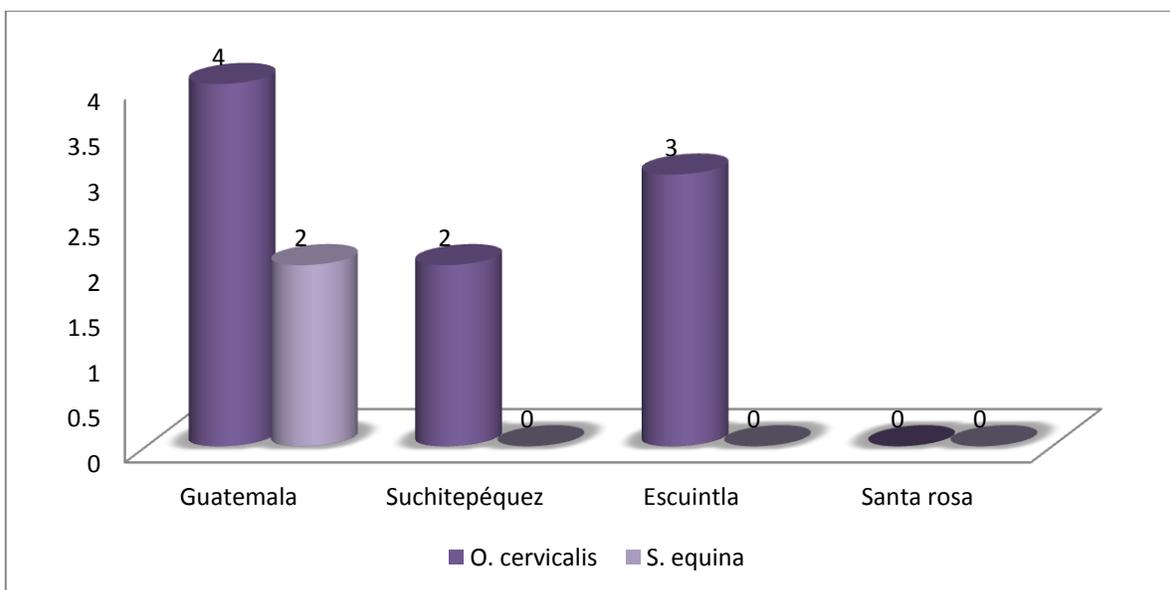
10. Nematodos-Onchocerca (En línea). 2008. Consultado 2 oct. 2009. Disponible en <http://www.viarural.com.ar/viarural.com.ar/ganaderia/equinos/parasitos-internos/nematodes-onchocerca.htm>
11. Quiroz Romero, H. 1986. Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. 1ra. Edición. Editorial Limusa. México. 676 p.
12. Sokal, R; Rohlf, F. 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. 3era ed. Ed. W.H. Freeman and Company. 719 p.
13. Soulsby, E. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos. 7 ed. México. Editorial Interamericana. 823 p.
14. Tagle, I. 1970. Enfermedades parasitarias de los animales domésticos. Chile. Editorial Andrés Bello. 334 p.

XI. ANEXOS

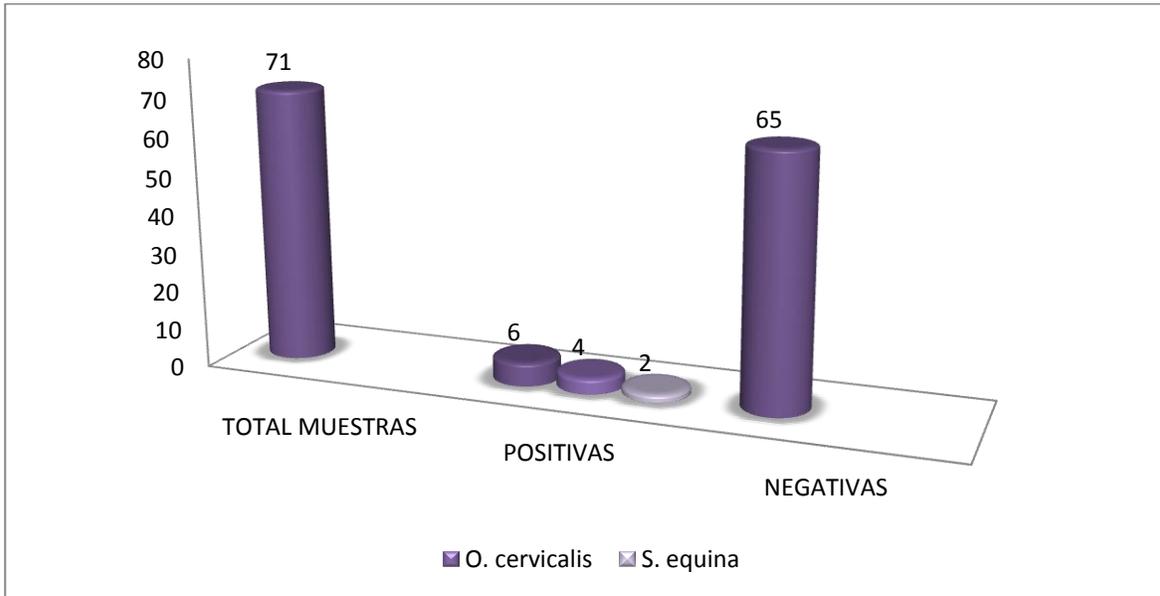
Gráfica No.1. Resultados obtenidos del análisis de muestras de sangre de equinos por medio del Método de Knott, en el laboratorio de Parasitología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.



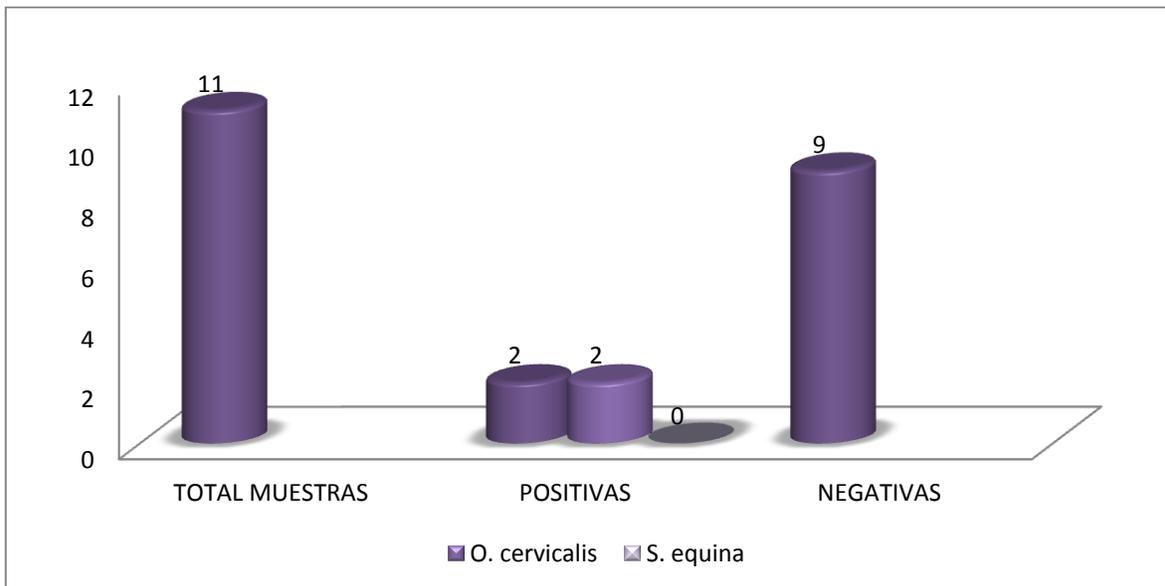
Gráfica No.2 Cantidad de muestras positivas a *O. cervicalis* y *S. equina* en los departamentos de Guatemala, Suchitepéquez, Escuintla y Santa Rosa.



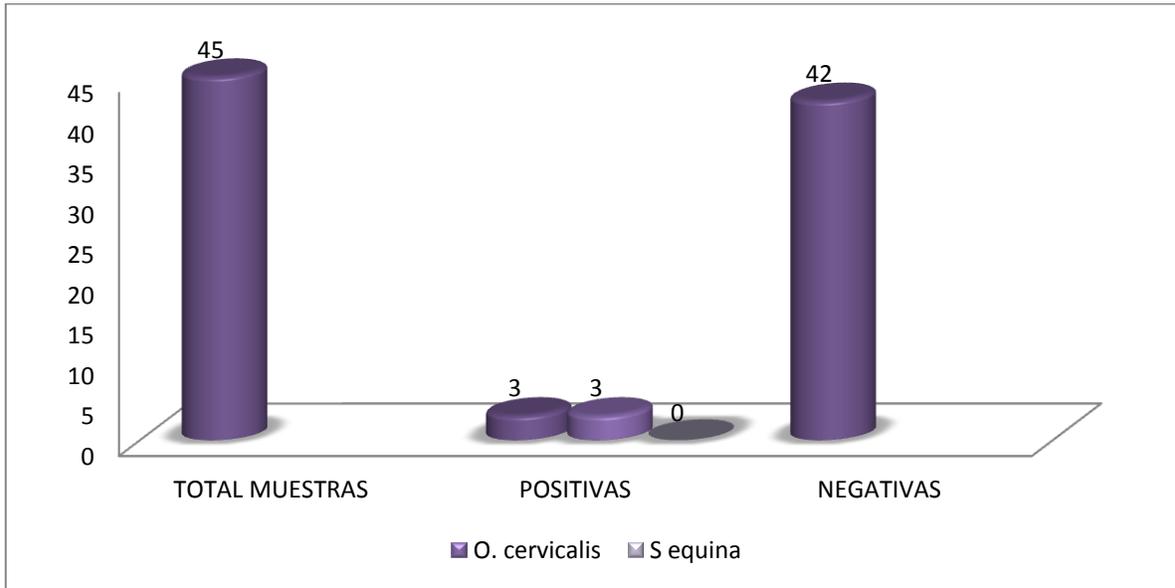
Gráfica No.3. Resultados obtenido en el departamento de Guatemala.



Gráfica No.4. Resultados obtenidos en el departamento de Suchitepéquez.



Gráfica No.5. Resultados obtenidos en el departamento de Escuintla.



Gráfica No.6. Resultados obtenidos en el departamento de Santa Rosa.

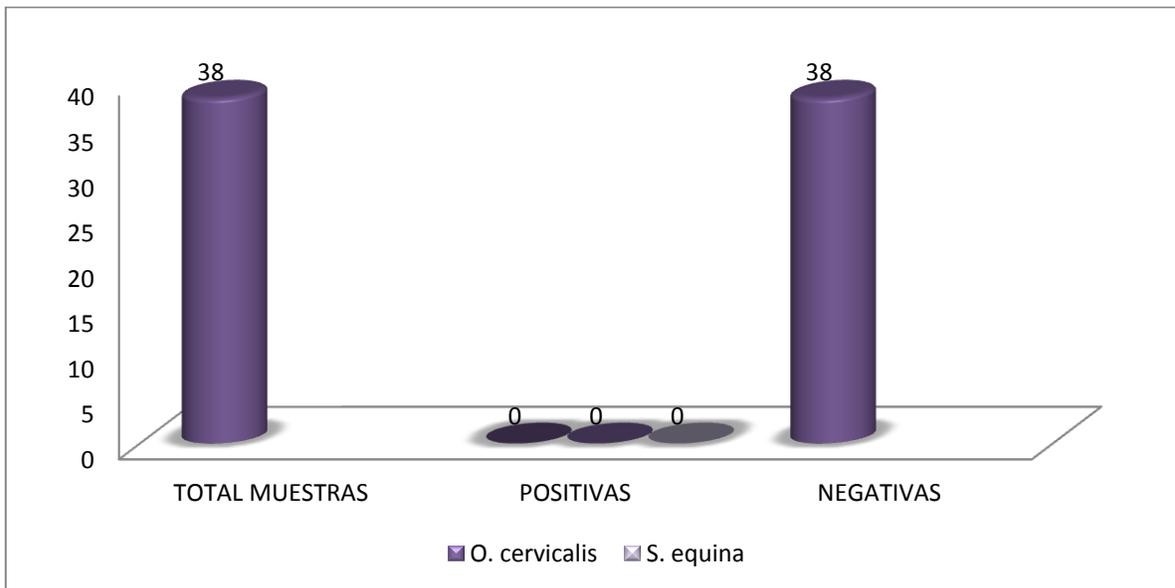
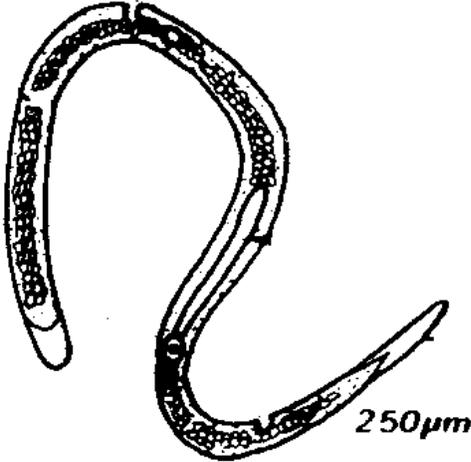
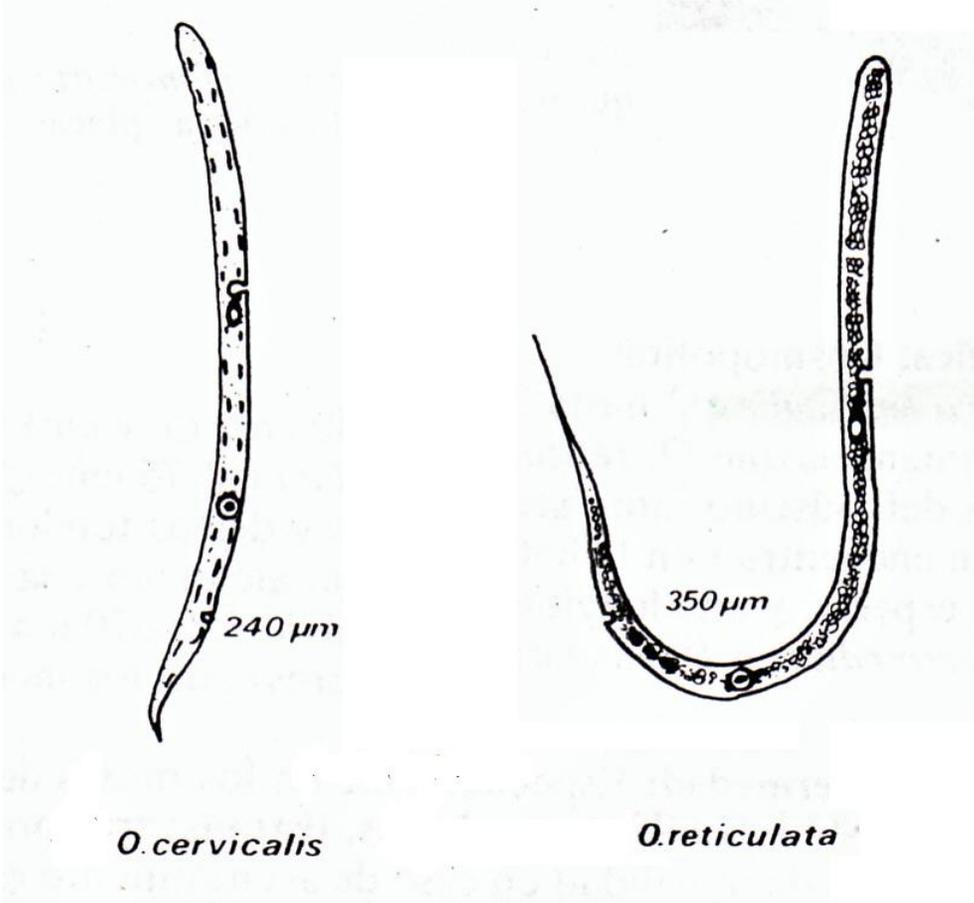


Figura No.1.



Setaria equina

Fotografía No.1. Microfilaria de *Onchocerca cervicalis*.



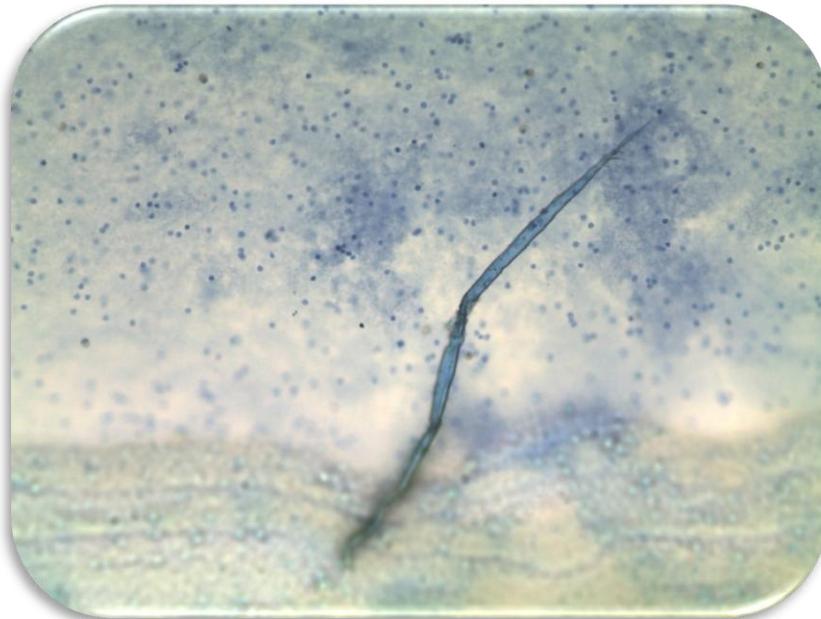
Fotografía No.2. Extremo anterior de microfilaria de *Onchocerca cervicalis*.



Fotografía No.3. Extremo posterior de microfilaria de *Onchocerca cervicalis*.



Fotografía No.4. Microfilaria de *Setaria equina*.



Fotografía No.5. Microfilaria de *Setaria equina*.



Fotografía No.6. Extremo posterior de microfilaria de *Setaria equina*.



Fotografía No.7. Extremo anterior de microfilaria de *Setaria equina*.

