



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán

**INCIDENCIA DE *Spirocerc* lupi EN CANINOS
UTILIZADOS EN EL ÁREA DE NECROPSIAS DE LA
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
P R E S E N T A :
VICTOR ANTONIO AGUILAR ALAMILLA

Asesor: M en C Ana María Hernández Villalobos



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dedicatorias

A mis Padres, quienes con su infinita paciencia, sabiduría y constancia siempre me han apoyado, en mis estudios y en mi vida personal. No tengo palabras para agradecer todo lo que me han dado, quiero que sepan que los Amo y me siento muy afortunado de tenerlos a mi lado. Gracias eternas.

A la M en C Ana María Hernández Villalobos, quien además de ser mi asesora en esta tesis, es mi gran amiga y mi confidente. Ana muchas gracias por toda la ayuda que siempre me has dado desde que nos conocemos. Lo logramos!

Al M en C Juan Carlos Del Rio García, por enseñarme que un profesor puede ser una persona que te inspire a seguir estudiando, por tener el mejor humor todo el tiempo, por aguantarme en las clases, por enseñarme que siempre puedo seguir adelante, por ser mi amigo. Gracias Jefe!

A mi pequeña Diana, quien con su alegría me hace recordar lo feliz que me siento teniéndote a mi lado siempre. Sigue estudiando pequeña, esfuérzate al máximo, se constante, es el único camino para el éxito.

A mi Tío Raymundo Aguilar, por ser parte fundamental de mi vida, siempre has sido una guía y ejemplo, me has ayudado en los momentos más difíciles, sin importar nada estas ahí con toda tu energía positiva. Te quiero Ray

A mi Tío Leopoldo Alamilla, por enseñarme a creer en mí, por ser siempre más mi amigo que mi Tío, por permitirme crecer contigo y cuidarme. Eres la neta

A Edith González, por ser mi compañera de vida, por tener la vocación natural del Veterinario, por querer de esa manera tan particular a los perritos, por apoyarme y alentarme a terminar esta etapa de mis estudios, por estar a mi lado siempre.

A mis carnales del alma y también veterinarios, Alberto Schiavón y Cuauhtémoc Juárez, por estar conmigo en las buenas y en las malas, por ser los Indeseables, por crecer, estudiar, ayudarme, regañarme y divertirse conmigo durante la carrera de MVZ y ahora fuera de ella. No sé qué haría sin ustedes muchachos.

Agradecimientos

Gracias a la Universidad Nacional Autónoma de México, me siento orgulloso de ser parte de la comunidad universitaria, siempre llevare el nombre de nuestra máxima casa de estudios en alto, gracias por darme una carrera.

Al MVZ Héctor Díaz Guzmán, por enseñarme a ser Veterinario, por alentarme a superarme, por tener gran calidad humana, por ser mi amigo.

A los sinodales, por darse el tiempo necesario para ayudarme a mejorar este trabajo, aprecio su gran trabajo y dedicación.

A los padres de mis compañeros, por aguantarnos tantas veces en sus casas, darnos de comer, donde dormir, y de vez en cuando jalarnos las orejas.

A Dan Harari y Moises Harari, por confiar en mi.

A todos mis amigos, profesores, compañeros de generación y aquellos que de alguna manera me han ayudado en el camino de mi carrera.

Sobre todo gracias a los animales, hacen nuestra vida más completa.

“Hasta que no hayas amado a un animal, una parte de tu alma permanecerá dormida”

Anatole France

INDICE

	Página
Indice	i
Indice de cuadros	iii
Indice de figuras	iv
Resumen	v
1. Introducción	1
2. Revisión de literatura	
2.1. Características biológicas de <i>Spirocerca lupi</i>	
2.1.1. Etiología	2
2.1.2. Taxonomía	2
2.1.3. Características morfológicas	2
2.1.4. Ciclo biológico	3
2.1.5. Distribución	5
2.1.6. Prevalencia, morbilidad y mortalidad	5
1.1.6.- Ciclo biológico	
2.2.- Características de la enfermedad	6
2.2.1. Patogenia y patología morfológica de la enfermedad	6
2.2.2. Migración Aberrante	9
2.2.3. Cuadro Clínico	10
2.2.4. Diagnóstico	11
2.2.5. Patología Clínica	12
2.2.6. Tratamiento	13
2.2.7. Prevención y control	14
3. Objetivos	
3.1. Objetivo General	15
3.2. Objetivos Particulares	15
4.- Hipótesis	16
	17

5.- Materiales y métodos	
5.1. Material físico	17
5.1.1. Laboratorio de necropsias	17
5.1.2. Laboratorio de parasitología	17
5.2. Material Químico	17
5.3. Material Biológico	17
5.4. Metodología	18
5.4.1. Técnica de necropsia	18
5.4.2. Técnica de sedimentación	19
5.4.3. Técnica de flotación	19
5.5. Análisis estadístico	20
6. Resultados	21
7. Discusión	31
8. Conclusiones	33
9. Bibliografía	34

Índice de cuadros

Cuadro 1. Taxonomía de <i>Spirocerca</i> sp.	2
Cuadro 2. Relación de animales utilizados	18
Cuadro 3. Porcentaje de casos que presentaron lesiones compatibles con <i>S. lupi</i>	21
Cuadro 4. Casos positivos a spirocercosis, por edad	22
Cuadro 5. Porcentaje de casos positivos a lesiones de <i>S. lupi</i> , por sexo	23
Cuadro 6. Porcentaje de casos positivos a <i>S. lupi</i> , por edad y sexo	24

Índice de figuras

Figura 1. Escarabajo pelotero	3
Figura 2. Ciclo biológico de <i>Spirocerca</i> sp.	4
Figura 3. Esófago de un canino en la necropsia mostrando un granuloma	7
Figura 4. Esófago y arteria aorta de un canino en la necropsia. Granuloma y aneurisma.	8
Figura 5. Huevo de <i>Spirocerca lupi</i>	11
Figura 6. Comparativo en el tamaño de huevos de <i>Toxocara canis</i> , <i>Ancylostoma caninum</i> y <i>Spirocerca lupi</i> .	12
Figura 7. Porcentaje de casos con lesiones sugestivas de <i>S. lupi</i>	21
Figura 8. Casos positivos a spirocercosis por edad	22
Figura 9. Tasa de ataque por sexo	23
Figura 10. Incidencia de lesiones esofágicas por <i>S. lupi</i> en machos, por edad	24
Figura 11. Incidencia de lesiones esofágicas por <i>S. lupi</i> en hembras, por edad	25
Figura 12. Esofagitis granulomatosa	26
Figura 13. Nódulo granulomatoso en la pared del cardias	26
Figura 14. Esófago con nodulación que contiene parásitos	27
Figura 15. Fotografía microscópica de un fragmento de nematodo con reacción inflamatoria	28
Figura 16. Reacción piogranulomatosa	28
Figura 17. Neocapilares en tejido conectivo	29
Figura 18. Eosinófilos en granuloma esofágico	29
Figura 19. Granuloma esofágico	30
Figura 20. Células epiteloides y eosinófilos	30

RESUMEN

La spirocercosis es una enfermedad que afecta principalmente a perros adultos jóvenes, y es causada por el nematodo *Spirocerca lupi*, este parásito tiene un ciclo biológico indirecto, su principal hospedador intermediario es el escarabajo estercolero, tiene como hospedadores paraténicos a algunas aves pequeñas, lagartijas y pequeños mamíferos. La fase adulta de *Spirocerca lupi* se encuentra en la pared del esófago y estómago del hospedador definitivo en forma de nódulos, puede causar aneurismas y trombosis aórticas, neoplasia esofágica y discospondilitis de vértebras torácicas. La forma clínica es poco frecuente y se caracteriza por vómito recurrente, regurgitación y pérdida de peso. Se puede diagnosticar por medio de exámenes coproparasitoscópicos, radiografías y endoscopia. El objetivo del presente trabajo fue determinar la incidencia de lesiones causadas por el parásito *Spirocerca lupi* en perros del estado de México. Se estudiaron 200 cadáveres de perros que ingresan al área de necropsias de la carrera de Veterinaria de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán campo 4, a los cuales se les realizaron la necropsia y exámenes coproparasitoscópicos para determinar la presencia de lesiones morfológicas y huevos de este parásito en materia fecal. Se encontró que de los perros estudiados, un 14% fueron positivos a lesiones por *Spirocerca lupi*, en cuanto a los análisis coproparasitoscópicos todos arrojaron resultados negativos. Las edades en que se presentaron lesiones fue en machos de 3, 6 y 10 años y en hembras de 2, 4, y 6 años. Se encontró diferencia significativa por sexo mas no hay una predisposición por raza. El diagnóstico por medio de exámenes coprológicos puede ser negativo a pesar de existir parásitos adultos en el esófago, por lo tanto conforme a lo señalado en la literatura no se recomienda como técnica de diagnóstico definitiva.

1.- INTRODUCCIÓN

Se le llama parásito a aquel ser que vive y se nutre de otro sin aportarle ningún tipo de beneficio, este último pasa a ser llamado hospedador y en la mayoría de los casos como consecuencia, puede ocasionarle importantes daños o lesiones. De esta forma, desde hace millones de años las parasitosis constituyen unas de las enfermedades de mayor importancia en los animales (Quiroz, 2000).

De acuerdo con sus características morfológicas, fisiológicas y filogenéticas se ha dividido a los parásitos para su estudio en varios grupos. Los más importantes en la Medicina Veterinaria son los siguientes: Subreino *Protozoa*, Phylum *Plathelminthes*, Phylum *Aschelminthes*, Phylum *Acantocephala*, Phylum *Arthropoda* (Vignau, *et al.*, 2005).

La mayoría de los parásitos de la clase nematoda presentan su vida adulta en el tracto gastrointestinal ocasionando signos clínicos como letargia, depresión, pirexia, diarrea mucosa y/o sanguinolenta, anorexia, hematemesis, emaciación progresiva, retraso en el crecimiento y pelo hirsuto. (Quiroz *et al.*, 2000; Ballweber, 2002; Coelho, 2002; Kassai, 2002).

Es importante realizar el diagnóstico oportuno y eficaz de este grupo de parásitos, para proporcionar el tratamiento correcto, así como tomar medidas para su control y prevención. Existen diferentes métodos para el diagnóstico de las parasitosis, se puede mencionar por ejemplo: el examen coproparasitoscópico, radiográfico, endoscópico y ultrasonográfico (Ballweber, 2002; Coelho, 2002; Kassai *et al.* 2002).

El nematodo *Spirocerca lupi*, también conocido como el gusano del esófago, es un parásito de perros, aunque otros carnívoros salvajes también pueden ser infectados. Este parásito ha resurgido en varias partes del mundo como una importante enfermedad del perro, en algunos países es una enfermedad urbana mientras que en otros es una enfermedad rural (Hylton, 2003).

2. REVISION DE LITERATURA

2.1. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE *Spirocerca lupi*

2.1.1. ETIOLOGÍA

Es un nematodo, es decir un gusano de forma cilíndrica, del cual, los caninos son los principales hospedadores definitivos, se han descrito como hospederos al perro, lobo, chacal y felinos tanto domésticos como salvajes aunque cualquier animal carnívoro puede ser afectado. También se han encontrado casos aislados en el humano. (Soulsby, 1986; Dvir, 2000; Mylonakis 2001; Mylonakis, 2008).

El estadio adulto del parásito se puede encontrar en nódulos de la pared del esófago y estómago de los perros, afectando a individuos de cualquier edad, sexo y raza. (Kassai *et al.*, 2000; Ballweber, 2002; Coelho, 2002).

2.1.2. TAXONOMÍA

Se conocen seis especies del género *Spirocerca*: *S. arctica*, *S. heydorni*, *S. kazachstanica*, *S. skrjabini*, *S. vigisiana* y *S. lupi*; siendo esta última la más ampliamente distribuida a nivel mundial (Quiroz, 2000; Vignau *et al.*, 2005).

En el cuadro 1, se presenta la taxonomía del genero *Spirocerca*

Reino	<i>Animalia</i>
Phylum	<i>Aschelminthes</i>
Clase	<i>Nematoda</i>
Orden	<i>Spirurida</i>
Familia	<i>Spirocercidae</i>
Superfamilia	<i>Spiruroidea</i>
Género	<i>Spirocerca</i>

Cuadro 1. Taxonomía de *Spirocerca* sp. (Vignau *et al.*, 2005)

2.1.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLOGICAS

- Características de los adultos y dimorfismo sexual:

El nematodo adulto es de color rojizo, se presenta enrollado en su extremo caudal. El tamaño del gusano macho es de 3 a 4 cm. de largo, mientras que la hembra mide de 6 a 7 cm. de largo, la boca es de forma hexagonal y no tiene labios aparentes, tiene una gruesa pared cuticular; el borde de la boca está rodeado por seis masas de parénquima

denso, cada una con una proyección que se comunica con una papila en la pared de la cápsula bucal justo al lado de la misma. (Harmelin, 1991, Quiroz, 2000, Kassai, 2002)

Además del tamaño, otras diferencias encontradas entre macho y hembra son el ala caudal que es encontrada en el macho, con cuatro pares de papilas pedunculadas post-anales y cinco pares de finas papilas cerca de la punta de la cola. En cuanto a los órganos reproductores accesorios del macho, las espículas son desiguales y el gubernáculo es rudimentario. La cola de la hembra está curvada dorsalmente con un par de papilas subterminales y la vulva está situada a nivel del extremo posterior del esófago (Soulsby, 1986; Quiroz, 2000).

2.1.4. CICLO BIOLÓGICO

El ciclo de vida de *S. lupi* es indirecto, es decir, depende de hospedadores intermediarios como son los coleópteros (escarabajos del género *Scarabaeus*), siendo las especies más importantes: *S. akis*, *S. atenchus*, *S. geotrupes*, *S. copris*, *S. gymnopleurus* y *S. cauthon*, conocidos comúnmente como escarabajos peloteros o estercoleros (Figura 1) (Soulsby, 1986; Quiroz, 2000; Van der Merwe, 2008)



Figura 1: Escarabajo pelotero, tomado de Mkuzi Game Reserve, South Africa (2002)

Los huevos, que son depositados por las hembras del nematodo contienen la larva 1 (L1), salen del hospedador definitivo con la materia fecal. Los huevos (L1) son ingeridos por el hospedador intermediario. La primera larva eclosiona dentro del intestino del hospedador intermediario penetrando la pared y desarrollándose en larva 2 (L2) en la cavidad abdominal, posteriormente pasa a la tráquea en donde se desarrolla a larva infectante (L3) (Harmelin, 1991; Coelho, 2002; Kassai, 2002).

Como una variante del ciclo de vida, existen hospedadores paraténicos, entre los más comunes se encuentran las aves, erizos, lagartijas, ratones y conejos, en donde la larva infectante al ser ingerida por estos, se enquistada en el estómago sin desarrollarse el parásito adulto, por lo cual en estos no causa signos aparentes de enfermedad (Soulsby, 1986; Quiroz, 2000; Dvir, 2001; Van der Merwe 2008)

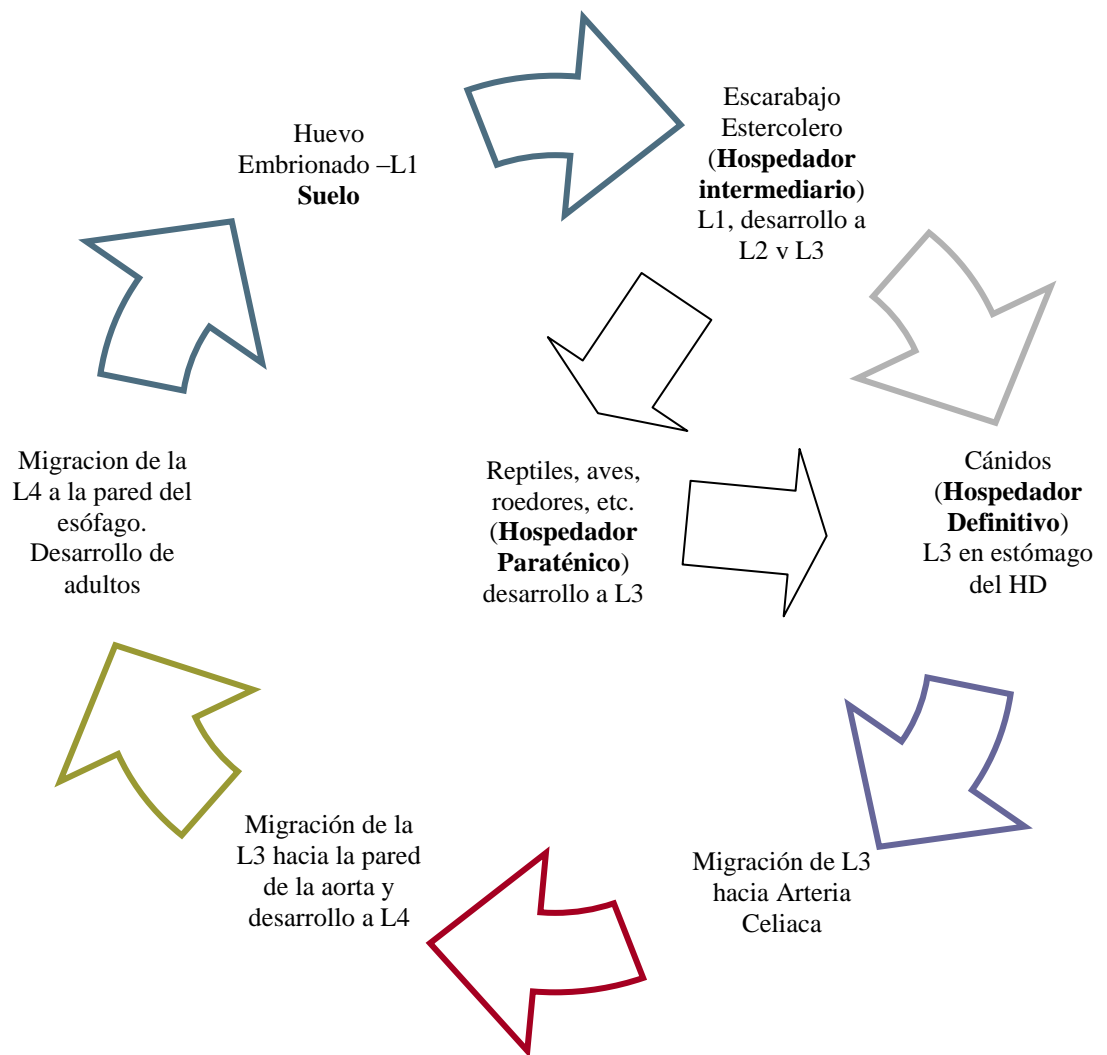


Figura 2. Ciclo biológico de *Spirocerca lupi*, HD = Hospedador definitivo, L1 = Larva 1, L2 = Larva 2, L3 = Larva 3, L4 = Larva 4.

Entre los 3 y 4 meses ya siendo completamente maduros, incrementan su tamaño, para que posteriormente entre los 4 y los 8 meses, completamente maduros, depositen huevos embrionados. El pico de producción de dichos huevos se encuentra en promedio entre los 4 y 6 meses, bajando después paulatinamente su producción (Ballweber, 2002; Mylonakis, 2008).

2.1.5. DISTRIBUCIÓN

Mundial, pero su mayor prevalencia se encuentra en climas cálidos. Los reportes más recientes en cuanto a *spirocercosis* canina se han originado en Israel, Grecia, Iraq, Irán, India, Malasia, Sudáfrica, Marruecos, Brasil, Jamaica, México y Estados Unidos (Mylonakis, 2008).

2.1.6. PREVALENCIA, MORBILIDAD Y MORTALIDAD

Aunque existen pocos trabajos en los que se estudien porcentajes de morbilidad, mortalidad y prevalencia de la enfermedad, se sabe que ocurre en todo el mundo en áreas tropicales o subtropicales, en áreas endémicas la infestación puede afectar hasta el 100% de los perros; por ejemplo en los estados de la Republica Mexicana Veracruz y Chiapas. Los animales a los cuales se les permite deambular libremente tienen mayor probabilidad de infectarse al tener contacto con hospedadores intermediarios y /o paraténicos (Quiroz, 2000; Dvir, 2001, Mylonakis, 2008).

Un estudio en Venezuela, indica que de 324 perros estudiados por medio de un examen coproparasitoscópico (flotación con sulfato de Zinc), 23 perros resultaron positivos (Gosling, 1983).

Otro estudio en Brasil, evaluó la frecuencia de *S. lupi* con diagnóstico a la necropsia en un lapso de 20 años, para tener un parámetro de la incidencia del parásito en este país. En dicho trabajo, se estudiaron 3977 perros en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Federal de Uberlandia, del total de perros se encontró que 86 animales (2.16%), 44 hembras (1.10%) y 40 machos (1%) presentaron la enfermedad (Coelho et al 2002).

La prevalencia en diferentes países puede ser muy variable; así por ejemplo en Zambia en el periodo de 1980 a 1982, el examen post mortem reveló 2% de casos de *Spirocerca lupi*. Por otro lado en Nueva Guinea de 1982 a 1985, el examen post mórtem reveló la presencia de neoplasias asociadas a espirocercosis en 1.86%, sin embargo en la India en 1986, entre 60 y 70% de los perros presentaron infección por *Spirocerca lupi*. En otro estudio en Brasil, se determinó una incidencia de 14.7% de casos de *Spirocerca lupi*, situación que es inferior a lo presentado en Marruecos en 1987 donde 54% de

perros fueron positivos por diagnóstico fecal, mientras que en Singapur, se observó un 0.8% de casos de espirocercosis en el mismo año (Coelho *et al.*, 2002).

En México, los diagnósticos fueron realizados post-mortem mediante necropsias y la incidencia notificada por Flores en 1965, fue de 36% de perros positivos en el Distrito Federal, no obstante otro reporte hecho en 1964 por Aluja menciona un 9% de perros infectados en un muestreo de 300 perros de la ciudad de México; en el mismo año, Ríos evaluó 500 perros de la ciudad de México y encontró 3.6% de infección. Pérez en 1969 encontró 38.9% de perros positivos en Veracruz, Garza en 1972 reporta una incidencia del 40% en Monterrey, Nuevo León (Quiroz, 2000).

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ENFERMEDAD

2.2.1. PATOGENIA Y PATOLOGÍA MORFOLÓGICA DE LA ENFERMEDAD

Cuando el hospedador intermediario o paraténico es ingerido por el hospedador definitivo, la larva infectante (L3) es liberada en el estómago, donde penetra en la mucosa en 48 horas, y migra por las paredes de las arterias gástricas a la arteria celiaca y al proceso craneal de la pared de la aorta abdominal hasta alcanzar la aorta torácica en tres semanas. Cerca de los 3 meses post-infección, la mayoría de las larvas dejan la aorta y migran al esófago en un punto medio entre el diafragma y el arco aórtico, donde provocan el desarrollo de granulomas y ahí maduran a adultos en los próximos tres meses. Una vez que el parásito se establece, se abre espacio hacia el lumen esofágico donde completa su desarrollo (Harmelin, 1991; Dvir, 2001; Van der Merwe, 2008).

Los gusanos adultos causan grandes nódulos piogranulomatosos dentro de la pared del esófago en su gran mayoría en la porción torácica de los caninos en los que desarrollan cavidades que contienen exudado purulento y gusanos en el tejido fibroso (Figura 3). Los nódulos pueden interferir con la deglución y causar compresión de la tráquea adyacente (Gal, 2005; Mazaki-Tovi *et al.*, 2002).

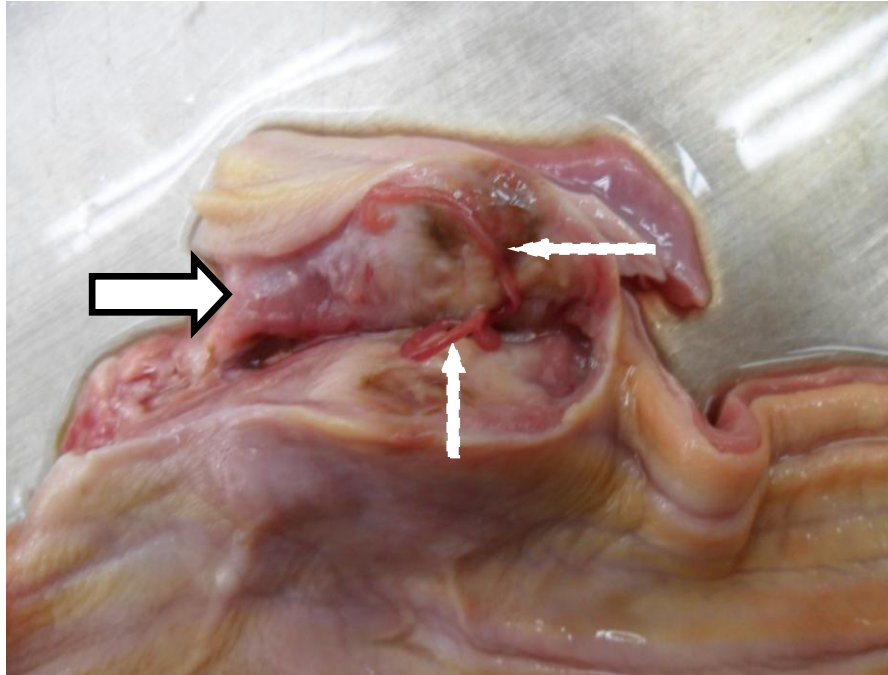


Figura 3: Esófago de un canino en la necropsia, mostrando un granuloma (flecha grande) en la zona caudal del esófago de aproximadamente 3 cm de diámetro causado por *S. lupi*, se ha cortado para observar los nematodos en el interior (flechas).

Las lesiones causadas por *S. lupi* son principalmente debidas a la migración y la presencia persistente de larvas y adultos en los tejidos. Los granulomas en la pared del esófago y estómago, aneurismas, trombosis y cicatrices aórticas son las lesiones más frecuentemente vistas (Figura 4), se pueden encontrar otras lesiones asociadas a la enfermedad como son sarcomas del esófago, discoespondilitis torácica , osteopatía hipertrófica pulmonar, osteoartopatía pulmonar, piotórax y necrosis de las glándulas salivales. En algunos casos de infestación masiva por el parásito, pueden ocurrir las adherencias entre el esófago, aorta y pulmones, debido a la formación de los nódulos y por la migración de *S. lupi* (Mazaki-Tovi, 2002; Ranen, 2004; Gal, 2005; Mylokani, 2006; Klainbart, 2007; Mylonakis, 2008).

Puede ocurrir muerte súbita por la ruptura de un aneurisma aórtico inducido por la migración de gusanos en la pared aórtica. Así como la presencia de tromboembolismo aórtico asociado al aneurisma, al producir trombos que ocluyen los vasos sanguíneos que se bifurcan de la aorta como las arterias ilíacas externas (Gal *et al.*, 2005).

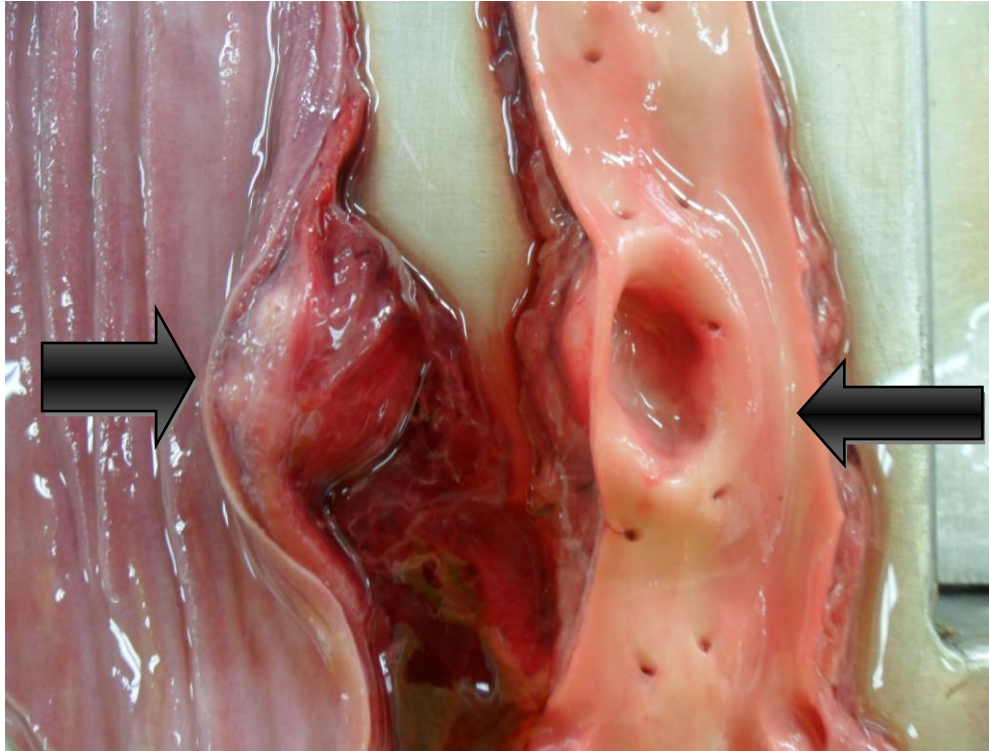


Figura 4: Esófago y arteria aorta de un canino en la necropsia, mostrando un granuloma esofágico y un aneurisma en la aorta (flechas).

Espondilitis y espondilosis debidas a la migración de los adultos de *S. lupi* a las vértebras torácicas caudales (principalmente T6 a T12) son lesiones típicas adicionales, puede ocurrir paraplejía en dichas lesiones espondilíticas. Sin embargo, estas ocurren en un menor número de los casos. La presentación tardía (raramente 90 días post-infección) de las lesiones vertebrales y el hecho de que los gusanos son observados en la afección del tejido del periostio vertebral sugiere que la espondilitis/espondilosis es causada por la irritación del tejido del periostio por la migración de las larvas después de dejar la aorta (Ranen, 2004; Mylonakis, 2008; Dvir, 2010).

El reporte del desarrollo de osteosarcoma y fibrosarcoma en perros con espirocercosis, y su consecuente metástasis en pulmones, linfonodos, hígado, corazón, riñón, bazo, omento, peritoneo, páncreas, diafragma, pleura y tejido subcutáneo. Aunque la patogenia de neoplasia asociada a *Spirocerca lupi* es desconocida, se ha descrito la presencia de fibroblastos reactivos que muestran numerosas figuras mitóticas en las lesiones granulomatosas tempranas. Se cree que la intensa reacción inflamatoria resulta en una proliferación excesiva de fibroblastos que eventualmente pueden sufrir transformación neoplásica. La osteoartropatía hipertrófica pulmonar (HPOA) se ha

documentado como una secuela común en el sarcoma del esófago (Harrus, 1996; Gal, 2005; Stettner, 2005; Dvir, 2010).

2.2.2. MIGRACIÓN ABERRANTE

Uno de los mecanismos postulados para migración aberrante es la migración larvaria a través de una vena en lugar de la ruta arterial (Dvir, 2001).

Usualmente, las lesiones del parásito se dan por una ruta que sigue de manera normal, es decir, una vía típica de migración del parásito. Sin embargo, una trayectoria aberrante de *S. lupi* puede causar signos clínicos inusuales. La mayoría de los casos aberrantes involucran la cavidad torácica, encontrándose nódulos en casi cualquier órgano del tórax, como son: pulmones, tráquea, bronquios, corazón, timo, mediastino, linfonodos, pleura y diafragma, así como también en órganos abdominales como vejiga urinaria, cápsula renal e intestinos donde producen una respuesta inflamatoria (Dvir, 2001).

En otros estudios se ha reportado el desarrollo de un fibrosarcoma pulmonar primario en un perro con osteoartropatía hipertrófica pulmonar (HPOA), debido a la formación de un nódulo que contenía una gran cantidad de *S. lupi* adultos y su consecuente inflamación (Mazaki Tovi, 2002; Gal, 2005).

Aunque es común la aparición de aneurismas aórticos, el nematodo rara vez llega al corazón, sin embargo también se ha reportado un caso en el cual hubo ruptura de un atrio y como consecuencia hemopericardio (Fischer *et al.*, 1974). No obstante, otro investigador reporta un caso de *S. lupi* (adultos) en la región tricuspídea, asociado con endocarditis leve y hemorragias petequiales. En este mismo caso, también se observaron gusanos en las cuerdas tendinosas (Gal, 2005; Rinas, 2009).

Puede ocurrir la perforación del esófago por los gusanos adultos de *S. lupi* los cuales pueden causar un piotórax bilateral. El piotórax por espirocercosis es una condición muy rara en perros y se ha reportado con poca frecuencia. (Harrus, 1996; Mylonakis, 2006; Klainbart, 2007).

A medida que el nematodo migra a través del tracto gastrointestinal, puede formar nódulos en localizaciones diferentes a las normales, donde 0.5 a 8% de los perros afectados han desarrollado nódulos en el estómago (Harrus *et. al.*, 1996). En Venezuela se reportaron dos casos, los cuales contenían nódulos con *S. lupi* en el intestino delgado y en el recto y el segundo, causando un prolapso rectal. También se han descrito lesiones típicas de *S. lupi* en el omento de un perro (Harrus, 1996; Hendrix, 1999).

Eventualmente se han encontrado gusanos en varios sitios del tracto urinario, dentro de la cápsula renal, ejemplo de ello es el diagnóstico de nódulos conteniendo *S. lupi* en un perro con cistitis, cuya presencia se cree que produjo en primera instancia el proceso inflamatorio. Por otra parte, también se han descrito lesiones similares en la fascia lumbar, tejido subcutáneo dorsal del área torácica, otra en el área inguinal y dentro de un quiste interdigital (Harrus, 1996; Urquhart, 2002; Oryan, 2008).

Finalmente, otro ejemplo de migración aberrante fue reportado en un caso de mielomalacia aguda, en un canino inducida por *S. lupi* en un caso aislado, en el cual el paciente desarrolló paresis aguda, donde el parásito se encontró a la necropsia en T-10 en una forma inmadura que causó el problema (Oryan, 2008).

2.2.2. CUADRO CLÍNICO

Las manifestaciones clínicas de la espirocercosis canina dependen de la situación y severidad de las lesiones. El período de prepatencia es de 4-6 meses y la mayoría de los perros con la infección no muestran signología clínica. Cuando la masa del esófago se vuelve lo suficientemente grande, causa obstrucción mecánica, dificultad para tragar, vómito, incremento de la salivación, seguida de debilidad y emaciación. Las lesiones del esófago están asociadas con la regurgitación y/o vómito persistente (Hendrix, 1999; Kassai, 2002; Mazaki-Tovi, 2002; Klainbart, 2005, Mylonakis, 2006; Van der Merwe, 2008).

Los signos clínicos pueden ir desde diarrea, letargia, tos crónica no responsiva a medicamentos, disfagia y reflujo, hasta problemas graves como son osteoartropatía hipertrófica, espondilosis de las vértebras torácicas caudales, osteosarcomas, fibrosarcomas y sarcomas indiferenciados, edemas severos en la parte distal de los

miembros por lesión vascular, paraplejia y muerte súbita, casi siempre relacionada con aneurismas y tromboembolia aórticos. Esta enfermedad puede ser en un inicio subclínica, sin embargo cuando los granulomas esofágicos son grandes. Los signos más comunes son: vómito o regurgitación (60%), fiebre (24%), debilidad (22%), tos y disnea (18%), anorexia (18%), melena (18%) y paresia inducida por mielomalasia de la medula espinal a nivel torácico (14%) (Harrus, 1996; Gal, 2005; Mazaki-Tovi, 2005; Mylonakis, 2008; Oryan, 2008; Dvir, 2010).

2.2.4. DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la espirocercosis se puede confirmar con la detección de los huevos embrionados en muestras de observación fecal, flotación en nitrato de sodio (con una gravedad específica de 1.360) o de sulfato de zinc al 33%, y la sedimentación. No obstante, el hallazgo de *S. lupi* basado en exámenes coproparasitológicos ha sido problemático debido al reducido tamaño de los huevos, ya que esto hace difícil su detección en la preparación directa y la sedimentación. Se han utilizado también soluciones de azúcar y sal, que no han sido efectivas en la flotación de los huevos, por lo que se ha intentado una mejora en las técnicas para incrementar la efectividad de las mismas (Marcovicks, 1996; Dvir, 2001).

- Huevo:

Los huevos de este parásito miden 30 a 40 μm x 10 a 15 μm , tienen una cápsula grande con lados paralelos y son larvados, además de que tienen una forma de “clip de papel” muy característica (Figuras 5 y 6) (Harrus, 1996; Hendrix, 1999; Lavy, 2002; Markovics, 1996; Mazaki-Tovi, 2002).



Figura 5: Huevo de *Spirocerca lupi*: Obsérvese la forma característica de clip de papel (Tomado de Mylonakis, 2008).

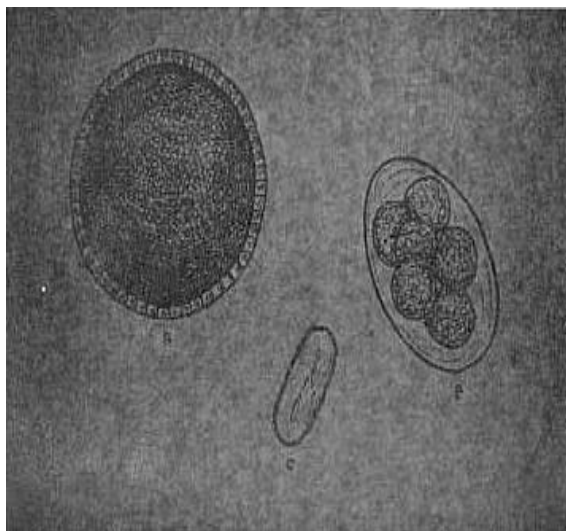


Figura 6: Comparativo entre los tamaños de huevos de *Toxocara canis* (A), *Ancylostoma caninum* (B) y *Spirocerca lupi* (C) (Tomado de Gosling, 1983)

Los nódulos esofágicos, cicatrices y aneurismas aórticos, son los cambios patológicos más frecuentes considerados patognomónicos para espirocercosis. (Quiroz, 2000). Examinar radiografías torácicas de perros afectados también puede revelar masas esofágicas caudales, así como espondilitis de las vértebras torácicas (Ranen, 2004). Se puede hacer esofagografía con medio de contraste positivo con sulfato de bario para mostrar la longitud del granuloma. Sin embargo, en perros con espirocercosis clínica la esofagoscopia es la técnica más adecuada para el diagnóstico. Esta técnica, ha demostrado ser una modalidad de diagnóstico más útil que permite la visualización directa de las protuberancias típicas de *S. lupi*, la cual puede tener una estructura polipoide o sólo una pequeña apertura, o puede que tenga un centro en forma de cráter, si el granuloma es más grande se puede ver lobulado, ulcerado y parcialmente necrótico (Dvir, 2001; Mylonakis, 2006; Klainbart, 2007; Mylonakis, 2008; Oryan, 2008; Van der Merwe, 2008).

En general, la espirocercosis se detecta como un hallazgo a la necropsia, aunque el diagnóstico por endoscopia es el más recomendable no se realiza de manera frecuente por la falta de disponibilidad de equipo (Coelho, 2002; Van der Merwe, 2008; Mylonakis, 2008).

2.2.5. PATOLOGÍA CLÍNICA

Los hallazgos de laboratorio no son específicos. Puede haber anemia microcítica hipocrómica debido a la ulceración del esófago y como resultado de una pérdida de sangre de forma crónica. La anemia aplásica relacionada con la espirocercosis también

se ha descrito. En el caso de los leucocitos, se ha encontrado comúnmente leucocitosis neutrofílica. En cuanto a la química sanguínea, se han observado niveles altos en la actividad de la fosfatasa alcalina sérica (FAS) y la creatinina (CK) (Mazaki-Tovi, 2002; Van der Merwe, 2008; Mylonakis, 2008).

2.2.6. TRATAMIENTO

Se han utilizado varios antihelmínticos para el tratamiento de la espirocercosis canina con resultados variables, la dietilcarbamazina en dosis de 20-500 mg/kg fue determinada para la supresión de la expulsión fecal de los huevos, pero no afecta a los gusanos adultos (Harrus, 1996; Mazaki-Tovi, 2002).

El disofenol puede eliminar los gusanos adultos pero no es efectivo contra la fase larvaria, se administra en dosis de 7.7 mg/kg donde el tratamiento se repite a los 7 días hasta ver mejoría clínica aparente. El disofenol ya no está comercialmente disponible en México (Lavy, 2002; Coelho, 2002; Lavy, 2003; Mylonakis, 2008).

Se ha demostrado que la doramectina es útil en el tratamiento de la espirocercosis. Tres dosis de 200 µg/kg por vía subcutánea cada 14 días son efectivas para la eliminación de lesiones esofágicas. Una alta dosis oral (500 µg/kg) por 6 semanas adicionales resultaron en una completa resolución de las lesiones esofágicas remanentes. En perros experimentalmente infectados, el tratamiento con doramectina a dosis de 400 µg/kg cada 15 días resultó útil ya que no se encontró presencia de huevos en examen fecal a los 3-10 días, sin embargo, la desaparición de los granulomas tardó de 35 a 544 días (Lavy, 2002; Liesel 2008; Mylonakis, 2008; Oryan, 2008).

En algunas regiones endémicas, se utiliza la doramectina inyectada a dosis de 400 µg/kg vía subcutánea cada mes durante tres meses como profiláctico. Dicho régimen se utiliza como un intento de atacar las larvas migrantes en una etapa temprana de su desarrollo y por lo tanto, también del ciclo de vida en el perro, antes de que se produzca la enfermedad con la aparición de los signos (Lavy 2003, Mylonakis 2008). Sin embargo, en infecciones experimentales de perros con *S. lupi* un mes después de la aplicación de doramectina, se demostró que no fue efectiva para prevenir el establecimiento de los signos clínicos aunque los animales sí tuvieron una enfermedad menos severa comparado con el grupo control. Los resultados mostraron un retardo en

la formación de los granulomas y un decremento en la cantidad de huevos expulsados (Mylonakis, 2008). Varios antihelmínticos han sido usados con una efectividad limitada entre estos se incluye a: dietilcarbamazina, disofenol, levamisol, albendazol, febendazol e ivermectina (Hylton, 2003).

Aunque la resección quirúrgica de los tumores esofágicos es el tratamiento de elección, la escisión completa del tumor y la anastomosis del esófago son difíciles de realizar, a menos que la lesión sea muy pequeña y no invasiva. La mayoría de los tumores son intratables debido a su tamaño y a las dificultades de reconstrucción si se deben obtener adecuados márgenes quirúrgicos. El esófago está predispuesto a complicaciones en su cicatrización debido a la irrigación segmentaria, la falta de omento y la ausencia de serosa. Las resecciones de espesor completo presentan además la complicación de tracción sobre la reparación quirúrgica y aquellas resecciones de más de 2 cm pueden requerir técnicas sofisticadas de reconstrucción. La radioterapia no se emplea para los tumores esofágicos en los pequeños animales, debido a los posibles efectos colaterales peligrosos sobre las estructuras adyacentes y al riesgo del estrechamiento esofágico. La terapia citostática no ha mostrado ser efectiva para el tratamiento de los tumores esofágicos. Aunque fármacos tales como la doxorubicina tienen un posible papel positivo en el tratamiento posquirúrgico de los sarcomas, no se han realizado pruebas que demuestren tal respuesta (Morris, 2002; Ranen, 2004; Stettner, 2005; Gregory, 2008; Dvir, 2010;)

2.2.7. PREVENCIÓN Y CONTROL

Teóricamente, la incidencia de la enfermedad se puede reducir con la disposición adecuada de las heces de perros infectados, control de escarabajos coprófagos y hospedadores paraténicos y con la prevención de que perros sanos ingieran vísceras sin cocinar u hospederos paraténicos en los cuales puedan consumir a las larvas infectantes, sin embargo, debido a la ubicuidad del hospedador intermediario y paraténico en las regiones endémicas, el control de la enfermedad es difícil. Con la intención de evitar infecciones en dichas áreas endémicas, se debe evitar que los perros ingieran escarabajos y otros hospedadores paraténicos potenciales. Además, se recomienda que las heces se recojan rápidamente y desecharlas en algún lugar donde los escarabajos no puedan tener acceso a las mismas (Ballweber, 2002; Mylonakis, 2008).

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

Determinar la frecuencia de lesiones causadas por el nematodo *Spirocerca lupi* en caninos que ingresan al área de necropsias de Patología de la carrera de MVZ de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán campo 4.

3.2. Objetivos particulares

1.- Determinar la relación entre la presencia de nódulos parasitarios esofágicos y la detección de huevos del parásito en heces, mediante examen coproparasitológico.

2.- Describir tanto macroscópicamente como microscópicamente las lesiones ocasionadas por las larvas y adultos del nematodo *Spirocerca lupi*.

3.- Establecer la incidencia del parásito en el tiempo que se realizó el trabajo por edad, género y raza de los animales.

4. HIPÓTESIS

Si hay presencia de lesiones esofágicas por *Spirocera lupi* entonces se puede diagnosticar y determinar la frecuencia de la enfermedad mediante exámenes coproparasitológicos.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Material físico:

5.1.1. Laboratorio de Necropsias

- Cuchillos
- Pinzas de disección
- Tijeras de mayo
- Chaira
- Frascos de vidrio
- Guantes
- Mandil

5.1.2. Laboratorio de Parasitología

- Tubos de ensaye
- Centrífuga
- Vasos de plástico
- Cucharas
- Coladeras
- Portaobjetos
- Microscopio óptico

5.2. Material Químico:

- Sulfato de Zinc al 33%
- Formalina al 10%

5.3. Material Biológico:

- 200 perros que ingresaron al laboratorio de necropsias en el área de Patología, procedentes de los Centros de Control Canino de Cuautitlán, Coacalco y Tultepec, en el Estado de México.

5.4. Metodología

El presente trabajo se realizó en la sala de necropsias L-6, laboratorio de histopatología L-411 y laboratorio de parasitología L-512 de la FES Cuautitlán. Esta zona se orienta geográficamente a una latitud de 19° 40'N, longitud de 99° 11'O y a una altitud de 2,240 msnm.

Los cadáveres fueron recibidos en el área de patología de la FES-C y destinados a las prácticas de necropsias en la materia de Patología General.

Se realizó la reseña de los 200 perros revisados, la cual incluye los siguientes datos: raza, sexo y edad aproximada del perro, que fue determinada con base en la dentición y en el desgaste de las piezas dentales.

5.4.1. TÉCNICA DE NECROPSIA

Se efectuó la necropsia de acuerdo al procedimiento descrito por Moreno (2006) en el Manual de Necropsias de Patología General. Las necropsias se realizaron entre el 30 de septiembre del 2004 y el 29 de abril del 2005, excepto en los meses de diciembre, enero y febrero debido al periodo intersemestral.

En el presente estudio se utilizaron perros de las siguientes razas (Cuadro 2).

Raza	Número de Individuos utilizados
Indefinida	170
Rottweiler	10
Bull Terrier	9
Pastor Alemán	3
Poodle	3
Alaska Malamute	1
Bóxer	1
Doberman	1
Mastin Napolitano	1
Siberian Husky	1

Cuadro 2. Animales utilizados en el trabajo, se indica en cada columna la raza y el número de individuos para cada raza.

Dentro de esta muestra aleatoria de perros, se encontró que había 104 machos y 96 hembras, de edades que oscilaban entre los 2 meses hasta los 12 años.

Durante la inspección del intestino se tomaron muestras de 25 a 30 gramos de materia fecal directamente del recto, las muestras fueron conservadas en refrigeración hasta su análisis en el laboratorio de parasitología, en un tiempo no mayor a 24 horas.

Todas las muestras fecales fueron analizadas utilizando 2 técnicas de examen coproparasitológico: sedimentación y flotación con sulfato de zinc, descritas a continuación.

5.4.2. TÉCNICA DE SEDIMENTACIÓN

El líquido de dilución posee una mayor densidad que las partículas de alimento y menor que los elementos parasitarios, se utilizó una solución de etanol al 40%. El líquido homogeneizado, se dejó sedimentar durante 30 segundos, se decantó en tubos de centrífuga y se centrifugó a 800 gravedades de presión durante 2 minutos. Se desechó el sobrenadante, se resuspendió el sedimento y se restituyó el volumen centrifugado nuevamente. La operación se repite hasta que queda un sedimento limpio que se examina en microscopio óptico entre un portaobjetos y un cubreobjetos, a 40 y 100x.

5.4.3. TÉCNICA DE FLOTACIÓN

Se utilizó una solución hiperosmótica de sulfato de zinc al 33%, esta solución hace flotar a las formas parasitarias y sedimenta los restos alimenticios del resto de las heces tomadas para el estudio. La técnica consistió en mezclar 2 g de heces con 15 ml de la solución de sulfato de zinc, posteriormente se tamizó la mezcla a través de un colador fino, se centrifugó el filtrado durante 3 a 5 min a 800 gravedades de presión y se realizó la observación microscópica (100x), a partir de una porción del sobrenadante tomada con un asa bacteriológica.

Por otra parte de los caninos en los que se encontraron lesiones esofágicas características de espirocercosis, se tomaron cortes de las lesiones y se conservaron en formalina amortiguada al 10%, para su posterior examen histopatológico y descripción morfológica,

5.5. ANALISIS ESTADISTICO

Los resultados obtenidos se analizaron mediante estadística descriptiva, tomando para ello la representación en gráficos y tablas de los índices de morbilidad: Incidencia y tasa de ataque por sexo, por edad y por frecuencia de presentación. Este análisis estadístico fue realizado en el programa Microsoft Excel® con las siguientes fórmulas:

Incidenca: $28 \cdot 100 / 200 = 14\%$; es decir de una muestra total de 200 individuos (100% de nuestro muestreo) 28 fueron positivos a lesiones de *Spirocerca lupi*, es decir un 14% de nuestro muestreo.

Tasa de ataque en Machos: $12 / 28 \cdot 100 = 42.85\%$; es decir, de una muestra total de 28 casos positivos a lesiones de *Spirocerca lupi* (100% de perros positivos) 12 machos fueron positivos a lesiones de *Spirocerca lupi*.

Tasa de ataque en Hembras: $16 / 28 \cdot 100 = 57.15 \%$; es decir, de una muestra total de 28 casos positivos a lesiones de *Spirocerca lupi* (100% de perros positivos) 16 hembras fueron positivas a lesiones de *Spirocerca lupi*.

6. RESULTADOS

En una población de 200 caninos revisados por técnica de necropsia, pudimos observar que 28 animales presentaron lesiones asociadas al parásito *S. lupi*, esto representa el 14% de la población estudiada, como se muestra en el cuadro 3.

Casos	Porcentaje
SI Presentó Spirocercosis	14%
NO Presentó Spirocercosis	86%

Cuadro 3. Porcentaje de casos que presentaron lesiones compatibles con *S. lupi*.

La figura 7 nos muestra una gráfica de el porcentaje de perros con lesiones de *S.lupi*

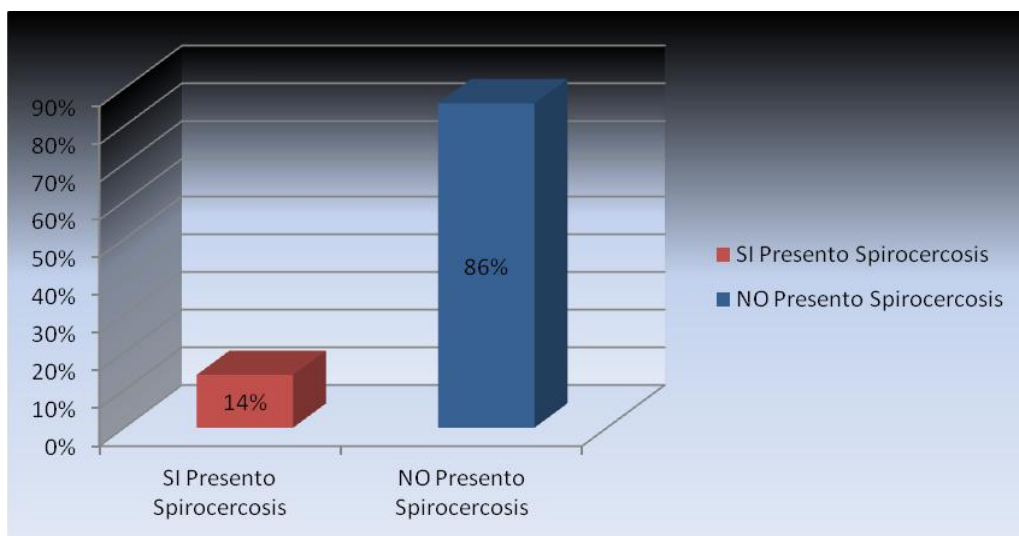


Figura 7. Numero de casos con lesiones sugestivas de *S. lupi*, expresado en porcentaje (n=200).

Los animales que resultaron positivos a lesiones causadas por *S. lupi* tenían entre 1 y 10 años de edad, tal como se muestra en el cuadro 4 y en la figura 8.

Edad	Número de individuos
1 año	2
1 1/2 años	1
2 años	4
3 años	5
4 años	4
5 años	2
6 años	6
7 años	1
10 años	3

Cuadro 4. Casos positivos a espirocercosis, por edad.



Figura 8. Casos positivos a espirocercosis, por edad; n=28

En el cuadro 5 se muestra el porcentaje de casos positivos a lesiones de *Spirocerca lupi* diferenciándolos por sexo.

Machos	Hembras
42.85%	57.15%

Cuadro 5. Porcentaje de casos positivos a lesiones de *S.lupi* por sexo

La figura 9 corresponde a una gráfica que nos muestra la tasa de ataque por sexo, se puede observar la mayor presentación de la enfermedad en hembras.

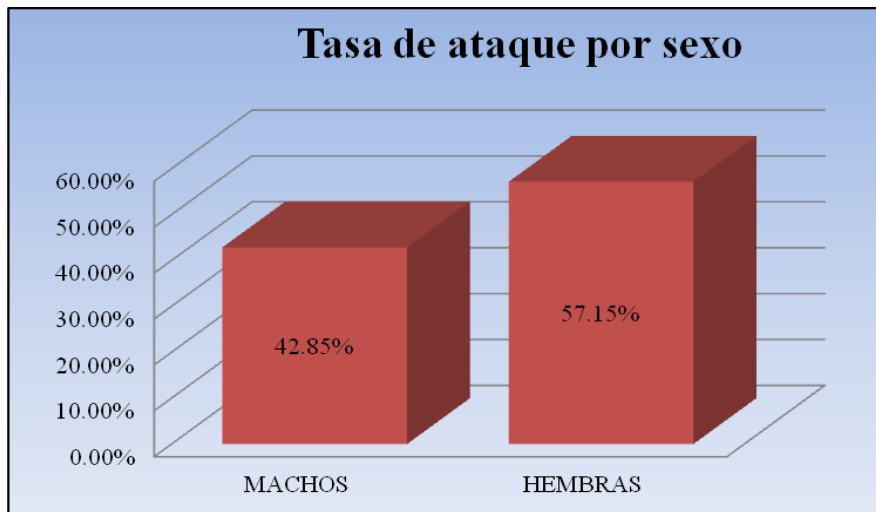


Figura 9. Tasa de ataque por sexo.

El cuadro 6 nos muestra el total de perros estudiados, los casos positivos a lesiones de *Spirocerca lupi*, el porcentaje de edades afectadas y la presentación de la enfermedad entre machos y hembras.

Total muestreado	Resultado	Edad	Porcentaje	Sexo
200 perros	28 positivos	2 años (1)	8.33%	Machos
		3 años (3)	25%	
		4 años (1)	8.33%	
		6 años (3)	25%	
		7 años (1)	8.33%	
		10 años (3)	25%	
		1 año (1)	6.25%	Hembras
		1.5 años (2)	12.5%	
		2 años (3)	18.75%	
		3 años (2)	12.5%	
		4 años (3)	18.75%	
		5 años (2)	12.5%	
		6 años (3)	18.75%	

Cuadro 6. Porcentaje de casos positivos a *S. lupi* por edad y sexo.

La figura 10 nos muestra el gráfico con la diferencia entre edades de la presentación de lesiones en machos, se puede observar un incremento en las edades de 3, 6 y 10 años.

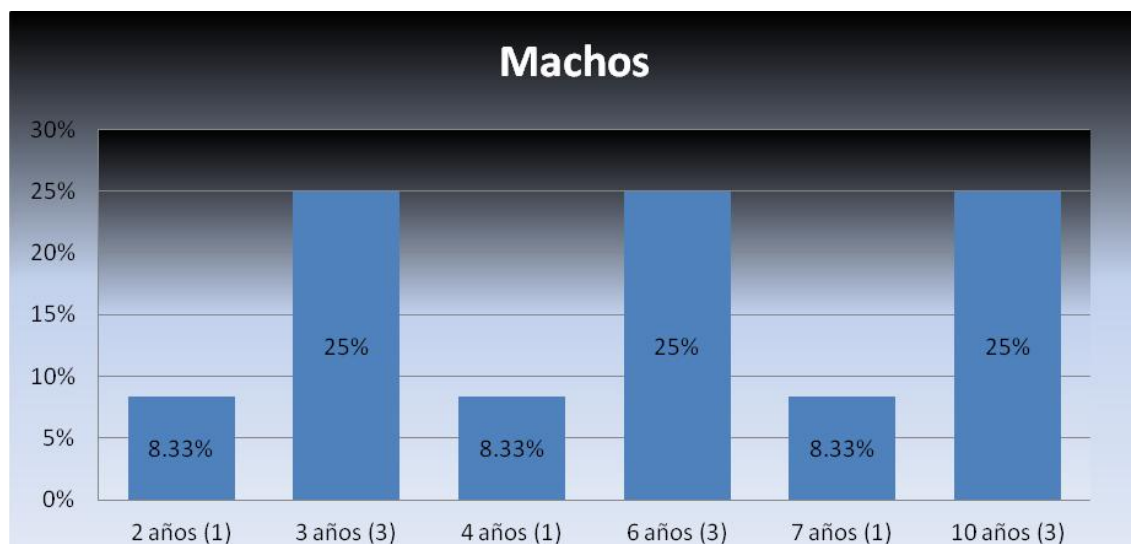


Figura 10. Incidencia de lesiones esofágicas por *S. lupi* en machos, por edad.

La Figura 11 nos muestra el grafico con la diferencia entre edades de la presentacion de lesiones en hembras, se puede observar un incremento en las edades de 2, 4 y 6 años.

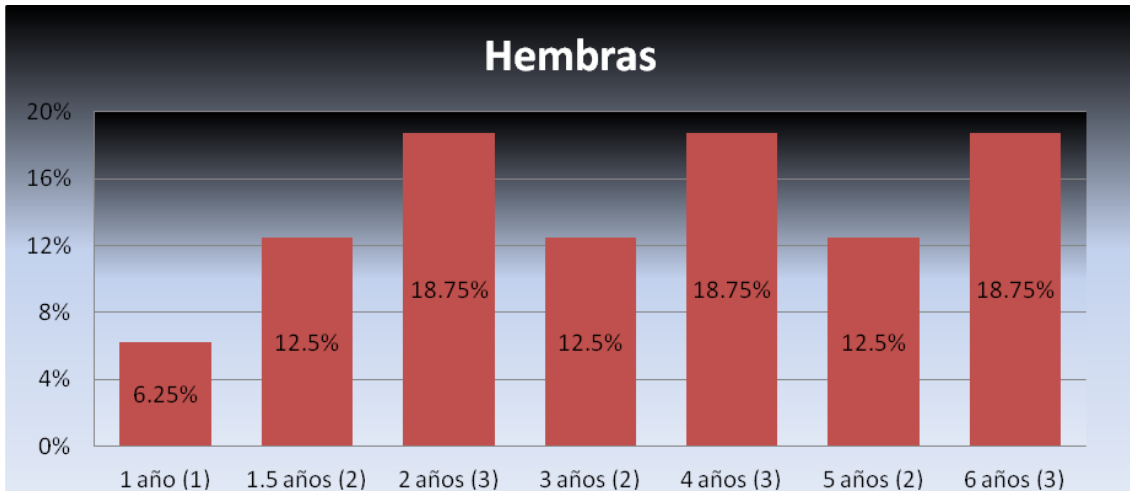


Figura 11. Incidencia de lesiones esofágicas por *S. lupi* en hembras, por edad.

Las muestras coproparasitoscópicas se estudiaron mediante las técnicas de flotación y sedimentación, arrojando un resultado negativo a spirocercosis en el 100% de las muestras.

En cuanto al estudio morfológico se observaron en la necropsia nódulos en cantidad de 1 a 3, en la pared de la porción caudal del esófago, y en un caso en la pared del esfínter gástrico craneal, que medían de 1.5 a 4 cm de diámetro, con una consistencia firme, superficie lisa y color ligeramente rojizo, al corte se observó en todos los casos la presencia de 2 a 6 nemátodos identificados como *Spirocerca lupi*, había salida de escasa cantidad de exudado de color blanquecino (Figuras 12, 13 y 14).

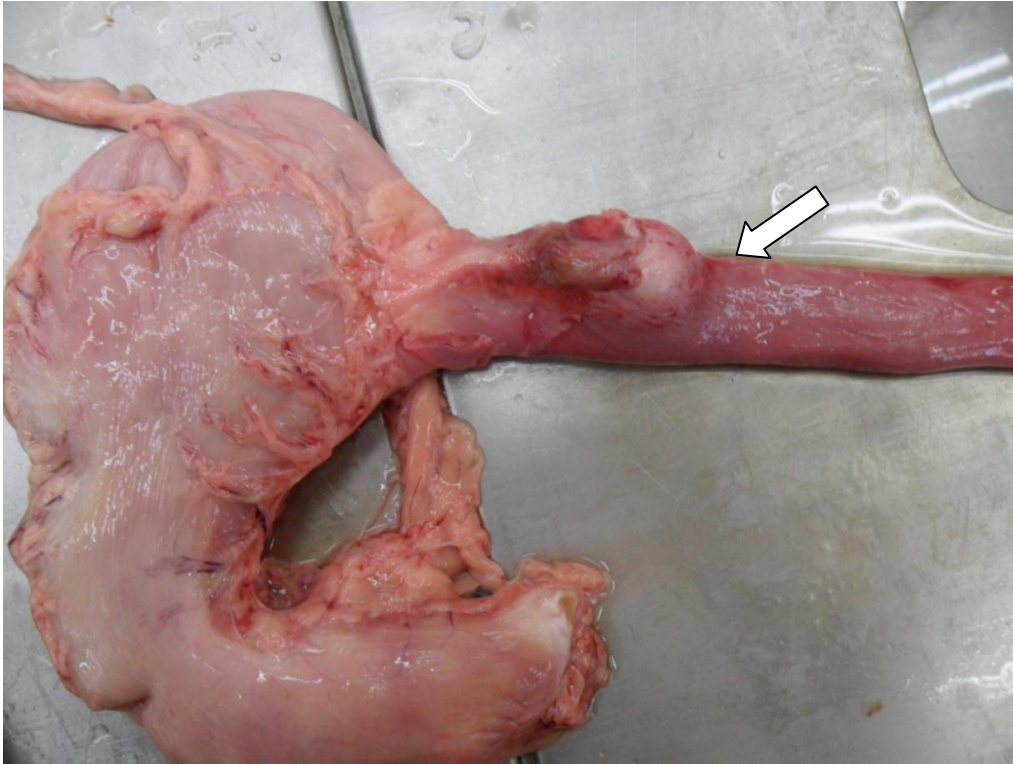


Figura 12. Esofagitis granulomatosa (flecha), lesión compatible con spirocercosis.

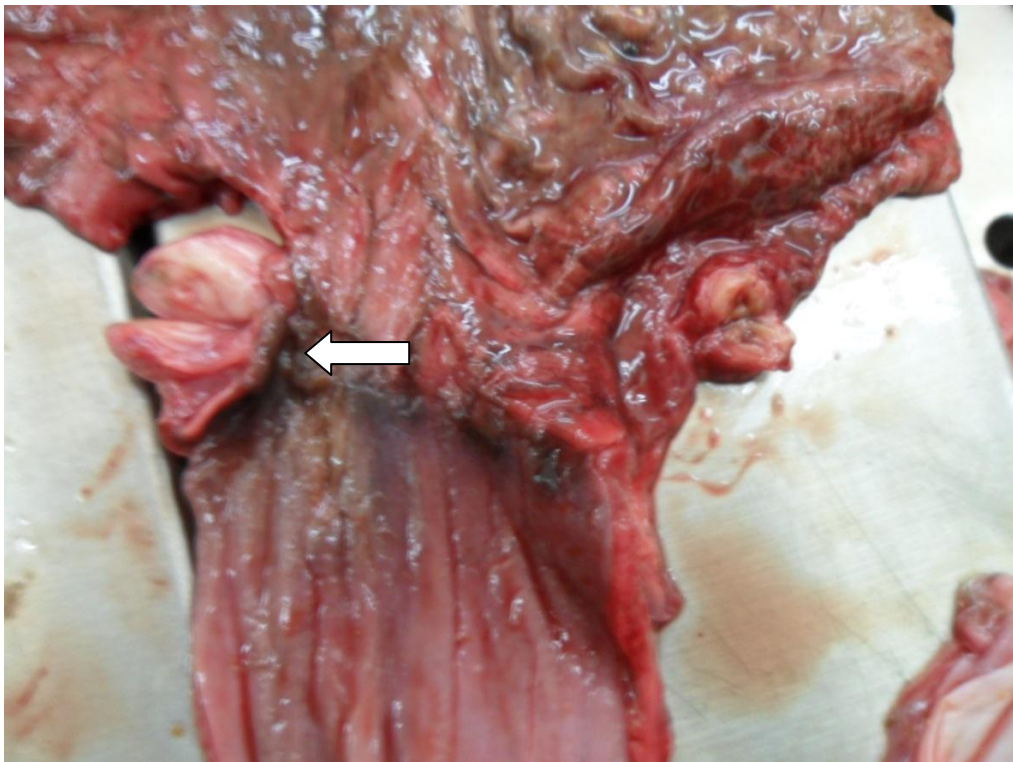


Figura 13. Nódulo granulomatoso en la pared del ventrículo (flecha), causado por *Spirocerca lupi*.

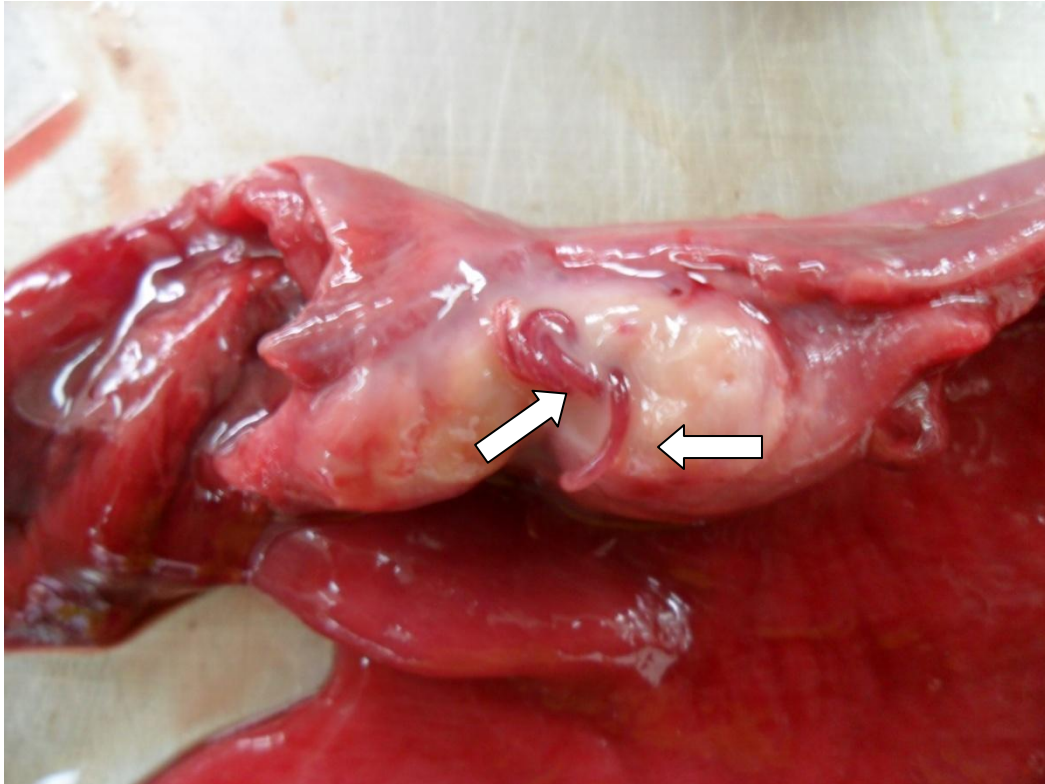


Figura 14. Esófago que muestra una nodulación de 2.5 cm de diámetro en su pared, se ha cortado para observar la presencia de nematodos identificados como *S. lupi* (flechas), nótese el exudado blanquecino que acompaña al parásito.

El examen histopatológico mostró en todos los casos positivos, una inflamación granulomatosa o piogranulomatosa, caracterizada por proliferación variable de tejido conectivo compuesto de colágeno, fibroblastos y fibrocitos, se observó formación de neocapilares; siendo más abundante en los nódulos de mayor tamaño. Dichas fibras de colágena están rodeando estructuras parasitarias, y hay infiltrado de macrófagos, linfocitos y una moderada cantidad de células plasmáticas, eosinófilos y pocos neutrófilos. En los nódulos más pequeños se observaron además zonas de necrosis licuefactiva y mayor cantidad de neutrófilos (inflamación piogranulomatosa) (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 y 20).



Figura 15. Fotografía microscópica que muestra un fragmento del nematodo (flecha) rodeado de una severa reacción inflamatoria crónica. H-E.

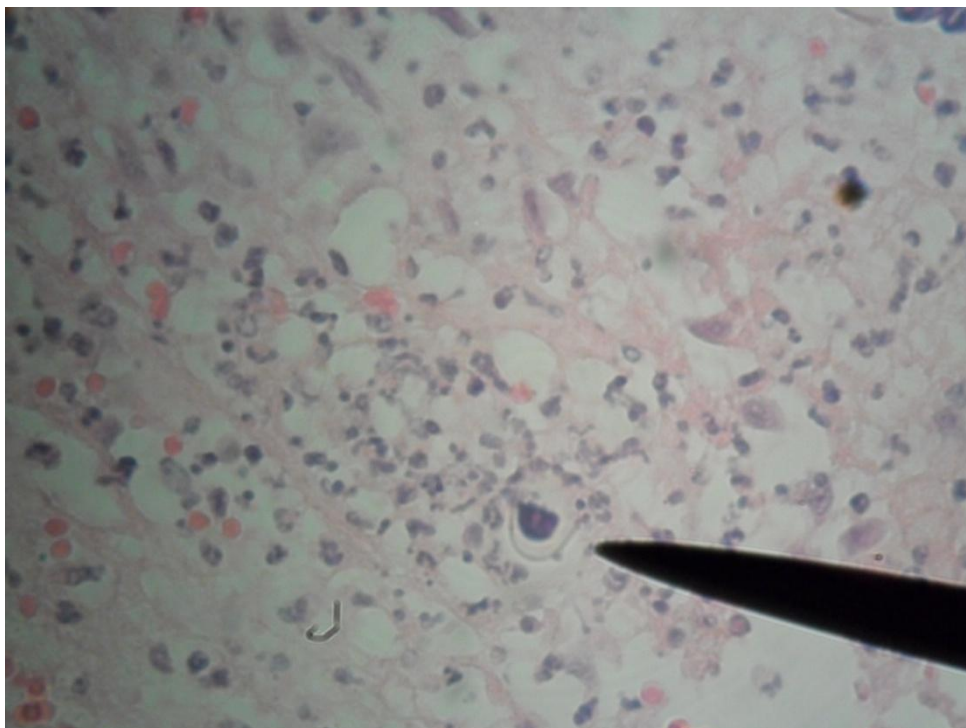


Figura 16. Presencia de neutrófilos mezclados con la reacción granulomatosa, el señalador indica la presencia de un fragmento del cuerpo del parásito. H-E.

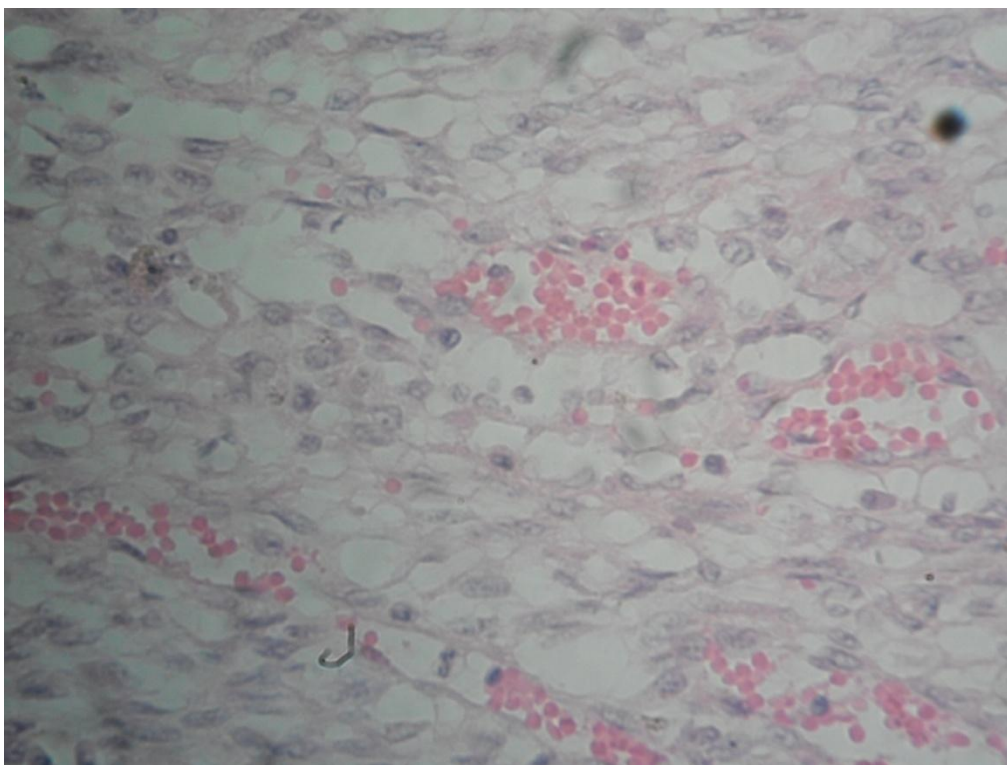


Figura 17. La fotografía muestra proliferación de neocapilares entre el tejido conectivo y las células inflamatorias.

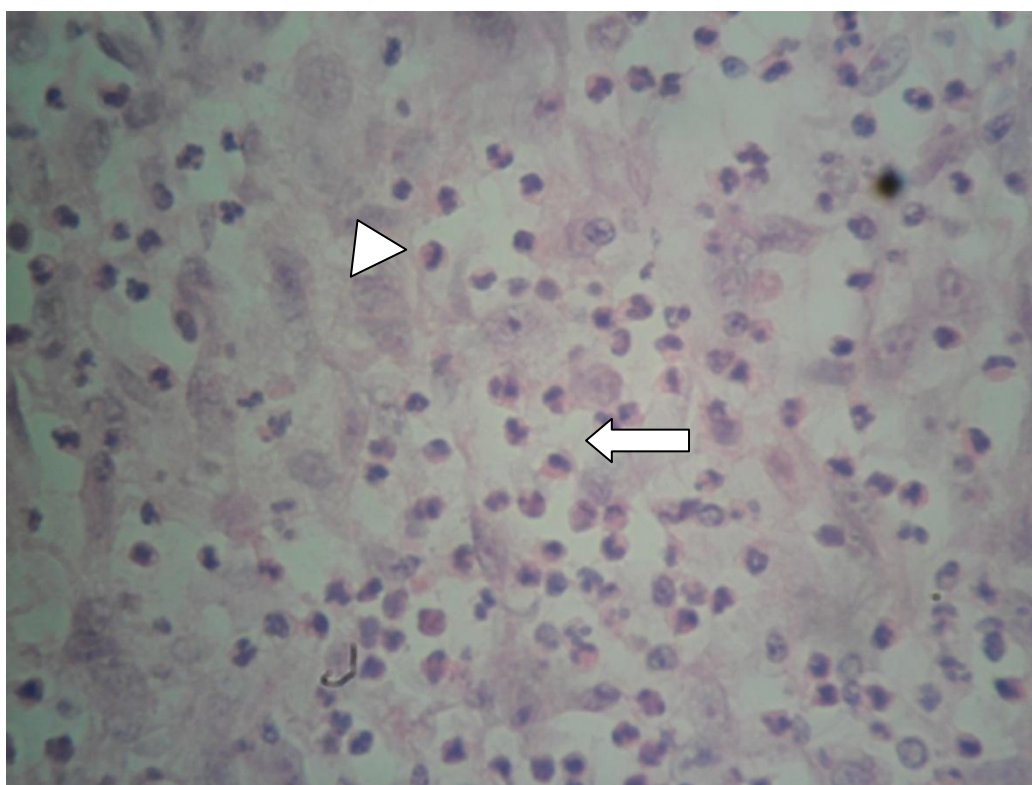


Figura 18. Granuloma esofágico que muestra gran cantidad de eosinófilos (flecha), mezclados con macrófagos, células epiteloides (cabeza de flecha) y tejido conectivo.

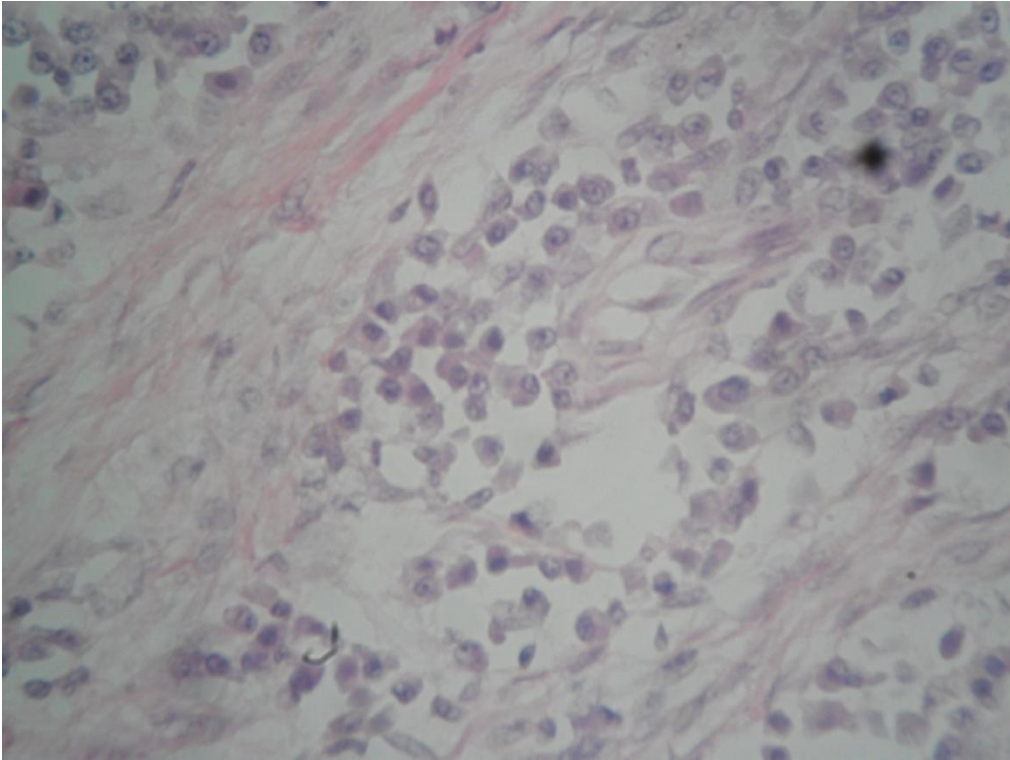


Figura 19. Granuloma esofágico por *S. lupi*, se observan fibras de colágena y células linfoides y plasmáticas.

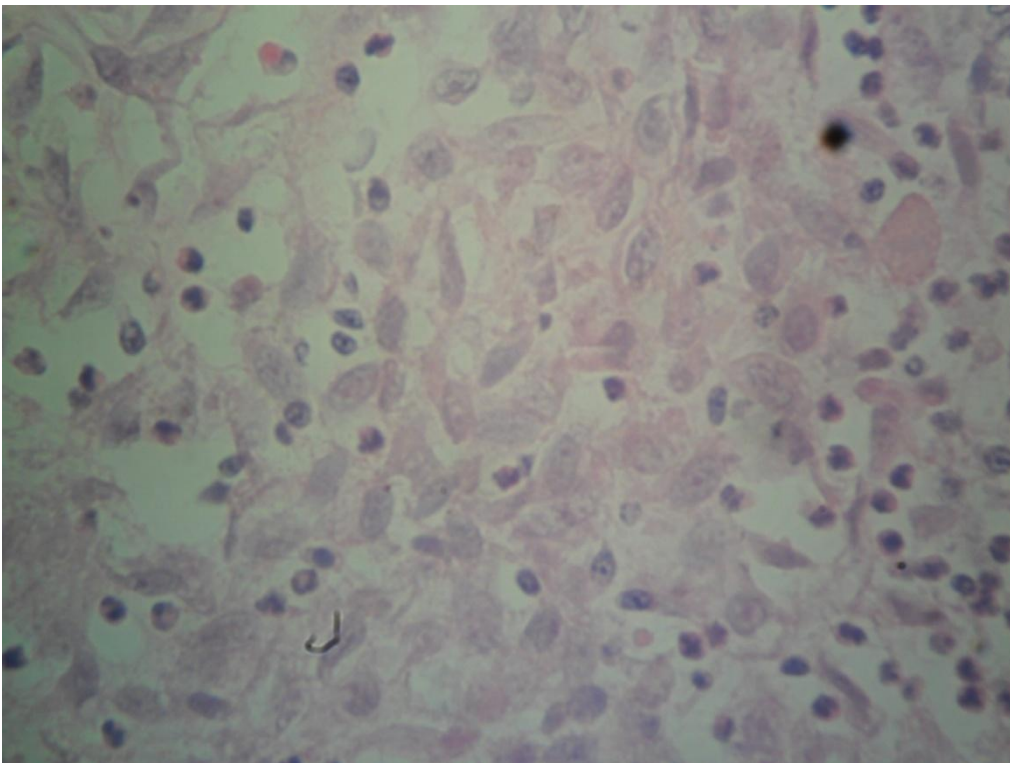


Figura 20. Células epiteloideas, acompañadas de eosinófilos en una reacción granulomatosa por *Spirocerca lupi*.

7. DISCUSIÓN

En la investigación realizada se encontró en la población estudiada de 200 individuos, una incidencia de casos positivos a lesiones por *S. lupi* del 14%, lo cual es similar a lo reportado por Prado (1994), quien menciona una incidencia del 11% en el municipio de Jilotepec, Estado de México. Sin embargo en nuestro país se ha reportado una incidencia general del 3.6 al 100% de poblaciones caninas estudiadas en estados como la Ciudad de México, Nuevo León, Veracruz y Chiapas (Quiroz 2000); no obstante para la ciudad de México se indicó una incidencia del 3.6 al 36% en diferentes trabajos; por lo que los resultados del presente trabajo se encuentran dentro de los rangos registrados.

Mazaki-Tovi *et al.*, (2002) reportaron un aumento significativo de perros diagnosticados con espirocercosis durante los meses fríos del año (de diciembre a abril) en comparación con los meses cálidos (de mayo a noviembre); en el presente trabajo no se observó una estacionalidad debido a que el estudio se realizó en un lapso menor a un año.

Los exámenes coproparasitológicos fueron negativos para huevos de *S. lupi* en todas las muestras, esto se ajusta con lo mencionado por Harmelin (1991) y Dvir (2001), quienes mencionan que el diagnóstico de espirocercosis por medio de exámenes coproparasitológicos es difícil debido a que el pasaje o cantidad de huevos expulsados por este parásito es impredecible, y recomiendan radiografías o endoscopia para el diagnóstico de perros con signología de esta enfermedad. Del mismo modo, Mylonakis (2006) menciona que las técnicas de flotación con sulfato de zinc o nitrato de sodio tienen aparentemente baja sensibilidad diagnóstica. Al respecto en 2008, Mylonakis *et al.* publicaron que la flotación en solución de azúcar con una gravedad específica de 1.270 y la dilución fecal con jugo gástrico artificial son técnicas que tienen una gran sensibilidad diagnóstica. Sin embargo Urquhart *et al.* (2002), sostienen que los huevos pueden no encontrarse en las heces de algunos animales con infecciones por vermes adultos cuando el granuloma no se abre hacia la luz esofágica. Los resultados del análisis fecal se pueden ver afectados también cuando la infección se encuentra en una etapa temprana, en caso de migración aberrante o cuando se ha desarrollado neoplasia

asociada al parásito; por lo tanto un examen fecal negativo no es suficiente para eliminar el diagnóstico de espirocercosis (Mazaki-Tovi 2002).

La presencia de lesiones causadas por *S. lupi* se observó solamente en animales mayores de un año, arrojando un mayor porcentaje en machos de 3, 6 y 10 años (25%) y de hembras de 2, 4 y 6 años (18.75%) mientras que los machos de edades de 2, 4 y 7 años fue un porcentaje menor (8.33%) y de hembras de 1.5, 3 y 5 años un porcentaje menor (12.5%) mientras que solo se encontró una sola hembra con lesiones de *Spirocerca lupi* (6.25%) lo que concuerda con lo reportado por Mylonakis *et al* (2006), que menciona una ocurrencia de la enfermedad en perros de 3.5 años, lo cual es posible ya que animales con edades menores son menos susceptibles a presentar lesiones en esófago por *S. lupi*, debido a que el periodo de prepatencia de esta enfermedad es largo (Harmelin 199; IDvir 2001).

La prevalencia de la infección depende mucho de la densidad poblacional y del grado de contacto entre los hospederos definitivos con los intermediarios y paraténicos (Coelho 2002, Mylonakis 2001), esto podría explicar la incidencia de los perros analizados, ya que son animales que han sido capturados en la calle y que posiblemente tienen hábitos alimenticios de predación.

8. CONCLUSIONES

Se determinó la incidencia de lesiones causadas por *S. lupi* en perros del Estado de México. La prevalencia de este parásito en la muestra utilizada (n=200) es de un 14%, lo cual nos indica que es una enfermedad frecuente entre la población canina.

La incidencia de la infección por *S. lupi* depende de las posibilidades que tiene el hospedero definitivo de ingerir hospederos intermediarios y/o paraténicos, lo cual se ve favorecido por los hábitos de vida de los perros estudiados ya que son animales que deambulan sin un control estricto sobre su alimentación.

Los exámenes coproparasitológicos no fueron determinantes para la identificación de este parásito. La relación que hay entre los nódulos esofágicos no es proporcional al resultado obtenido por los exámenes coprológicos realizados.

En este estudio se demuestra que la prevalencia de este parásito es mayor en perros adultos, presentando mayor incidencia en machos de edades entre los 3, 6 y 10 años y en hembras de 2, 4 y 6 años, aunque harían falta estudios con mayor número de animales y tiempo, el presente trabajo sugiere que existe predisposición mayor por edad y no por sexo y raza.

La hipótesis propuesta en este trabajo se rechaza, ya que en todos los casos de perros con lesiones esofágicas, los exámenes coproparasitológicos fueron negativos.

9. BIBLIOGRAFIA

1. Ballweber R., Lora, The practical Veterinarian Parasitology, Edit. Heinemann España, 132-135,2002
2. Bark H., *Spirocerca lupi* infection and control in dog, World Small Animal Veterinary Association Congress, 2003, Bangkok, Thailand
3. Coelho H. E., De Queiroz P. R., Beletti E. M., Leal A. V., Manzan M. R., Asai M. S., Veterinaria e Zootecnia, São Paulo, “Frecüência de *Spirocerca lupi* em cães necropsiados em Uberlândia – mg, nos últimos 21 anos (1976-1996) 2002, 11: 141-149.
4. Cordero del Campillo M, Rojo V. F. A., Martínez F. A. R, Sánchez A. C., Hernández R. S., Navarrete L. I., Díez B. P., Quiroz R. H., Carvalho V. M., Parasitología Veterinaria, Edit. McGraw-Hill-Interamericana de España, S. A. U. Segunda reimpressão: 2001, 648-649.
5. Dvir E., Clift S.J., Williams M.C., Proposed histological progression of the *Spirocerca lupi*-induced oesophageal lesion in dogs, *Vet. Parasitol.*, Vol. 168, (1-2)., pags71-77, 2010
6. Dvir E., Kirberger R.M., Malleczek, Radiographic and computed tomographic changes and clinical presentation of spirocercosis in the dog, *Veterinary radiology and ultrasound*, 42 (2):119-129, 2001
7. Gal A., Kleinbart, Aizenberg, Baneth G., Aortic thromboembolism associated with *Spirocerca lupi* infection, *Vet. Parasitol*, 130:331-335, 2005
8. Gosling E. y Gracia A., Diagnostico precoz y tratamiento de la spirocercosis, *Veterinaria Tropical* 8: 57-69. 1983
9. Gregory K., Antony S., Manejo del paciente canino Oncológico, guía práctica para la atención compasiva, Edit. Interamericana Buenos Aires Argentina, 2008; 554-555.
10. Harmelin A., Perl S., Yakobson B., Markovics A., Orgad U., *Spirocerca lupi*- Review and occurrence in Israel, *Isr.J.Vet.*(46), 69-72, 1991
11. Harrus S., Harmelin A., Markovics A., Bark H., “*Spirocerca lupi* infeccion in the dog: Aberrant Migration”, *J Am Anim Hosp Assoc* 1996; 32: 125-130.
12. Hendrix C.M, Diagnóstico Parasitológico Veterinario, Edit. Mosby-Doyma España, 1999, pags 120-122
13. Hylton B. *Spirocerca lupi* Infection and control in dog, World Small Animal Veterinary Association World Congres Proceedings, 2003
14. Kassai T., *Helminthologia Veterinaria*, Edit. Acribia, España,2002, 114-115
15. Klainbart S., Mazaki-Tovi M, Auerbach N., Aizenberg I., Bruchim Y., Dank G., Lavy E., Aroch I., Harrus S., Spirocercosis-associated pyothorax in dogs, *Vet J*, 173(1) 209-214, 2007.
16. Lavy E., Aroch I., Bark H., Markovics A., Aizenberg I, Mazaki-Tovi M., Hagag A., Harrus S., Evaluation of doramectin for the treatment of experimental canine spirocercosis, *Vet. Parasitol.*, 109, 65-73, 2002
17. Lavy E., Harrus S., Mazaki-Tovi M., Bark H., Markovics A., Hagag A., Aizenberg I., Aroch I., *Spirocerca lupi* in dogs: prophylactic effect of doramectin, *Research in veterinary science* 75, 217-222, 2003
18. Lavy E, Ranen E., Aizenberg I, Perl S., Harrus S., *Vet. Parasitol.* “Spirocercosis-associated esophageal sarcomas in dogs. A retrospective study of 17 cases (1997-2003) 119 (2004) 209-221.

19. Markovics A., Medinski B., Improved diagnosis of low intensity *Spirocerca lupi* infection by the sugar flotation method, J Vet Diagn Invest, 8:400-401, 1996
20. Mazaki-Tovi M., Baneth G., Aroch I., Harrus S., Kass P.H., Ben-Ari T., Zur G., Aizenberg I., Bark H., Lavy E., Canine spirocercosis: clinical, diagnostic, pathologic, and epidemiologic characteristics, Vet. Parasitol., 107, 235-250, 2002
21. Moreno CBR, Flores OG y Sandoval GMP. Manual de técnicas de necropsia, Patología General. FES-Cuautitlán, UNAM, México, 2006.
22. Morris J., Dobson J., Oncología en pequeños animales, Edit. Intermédica Argentina, 2002; 111-113, 250.
23. Mylonakis M.E., Koutinas A.F., Liapi M.N., Saridomichelakis M.N., Rallis T.S., A comparison of the prevalence of *Spirocerca lupi* in three groups of dogs with different life and hunting styles, J of Helminthol., 75:359-361, 2001
24. Mylonakis M.E., Rallis T., Koutinas A.F., Canine spirocercosis, 2008. Compendiumvet.com, Available from: http://cp.vetlearn.com/Media/PublicationsArticle/PV_30_02_111.pdf
25. Mylonakis M.E., Rallis T., Koutinas A.F., Leontides L.S, Patsikas M., Florou M., Papadopoulos E., Fytianou A. Clinical signs and clinicopathologic abnormalities in dogs with clinical spirocercosis:39 cases (1996-2004) JAVMA, 228 (7):1063-1067, 2006
26. Oryani A., Sadjjadi S.M., Mehrabani D., Kargar M., Spirocercosis and its complications in stray dogs in Shiraz, southern Iran, Vet. Med., 53 (11): 617-624, 2008
27. Prado R.C., Prevalencia de *Spirocerca lupi* en perros del municipio de jilotepec, estado de México, (Tesis de licenciatura, Medicina Veterinaria y Zootecnia) FES-Cuautitlán, UNAM, México, 1994.
28. Quiroz R.H., Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos, Edit. Noriega Editores México, 2000, 589-593
29. Ranen E., Lavy E., Aizenberg I., Perl S., Harrus S., Spirocercosis-associated esophageal sarcomas in dogs A retrospective study of 17 cases, Veterinary Parasitology 119, 209-221, 2004
30. Rinas M.A., Nesnek R., Kinsella J.M., DeMatteo K.E., Fatal aortic aneurysm and rupture in a neotropical bush dog (*Speothos venaticus*) caused by *Spirocerca lupi* , Vet. Parasitol., Vol. 164, (2-4), 14, 2009, 347-349, 2009
31. Soulsby, E.J.L. Parasitología y Enfermedades Parasitarias en los animales domésticos.7. México, D.F, Ed. Interamericana,1986
32. Stettner N., Ranen E., Dank G., Lavy E., Aroch I., Harrus S., Brenner O., Harmelin A., Murine xenograft model of *Spirocerca lupi*-associated sarcoma, Comp Med, 55(6):510-514, 2005
33. Urquhart G.M., Armour J., Duncan J. L., Duncan A. M., Jennigs F. W., Parasitología Veterinaria, Edit. Acribia España., Págs. 90-91.2002
34. Van der Merwe L.L., Kirberger R.M., Clift S, Williams M., Keller N., Naidoo V., *Spirocerca lupi* infection in the dog: A review, Vet. J.I, Vol. 176, Issue 3, , Pages 294-309, 2008