

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



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Spirocercalupi* EN
CANINOS (*Canis lupus varfamiliaris*) A TRAVÉS DEL MÉTODO
COPROPARASITOLÓGICO DE FLOTACIÓN CON SOLUCIÓN
HIPERCONCENTRADA DE CLORURO DE SODIO Y ESTUDIO
RADIOLÓGICO TORÁCICO; EN LOS MUNICIPIOS DE ANTIGUA
GUATEMALA Y JOCOTENANGO, SACATEPÉQUEZ”**

LESBIA PAOLA PALENCIA VIDES

MÉDICA VETERINARIA

GUATEMALA, MAYO DE 2013

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



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Spirocercalupi* EN CANINOS
(*Canis lupus varfamiliaris*) A TRAVÉS DEL MÉTODO
COPROPARASITOLÓGICO DE FLOTACIÓN CON SOLUCIÓN
HIPERCONCENTRADA DE CLORURO DE SODIO Y ESTUDIO RADIOLÓGICO
TORÁCICO; EN LOS MUNICIPIOS DE ANTIGUA GUATEMALA Y
JOCOTENANGO, SACATEPÉQUEZ”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN
PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD**

**POR
LESBIA PAOLA PALENCIA VIDES**

Al conferírsele el título profesional de

**Médica Veterinaria
En el grado de Licenciado**

GUATEMALA, MAYO DE 2013

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

DECANO:	MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez
SECRETARIA:	M.V. Blanca Josefina Zelaya de Romillo
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

M.V. Hugo René Sicán Pelén

M.V. Carlos Enrique Camey Rodas

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 *Spirocercalupi* EN CANINOS (*Canis lupus varfamiliaris*) A TRAVÉS DEL MÉTODO COPROPARASITOLÓGICO DE FLOTACIÓN CON SOLUCIÓN HIPERCONCENTRADA DE CLORURO DE SODIO Y ESTUDIO RADIOLÓGICO TORÁCICO; EN LOS MUNICIPIOS DE ANTIGUA GUATEMALA Y JOCOTENANGO, SACATEPÉQUEZ”

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

DEDICATORIAS

A: Dios: Porque sin él simplemente no sería nadie.

A: Mis Padres: Porque con el esfuerzo de su trabajo permitieron que alcanzara una más de mis metas.

A: Mi Paulis: Porque desde que llegó al mundo se convirtió en mi principal motivo de lucha y perseverancia.

A: Armando: Por creer en mí y por estar siempre a mi lado apoyándome.

A: Mis Sobrinos: Para que tomen como ejemplo mi espíritu de superación y vean que no hay obstáculo que pueda truncar sus sueños si luchan por él.

A: Los animales: Porque sin ellos esta profesión no tendría sentido.

AGRADECIMIENTOS

A: Dios: Por permitirme la vida y darme la sabiduría y la fuerza necesaria para hacer realidad este sueño.

A: Mis Padres: Por darme la vida, por enseñarme con su ejemplo que no hay nada que no se pueda lograr con amor y perseverancia y sobre todo por la fe que pusieron en mí y en mi sueño.

A: Mi Paulis: Por aguantar mis ausencias y mis días de estudio, pero sobre todo por ser el motor que me impulsa a dar lo mejor de mí cada día.

A: Armando: Por el amor y el apoyo que me ha brindado incondicionalmente, por creer en mí y acompañarme en cada momento de mi vida sin importar lo difícil que pudiera ser.

A: Mis Hermanos: Por el amor y el apoyo que me han demostrado en todo momento.

A: Mi tío Héctor: Por sus muestras de cariño y su compañía en todo momento.

A: La familia Paniagua Chivichón: Por hacerme sentir parte de su familia, por acompañarme y darme apoyo en los buenos y malos momentos.

A: Mis Asesores: Por el apoyo y el tiempo tan valioso que me brindaron durante la elaboración de este proyecto.

A: Mis catedráticos: Por sus valiosas enseñanzas durante mi vida universitaria, por los buenos momentos compartidos y sus muestras de cariño incondicionales.

A: Clínica veterinaria el Arca: Por la oportunidad de formar parte de su equipo, permitiéndome, de esta manera, adquirir conocimientos que me ayudaran a ser una mejor profesional.

A: Dr. Hugo Sicán: Por ser mí maestro y amigo; por su paciencia, por la confianza y las enseñanzas brindadas; y sobre todo por estar dispuesto en todo momento a compartir conmigo sus valiosos conocimientos.

A: Mis Amigos: En especial: Zulma, Mónica, Camel, Coca, Rodrigo, Erick, Jech, Goofy, y David: Por estos años de amistad, por compartir los buenos momentos de la carrera por hacer con su apoyo y compañía que los momentos difíciles no nublaran el día.

A: Mi fiel amigo Nicolás: Por ser mi fiel e inseparable amigo, por estar dispuesto a ser mi compañía sin importar la hora, el lugar ni la condición; por siempre ser mi paciente estrella.

A: Mis amigos de cuatro patas: Por hacerme sonreír con una simple sacudida de cola y hacerme olvidar mis malos momentos con un buen gesto de cariño.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. HIPÓTESIS	4
III. OBJETIVOS	5
3.1 General:.....	5
3.2 Específicos:	5
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.....	6
4.1 Espirocercosis.....	6
4.2 Agente etiológico	6
4.3 Ciclo biológico.....	7
4.4 Epidemiología	9
4.5 Patogenia.....	9
4.6 Signos clínicos	12
4.7 Lesiones	13
4.8 Diagnóstico	13
4.9 Tratamiento.....	15
4.10 Profilaxis	16
V. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
5.1 Área de estudio.....	19
5.2 Materiales	19

5.3. Metodología	21
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
VII. CONCLUSIONES	28
VIII. RECOMENDACIONES	30
IX. RESUMEN	31
ABSTRACT	33
X. BIBLIOGRAFÍA	35
XI. ANEXOS	38

I. INTRODUCCIÓN

Los perros al igual que todos los animales pueden verse afectados por enfermedades de origen viral, bacteriano, micótico o parasitario. Las enfermedades parasitarias pueden ser causadas por múltiples agentes etiológicos y afectar distintos sistemas del organismo, siendo desde parásitos microscópicos a especies de mayor tamaño.

Los parásitos más habituales y frecuentemente diagnosticados en la clínica de especies menores son los que presentan afinidad por el aparato gastrointestinal; dentro de este grupo se encuentra *Strongyloides spp*, *Toxocara canis*, *Giardia spp*, *Sarcocystis spp*, *Dipylidium caninum*, *Ancylostoma caninum* y *Spirocerca lupi*.

Spirocerca lupi es un parásito de los caninos, los cuales son los hospederos definitivos dentro del ciclo de vida de este parásito, involucrando a los escarabajos coprófagos como hospederos intermediarios; en ellos provoca la enfermedad denominada espirocercosis la cual afecta principalmente el estómago, esófago y aorta, provocando principalmente la formación de granulomas que pueden convertirse en neoplasias malignas obstruyendo y/o rompiendo las paredes del esófago y aorta.

Esta enfermedad es una parasitosis poco mencionada en la literatura y en Guatemala las condiciones climáticas y la presencia de los hospederos intermediarios, permiten el desarrollo y reproducción del parásito, haciendo posible

la existencia de la enfermedad en los perros; además, se sabe que el comportamiento de la especie puede predisponer a que jueguen o coman escarabajos o algún hospedero paraténico de *spirocerca lupi*, pudiendo darse la transmisión del parásito y el desarrollo de la enfermedad siendo diagnosticada en la mayoría de infestaciones, no antes de la necropsia y en muchos de los casos nunca llega a ser diagnosticada.

En una revisión retrospectiva de 10 años, de las necropsias realizadas en el Departamento de Patología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala; se han reportado 10 casos de espirocercosis canina, perteneciendo solo uno de los mismos, al departamento de Sacatepéquez.

En la práctica clínica veterinaria se atiende pacientes con anamnesis y signos clínicos sugerentes a espirocercosis, pero casi a ninguno de ellos se le ha dado un diagnóstico definitivo antes de la necropsia.

Es por esta razón la importancia de su estudio y su diagnóstico en nuestro país, ya que al diagnosticar la presencia de *Spirocerca lupi* premortem podemos contar con mayor información y será más fácil generar medidas de control y prevención de la espirocercosis canina.

Este estudio pretendió diagnosticar la presencia del parásito antemortem por medio de un método coproparasitológico de flotación con solución hiperconcentrada de cloruro de sodio (NaCl) para observación de huevos del

parásito en las heces. Además, se realizó un estudio radiográfico de la cavidad torácica para diagnosticar la presencia de espirosarcoma en los perros sujetos a estudio.

II. HIPÓTESIS

Sí existe presencia de *Spirocerca lupi* en caninos de los municipios de Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez.

III. OBJETIVOS

3.1 General:

- ❖ Aportar información sobre la presencia de *Spirocercia lupi* en caninos de los municipios de Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez; a través de un método coproparasitológico y un radiológico.

3.2 Específicos:

- ❖ Diagnosticar por medio de examen coproparasitológico la presencia de huevos de *Spirocercia lupi* en heces de caninos de los municipios de Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez.
- ❖ Determinar por medio de radiografía, la presencia de signos radiológicos de espirocercoma en caninos de los municipios de Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 ESPIROCERCOSIS

La espirocercosis canina es una infección parasitaria causada por el nematodo *Spirocerca lupi*. Es transmitida principalmente por varias especies de escarabajos o por hospederos paraténicos que han ingerido escarabajos infectados. (1)

El parásito adulto se localiza en las paredes del esófago, estómago, algunas larvas en la aorta, más raramente, libres en el estómago y otros órganos del perro, zorro, lobo, chacal, coyote y félidos salvajes, tales como lince y leopardo nevado; también se ha encontrado en caprinos y en asnos. (11)

4.2 AGENTE ETIOLÓGICO

La enfermedad es producida por el nematodo *Spirocerca lupi*, el cual pertenece a la familia Spiruridae. (8).

4.2.1 Morfología:

Los helmintos están normalmente enrollados en espiral y son de color rojo brillante. Los machos miden de 30- 54 mm y las hembras de 54-80mm. Los labios son trilobulados y la faringe es corta. La cola del macho presenta alas

laterales, cuatro pares de papilas pre-cloacales más una impar, así como dos pares de papilas post-cloacales, además de un grupo de papilas diminutas situadas cerca del extremo de la cola. La espícula izquierda mide de 2.45 a 2.8 mm y la derecha de 0.475 a 0.75 mm. (11)

Los huevos son de cáscara gruesa, miden 30-37 por 11- 15 μm y contienen la larva en la puesta. (7)

4.2.2 Taxonomía:

Phylum: Nematelmintos

Clase: Nematoda

Subclase: Secernentea

Orden: Spirurida

Familia: Spirocercidae

Género: Spirocerca

Especie: *Spirocerca lupi*

(5)

4.3 CICLO BIOLÓGICO

El parásito presenta un ciclo de vida indirecto, los huevos de *S. lupi* son depositados en el lumen del esófago y son eliminados en las heces del hospedero definitivo y no eclosionan hasta no haber sido ingerido por el hospedero intermediario, el escarabajo coprófago (de los generos *Scarabeus*, *Akis*, *Atenchus*, *Geotrupes*, *Gymnopleurus*, *Cauthon* y otros). La larva se desarrolla hasta el estado infestante y se enquista en el escarabajo, principalmente en los tubos

traqueales. Si el escarabajo infectado es ingerido por un hospedero paraténico, como es el caso de las aves, roedores, reptiles, anfibios, pequeños mamíferos, etc, las larvas se enquistan nuevamente en el esófago, mesenterio u otros órganos de este hospedero. La larva puede transferirse de un hospedero paraténico a otro. El hospedero final puede infestarse por ingestión directa del escarabajo infectado o ingestión de otros animales con formas quísticas. Las larvas enquistadas en las vísceras de pollos pueden ser de especial importancia en la transmisión de la infestación a perros a los que se alimente con vísceras de desecho. (7, 11)

Una vez liberada en el estómago, la larva penetra en la pared gástrica y alcanza las arterias, emigrando por la pared de la arteria gástrica y gastroepiplónica a la celiáca y de allí a la aorta, alcanzando la aorta torácica superior, entre el diafragma y el arco aórtico; todo esto en un período de 3 semanas.(11)

Tras 2 meses y medio o 3 en la aorta, la mayoría emigran al esófago entre los días 102 y 124 post infestación, atravesando el tejido conectivo de la cavidad torácica en esta área. Algunas pueden penetrar en las venas, alcanzando otros órganos. (11)

Otras larvas se extravían y se enquistan en localizaciones ectópicas, pero los adultos reproductores se encuentran normalmente en nódulos quísticos que comunican por fístulas con la luz del esófago o estómago. (9)

El período prepatente de la infestación por *S. lupi* es de cinco a seis meses. (11)

4.4 EPIDEMIOLOGÍA

La espirocercosis es una enfermedad de distribución mundial siendo más común en clima tropical y subtropical, encontrándose en el 10% a 80%, e incluso en el 100% de los perros de estas áreas; pero también es relativamente frecuente en áreas templadas y afecta especialmente a animales del medio rural. Se han publicado reportes de esta enfermedad en algunos países incluyendo: Israel, Grecia, Iraq, Irán, India, Malasia, Sudáfrica, Marruecos, Brasil, Jamaica, México y Estados Unidos; coyotes, zorros, chacales, gatos domésticos y felinos salvajes han sido descritos como hospederos de *S. lupi*. (1, 5, 11)

4.5 PATOGENIA

Las larvas emigrantes producen hemorragias, reacciones inflamatorias y necrosis, así como trazos purulentos o abscesos en los tejidos donde penetran. Estas lesiones se curan con rapidez cuando las larvas desaparecen, pero puede permanecer la estenosis en los vasos. Los parásitos adultos originan nódulos en el esófago, estómago y aorta, que contienen cavidades que albergan a uno o más parásitos y tejido necrótico. Los nódulos generalmente se encuentran en la submucosa y contienen además de los parásitos, fluido purulento y hemorrágico. (7,11)

Las larvas llegan a la aorta a través de las arterias pequeñas que drenan el estómago. En la arteria principal maduran, proceso que toma alrededor de tres meses, tras lo cual pasa a través de la pared arterial a la pared del esófago. (4)

En la pared del esófago se forma una inflamación produciendo un granuloma conteniendo en su interior a los parásitos adultos. Mientras más crecen los parásitos, más grande se va haciendo el granuloma, este crecimiento puede resultar en presión sobre la tráquea, presión en la aorta y la oclusión del esófago. (4)

Los gusanos en desarrollo causa graves daños a la aorta y la muerte por hemorragia puede resultar en 12 días después de la infección cuando un gran número están presentes. Los jóvenes adultos pueden alcanzar el esófago por el día 76, pero esta parte de la migración se produce con más frecuencia 3 a 4 meses después de la infección. (2)

Las lesiones y cicatrices de la aorta torácica son patognomónicas de la infestación con *S. lupi*. La íntima es rugosa y granular, y la reacción granulomatosa eosinofílica forma nódulos alrededor de las cavidades parasitarias en el medio. Hay degeneración del tejido elástico, que se sustituye por colágeno con calcificación y osificación eventual del músculo. Todo ello se resuelve en una estenosis aórtica o en formación de aneurismas, con ruptura posible del vaso. En infestaciones intensas, la masa nodular de la pared del esófago puede hacerse larga y pendunculosa, protruyéndose en el lumen del esófago. Si esta masa es grande, puede interferir con la digestión, provocando vómitos persistentes y emaciación. (11)

Una complicación importante de la infestación con *S. lupi* es que puede ser un factor primordial en el desarrollo de tumores malignos en el esófago, pero no se conoce cuál es el mecanismo de transformación del granuloma esofágico en sarcoma (fibrosarcoma u osteosarcoma). La aparición de los sarcomas asociados a *S. lupi* durante los últimos 20 años sugiere que un estímulo más oncogénico puede estar involucrado en la transformación del granuloma a sarcoma, posiblemente un agente en el medio ambiente al que se ha producido un aumento de la intensidad de la exposición durante este período. (11)

El neoplasma puede crear metástasis en pulmones y alrededores. (11)

Una complicación a largo plazo es la osteoartropatía hipertrófica pulmonar de los huesos largos. Puede verse espondilitis de las vértebras torácicas posteriores adyacentes, pero no se conoce el factor responsable de su desarrollo; el cual se debe posiblemente a la irritación directa del tejido periosteal en esta zona, por el parásito, o por el bloqueo de las arterias intervertebrales por lesiones de la aorta. (11)

Otras complicaciones de la infestación por *S. lupi* incluyen nefritis piémica, derivadas de focos sépticos en las lesiones esofágicas, anemia aplásica, aneurismas o ruptura de la aorta, granulomas en tráquea y bronquios. (6,9, 11)

La muerte del animal puede ocurrir por la ruptura de un aneurisma en la aorta debido a la migración del parásito en estados tempranos de la infección. (1)

4.6 SIGNOS CLÍNICOS

La mayoría de los perros infestados por *S. lupi* no presentan signos clínicos. Las lesiones esofágicas pueden interferir con la deglución, la respiración y la circulación. Cuando la lesión esofágica es muy grande (normalmente cuando se ha hecho neoplasia), el perro presenta dificultad para deglutir y pueden vomitar repentinamente después de intentar comer y algunas veces pueden eliminar helmintos por el vómito. Estos perros presentan sialorrea y en ocasiones están emaciados. (10,11)

La hemorragia de las lesiones esofágicas puede causar anemia y hemoptisis. La ruptura de la pared esofágica circundante, debilita, con escape de la ingesta a la cavidad peritoneal, provoca pleuritis. (11)

Además, como característica de la miocardiopatía hipertrófica, los perros pueden desarrollar espondilitis o agrandamiento de las extremidades. Estos síntomas clínicos son sugestivos a espirocercosis con neoplasia asociada en las regiones donde el parásito es prevalente. A veces, un perro muere súbitamente como resultado de una hemorragia masiva intratorácica, después de la rotura de la aorta lesionada por los parásitos en desarrollo. (10)

En los casos menos graves, la lesión origina dificultad para deglutir o interfiere mecánicamente con la función del estómago. (11)

Cuando se desarrolla un neoplasma, hay deterioro general y emaciación,

quizá engrosamiento de los huesos largos en los casos a largo plazo, y signos más específicos, dependiendo del lugar de la metástasis del tumor. (11)

4.7 LESIONES

Las lesiones características son: aneurisma de la aorta torácica, granulomas reactivos de tamaño variable alrededor de los vermes en el esófago y espondilitis osificante deformante de las vértebras torácicas caudales. El sarcoma esofágico, frecuentemente con metástasis, se asocia a veces (aparentemente la relación es causal) con la infestación por *S. lupi*, especialmente en las razas de perros sabuesos. Los perros con sarcoma relacionados con *Spirocera lupi* a menudo desarrollan osteopatía pulmonar hipertrófica. (10)

4.8 DIAGNÓSTICO

4.8.1 Examen coproparasitológico:

El diagnóstico puede establecerse mediante el método de flotación, detectando los característicos huevos, pequeños (11-15 x 30-37 μm), alargados y que contienen larvas en las heces. Sin embargo, éstos son esporádicamente excretados en las heces, por lo que pueden ser difíciles de encontrar. La eliminación de huevos en las heces, por lo general se detiene poco después de inducir un tratamiento médico específico con avermectinas. (1, 10)

Puede ser difícil diferenciar esta infestación con *Physaloptera* ya que los huevos se parecen; y son más pesados que los huevos de estrombilidos,

requiriéndose soluciones de una gravedad específica elevada como por ejemplo: nitrato sódico. (11)

4.8.2 Examen radiográfico:

La radiografía torácica de los perros afectados muestra áreas de incremento de densidad en el mediastino caudodorsal y granulomas esofágicos localizados entre la aorta torácica y el esófago caudodorsal; pudiendo el granuloma, en la mayoría de los casos, ser invasor de la aorta y provocar perforaciones y hemorragias causantes de la muerte súbita.

El esófagograma de contraste puede mostrar megaesófago con granulomas protruyendo dentro del lumen esofágico. La espondilitis de las vértebras torácicas caudales es frecuente observarla. (1)

En la espondilitis causada por *S. lupi* se produce una proliferación ósea localizada ventralmente al cuerpo vertebral, aparece a lo largo de las superficies ventrales de T8 y T11. (13)

4.8.3 Endoscopía:

La esofagoscopía y gastroscopía permite la visualización directa de los nódulos. La forma de nódulos puede variar de una protuberancia visible a una masa en forma de bola que ocluye la mayor parte del diámetro de la luz. Los nódulos pueden ser solitarios o múltiples, y en algunos casos, los nódulos se encuentran en la pared gástrica con un esófago de aspecto normal. Considerando

que los granulomas suelen estar rodeados por mucosa lisa del esófago, las masas neoplásicas asociada a menudo con los sarcomas de *S. lupi* tienen bordes ásperos y son comúnmente ulceradas con una respuesta inflamatoria visible. Es imprescindible diferenciar entre los granulomas y las masas neoplásicas; estos últimos no responden a la terapia anti-helmínticas y una intervención quirúrgica podría ser considerada. Una biopsia endoscópica a menudo no es gratificante, las muestras de biopsia con frecuencia incluyen sobre todo la mucosa y las áreas de la respuesta inflamatoria y no son representativas de la neoplasia subyacente. (1)

La mayoría de las infestaciones no se diagnostican antes de la necropsia. Los granulomas varían mucho en cuanto a su tamaño y localización en el esófago, pero normalmente son tan característicos que pueden ser patognomónicos, aun cuando los parásitos ya no estén presentes. Puede haber vermes y granulomas en pulmón, tráquea, mediastino, pared del estómago u otras localizaciones anómalas. Los aneurismas aórticos curados persisten durante toda la vida del perro y son diagnósticos de infestación previa. Cuando esto se asocia con sarcomas, la lesión esofágica normalmente es mayor y a menudo contiene cartílago o hueso. Con frecuencia hay metástasis de estas lesiones en pulmones, ganglios linfáticos, corazón, hígado o riñones. (10)

4.9 TRATAMIENTO

El tratamiento generalmente no es práctico. No obstante se ha demostrado eficaz el tratamiento con disofenol (10 mg/ Kg, SC, 2 dosis cada 8 días) y doramectina (0.2 mg/ Kg, SC, 3 dosis a intervalo de 2 semanas; 0.4 mg/ Kg, SC, 6 dosis en intervalos de 2 semanas; 0.8 mg/ Kg, SC, 2 dosis con 1 semana de

intervalo). Pueden ser necesarias dosis adicionales, a pesar de que estos tratamientos no estén aprobados. (10)

El uso de dietilcarbamacina (20 mg/ Kg), diariamente, provocan la desaparición de los signos en cuatro a diez días. Sin embargo, este tratamiento puede que solo suprima la producción de huevos y no elimine a los helmintos. También pueden ser válidos el levamisol y albendazol. (11)

La doramectina e ivermectina son actualmente los principales fármacos utilizados para el tratamiento de espirocercosis. Doramectina en 400 µg / kg por vía subcutánea cada 14 días ha demostrado ser eficaz para detener el derramamiento de huevos desde la fuente y la regresión de granulomas posteriormente. La regresión de los granulomas pueden ser seguidos por endoscopia repetida y la terapia debe continuar hasta que los granulomas ya no puedan ser visualizados. (1)

La extirpación quirúrgica normalmente no tiene éxito, debido a la extensión de las áreas del esófago afectadas. (10)

4.10 PROFILAXIS

Debe aislarse los animales afectados, eliminando sus vómitos y heces, de modo que no se disemine la infestación. Debe evitarse en la medida de lo posible que los animales sanos coman escarabajos, ranas, ratones, erizos, lagartijas y

cualquier otro hospedero paraténico, los cuales pueden contener larvas enquistadas y no se les debe alimentar con desperdicios crudos de pollo. (10,11)

Los estudios con *Spirocerca lupi* sugieren que la razón principal de la menor prevalencia del parásito en perros en el sureste de los Estados Unidos desde 1963 es la reducción de las poblaciones de escarabajos de estiércol por los insecticidas.

Con su migración tortuosa, *Spirocerca* proporciona un excelente modelo para estudios de comportamiento del sitio de investigación. (2)

Un régimen preventivo de doramectina inyectada por vía subcutánea cada 2 meses se utiliza en algunas regiones endémicas. Este régimen es empleado en un intento de matar a las larvas en desarrollo en una fase temprana del ciclo de vida del parásito en el perro, antes de la formación clínica de la enfermedad. Sin embargo, la infección experimental de perros con *S. lupi* un mes después de utilizar doramectina, no fue efectiva para prevenir el establecimiento de la infección. (1)

En un estudio se trató a siete perros con granulomas en el esófago provocados por *Spirocerca lupi* con doramectina. Seis perros presentaban signos de la enfermedad y un perro se encontraba asintomático. Los 7 perros fueron tratados con doramectina en una dosis de 200 mg / kg SC, a intervalos de 14 días por 3 tratamientos. A las 6 semanas, los signos clínicos se resuelven en 6 perros (un perro se encontraba asintomático), y los nódulos del esófago se había resuelto por completo en 4 perros, y no completamente resuelto en tres perros. Dos perros con una resolución incompleta fueron tratados de nuevo con doramectina a 500

mg / kg por vía oral diariamente por 6 semanas. La resolución completa de los nódulos del esófago fue confirmada por endoscopia en todos los perros. Los nódulos se había resuelto en 4 perros por 6 semanas, en 2 perros por 12 semanas (después de 6 semanas adicionales de tratamiento por vía oral al día), y en un perro 22 meses después del tratamiento inicial de 200 mg / kg. Ningún perro experimentó efectos adversos a la droga, y todos los perros sintomáticos estuvieron libres de enfermedad durante un período de 3 a 4 años. (3)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 ÁREA DE ESTUDIO

El estudio se realizó con 96 pacientes caninos de tres clínicas veterinarias privadas, los cuales pertenecen al municipio de Antigua Guatemala y Jocotenango del departamento de Sacatepéquez.

5.2 MATERIALES

5.2.1 Recursos Humanos:

- ✓ Asesores de tesis
- ✓ Personal de clínicas veterinarias
- ✓ Estudiante investigador

5.2.2 Recursos Biológicos:

- ✓ 96 muestras fecales de los perros sujetos a estudio.

5.2.3 Recursos de Laboratorio:

- ✓ Solución hiperconcentrada de cloruro de sodio (NaCl)
- ✓ Beaker

- ✓ Tubos de ensayo
- ✓ Pipetas
- ✓ Laminillas porta objetos
- ✓ Cubreobjetos
- ✓ Microscopio
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Máquina de rayos X
- ✓ Películas para rayos X
- ✓ Chasis de rayos X
- ✓ Revelador
- ✓ Fijador
- ✓ Agua
- ✓ Sulfato de bario

5.2.4 Materiales de escritorio:

- ✓ Libreta de apuntes
- ✓ Fichas de control
- ✓ Tinta negra y a color
- ✓ Lápiz y lapiceros
- ✓ Computadora e impresora

5.2.5 Centros de Referencia:

- ✓ Biblioteca de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala
- ✓ Bibliotecas particulares de asesores
- ✓ Internet

5.3. METODOLOGÍA

Se tomaron muestras fecales seriadas (con un intervalo de 15 días entre cada una) de 96 perros mayores de 1 año de edad, habitantes de Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez, que son llevados a clínicas veterinarias privadas de estos municipios. Se puso énfasis en perros que puedan tener más probabilidad de exposición al parásito como por ejemplo: perros que los llevan a cacería, que tengan acceso a la calle y que vivan en jardines o fincas; para verificar esto, la ficha control incluyó el hábitat donde se desarrolla el paciente. Igualmente, se tomaron en cuenta perros que presentaban historia clínica y signos clínicos sugerentes a espirocercosis, como por ejemplo: perros con émesis, emaciación progresiva, tos, letargia, etc.

Las muestras fecales se tomaron directamente del recto de los pacientes estimulando la defecación con un hisopo, obteniendo aproximadamente 5 gramos de heces; se transportaron al laboratorio en bolsas plásticas y en hielera para su conservación.

Se examinaron las muestras fecales de los perros sujetos a estudio por medio del método de flotación con solución hiperconcentrada de NaCl llevando registro de los resultados a través de la ficha control; se tomaron y evaluaron 2 muestras fecales de cada paciente con un intervalo de 15 días cada una; con el fin de diagnosticar la espirocercosis por la presencia de huevos del parásito y a los pacientes muy sospechosos pero negativos a los dos exámenes de flotación se les realizó una tercer prueba a los 15 días.

Se realizó el estudio radiográfico para determinar o descartar la presencia de espirosarcoma; el paciente fue colocado sobre su lado derecho y se le tomó

una radiografía latero lateral de la región torácica caudodorsal, colocando el rayo central en el octavo espacio intercostal; utilizamos sulfato de bario al 30% (6 ml/kg) como medio de contraste para obtener una mejor vista radiográfica.

Los signos clínicos que se tomaron como parámetro para la toma de radiografía son: vómitos constantes o después de comer con o sin expulsión de parásitos, regurgitación, rechazo al ejercicio, letárgica, emaciación, sialorrea, signos de osteopatía pulmonar hipertrófica como agrandamiento de las extremidades.

Para cada canino examinado se llevó una ficha control para garantizar que es habitante de los municipios descritos y registrar los resultados, luego se realizó el estudio estadístico de variables epidemiológicamente relevantes.

5.3.1 Método de Flotación con Solución hiperconcentrada de Cloruro de Sodio (NaCl)

Preparación de la solución:

En un beaker se colocó 400 gramos de cloruro de sodio y se le agregó 100 ml de agua, se mezcló hasta que estuviera homogénea la solución. (12)

Procedimiento:

1. Se colocó un poco de solución sobresaturada de NaCl en un tubo de ensayo, luego se agregó 0.5 gramos de la muestra fecal colocándola en varias partes.
2. Se mezcló vigorosamente hasta que estuviera homogéneo.
3. El tubo de ensayo se colocó vertical y se le agregó más solución hasta formar una superficie convexa en la boca del tubo. Luego se esperó de 30 a 45 minutos.
4. Cuidadosamente, se tomó una pequeña muestra de la boca del tubo con una pipeta y se colocó en un porta objetos, se cubrió con un cubreobjeto y se observó en el microscopio. (12)

5.3.2 Método Estadístico

Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de muestra para poblaciones infinitas, la cual dio como resultado 96 perros sujetos a estudio.

Se realizó la prueba estadística de Chi- cuadrado (χ^2) para evaluar la relación que existe entre el sexo y la edad de los pacientes con la aparición de la enfermedad en los mismos.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el estudio se analizaron 96 muestras fecales seriadas de caninos a intervalo de 15 días, se utilizó el método de flotación con solución hiperconcentrada de cloruro de sodio (NaCl); en ninguna de las muestras procesadas se observó la presencia de huevos de *Spirocercia lupi* (gráfica 2). Las razones por las que el examen de flotación resultó negativo, aún en los perros positivos radiológicamente, se debe a: que los caninos se encontraban en período prepatente de la infección, el cual dura de 5 a 6 meses después de la infestación, por lo que no se habría empezado la reproducción del parásito al momento de tomar la muestra o debido a una disminución del potencial biótico de los parásitos (11); la literatura menciona que los huevos son esporádicamente eliminados en las heces, por lo que pueden ser difíciles de encontrar; y menciona también que la eliminación de huevos en las heces, por lo general se detiene poco después de inducir un tratamiento médico específico con avermectinas (1,10).

Las tomas radiográficas latero laterales de tórax realizadas a los mismos pacientes muestreados para examen de flotación, revelaron la presencia de *S. lupi* en 7 de ellos (gráfica 2); 4 presentaron en común una historia clínica de émesis postprandial, emaciación, polifagia y tos frecuente, esto concuerda con la literatura consultada donde se menciona que las lesiones esofágicas pueden interferir con la deglución, respiración y la circulación (10,11); los 3 restantes no presentaron ningún signo clínico.

Conforme los resultados obtenidos de los perros muestreados en los municipios de Antigua Guatemala y Jocotenango, se puede mencionar que un

7.29% padecen espirocercosis (*gráfica 1*); sin embargo, estos pacientes fueron sugerentes a la enfermedad solamente en base a los estudios radiográficos realizados; también se tomó en cuenta el hallazgo en la necropsia de uno de los casos, en donde se confirmó la presencia de helmintos de *Spirocerca lupi* formando el espirocercoma detectado en la radiografía; la imagen radiográfica de este paciente es similar a la de los 6 caninos restantes (masa con forma más o menos circular, borde irregular, densidad de tejido blando o fluidos y abarcando parte del lumen esofágico); lo que da indicios que todos los casos pueden pertenecer a pacientes con espirocercoma, pero se necesitan estudios complementarios con endoscopia y biopsia para descartar otros diagnósticos diferenciales (por ejemplo neoplasias) y confirmar la presencia de los parásitos .

En las radiografías torácicas positivas se muestra áreas de incremento de densidad en el mediastino caudodorsal; para obtener una mejor vista radiográfica de la cavidad torácica y un diagnóstico más certero, se realizaron esofagogramas con medio de contraste positivo (Bario al 30%), en los cuales se observó interrupción de la columna del medio de contraste, con estenosis esofágica ventral, producida por la masa tumoral, permitiendo el paso, solamente de alimentos líquidos; en algunas otras también se observa megaesófago. Estas vistas radiográficas son el resultado de granulomas que protruyen dentro y fuera del lumen esofágico; según la literatura consultada, estos granulomas son lesiones patognomónicas de la infestación por *S. lupi* (11).

El estudio radiográfico en los pacientes negativos no presentó cambios evidentes; sólo en algunas radiografías se observa una leve disminución de densidad en el área torácica caudal del esófago, por la presencia de aire retenido en el lumen esofágico.

En base al análisis de la prueba de *chi-cuadrado* se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.781$), es decir; se encontró una asociación entre la edad de los perros y el padecimiento de la infestación por *Spirocerca lupi*, siendo los perros entre 7 y 10 años los más afectados (*tabla 1, gráfica 3*); tendencia que puede presentarse por el tiempo que el espirocercoma necesita para su formación, ya que aunque no se sabe con exactitud el tiempo que necesita se deduce que es de crecimiento lento porque los parásitos lo van formando conforme se van reproduciendo y aumentando la cantidad de adultos dentro del granuloma (4).

En cuanto al sexo, la prueba de Chi-cuadrado no evidenció asociación estadística significativa ($P < 0.664$), lo que indica que esta variable es totalmente independiente al padecimiento de la enfermedad (*tabla 1, gráfica 4*).

Cabe mencionar, que la única complicación observada en 5 de los pacientes positivos fue la presencia de una degeneración ósea en los cuerpos ventrales de las vértebras torácicas caudales; en la literatura consultada y en estudios anteriores, esta lesión se menciona con el nombre de espondilitis que se define como la infección bacteriana o micótica de los cuerpos vertebrales (14), pero en base a los hallazgos encontrados en las radiografías torácicas tomadas a los caninos del estudio, esta lesión concuerda con una espondilosis de vértebras torácicas ya que solo se observa una degeneración y formación de puentes óseos entre los cuerpos vertebrales sin presencia de lisis y/o esclerosis en los mismos, que pueda sugerir algún proceso infeccioso. Aunque no se conoce con exactitud el factor responsable del desarrollo de esta lesión en pacientes positivos a *Spirocerca lupi*, esta complicación se debe a la irritación directa del tejido periosteal en la zona provocada por la presencia del espirocercoma, o por el bloqueo de las arterias intervertebrales por lesiones de la aorta (11); sin embargo otros autores

radiólogos no mencionan alguna relación de dicha lesión con la presencia de espirocercomas o masas tumorales intratorácicas en caninos.

A pesar que la literatura menciona la osteoartropatía pulmonar hipertrófica como una complicación a largo plazo en pacientes infectados con *S. lupi*, ningún perro presentó problemas óseos sugerentes a esta enfermedad; también se menciona que esta complicación se presenta en perros donde el granuloma ya se ha convertido en sarcoma (10), por lo que el no hallazgo de dicho problema en los pacientes positivos del estudio se atribuye a que la masa formada por el parásito no se habría convertido en sarcoma, sin embargo, esto puede demostrarse solamente a través de una biopsia.

En cuanto al hábitat de los pacientes positivo a espirocercosis, se determinó que cinco de ellos son originarios de áreas rurales del municipio de Antigua Guatemala y Jocotenango por lo que tiene constante exposición al parásito; los dos perros restantes viven dentro del perímetro urbano de los municipios, sin embargo, uno de ellos fue adoptado de la calle y el otro visita frecuentemente una granja por lo que, han tenido acceso a los escarabajos coprófagos y de esta manera se han infestado con *S. lupi*.

VII. CONCLUSIONES

1. No fue posible diagnosticar huevos de *Spirocerca lupi* a través de la técnica de flotación con solución hiperconcentrada de cloruro de sodio (NaCl), debido a que esta no es la solución más eficaz para la observación de huevos de helmintos.
2. Los casos positivos a espirocercosis (7.29%) fueron diagnosticados a través de imágenes radiográficas, revelando la presencia de signos radiológicos de espirocercoma en 7 caninos sujetos al estudio, pero resultaron negativos a través del método de flotación con solución hiperconcentrada de cloruro de sodio (NaCl).
3. El análisis estadístico realizado con la prueba de *chi-cuadrado* demuestra que la edad de los pacientes influye en el padecimiento de espirocercosis en caninos de Antigua Guatemala y Jocotenango; lo contrario sucede con el sexo de los pacientes del estudio, ya que no se demostró alguna influencia de esta variable sobre los pacientes positivos.
4. Cinco de los pacientes positivos son originarios de áreas rurales del municipio de Antigua Guatemala y Jocotenango por lo que tiene constante exposición al parásito; los dos perros restantes viven dentro del perímetro urbano de los municipios, sin embargo, uno de ellos fue adoptado de la calle y el otro visita frecuentemente una granja por lo que también han estado en riesgo de contraer *S. lupi*.

5. En ninguno de los perros positivos se determinó el padecimiento de signos clínicos o problemas óseos sugerentes a osteoartropatía pulmonar hipertrófica, probablemente por la ausencia de sarcomas provocados por el espirocercoma; los pacientes únicamente presentaban signos de emaciación, polifagia, emesis post-prandial y tos frecuente.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Realizar estudios complementarios sobre *Spirocerca lupi* abarcando otras áreas del país, ya que por ser un país subtropical; se presentan las condiciones ecológicas que permiten el desarrollo y reproducción de este parásito.
2. Elaborar un estudio utilizando distintas soluciones con el método de flotación, para evaluar la efectividad de las mismas en la observación de huevos larvados de *Spirocerca lupi*.
3. Hacer uso de imágenes radiográficas en los casos clínicos donde los signos muestren sospecha de espirocercosis, utilizando tanto radiografías simples, como esofagogramas con medios de contraste.
4. La utilización de endoscopia podría resultar una ayuda diagnóstica eficaz en pacientes que presenten cuadro clínico sugerente a espirocercosis.
5. Desparasitar a los caninos con ivermectina cada 4 meses; además de alimentarlos con una dieta nutricionalmente balanceada, para evitar que por esta razón coman escarabajos u hospederos paraténicos del parásito.

IX. RESUMEN

Durante el estudio se analizaron muestras fecales seriadas de caninos utilizando el método de flotación con solución hiperconcentrada de NaCl; en ninguna de las muestras procesadas se observó la presencia de huevos de *Spirocerca lupi*.

El examen radiológico reveló la presencia de *S. lupi* en 7 caninos; 4 presentaron en común una historia clínica de émesis postprandial, emaciación, polifagia y tos frecuente. Se realizaron esofagogramas con sulfato de Bario, en los cuales se observó interrupción de la columna del medio de contraste con estenosis esofágica ventral; producida por granulomas que protruyen dentro y fuera del lumen esofágico. Conforme estos resultados, se puede mencionar que un 7.29% de los perros muestreados padecen espirocercosis.

En base al análisis de la prueba de *chi-cuadrado* se encontró una asociación entre la edad de los perros y el padecimiento de espirocercosis, siendo los perros entre 7 y 10 años los más afectados. En cuanto al sexo, no se encontró asociación estadística.

La única complicación observada en 5 de los pacientes positivos fue la presencia de una degeneración ósea en los cuerpos ventrales de las vértebras torácicas caudales; pudiendo deberse a la irritación del tejido periostal causada por el espirocercoma.

En cuanto al hábitat de los pacientes positivos, se determinó que cinco de ellos son originarios de áreas rurales; los dos restantes viven dentro del perímetro urbano, pero por su historia clínica se sabe que han podido tener acceso al parásito.

ABSTRACT: DETERMINING THE PRESENCE OF *Spirocerca lupi* IN CANINES (*Canis lupus var familiaris*) THROUGH FLOTATION METHOD WITH HYPERCONCENTRATED NaCl SOLUTION AND CHEST X-RAY STUDY; IN THE AREAS OF ANTIGUA GUATEMALA AND JOCOTENANGO, SACATEPEQUEZ

During the study we analyzed serial canine fecal specimens using the flotation method with hyperconcentrated NaCl solution, in any of the processed samples showed the presence of *Spirocerca lupi* eggs.

The radiologic exam revealed the presence of *S. lupi* in 7 dogs, 4 had in common a history of postprandial emesis, emaciation, polyphagia and frequent coughing. Esophagograms were conducted with barium sulfate, which was observed in the column interruption of contrast, esophageal stenosis ventral granulomas produced by protruding into and out of the esophageal lumen. With these results, we can mention that 7.29% of dogs sampled are suffering espirocercosis.

Based on the analysis of the Chi-square association was found between age and the condition espirocercosis dogs, being between 7 and 10 years being the most affected. As for sex, it didn't show statistical association.

The only complication observed in 5 positive patients was the presence of bone degeneration in ventral bodies of caudal thoracic vertebrae.

As the habitat of positive patients, it was determined that five of them are from rural areas, the two remaining live within the city limits, but its history is known to have had access to the parasite.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. Baneth, G. 2007. Canine Spirocercosis and Associated Neoplasia (en línea). Consultado 15 sep. 2010. Disponible en <http://www.vin.com/proceedings/Proceedings.plx?CID=WSAVA2007&PID=18077&O=Generic>.
2. Bailey, WS. 1972. The Journal of Parasitology: *Spirocerca lupi*: A Continuing Inquiry. 58 (1): 2-22.
3. Berry, WL. 2008. Journal of Veterinary Internal Medicine: *Spirocerca lupi* Esophageal Granulomas in 7 Dogs: Resolution after Treatment with Doramectin. 14 (6): 609-612.
4. Boomker, J. 2001. *Spirocerca lupi* – the worm that kills (en línea). Consultado 12 feb. 2011. Disponible en http://www.dogworld.co.za/Information/health_check/spirocerca_lupi.htm.
5. Cordero del Campillo, M; Vázquez Rojo, A. 1998. Parasitología Veterinaria: Nematodos. Cordero del Campillo M. España. p. 122, 648.
6. El manual Merck de veterinaria: Un manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de las enfermedades, para el veterinario. 1988.

- Parásitos gastrointestinales. 3 ed. Madrid, ES. Merck & CO. p. 258, 268, 269, 850.
7. Flynn, RJ. 1973. Parasites of Laboratory Animals: Nematodes. Illinois, US. The Iowa State University Press. p. 242,243.
 8. Fribeger, JF. 1942. Parásitos animales del hombre y animales domésticos. Trad RR De Cuenca C. 3 ed. Madrid, ES. Interamericana. p. 265, 269, 270.
 9. Georgi, JR. 1972. Parasitología Animal: Parasitismo clínico de los animales domésticos. Interamericana. Distrito Federal, MX, Interamericana. p.145, 146.
 10. Manual Merck de Veterinaria. 2007. Parásitos intestinales de los pequeños animales. Ed. CM Kahn. 6 ed. Barcelona, ES. Merck & CO. p. 344,345.
 11. Soulsby, EJ. 1987. Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos: Orden: Spirurida. Martinez A; Rojo Vázquez F. 7 ed. Distrito Federal, MX. Interamericana. p. 292-295.
 12. Suzuki, N. 1981. Color Atlas Of Human Helminth Eggs: Flotation technics. 3 ed. Tokyo, Japan. JAPC & JOICFP. p.78.

13. Thrall, DE. 2001. Manual de diagnóstico radiológico veterinario. 4 ed. Madrid,ES. Elsevier. p. 104.

14. Ettinger, SJ; Feldman, EC. 2007. Tratado de medicina interna veterinaria. 6 ed. California, US. Elsevier. p. 850- 864.

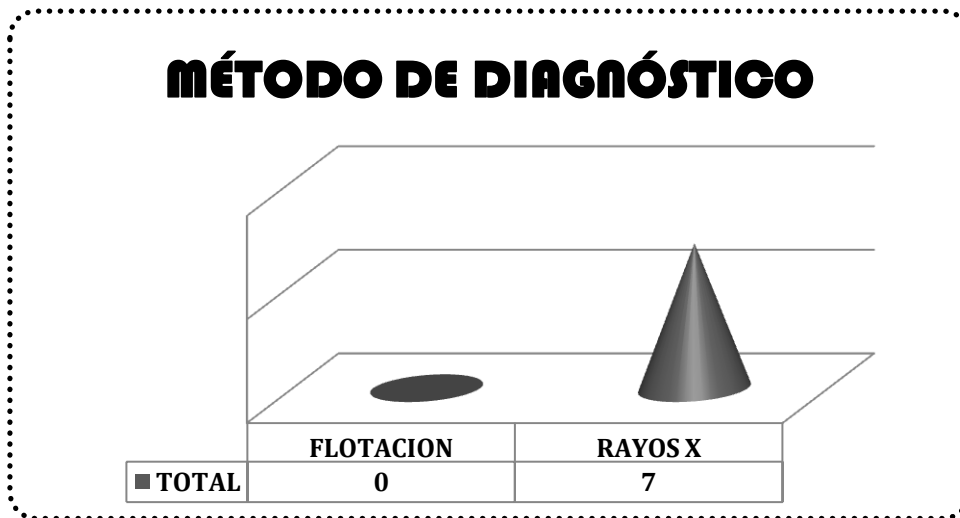
XI. ANEXOS

RESULTADO GENERAL

FICHA CONTROL	
FECHA _____	No. REGISTRO _____
PROPIETARIO _____	
DIRECCION _____	
DATOS DEL CANINO	
NOMBRE _____	EDAD _____
SEXO _____	RAZA _____
SIGNOS CLÍNICOS _____	
HABITAT: _____	
RESULTADO FLOTACIÓN 1 _____	FECHA _____
RESULTADO FLOTACIÓN 2 _____	FECHA _____
RESULTADO DE RAYOS X _____	FECHA _____



Gráfica No.1: Resultados generales del diagnóstico de espirocercosis en caninos de Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez, junio 2011 - abril 2012.



Gráfica No. 2: Total de los pacientes positivos a espirocercosis en base al método de diagnóstico utilizado, realizado en Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez de junio 2011 a abril 2012.

RANGO DE EDAD DE LOS CANINOS SUJETOS AL ESTUDIO

EDAD	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
1-3 años	1	44	45
4-6 años	1	31	32
7-10 años	5	13	18
11- Más	0	1	1
TOTAL	7	89	96

Tabla No. 1: Rango de edad de los perros sujetos al estudio y resultado de positividad y negatividad a espirocercosis de los mismos.

SEXO DE LOS ANIMALES SUJETOS AL ESTUDIO

SEXO	POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
Hembra	4	36	40
Macho	3	53	56
TOTAL	7	89	96

Tabla No. 2: Sexo de los pacientes positivos y negativos a espirocercosis que participaron en este estudio.



Gráfica No. 3: Rango de edad de los pacientes positivos a espirocercosis, realizado entre junio 2011 a abril 2012 en Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez.



Gráfica No. 4: Resultado en porcentaje del sexo de los perros positivos a espirocercosis que participaron en el estudio, realizado en Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez, junio 2011 abril 2012.

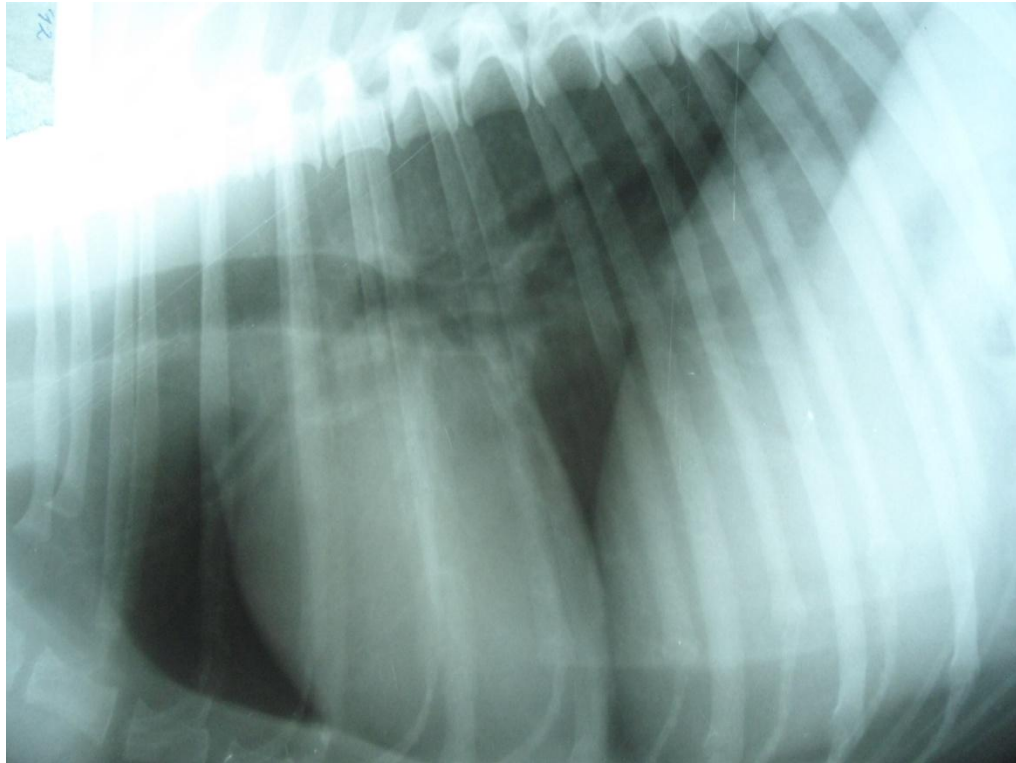


Imagen No. 1: Radiografía simple latero lateral derecha de tórax de canino sin presencia de signos radiológicos sugerentes a espirocercoma, tomada a un paciente del estudio, realizado en Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez, junio 2011 abril 2012.

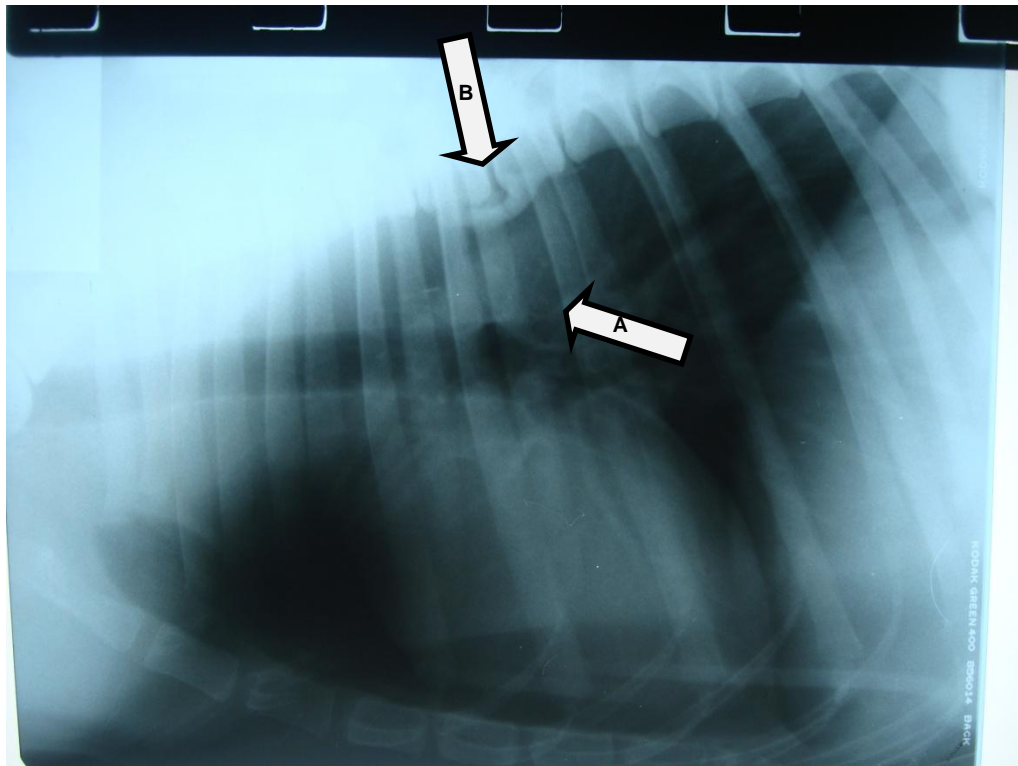


Imagen No. 2: Radiografía simple latero lateral derecha de tórax de canino. **A.** Presencia de un aumento de la densidad a nivel dorsal de los pulmones sugerente a una masa intratorácica, con bordes asimétricos, de forma más o menos circular. **B.** Formación de puentes óseos en la región ventral de los cuerpos vertebrales de T5 y T6 congruente con espondilosis de vertebrales torácicas. Realizado en Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez, junio 2011 abril 2012.

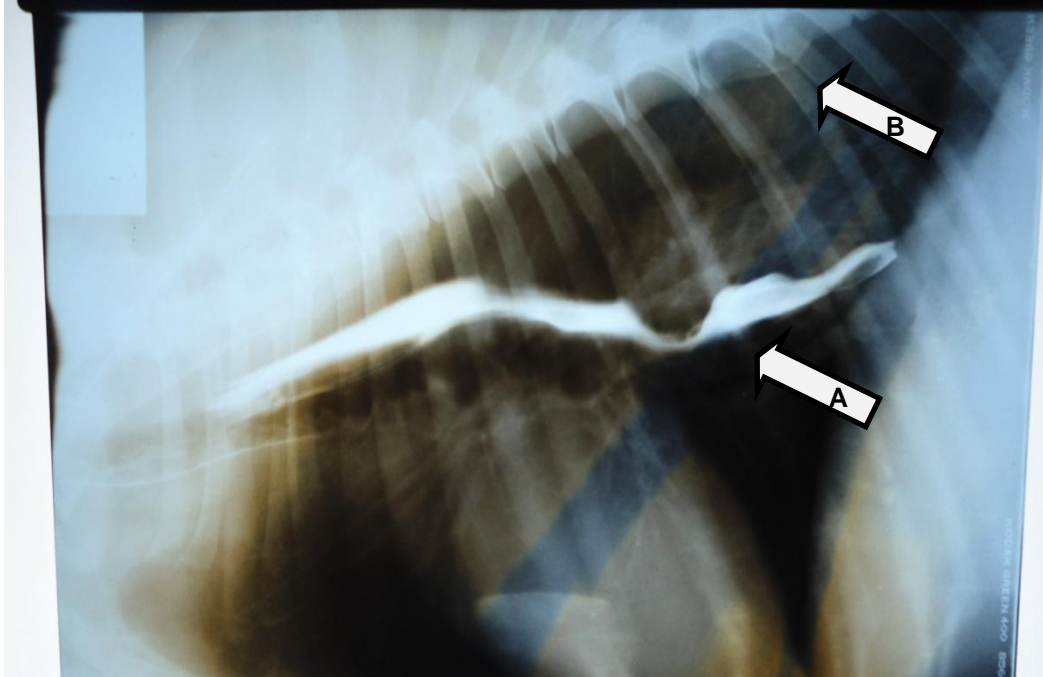


Imagen No. 3: Radiografía latero lateral derecha de tórax de canino, utilizando sulfato de bario al 30%. **A.** Compresión del esófago por una masa extraluminal de forma redonda que provoca una obstrucción parcial del lumen esofágico, permitiendo el desplazamiento hacia ventral del sulfato de bario, esta vista radiográfica es sugerente a un espirocercoma. **B.** Espondilosis en la región ventral de los cuerpos vertebrales de T9 y T10. Realizado en Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez, junio 2011 abril 2012.

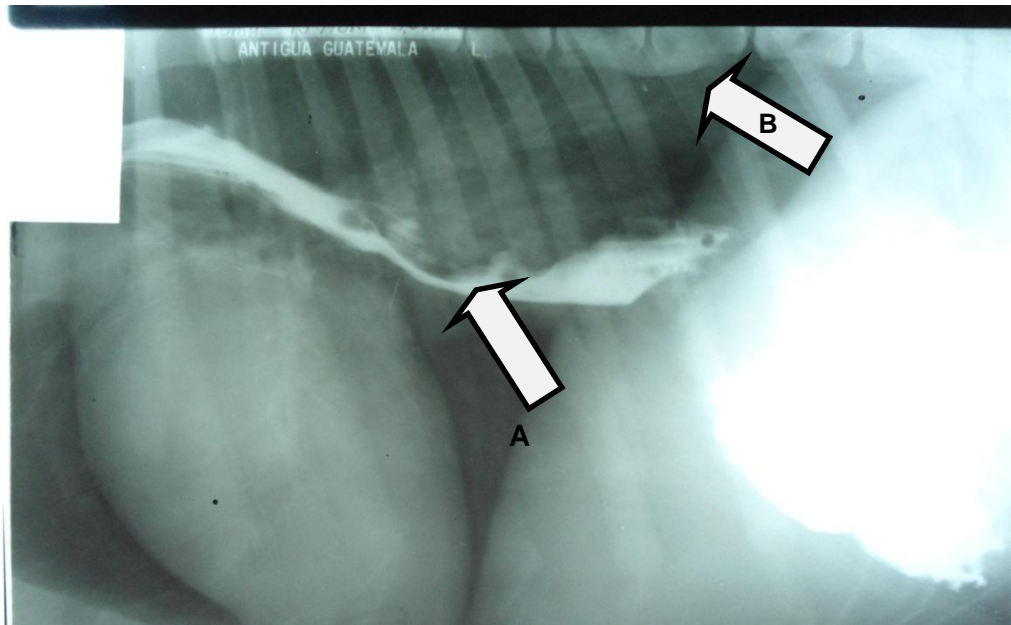


Imagen No. 4: Radiografía latero lateral derecha de tórax de canino utilizando sulfato de bario al 30%. **A.** Compresión del esófago por una masa extraluminal sin forma definida y bordes asimétricos que provoca una obstrucción parcial del lumen esofágico, permitiendo el desplazamiento hacia ventral del sulfato de bario, sugerente a un espirocercoma. **B.** Espondilosis en la región ventral de los cuerpos vertebrales de T10 y T11. Realizado en Antigua Guatemala y Jocotenango, Sacatepéquez, junio 2011 abril 2012.