

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Dirofilaria immitis*
EN PERROS DE LA ALDEA LA COYOTERA, EL
PROGRESO, GUATEMALA.**

ERWIN STEPHAN WESTPHAL VALDEZ

Médico Veterinario

GUATEMALA, MAYO DE 2023

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



**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Dirofilaria immitis* EN PERROS DE
LA ALDEA LA COYOTERA, EL PROGRESO, GUATEMALA.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD
POR**

ERWIN STEPHAN WESTPHAL VALDEZ

Al conferírsele el título profesional de

Médico Veterinario

En el grado de Licenciado

GUATEMALA, MAYO DE 2023

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

DECANO: M.A. Rodolfo Chang Shum

SECRETARIO: M.Sc Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez

VOCAL I: M.Sc. Juan José Prem González

VOCAL II: Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta

VOCAL III: M.V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro

VOCAL IV: Br. Cesar Francisco Monzón Castellanos

VOCAL V: P.Agr. Jorge Pablo Rosales Roca

ASESORES

M.A. LUDWIG ESTUARDO FIGUEROA HERNANDEZ
M.A. JAIME ROLANDO MENDEZ SOSA

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Dirofilaria immitis* EN PERROS DE LA ALDEA LA COYOTERA, EL PROGRESO, GUATEMALA

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

Como requisito previo a optar al título de:

MÉDICO VETERINARIO

ACTO QUE DEDICO A:

- A DIOS: Porque con el todo lo puedo, sin su gracia, amor sabiduría no sería quien soy, en el encontré fuerzas cuando estaba perdido y gozo en la victoria
- A MI MAMA Eva, por enseñarme a que nunca me tengo que dar por vencido, por su apoyo incondicional y amor, su educación y ejemplo me han inspirado a seguir adelante y superarme día con día.
- A MI PAPA Edwin, por darme la oportunidad y legado de estudiar y cumplir mis sueños, por siempre encontrar la manera de sacarme adelante y por su amor.
- A MI HERMANA Anne, Por su sacrificio de amor para conmigo, sin importar que ella confió en mi proceso incluso cuando yo no lo hacía y ha sido la que siempre ha estado conmigo y para mí.
- A MI HERMANO Johann, por ser una inspiración, acompañarme en mis momentos de ocio y pasar tiempo de caridad.
- A MI NOVIA Geraldine, por estar para mí en todo momento, brindarme su apoyo siempre tanto en las buenas y las malas y por ser tan guapa.
- A MIS ABUELAS Carolina y Floridalma, gracias a sus consejos y su ejemplo me dieron fuerzas para cumplir esta meta y devolverles un poco de todo lo que me han dado.

- A MIS BISABUELOS Papa Tono y Mamaia, en vida siempre estuvieron para mí, fueron el centro de mi familia, y ahora, en su descanso, les dedico este logro y honro sus vidas
- A MI FAMILIA Todos los que me han apoyado, brindado palabra de aliento y confianza, Tío Chepe y Tía Mina por creer en mí, Raquel por su apoyo, Tía Doris y Tío Jorge Mario, Tío Joel, Tía Eldita, a mis primos y tíos.
- A MIS COLEGAS Walter y Sebastián, por ser un pilar clave en mi formación profesional y brindarme su apoyo en toda ocasión, dándome su cariño y amistad.
- A MIS AMIGOS Borely, Joshua y Carbo, por estar siempre, una amistad desde pequeños de la cual estoy orgulloso y valoro con todo mi corazón. Adrián, por sus oraciones y ser mi compañero de iglesia. Los Pandas, Luis y Francisco por esos momentos de diversión y molestaderas. Y a todas aquellas personas que siempre han estado y confiado en mí, de todo corazón, muchas gracias.
- A MIS MASCOTAS Tomi Y Kevin, me acompañaron en el inicio y fin de mi carrera y ahora que ya no están prometo tratar con amor y esfuerzo a mis pacientes para que vivan una vida tan longeva como ustedes. También a Chloe, Sally, AJ, Revali y a Misty, por ser fuente de inspiración de estudiar y terminar mis estudios.

AGRADECIMIENTOS

- A DIOS** Por permitirme abrir los ojos cada mañana para que yo pueda seguir su camino.
- A MI CASA DE ESTUDIOS** La universidad de San Carlos por darme la oportunidad de formarme como profesional y brindarme los conocimientos necesarios para seguir adelante con mi pasión.
- A MIS PADRES** Edwin y Eva, por inculcarme el hábito de estudio, darme el apoyo para la carrera su confianza y paciencia para salir adelante.
- A LOS HOSPITALES** VetAndLove, Pet Medic, Exotic, Agrovvet Express y Ambupet, por poner su confianza en mis conocimientos y habilidades, así mismo por permitirme realizar el presente estudio en sus instalaciones.
- A CLINICA** Clínica Veterinaria Salud Animal, que me brindo un apoyo secundario para realizar el proyecto de investigación, en especial a la Dra. Raquel López de Quinto.
- A MIS ASESORES** Dr. Ludwig Figueroa y Dr. Jaime Méndez, por siempre mostrar apoyo e interés en el trabajo de investigación.

ÍNDICE

I. INTRODUCCION.....	1
II. HIPOTESIS.....	2
III. OBJETIVOS.....	3
General:	3
Específicos:	3
IV. REVISION DE LITERATURA	4
4.1 Dirofilariasis	4
4.1.1 Definición.....	4
4.1.2 Taxonomía	4
4.1.3 Historia y Antecedentes.....	4
4.1.4 Características Morfológicas	5
4.1.5 Ciclo biológico	6
4.1.6 Vectores y Reservorios	7
4.1.7 Patogenia	8
4.1.8 Diagnóstico.....	10
4.1.8.1 Método de Knott	10
4.1.9 Tratamiento	11
4.1.10 Prevención	12
4.1.9 Epidemiologia.....	13
4.1.10 Salud Publica	13
V. MATERIALES Y METODOS	14
5.1 Materiales	14

5.1.1 Recursos humanos.....	14
5.1.2 Recursos biológicos	14
5.1.3 Recursos de Campo.....	14
5.1.4 Recursos de laboratorio	14
5.2 Metodología	15
5.2.1 Área de estudio.....	15
5.2.2 Diseño de estudio	15
5.2.3 Selección de muestra	16
5.2.4 Procesamiento de la muestra	16
5.2.5 Análisis de resultados	16
VI.RESULTADOS Y DISCUSION	17
6.1 Resultados.....	17
6.2 Edad	18
6.3 Sexo.....	19
VII DISCUSION DE RESULTADOS	20
VIII CONCLUSIONES.....	22
IX RECOMENDACIONES.....	23
X RESUMEN.....	24
SUMMARY.....	25
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.	26
XII. ANEXOS.....	28

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1

Ficha de datos a utilizar en la toma de muestra.....30

CUADRO 2

Hoja de datos.....33

CUADRO 3

Tablas de contingencia de los resultados y variables.....34

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1

Morfología de *Dirofilaria Immitis*5

FIGURA 2

Fotografía de *Dirofilaria immitis*.....6

FIGURA 3

Ciclo evolutivo.....7

FIGURA 4

Fisiopatología.....9

FIGURA 5

Cirugía para extracción de *D immitis*.....12

FIGURA 6

Resultados de perros positivos.....17

FIGURA 7

Resultados positivos por edad.....18

FIGURA 8

Resultados positivos por sexo.....19

I. INTRODUCCION

La tenencia de perros en Guatemala ha ido en aumento, las personas están buscando cada vez más un animal de compañía, sin embargo, no todos tienen la educación o conocimiento para proporcionar el trato ideal como lo son control de vacunas y de parásitos, refugio, alimentación adecuada etc. En Guatemala existen las condiciones para el desarrollo de múltiples ectoparásitos entre los cuales están los mosquitos, responsables de actuar como vectores de múltiples enfermedades que no solo tienen impacto en la salud veterinaria, sino también en salud pública. Una de esas enfermedades, la Dirofilariasis, es una enfermedad producida por un nematodo llamado *Dirofilaria immitis*, responsable de causar problemas cardiacos y pulmonares en los afectados, que, en algunos casos puede llegar a ser mortal. (Nelson, 2014).

El diagnóstico de esta enfermedad se basa en lo esencial que es la detección de microfilarias en un paciente, por lo que este estudio pretende demostrar el hallazgo de dichos nematodos mediante el test de Knott (Ramos, 2001).

En la zona oriental de Guatemala poco se ha estudiado el verme, resumiéndose en dos estudios los cuales fueron en Izabal y Santa Rosa, así mismo hay otro estudio en la región de litoral pacífico que fue en Retalhuleu (Ramos, 2001, Rosales 2016 y Reyes, 2016) por lo cual la concientización del mismo en el área es escaso o mínimo. El parásito utiliza como vector a los mosquitos de los géneros Aedes, Anopheles y Culex, y posee mayor prevalencia en zonas tropicales y subtropicales. (Rawlings y Calvert, 1997) juntando todo esto, es inevitable pensar que, la presencia de la filaria sea positiva en el área, pero al no haber estudios para confirmar la misma, no se puede afirmar dicha hipótesis.

El presente estudio pretende proveer información epidemiológica de esta enfermedad para entender más su desarrollo, proponer métodos para su control y tratamiento en los pacientes que son afectados, así también aportar bases para futuros estudios.

II. HIPOTESIS

Existe presencia de *Dirofilaria immitis* en los perros que habitan en la aldea “La Coyotera” en el departamento de El Progreso, Guatemala.

III. OBJETIVOS

General:

Generar información epidemiológica respecto la presencia de *Dirofilaria immitis* en la aldea “La coyotera” en el departamento de El Progreso.

Específicos:

Determinar la presencia de *Dirofilaria immitis* en perros de la aldea “La Coyotera” del departamento de El Progreso.

Establecer el porcentaje de caninos positivos a *Dirofilaria immitis* pertenecientes a la aldea “La coyotera”.

Establecer si existe relación entre edad y sexo con la presentación de *Dirofilaria immitis* en perros de la aldea “La Coyotera”.

IV. REVISION DE LITERATURA

4.1 Dirofilariasis

4.1.1 Definición

También conocido como “Heart Worm Disease” la dirofilariasis es un complejo patológico que puede ser clínico o subclínico el cual es causado por el nematodo “*Dirofilaria immitis*” afectando principalmente a canidos y en bajo grado a gatos, así mismo, puede llegar a transmitirse al ser humano, el parasito en su estado adulto alberga las arterias pulmonares y cámaras derechas del corazón de su hospedero definitivo, transmitida por mosquitos hematófagos (Alho, Landum, Ferreira Meireles & Velo, 2014)

4.1.2 Taxonomía

FILO: Nematoda

CLASE: Secernentea

SUBCLASE: Spiruria

ORDEN: Spirurida

SUPER FAMILIA: Filarioidea

FAMILIA: Onchocercidae

GÉNERO: *Dirofilaria*

ESPECIE: *immitis* (Barahona, 2013)

4.1.3 Historia y Antecedentes

El verme fue reportado en 1626, descubierto en una necropsia de Francesco Briago en un perro de su propiedad (Simón, 2012).

En Guatemala se han hecho diversos estudios respecto a la localización de este parasito en los perros en diferentes puntos del país, Ramos en 2001 realizó un estudio en el municipio de Champerico, en el cual 365 perros fueron muestreados y 10 fueron positivos mediante el método de ELISA y tres caninos

fueron positivos al método de Knott. En 2013, Barahona realizó otro estudio, este fue en el municipio de Siquinalá, Escuintla, en el cual, de 40 perros muestreados, tres salieron positivos al verme. Rosales en 2016 hizo un estudio en Puerto Barrios, Izabal en donde muestreo 80 caninos de los cuales no salió ninguno positivo. Por último, en 2016 Reyes realizó un estudio en el municipio de Taxisco, Santa Rosa para el diagnóstico del parásito, utilizó 288 perros dando una prevalencia del 30% de casos positivos en el área.

4.1.4 Características Morfológicas

Dirofilaria es un gusano filiforme, delgado de color blanco, los machos oscilan entre los 12 a 16cm mientras que las hembras miden 25 a 30cm. Tiene papilas cervicales en la boca, no cuenta con labios, los machos su extremo final se encuentra curvado en espiral con una cola cónica redondeada, alas laterales pequeñas, 5 pares de papilas pre anales pedunculadas y entre 1 a 6 papilas postanales grandes, su espícula izquierda mide entre 0.324 a 0.375mm (aguzada) mientras que la espícula derecha mide 0.19 a 0.229 (roma).

La hembra tiene su extremo posterior redondeado, lo que la diferencia del macho, además que la vulva se sitúa detrás de su esófago, un adulto puede llegar a vivir entre 5 a 6 años se pueden ver las diferencias representadas en la figura 1 (Barahona, 2013).



Figura 1. Morfología de *Dirofilaria Immitis* (Arriba hembra, abajo macho)

Fuente: Matías, J. (2014)

Son animales vivíparos, descargan directamente los estadios larvarios (micro filarias) con una cola alargada, recta y delgada, dichos vermes miden entre 218 a 340 micras de largo por 8 de ancho, su cuerpo se encuentra cubierto de una cutícula estriada, extremo anterior aplanado, redondo y el posterior delgado terminando en punta, tienen un pequeño dardo de movimientos rápidos de retracción y proyección, esto les da movilidad por los pequeños vasos sanguíneos, su anatomía se puede observar en la figura 2 (Quiroz, 2005).

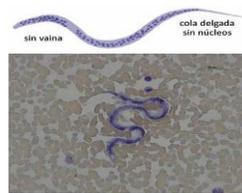


Figura 2. Esquema y fotografía de la microfilaria de *D. immitis*

Fuente: García, Muñoz, Aguirre, Polo, García & Refoyo (2009)

4.1.5 Ciclo biológico

Esta parasitosis es de ciclo indirecto, sus primeras fases se desarrollan en el hospedero intermediario para que, al tener la fase infectiva son transmitidas al hospedero definitivo, siendo los mosquitos (*Aedes*, *Anopheles* y *Culex*) los huéspedes intermediarios, los mosquitos se infectan al momento de picar un hospedador e ingerir su sangre la cual está infectada con micro filarias.

Dentro del mosquito, se van a desarrollar los primeros estadios larvarios hasta el LIII en donde se trasladan a los tubos de Malpighi a la espera que el mosquito pique al huésped definitivo, a temperaturas de 27 su desarrollo se completa en 2 semanas, pero si las temperaturas están sobre los 14 el desarrollo se detiene, es por ello que su prevalencia aumenta en los meses más cálidos, así como en las regiones con su clima (Rosales, 2016).

Dentro del huésped, L-III permanece un par de semanas debajo de la piel en donde mudan a fase L- IV, una vez alcanzada esa fase emigran a los músculos torácicos o abdominales, entre 6 a 9 semanas tras la picadura se vuelven adultos inmaduros (estadio L-V) en donde van a ingresar al torrente sanguíneo para alojarse en las arterias pulmonares en donde completan su desarrollo como adultos (12-30 semanas post infección). En la arteria pulmonar crecen durante los siguientes 2 a 3 meses hasta completar su desarrollo (si la infección es demasiado se instalan en el ventrículo derecho) un verme adulto puede llegar a vivir hasta 7 años en el hospedador. Una hembra libera las micro filarias en sangre, estas pueden permanecer allí hasta 3 años a la espera de que un mosquito las ingiera tras una picadura y así continuar su ciclo (Acha & Szyfres, 2003).

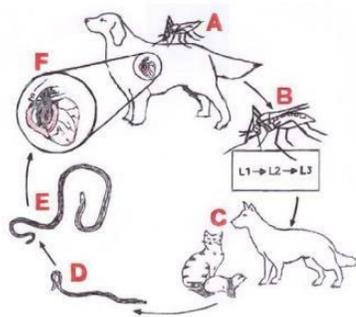


Figura 3. Ciclo evolutivo de *D. immitis*

Fuente: Barahona, 2013

4.1.6 Vectores y Reservorios

Hay entre setenta especies como mínimo de culícidos de los géneros Aedes, Anopheles y Culex receptivo al parásito, la capacidad de transmisión en estudios solo ha demostrado que son diez especies las que tienen dicha capacidad entre las cuales siete son de Aedes, dos de Anopheles y una de Culex (*C. salinarius*) (Rosales, 2016).

El reservorio principal del parásito es el perro, aunque también los canidos silvestres tienen un papel importante en el desarrollo de la enfermedad. Otro

reservorio alternativo son los felinos, el más importante el gato doméstico, los mustélidos como el hurón, el león marino y primates, en todos los animales mencionados se completa el desarrollo del parásito, pero la incidencia e intensidad son muy bajas (Acha & Szyfres, 2003).

La población canina de mayor riesgo es la que se encuentra en constante relación con mosquitos, como por ejemplo los perros callejeros de áreas rurales, los perros de pastoreo, perros que sirven para caza o los mismos que trasladan a zonas endémicas (Rosales, 2016).

4.1.7 Patogenia

El verme se aloja en las arterias pulmonares, cuando este se excede alrededor de 25 parásitos invaden el ventrículo derecho, cuando el número sobrepasa los 50, se puede encontrar en la aurícula derecha y en la cava (Matías, 2014).

El mayor mecanismo patogénico que el parásito puede llegar a manifestar son los cambios morfológicos y fisiológicos que produce en las arterias pulmonares, ya que el constante roce de los parásitos con la pared arterial incita a una proliferación vellosa en la túnica íntima a los 3 meses post infección y esta tiende a empeorar (Barriga, 2002).

La pérdida de lisura de la túnica íntima hace que se formen trombos que van a ocluir el lumen del vaso, así mismo, los fragmentos de los parásitos muertos causan la formación de émbolos en las ramas distales de las arterias que van a parar obstruyendo el vaso y, producir reacciones granulomatosas en la pared y parénquima pulmonar que rodea el vaso, al persistir las lesiones, la oclusión y la pérdida de elasticidad de los vasos sanguíneos, hace que la presión sanguínea suba, produciendo la recarga del trabajo cardíaco y la dilatación del ventrículo derecho, generando una hipertrofia cardíaca y puede dirigir a una insuficiencia cardíaca (Rosales, 2016).

Al momento del ejercicio, el sistema arterial se va a dilatar para captar el mayor flujo de sangre del corazón, sin embargo, al estar obstruidas las arterias pulmonares el paso de sangre se encuentra impedida, provocando también la hipovolemia, bajando la oxigenación muscular y provocando deterioro, por lo que hay intolerancia al ejercicio, tos, disnea y estertores pulmonares, en caso severos hay sincopes debido a la isquemia cerebral (Rawlings & Calvert, 1997).

El síndrome de la vena cava es ocasionado por la acumulación de parásitos en la válvula tricúspide, esto impide el paso de sangre provocando estasis venosa e insuficiencia hepática aguda, al haber hemolisis (debido a la turbulencia de sangre) la hemoglobina en sangre aumenta (Couto, 2000).

Los gatos también son infectados, según estudios la mitad de los casos presentan patencia y es pasajera, sin embargo, un par de parásitos son necesarios para ser mortal, el vómito intermitente es un signo frecuente, en la figura 4 se puede observar la fisiopatología (Barriga, 2002)

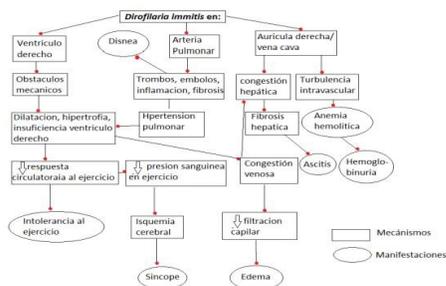


Figura 4: Fisiopatología de D. immitis

Fuente: Barriga, 2002

4.1.8 Diagnóstico

Se puede realizar mediante examen físico, mediante la anamnesis del paciente, con ello se confirma si hay o no similitudes conjunto al ambiente en donde el paciente se mantiene (Gispert, 2000).

El hemograma no conduce al diagnóstico ya que no tiene modificaciones significativas, tampoco un perfil bioquímico sérico ni análisis de orina. La eosinofilia y basofilia son los cambios que se pueden ver con mayor constancia en una dirofilariasis (pero también en otras parasitosis por lo cual no se puede afirmar específicamente que es eso). Un periodo de eosinofilia pasa en los primeros 40 días post infección cuando hay larvas en el subcutáneo, o bien, entre los días 70-100 cuando los parásitos se encuentran en circulación (Acuña,2002).

Las radiografías también son orientativas en el diagnóstico, deben ser tomadas latero-lateral y ventro-dorsal, ya que dentro de esa imagen se podrán apreciar los nódulos opacos o puntos de fibrosis pulmonar, también se puede realizar un ecocardiograma para confirmar diagnóstico (Gispert, 2000). Las formas de diagnóstico más utilizadas son el método de Knott modificado y las pruebas serológicas de antígenos sanguíneos, SNAP de ELISA (Gispert, 2000).

4.1.8.1 Método de Knott

Consiste en tomar 1ml de sangre del paciente en cuestión, colocarlo a un tubo de ensayo con 9ml de formalina al 2% y centrifugarla a 1300 rpm por 15 minutos, luego se decanta el sobrenadante y se tiñe el sedimento con azul de metileno, se toma una pipeta de Pasteur un poco del sedimento y se coloca en una lámina portaobjetos para observar en el microscopio con el objetivo 100x (Acuña,2002).

Este método de diagnóstico tiene varias ventajas, de las cuales están la facilidad para realizar la prueba, lo rápido que es la misma y lo barato, la conservación de la morfología y tamaño de las microfilarias, aumentando la sensibilidad de la detección de los vermes en muestras de sangre (Magnis, 2013).

La observación de las microfilarias de *D. immitis* basándose en morfología es un resultado totalmente confirmatorio, pero hasta el 30% de los caninos no pueden llegar a tener microfilarias circulantes (aunque tengan adultos) debido a la presencia de adultos únicamente del mismo sexo (Venco, 2007).

4.1.9 Tratamiento

El tratamiento depende mucho de la idiosincrasia del paciente, se deben considerar diversos temas como la carga parasitaria, edad, tamaño, severidad de la enfermedad pulmonar y restricciones de actividad física que el canino soporta. Se puede indicar la terapia de soporte antes del uso de medicamentos adulticidas para perros con problemas cardiopulmonares (Ordoñez, 2016). Se administran esteroides para controlar la inflamación y prevenir tromboembolias, así también se utilizan diuréticos para disminuir edema pulmonar y efusión pleural. Se debe usar oxígeno si se evidencia disnea (Simón, 2012).

Entre los tratamientos recomendados se encuentra la administración de diclorhidrato de melarsomina como fármaco adulticida para perros que se encuentran clasificados con enfermedad leve a moderada. También es recomendado la reducción de actividad física por un mes a 40 días post tratamiento para minimizar secuelas cardiopulmonares (Ordoñez, 2016).

La melarsomina presenta una eficacia incompleta contra vermes jóvenes, la brecha en la susceptibilidad puede minimizarse con la administración de un fármaco preventivo de lactonas macro cíclicas como la Ivermectina a dosis de 50mcg/kg una

vez al mes durante los dos meses previos a administrar a melarsomina, reduciendo nuevas infecciones y eliminando las larvas susceptibles existente, no se recomienda el uso de ivermectina como adulticida porque su efecto requiere un periodo de tratamiento de hasta 30 meses (Nelson, 2014).

Se puede reducir la brecha en la susceptibilidad puede también aumentarse con el uso de doxiciclina por 30 días, este antibiótico eliminara todas las larvas en desarrollo durante los primeros 60 días de infección (Simón, 2012).

La extracción quirúrgica del verme en el atrio derecho también se utiliza como tratamiento, específicamente en el orificio de la válvula tricúspide y arteria pulmonar principal, se realizar con sedación leve, anestesia local y un fórceps. Cuando sea posible, la extracción de parásitos es el proceso preferido para la mayoría de perros con parasitosis severa y alto riesgo, reflejado en la figura 5 (Nelson, 2014).



Figura No 5: Cirugía para extracción de *D.Immitis*

Fuente Nelson, 2014

4.1.10 Prevención

Se debe realizar desde que inicia la época seca, en donde los mosquitos vectores proliferan hasta 2 meses después de su desaparición. Por lo que el énfasis en la prevención es el combatir el control de los artrópodos vectores con insecticidas. Con cachorros es indispensable iniciar la profilaxis antes de las 8 semanas de edad, posterior hacerles exámenes 6 meses después de iniciar tratamiento y ya de rutina una vez al año (Acha & Szyfres, 2003).

Los fármacos que se utilizan como prevención son los que pertenecen a las lactonas macro cíclicas (ivermectina 6-12 mg/kg, milbemicina 0.5-1 mg/kg), estos afectan a las microfilarias, L-III y L-IV, en algunos casos de uso continuo, pero no es muy común, afecta a larvas adultas. La dietalcarbamazina puede llegar a producir shock anafiláctico cuando hay microfilaremia con lo cual no es muy recomendado, puede llegar a tener una mortalidad entre el 10-20% (Barriga, 2002).

4.1.9 Epidemiología

Como se explicó en el ciclo evolutivo, el principal huésped del verme es el perro, sin embargo, otros cánidos también pueden tomar un papel importante en la transmisión. Sus principales factores predisponentes son: Especie, sexo (según estudios el macho es más vulnerable). El hábitat (perros callejeros más predispuestos por estar al aire libre) y tamaño. Cabe destacar que los cachorros o menores a 6 meses no pueden contener vermes adultos (por el ciclo evolutivo ya que son 6 meses para desarrollar infección) (Cazaux, 2019)

4.1.10 Salud Publica

En humanos causa cuadros pulmonares, iniciando por la transmisión de mosquitos de los géneros *Aedes*, *Anopheles* y *Culex*. El parasito inicia su ciclo en el subcutáneo, llega al corazón y muere, siendo arrastrado al pulmón y allí comenzaría la formación de un trombo. Normalmente el parasito se encuentra muerto en un nódulo de 1-4cm en el parénquima pulmonar, liberando antígenos y produciendo endoarteritis y un infarto pulmonar distal (Rosales, 2016).

Cuando el verme se aloja en una arteria pulmonar, forma un nido trombótico que causa oclusión vascular, coagulación, necrosis y fibrosis. Generalmente el parasito es uno juvenil y pocas veces se han visto hembras maduras (Riache, R., Godoy, R., Godoy, D. y Del Curto, O.2001).

V. MATERIALES Y METODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Recursos humanos

- Médicos veterinarios asesores.
- Estudiante investigador
- Técnico para procesamiento de muestra.

5.1.2 Recursos biológicos

- 60 perros de la aldea “La Coyotera” del municipio de Sanarate.

5.1.3 Recursos de Campo

- Agujas calibre 23 y 18
- Jeringas de 3ml
- Tubos vacutainer
- Hielera para transporte
- Alcohol
- Agua oxigenada
- Algodón
- Hoja de registro
- Lapicero
- Marcador permanente
- Automóvil
- Combustible

5.1.4 Recursos de laboratorio

- Centrifuga
- Formol al 2%

- Sangre de 60 perros
- Microscopio
- Tubos de ensayo
- Guantes látex
- Bata blanca
- Azul de metileno
- Pipeta pasteur
- Portaobjetos

5.2 Metodología

5.2.1 Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en el municipio de Sanarate, específicamente en la aldea “La coyotera” ubicado en el departamento de El Progreso, Guatemala. El municipio de Sanarate, pertenece al departamento de El Progreso, se encuentra ubicado en la parte central, es uno de los municipios más importantes del departamento, con una extensión total de 283 km cuadrados. Su etimología viene del nathual de “Zanatl” o Tzanatl”, voces mexicanas que significan “Sanate”, el Quiscabus Macrorus, de los climas templados y calientes (lugar donde termina el frío y empieza el calor). (Segeplan, 2012).

Clima: Predomina el clima tropical cálido en la parte baja (ubicado el caserío “La Coyotera”). La temperatura promedio anual del municipio es de 28.7 °C en la parte baja, y de 20.5 °C en la parte alta. Características ideales para que el vector cumpla su ciclo evolutivo (Segeplan, 2012).

Altitud: Sanarate se encuentra a una altitud de 850 metros sobre el nivel del mar, o sea dentro de la zona media de Guatemala (Segeplan, 2012).

5.2.2 Diseño de estudio

El presente proyecto es un estudio descriptivo de corte transversal.

5.2.3 Selección de muestra

Fue un estudio no probabilístico a conveniencia, ya que dependió mucho del presupuesto a utilizar conjunto al tiempo, al no haber una población estimada en la aldea. Se tomaron 60 caninos que hayan cumplido 1 año y que no hayan tenido ningún tratamiento con Ivermectina.

5.2.4 Procesamiento de la muestra

La recolecta de muestras de sangre, se realizaron en las primeras horas de la mañana, 5:00 am a 7:00 am, o en las últimas horas de la tarde, 5:00 pm a 7:00 pm

Se tomó 1ml de la vena cefálica o yugular de perros totalmente al azar, se mezclará con 9ml de formol. Posterior a ello se depositó la sangre en un tubo de centrífuga. Se centrifugaron las muestras a 1,500 revoluciones por minuto durante 5 a 10 minutos. Posterior a ello se va a decanta el líquido sobrenadante y se utilizara el sedimento, Al que se le agregara 1 a 2 gotas de azul de metileno (1:1000), homogenizar bien y luego colocar 2 gotas del sedimento en una lámina portaobjetos. Dicha lamina se debe cubrir con una lámina cubreobjetos y observar al microscopio a 100X o 450X para identificar al parásito basándose en su morfología (tamaño, forma del cuerpo y cola y movimiento). (Magnis 2013).

5.2.5 Análisis de resultados

Los resultados fueron recolectados en una ficha, la cual se recabaron datos de importancia tanto del propietario como del paciente. La estimación de la presencia se realizó con la siguiente fórmula:

$$P = \# \text{ Positivos} \times 100 / n$$

Se estimó bajo estadística descriptiva como proporciones y se realizaron pruebas de chi cuadrado para establecer asociación entre edad y la presencia de la enfermedad.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION

6.1 Resultados

El total de perros muestreados fue de 60, de los cuales 4, resultaron positivos a la prueba, representando un porcentaje del 6.67% del total. Por otro lado, un 93.4% de los animales muestreados salió negativo. En unos casos varias muestras sospechosas (perros que convivían ya sea en la misma casa o mismo vecindario y estaban infectados) se enviaban a correr SNAP para confirmar, las cuales de 7 muestras enviadas tres salieron positivas.

6.1.1 Resultados de los perros positivos y negativos en el método de Knott para detección de *Dirofilaria immitis* en la Aldea La Coyotera

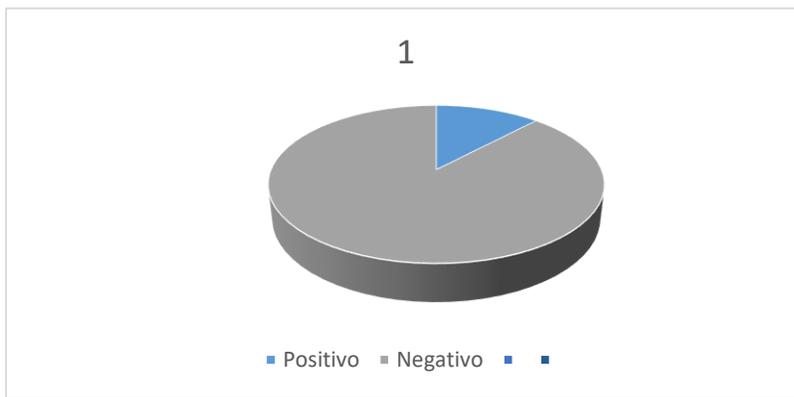


Figura No 6 resultados de perros positivos

Fuente: Elaboración propia (2022)

6.2 Edad

De los perros que resultaron positivos, 1 de ellos tenía un año, 1 tenía 5 años y 2 eran de 7 años.

6.2.1 Resultados de caninos positivos por edad al método de knott para detección de *Dirofilaria immitis* en Aldea la Coyotera

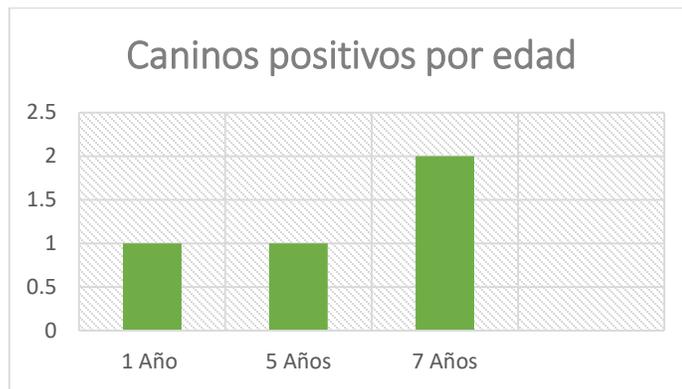


Figura No 7

Fuente: Elaboración propia (2022)

Chi cuadrado (Positivos por edad)

$\chi^2_{calculado} = 2.43$

$\chi^2_{critico} = 3.84$

No hay asociación entre la edad y la presencia del parásito *Dirofilaria immitis* en los caninos del estudio.

6.3 Sexo

De los perros que resultaron positivos, 3 de ellos eran machos y 1 era hembra.

6.3.1 Resultados de caninos positivos por sexo al método de Knott para detección de *Dirofilaria immitis* en la Aldea la Coyotera

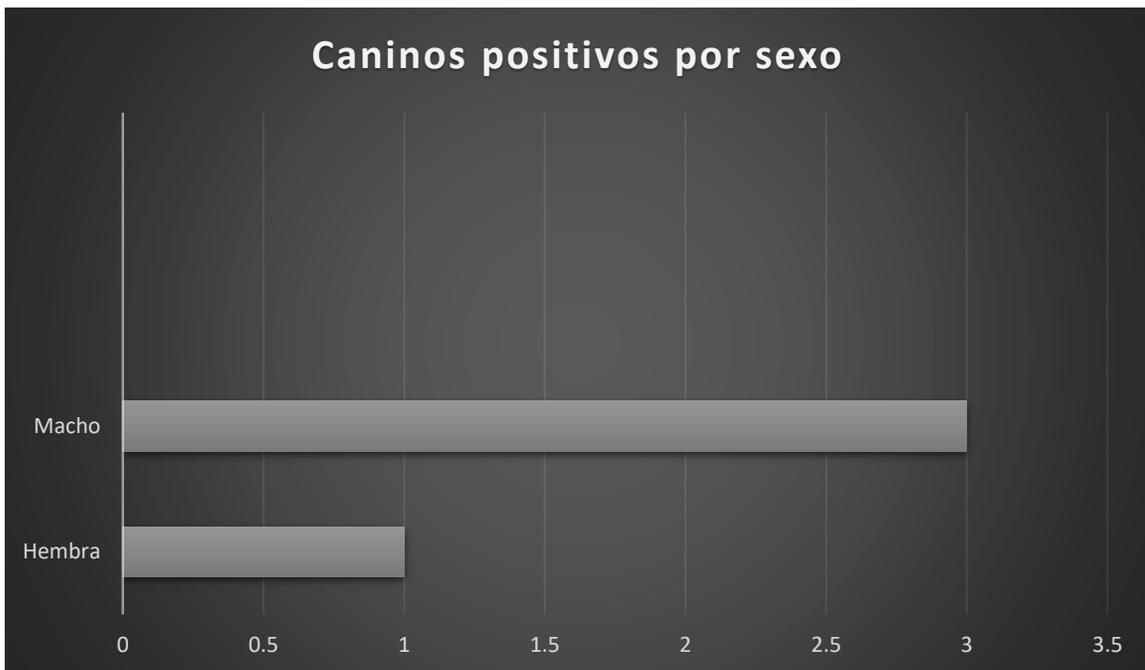


Figura No 8

Fuente: Elaboración propia (2022)

Chi cuadrado:

$\chi^2_{calculado} = 0.58$

$\chi^2_{critico} = 3.84$

No hay asociación entre el sexo y la presencia del parásito *Dirofilaria immitis* en los caninos del estudio.

VII DISCUSION DE RESULTADOS

En la presente investigación, donde se muestrearon 60 animales con el objetivo de, mediante el método de Knott, evaluar si eran positivos a la presencia del parásito del corazón "*Dirofilaria immitis*" se lograron identificar 4 caninos los cuales contaban con el verme, por lo tanto, a pesar de ser una infestación del 6.67% es preocupante que el verme este en el área, sobre todo porque el humano es hospedero accidental.

Es importante tomar en cuenta que, según Cazaux en 2019, uno de los factores predisponentes era que el verme se manifestaba más en perros machos que en hembras, algo que fue confirmado en dicho trabajo así mismo, sin embargo, no se tuvo una diferencia significativa relevante entre los positivos de sexo masculino y femenino, todo parece indicar que no hay una predilección o una característica extra que tenga el perro macho para que el verme lo infecte.

Respecto a la presencia por edad, se notó que no hay una diferencia significativa entre caninos de 1-3 años y los de 4-7 años (que fue el límite de edad muestreado en este estudio) esto no es más que una confirmación que el verme afecta en cualquier tiempo y a cualquier edad.

La clara respuesta a las interrogantes del presente estudio fue que debido a que todos comparten condiciones climatológicas similares, así como riesgo a estar expuestos a los vectores y cuidados similares, realmente ni el sexo ni la edad son determinantes de padecer la enfermedad.

Distintas han sido las investigaciones que han evaluado estas variables, confirmando aún más los datos del estudio, tales como la de Ordoñez en 2016 el cual encontró 49% machos y 51% hembras, distinto al presente proyecto que tuvo

más machos, en Japón, Harsushika realizó otra investigación en 1992 que tampoco encontró diferencia significativa y los resultados fueron variables.

El estudio de Rosales, en 2016, reporta también que, entre los factores más importantes para encontrar a *D. immitis* en un área es el factor climatológico, en el Progreso tiene una media diaria de 26 grados centígrados con una humedad relativa entre el 40-60%, mientras que el parasito requiere condiciones climatológicas de humedad 60-90% y temperatura 25-32 grados C. Al cumplir dichos requisitos, la posibilidad de encontrar presencia era muy alta, dando como resultado los 4 positivos encontrados en la presente investigación.

Es importante mencionar el riesgo de los vectores, en el estudio de Ordoñez en 2016 se expuso un tema demasiado serio a tomar en cuenta cuando hay presencia del parasito en una región y es debido al calentamiento global, esto hace que el tiempo de acción de los mosquitos sea aún más largo y el tiempo de desarrollo de las larvas más corto, por lo que la transmisión puede crecer exponencialmente y en unos meses, encontrar mayor presencia de *D. immitis* en la región.

Por último, cabe recalcar que, en ciertas ocasiones, los perros con dirofilariasis no presentan microfilarias circundantes, factor de riesgo a tomar en cuenta en este tipo de estudios dando un margen de falsos negativos, sin embargo, el objetivo era encontrar la presencia, cosa que se logró, por lo tanto, queda concientizar a la población, educar, así como tomar medidas de control y prevención de diseminación del parasito en la región.

VIII CONCLUSIONES

1. Existe la presencia de *Dirofilaria immitis* en los perros de la Aldea La Coyotera del departamento de El Progreso.
2. De los perros muestreados en la aldea la coyotera, el 6.6% salió positivo mediante el método de Knott para detección de *Dirofilaria immitis*.
3. No hay una diferencia significativa entre la relación de edad positivos y negativos a *Dirofilaria immitis* en los perros de la Aldea La Coyotera.
4. El sexo no está asociado a la presencia de dirofilariasis en perros de la Aldea La Coyotera de El Progreso, Guatemala.

IX RECOMENDACIONES

1. Elaborar un plan profiláctico que incluya la prevención y el control de vectores que puedan transmitir *Dirofilaria immitis* tanto a los perros como a personas como hospederos accidentales.
2. Realizar un estudio en el área que indique la prevalencia del parásito para tener mejores datos e información de esta enfermedad.
3. Comparar el estudio con otros ya realizados en el país respecto a *Dirofilaria immitis* para entender en totalidad la epidemiología de la enfermedad en Guatemala.
4. Realizar el estudio que indique presencia en zonas aledañas a la aldea La Coyotera para generar aún más información en el medio.
5. Darle seguimiento y tratamiento a los perros que han tenido contacto con los infectados de este estudio.

X RESUMEN

El presente proyecto, consta de encontrar la presencia de un parásito de importancia en la salud pública, *Dirofilaria immitis*, el cual, de manera silenciosa puede llegar a afectar a su hospedero definitivo que son los caninos, o bien su hospedero accidental, el ser humano.

El proyecto consto en tomar 60 caninos de la Aldea La Coyotera ubicada en El Progreso, Guatemala, los perros fueron tomados de forma aleatoria ya sea callejeros o en casa, la única condición es que sean mayores de 1 año y que no hayan tenido ningún tratamiento previo con ivermectina. Para la toma de muestra se utilizó la vena cefálica y la yugular (dependiendo del carácter del paciente) y dicha sangre se centrifugaba y transportaba para evaluación.

La investigación fue desarrollada ya sea en la unidad móvil de Agrovét Express o bien en el laboratorio del hospital veterinario Exotic, un pequeño porcentaje de muestra fue procesado en el Hospital Veterinario Pet Medic. Al salir los caninos positivos o bien, sospechosos (perros infectados que compartían misma casa o mismo vecindario), las muestras se llevaban a la Clínica Veterinaria Salud Animal de Puerto Barrios Izabal para que se le hiciera una prueba SNAP 4 Dx y confirmar el diagnóstico.

Mediante el método de Knott de los 60 perros muestreados, 4 salieron positivos (3 machos y 1 hembra) (1 entre 1-3 años y 3 entre 4-7 años) y se lograron observar las microfilarias en el microscopio confirmando la hipótesis de que había presencia del verme en el lugar de estudio.

SUMMARY

The present investigation was about finding the presence of a parasite that has importance in public health, the name *Dirofilaria immitis*, which, in a silent way, can affect accidentally the human being.

The project consisted on taking 60 dogs from “Aldea La Coyotera” located in El Progreso, Guatemala, each canine was selected in a randomly way, either homeless dogs or at home, but the only condition is that they should be over one-year-old and never received a treatment with the drug: “ivermectim”.

For sample collection, the cephalic and the jugular veins were used (it depends on the nature of the patient) and that blood was centrifuged and transported for evaluation in different hospitals in center Guatemala or Puerto Barrios Izabal.

The research was carried out in the “Hospital Movil” of agrovet express unit or in the laboratory of Exotic Hospital, a small percentage of the sample was processed at the Pet Medic veterinary hospital. For suspicious dogs (positives who shared same house or same neighborhood) the samples were taken to the veterinary clinic “La Salud Animal” of Puerto Barrios for a SNAP 4DX test to be performed and to confirm the diagnosis.

Using Knott’s method, 4 dogs were positive (60 dogs sampled) and for those, 3 where male and 1 female, and one positive where on the rage of 1-3 years and just one of those was in the group of 4-7 years old, microfilariae were observed under the microscope, confirming the hypothesis that the parasite is present in the place.

XI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Acha, P., & Szyfres, B. (2003). Zoonosis y enfermedades comunes al hombre y a los animales. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud.
- Acuña, P. (2002). Determinación de la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en los distritos de San Martín de Porres, Lima y Rímac. Perú: Laboratorio de Microbiología y Parasitología, FMV-UNMSM.
- Alho, A.M., Landum M., Ferreira CC., Meireles JS., & Velo IL., (2014). Prevalence and seasonal variations of canine dirofilariosis in Portugal. *Veterinary Parasitology*, 206, 99-105.
- Barahona, G. (2013). Determinación de la presencia de anticuerpos circulantes de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi* y antígenos circulantes de *Dirofilaria immitis*, a través de la prueba rápida de Elisa, en perros, del municipio de Siquinalá, Esc. Guatemala: Tesis USAC.
- Barriga, O. (2002). Las enfermedades parasitarias de los animales domésticos en la América Latina. Santiago, Chile: Germinal.
- Cazaux, N.; Meder, A.R.; Calvo, C.; Bertoldi, G., Miguel, C., Harfield, L. (2019). *Dirofilariasis canina: una parasitosis emergente favorecida por el cambio climático*. La Pampa, Argentina: Universidad Nacional de La Pampa.
- COUTO. 2000. Manual de medicina interna de pequeños animales. Harcourt, Madrid. España
- DPDX Laboratory Identification of Parasites of Public Health Concern (2019). *Dirofilariasis*. Center of Disease Control and Preventions. United States.
- García I., Muñoz B., Aguirre A., Polo I., García A., Refoyo P. (2009). Manual de Laboratorio de Parasitología. España: Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Complutense de Madrid.
- Gispert, C. (2000). Manual Merck de veterinaria. Canadá: Editorial Océano.
- Magnis, J (2013). Morphometric analyses of canine blood microfilariae isolated by the Knott's test enables *Dirofilaria immitis* and *D. repens* species-specific and *Acanthocheilonema* (syn. *Dipetalonema*) genus-specific diagnosis. *Parasites & Vectors*, Germany: University of Zurich.
- Matías, J (2014). Prevalência e distribuição de coinfeção por dirofilariose e leishmaniose canina em Portugal. Lisboa, Portugal: Universidade Nova de Lisboa. Tesis Universitaria.



- Nelson T. (2014). Directrices Caninas Actuales para la Prevención, Diagnóstico y Gestión de la Infección de *Dirofilaria* en perros. Delaware: American Heartworm Society and Bayer Health Care.
- Ordoñez R. (2016) DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Dirofilaria immitis* EN PERROS POR MEDIO DEL MÉTODO DE KNOTT, EN EL MUNICIPIO DE GUANAJA, ISLAS DE LA BAHÍA, HONDURAS: Tesis USAC.
- Quiroz, H. (2005). Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos. Editorial Limusa, México.
- Ramos, L. (2001). Diagnóstico de *Dirofiliariasis* canina, por medio del método de Knott y ELISA, en el municipio de Champerico del departamento de Retalhuleu, Guatemala. Guatemala: Tesis USAC.
- Rawlings, C., & Calvert, C. (1997). Verminosis cardiaca. Tratado de Medicina Interna Veterinaria. Buenos Aires, Argentina: Inter-Médica.
- Reyes, R (2016). DIAGNÓSTICO DE FILARIASIS CANINA, MEDIANTE LA COLORACIÓN DE ROMANOWSKY, EN ALDEAS EL ZUNZO Y MONTERRICO DEL MUNICIPIO DE TAXISCO, SANTA ROSA, Guatemala: Tesis USAC.
- Riache, R., Godoy, R., Godoy, D. y Del Curto, O. (2001). *D. immitis* pulmonar. Corrientes, Argentina: Sargento Cabral.
- Rosales, L (2016). DETERMINACIÓN DE LA PREVALENCIA DE *Dirofilaria immitis*, MEDIANTE LA PRUEBA RÁPIDA DE INMUNOCROMATOGRFÍA EN PERROS DEL MUNICIPIO DE PUERTO BARRIOS, IZABAL, EN EL AÑO 2016, Guatemala: Tesis USAC.
- SEGEPLAN (2012). Consejo Municipal de Desarrollo del Municipio de Sanarate y Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Dirección de Planificación Territorial. Plan de Desarrollo, Sanarate, El Progreso. Guatemala.
- Simón, F. (2012). La *dirofiliariasis* animal y humana en España. España: Universidad de Salamanca.
- Venco, L (2007). Heartworm (*Dirofilaria immitis*) disease in dogs. Rolando editore, Napoles. Italia, pp 117-125



XII. ANEXOS

Cuadro No1

Ficha de datos a utilizar en la toma de muestra.

Numero	CANINO	Edad	Sexo	Resultado
1	Bella	3 años	F	Negativo
2	Curtis	7 años	M	Negativo
3	Mestizo 1	2 años	F	Negativo
4	Mestizo 2	2 años	M	Negativo
5	Mestizo 3	2 años	M	Negativo
6	Mestizo 4	2 años	M	Negativo
7	Chama	4 años	F	Negativo
8	Colocha	5 años	F	Negativo
9	Nieve	1 años	F	Negativo
10	Copo	5 años	M	Negativo
11	Max pitbull	3 años	M	Negativo
12	Josefina	1 años	F	Negativo
13	Ramona	3 años	F	Negativo
14	Nico	6 años	M	Negativo
15	Estrella	2 años	F	Negativo
16	Luna	1 años	F	Negativo
17	Luna French	3 años	F	Negativo
18	Bobby	5 años	M	Negativo
19	Colocha castana	3 años	F	Negativo
20	Morty	5 años	M	POSITIVO
21	Mestizo 5	2 años	M	Negativo
22	Mestizo 6	2 años	M	Negativo
23	Teo Shitzu	2 años	M	Negativo
24	Teo Cocker	5 años	M	Negativo

25	Luna Shitzu	3 años	F	Negativo
26	Colocho	4 años	M	Negativo
27	Copito	1 años	M	Negativo
28	Nieve hembra	1 años	F	Negativo
29	Max mestizo	2 años	M	Negativo
30	Mestizo 7	6 años	M	Negativo
31	Dante	7 años	M	POSITIVO
32	Kala	5 años	F	Negativo
33	Checo	2 años	M	Negativo
34	Cristiano Ronaldo	1 años	M	Negativo
35	Mestizo 8	5 años	M	Negativo
36	Estrellita	1 años	F	Negativo
37	Max Schnauzer	6 años	M	Negativo
38	Tito	5 años	M	Negativo
39	Yankee	1 años	M	POSITIVO
40	Tini	7 años	F	Negativo
41	Princesa	2 años	F	Negativo
42	Horacio	4 años	M	Negativo
43	Mestizo 9	3 años	M	Negativo
44	Mestizo 10	3 años	M	Negativo
45	Mestizo 11	3 años	M	Negativo
46	Cloya	3 años	F	Negativo
47	Sally	2 años	F	Negativo
48	Bonita	5 años	F	Negativo
49	Bella chihuahua	7 años	F	POSITIVO
50	Rasputin	2 años	M	Negativo
51	Max Golden	5 años	M	Negativo
52	Luna Chihuahua	3 años	F	Negativo
53	Alcachofa	1 años	F	Negativo

54	Tito Schnauzer	3 años	M	Negativo
55	Lunca colocha	5 años	F	Negativo
56	Canche	1 años	F	Negativo
57	Spike	2 años	M	Negativo
58	Nina	4 años	F	Negativo
59	Toby Yorkie	2 años	M	Negativo
60	Mestizo 12	7 años	M	Negativo

Cuadro No2.
Hoja de datos

Datos del paciente:

1. Nombre:

2. Edad:

1-3 años: _____

4-7 años: _____

8-10 años: _____

3. Sexo

MASCULINO _____ FEMENINO _____

4. Técnica de muestreo

Vena Cefálica:

Vena Yugular:

5. Hora:

6. Número de teléfono: _____

Los resultados serán enviados por WhattsApp en el transcurso el día
(Elaboración propia, 2021)

Cuadro No.3 Tablas de contingencia de los resultados y variables a buscar en la investigación.

	Positivos	Negativos	Total
1-3 años	1	36	37
4-7 años	3	20	23
Totales	4	56	60

Chi Cuadrado

$$X^2: n (bc - ad)^2 / (a+b) (a+c) (b+d) (c+d)$$

$$X^2: 60 \{(36) (3) - (1) (20)\}^2 / (37) (4) (56) (23)$$

$$X^2: 464,640 / 190624$$

X²: 2.43

	Positivos	Negativos	Total
Hembra	1	25	26
Macho	3	31	34
Totales	4	56	60

(Elaboración propia, 2021)

Chi Cuadrado:

$$X^2: n (bc - ad)^2 / (a+b) (a+c) (b+d) (c+d)$$

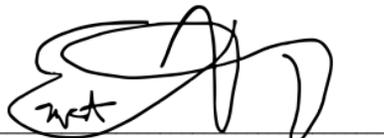
$$X^2: 60\{(25) (3) - (1) (31)\}^2 / (26) (4) (56) (34)$$

$$X^2: 116,160 / 198,016$$

X²: 0.58

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

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Dirofilaria immitis* EN
PERROS DE LA ALDEA LA COYOTERA, EL PROGRESO,
GUATEMALA.**



f. _____

ERWIN STEPHAN WESTPHAL VALDEZ

f. 

M.A Ludwig Estuardo Figueroa
Hernández
ASESOR PRINCIPAL

f. 

M.A Jaime Rolando Méndez Sosa
ASESOR

f. 

M.Sc Luis Felipe Choc Martínez
EVALUADOR

IMPRIMASE

f.  

M.A. Rodolfo Chang Shum
DECANO