



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DETERMINACIÓN DE MICROFILARIA EN *CANIS LUPUS FAMILIARIS*  
TRAVÉS DEL MÉTODO DE MICROCAPILAR Y OBSERVACIÓN  
DIRECTA EN SANGRE EN PARROQUIA CHACRAS

PALACIOS ALVARADO MARORY KARINA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA  
2022



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**Determinación de microfilaria en *canis lupus familiaris* través del método de microcapilar y observación directa en sangre en parroquia Chacras**

**PALACIOS ALVARADO MARORY KARINA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

**MACHALA  
2022**



# UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN  
TRABAJO EXPERIMENTAL

Determinación de microfilaria en *canis lupus familiaris* través del método de microcapilar y observación directa en parroquia Chacras

PALACIOS ALVARADO MARORY KARINA  
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

ZAPATA SAAVEDRA MATILDE LORENA

MACHALA, 22 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA  
2022

# tesis marory

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

3%

INDICE DE SIMILITUD

1%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

1

Submitted to Universidad Técnica de Machala

Trabajo del estudiante

1%

2

repositorio.ucsg.edu.ec

Fuente de Internet

1%

3

Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS

Trabajo del estudiante

1%

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias

Apagado

Excluir bibliografía

Apagado

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

La que suscribe, PALACIOS ALVARADO MARORY KARINA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado Determinación de microfilaria en *canis lupus familiaris* través del método de microcapilar y observación directa en sangre en parroquia Chacras, otorga a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

La autora como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.

Machala, 22 de febrero de 2022



PALACIOS ALVARADO MARORY KARINA  
0706360609

## **DEDICATORIA**

A Dios Todopoderoso por darme el conocimiento y la sabiduría para poder seguir adelante y luchar en cada etapa profesional de mi vida.

A mis padres y a mis hermanos que son mi fuente de inspiración quien me guían por el buen camino diariamente a seguir cumpliendo mis metas y propósitos, aconsejándome cada tropiezo que se han ido generando durante estos años de carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, mis padres Marcelo Ramon Palacios Toalongo y Diana Karina Alvarado Mero, por enseñarme a no darme por vencida y poder luchar por conseguir mis metas, apoyarme y estar conmigo en todo momento de mi vida.

Agradezco a la prestigiosa Universidad Técnica de Machala quien me acogió durante todos estos años de carrera y me ayudó a formarme como profesional, con conocimientos y valores impartidos.

La Dra. Lorena Zapata Saavedra Mg.Sc. en calidad de directora de tesis, y la tesista Dra. Dioselina Esmeralda Pimbosa quien compartió sus conocimientos y sabiduría para poder guiarme y desarrollar dicha investigación.

Finalmente agradezco a todas aquellas personas que de alguna otra forma formaron un apoyo fundamental en mi vida estudiantil, y hago un cordial agradecimiento a Kevin Alexander Chango Pereira quien estuvo en cada etapa de la realización de esta investigación

## RESUMEN

La microfilariosis canina es una enfermedad crónica y subclínica, con un gran desconocimiento en la población debido a que muchas personas desconocen del tema no se le proporciona la atención correspondiente. Dicha patología es transmitida por mosquitos del género Anopheles, Culex, Aedes, por lo que también puede afectar al hombre ocasionándole la transmisión filariasis linfática. Enfermedad con mayor relevancia debido que afectan a los perros con un alto porcentaje de prevalencia de esta infección, por lo general se produce más en zonas cálidas como áreas tropicales y subtropicales del País. El presente trabajo investigativo tiene como finalidad demostrar la existencia de microfilariosis canina en la parroquia Chacras del cantón Arenillas, la cual consiste en desarrollar dos tipos de técnicas diferentes para observación de microfilaria viva para ello se determinó el uso del método de microcapilar y observación directa de sangre. Las muestras de sangre fueron obtenidas de la vena cefálica o safena respectivamente, los datos de cada paciente fueron transcritos a una hoja de registro. Los parámetros considerados fueron el habitad, edad, sexo, raza y nivel de hematocrito, en donde se pudo constatar si existe o no la enfermedad.

De una muestra de 120 perros analizados, resultaron positivos 25 de ellos, con un porcentaje de prevalencia del 20,83% bajo la técnica microcapilar y 28 casos positivos bajo la técnica de observación directa de sangre dando una prevalencia 23.33%. De los 28 pacientes positivos, 19 fueron machos con un porcentaje total del 67,86% y 9 fueron hembras con el 32,14%. La mayor presentación de casos positivos fue en caninos con edades comprendidas mayores de 1 año con un 60,72 %, mientras que la menor presentación fue en animales menores de 1 año con un 39.28%. la microfilaria canina por raza se determina que los mestizos enlistan el porcentaje de contagio con un 82.14% seguido por la raza french poodle que cuenta con el 7,14%, consecuentemente las razas como labrador y Golden Retriever cuentan con el 3,57% cada una. Determinando así que las razas grandes y medianas se infectan con mayor frecuencia en relación a las razas miniaturas, porque su exposición al exterior es mayor.

Los niveles de hematocrito consisten en el porcentaje obtenidos en los glóbulos rojos del paciente, los niveles dominantes en las muestras es el menor a 37% ya que cuenta con el 78.58% del total en relación al 21,42% que cuenta los niveles de 37 a 55%. Mediante el

análisis se aprecia en la dirofilariosis una mayor debilidad de glóbulos rojos y de hemolisis. Mediante los análisis desarrollados se puede determinar que se encontró una alta prevalencia de microfilariosis canina en la parroquia Chacras del cantón Arenillas

**Palabras claves:**

Caninos - Microfilaria - Incidencia - Parásito – Nemátodo

## ABSTRACT

The purpose of this research work is to demonstrate the existence of canine microfilariosis in the Chacras parish of the Arenillas canton, which consists of developing two different types of techniques for the observation of live microfilaria, such as the microcapillary and method direct blood observation.

Blood samples were obtained from the cephalic or saphenous vein, respectively, and the data from each patient was transcribed onto a record sheet. The parameters considered were the habitat, age, sex, race and hematocrit level, where it was possible to verify if the disease exists or not. From a sample of 120 dogs analyzed, 25 of them were positive, with a prevalence rate of 20.83% under the microcapillary technique and 28 positive cases under the direct blood observation technique, giving a prevalence of 23.33%. Of the 28 positive patients, 19 were male with a total percentage of 67.86 and 9 were female with 32.14%. The highest presentation of positive cases was in canines aged over 1 year with 60.72%, while the lowest presentation was in animals under 1 year with 39.28%.

The canine microfilaria by breed determines that mestizos list the percentage of contagion with 82.14% followed by the French poodle breed that has 7.14%, consequently breeds such as Labrador, Golden Retriever have 3.57 each. Thus determining that large and medium breeds are infected more frequently in relation to miniature breeds, because their exposure to the outside is greater.

The hematocrit levels consist of the percentage obtained in the patient's red blood cells, the dominant levels in the samples is less than 37% since it has 78.58% of the total in relation to 21.42% that counts the levels of 37 to 55%. The anemia seen in heartworm disease is caused by increased fragility of color red blood cells and hemolysis. Through the analyzes developed, it can be determined that a high prevalence of canine microfilariosis was found in the Chacras parish of the Arenillas canton.

### **Key words:**

Canines - Micropillar - Incidence - Parasite - Nematode

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	vi
1. INTRODUCCIÓN.....	12
1.1. OBJETIVO.....	13
1.1.1.    Objetivo general.....	13
1.1.2.    Objetivo Específico.....	13
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1.    Definición.....	14
2.2.    Agente etiológico.....	14
2.2.1.    Taxonomía.....	15
2.2.2.    Morfología.....	15
2.3.    Ciclo biológico.....	16
2.4.    Hospedadores.....	17
2.5.    Transmisión.....	17
2.6.    Patogenia.....	18
2.7.    Epidemiología.....	19
2.8.    Signos clínicos.....	19
2.9.    Diagnóstico de Anamnesis y examen físico.....	20
2.10.    Métodos de Diagnóstico.....	20
2.10.1.    Test de Knott.....	20
2.10.2.    Observación directa en sangre.....	21
2.10.3.    Método de microcapilar.....	21
2.11.    Dirofilariosis como zoonosis.....	21
2.12.    Tratamiento.....	22
2.13.    Salud Pública.....	22
2.13.1.    Zoonosis (animal – humano).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.14.    Importancia de la enfermedad.....	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	24

3.1.	Materiales .....	24
3.1.1.	Lugar de la investigación. ....	24
3.1.1.1.	Ubicación Geográfica. ....	24
3.1.2.	Población y Muestra. ....	25
3.1.3.	Equipos y Materiales .....	25
3.1.4	Variables analizadas.....	26
3.1.5	Medición de las variables.....	26
3.1.5.1	Habitad del animal .....	26
3.1.5.2	Edad del animal. ....	26
3.1.5.3	Sexo del animal .....	26
3.1.5.4	Hematocrito .....	26
3.2.	Métodos .....	27
3.2.1.	Análisis de Laboratorio .....	27
3.2.2.	Procedimiento realizado durante la aplicación de la prueba de observación directa en sangre .....	27
3.2.3.	Procedimiento de la técnica microcapilar .....	27
3.2.4.	Análisis Estadístico.....	28
3.2.4.1.	Prevalencia .....	28
4.	RESULTADOS .....	29
4.1.	Presencia de microfilarias Immitis en la sangre a través del método de microcapilar ..	29
4.2.	Presencia de microfilarias Immitis por medio de la observación directa en sangre o gota fresca.....	30
4.3.	Procedencia de los casos positivos en caninos de acuerdo a su habitad, sexo, edad, raza y nivel de hematocrito .....	31
4.3.2.	Diferenciación de casos positivos acorde al sexo.....	33
4.3.3.	Determinación de casos positivos acorde a la edad. ....	34
4.3.4.	Análisis de casos positivos por raza. ....	35
4.3.5.	Análisis del nivel de hematocrito en pacientes positivos.....	37
5.	DISCUSIÓN .....	39
6.	CONCLUSIÓN .....	40
7.	RECOMENDACIONES .....	41
8.	BIBLIOGRAFÍA .....	42
9.	ANEXOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución de muestras positivas por hábitat .....	31
Tabla 2 Distribución de muestras positivas por sexo .....	33
Tabla 3 Distribución de muestras positivas por edad .....	34
Tabla 4 Distribucion de muestras positivas por raza .....	35
Tabla 5 Distribucion de muestras positivas por nivel de hematocrito .....	37

## INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 <i>Dirofilaria Immitis</i> canina (7) .....	14
Ilustración 2 Transmisión de <i>Dirofilaria Immitis</i> en caninos (7).....	18
Ilustración 3 Filarias adultas en un corazón de perro (23) .....	20
Ilustración 4 <i>Dirofilaria Immitis</i> vista a través del microscopio (23) .....	21
Ilustración 5 Ubicación geográfica de la parroquia Chacras (32).....	24

## INDICE DE ANEXOS

- Anexo 1** Materiales para prueba de diagnostico..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 2** Muestras de sangre en capilar y porta objeto... **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 3** Colocación de muestras en porta objeto ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 4** Observación en microscopio mediante la técnica de gota fresca.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 5** Observación de microfilaria en sangre a través del microscopio.....**¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 6** Muestras de sangre en tubos EDTA..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 7** Lugar de encuentro para toma de muestras..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 8** Toma de muestras sanguíneas en vena cefálica y yugular.... **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 9** Toma de muestras a pacientes..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 10** Base de datos de pacientes ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Anexo 11** Casos positivos de microfilaria canina por medio de las dos técnicas de diagnostico ..... **¡Error! Marcador no definido.**

## **1. INTRODUCCIÓN**

La dirofilariosis canina es una enfermedad con mayor relevancia debido que afectan a los perros con un alto porcentaje de prevalencia de esta infección, por lo general se produce más en zonas cálidas como áreas tropicales y subtropicales del País (1)

Esta enfermedad es crónica y subclínica, debido a que a muchos pacientes no se les proporciona su respectivo tratamiento. Dicha patología es transmitida por mosquitos del género Anopheles, Culex, Aedes, por lo que también puede afectar al hombre considerándose zoonótica. La etapa temprana del parásito (microfilaria) transita por el torrente circulatorio, sin embargo, no puede desarrollarse a gusano adulto maduro, por lo que necesita de un huésped que le permita su desarrollo óptimo, en este caso el huésped intermediario es el mosquito (1)

Dentro de la parroquia Chacras del Cantón Arenillas existe la necesidad de implementar un estudio en donde se constate la presencia de microfilaria canina para verificar datos concretos en torno a la investigación. Para ello se utiliza muestras sanguíneas de un grupo de caninos que nos detalle los siguientes objetivos planteados.

## **1.1. Objetivos**

### **1.1.1. Objetivo General**

Determinar la prevalencia de microfilarias en caninos "*canis lupus familiaris*" con método de microcapilar y observación directa en sangre en la parroquia chacras

### **1.1.2. Objetivo Específico**

- Establecer la presencia de microfilias *Immitis* en la sangre a través del método de microcapilar.
- Análisis de la existencia de microfilias *Immitis* por medio de la observación directa en sangre o gota fresca.
- Determinar la procedencia de los casos positivos en caninos de acuerdo a su habitat, sexo, edad, raza y nivel de hematocrito.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Definición

La dirofilariosis es conocida como una enfermedad cardiopulmonar con una tasa elevada de mortalidad causada por el agente etiológico. (3) *Dirofilaria immitis*, sus características son similares a hilos sueltos o incrustados en quistes ubicado en el corazón principalmente en la parte derecha, en conjunto a la arteria y tejido pulmonar (4)

Los caninos y personas son susceptibles a diferentes tipos de dirofilarias. El "verme cardíaco" *Dirofilaria immitis* es una de las enfermedades más importantes y es especialmente prevalente en climas templados y tropicales. La dirofilariosis también se presenta como una enfermedad zoonótica en donde la persona representa un huésped incidental.(3)

### 2.2. Agente etiológico

Se conoce a la *dirofilaria immitis* como un nematodo fino de coloración blanca el cual puede llegar a tener un tamaño de 30cm de longitud, determinado así mayor grado de ponderación a machos a diferencia de las hembras. (5) La infestación estructurada por el nematodo *dirofilaria immitis* se establece por algunas denominaciones, como por ejemplo la enfermedad del gusanos que ocasiona problemas cardiacos, o también conocida como dirofilariosis canina. (6)



*Ilustración 1 Dirofilaria Immitis canina (7)*

### 2.2.1. Taxonomía

Su Taxonomía se clasifica de la siguiente manera: (8)

- Phylum: Nematelminthes
- Clase: Nematoda
- Subclase: Secermentea
- Orden: Spirurida
- Suborden: Spirurina
- Superfamilia: Filarioidea
- Familia: Onchocercidae
- Género: *Dirofilaria*
- Especie: *Dirofilaria immitis*

### 2.2.2. Morfología

Se conoce a la dirofilaria como un Onchocercidae de forma cilíndrica con una cutícula que se ubica de forma transversal y longitudinal de color blanco y cuenta con una cobertura lingual básica sin la fijación de los órganos, además de sus 10 papilas cefálicas no cuenta con faringe, pero si con un esófago extremo anterior de gran masa y su posterior glanduloso no desarrollado totalmente. La parte del ano se encuentra en forma terminal. Presenta distintas características sexuales. (5)

La vulva de las hembras se encuentra ubicado en la parte trasera del esófago y miden aproximadamente de 12.5 a 32 cm. de largo y de 0.9 a 1.2 mm de O. (9)

En la parte caudal es redondo y no enrollado. Su reproducción consiste en la liberación de microfilarias en la circulación de la sangre siendo así ovovivíparas.(10)

Los machos de tamaño menor que las hembras, miden aproximadamente 9.5 - 20 cm de largo, con 0.7 - 0.9 mm de O. Su parte caudal finaliza en forma de hélice. Tiene varias unidades esqueléticas silíceas que son desiguales acorde a su estructura, la parte izquierda es larga y afilada de 300 a 375 µg. no posee gubernaculo, la derecha es de contextura corta de 175 - 229 µg de longitud (11)

### 2.3. Ciclo biológico

El ciclo de vida da inicio cuando el vector llamado (*Aedes, Anopheles, Culex, Mansonia*)

Se encuentra dentro de un canino infectado o al ingerir el gusano del corazón en forma microscópica llamado microfilaria. Dependiendo del clima en el cual se rodea el entorno, a la cuarta semana se convierte en una larva infecciosa. (12)

Con respecto al ciclo de este parásito, empieza cuando el mosquito procede a picar a un animal que se encuentre infestado, mediante la adquisición de larva microfilaria, en este caso el mosquito se convierte en un huésped intermediario, lo que le permite al parásito crecer y desarrollarse. Después de un lapso de 15 días aproximadamente la larva se dirige a la saliva del huésped, esta fase se la conoce como infecciosa, es decir, que cuando pica el mosquito, las larvas ingresan por vía torrente sanguínea por medio de la picadura del insecto. (2)

Estas larvas se asientan en la piel del perro, el ciclo comienza con la intervención de un mosquito culícido dentro de las 24 horas, migran a los túbulos Malpighi, donde se van a crecer durante los 15 a 16 días. Después del contagio del mosquito, se presenta la larva de segundo estado, midiendo de 220 a 240  $\mu\text{m}$  y 20 a 25  $\mu\text{m}$  de diámetro. La larva infectante se desarrolla durante dos semanas, viaja en la sangre del animal, luego en dos meses se convierte en un gusano del corazón adulto.(12)

Puede crecer hasta 3.2 a 11 cm de largo y desarrollarse en la arteria pulmonar o en el corazón, estos gusanos alcanzan su madurez en dos meses y depositan microfilarias en la sangre, a la espera de que un mosquito la succione y se efectúe el mismo proceso. La microfilaria que circulan en sangre pueden permanecer viva hasta por 48 meses y su propagación se puede efectuar de madre a feto, pudiéndose encontrar microfilarias en las mascotas recién nacidas.(13)

Se completa el ciclo después de 7 meses consecuentemente del clima, los de mayor tiempo de desarrollo pueden alojarse por un tiempo considerable de 5 años. (12)

## **2.4. Hospedadores**

Proporcionalmente tenemos como hospedador principal y a la vez tomado de reservorio de dirofilariosis al perro, seguido de sus semejantes caninos como, zorros, lobos y coyotes, otros hospedadores definitivos son los felinos, gatos, también se encuentra el león marino de California, en la cual los estudios realizados existen un desarrollo completo del parásito, en comparación al grado de infección e intensidad parasitaria son muy bajas.(13)

Como es el caso de los hospedadores accidentales podemos encontrar algunos felinos silvestres, el hombre, el oso y los mapaches, su desarrollo e infección no se complementa y transcurre sin microfilaria.(13)

## **2.5. Transmisión**

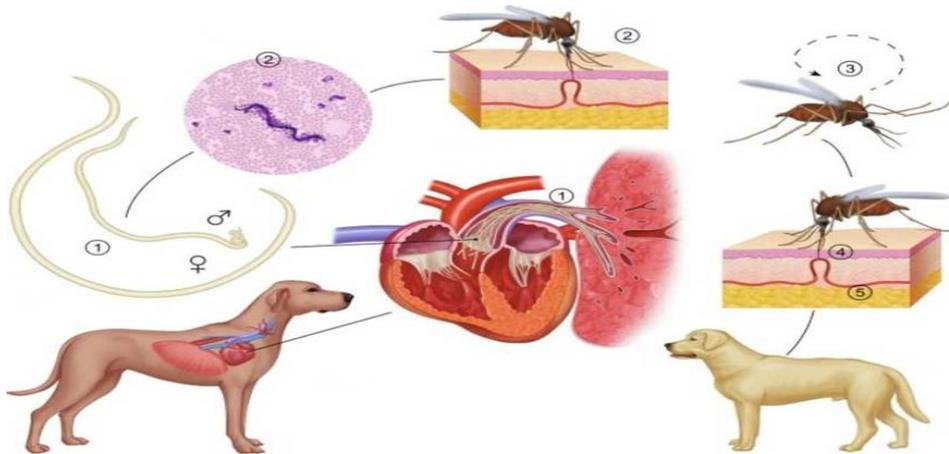
El principal vector de la dirofilaria immitis es el perro y su transmisión es por los mosquitos del género *Aedes*, *Culex* y *Anopheles*. Las microfilarias pueden desarrollarse hasta larva del tercer estadio, la infección del perro se produce cuando el mosquito se alimenta y estos serían los portadores.(14)

### **2.5.1. Transmisión en canino.**

El principal vector de la dirofilaria immitis es el perro y su transmisión es por los mosquitos del género *Aedes*, *Culex* y *Anopheles*. Las microfilarias pueden desarrollarse hasta larva del tercer estadio, la infección del perro se produce cuando el mosquito se alimenta y estos serían los portadores.(14)

Las larvas ingresan por la piel a través de la picadura que realiza el mosquito, mediante los folículos pilosos o zonas intactas. Las larvas se radican en los tejidos subcutáneos y los músculos durante 80 días y realizan un cambio de piel por tercera vez a los 12 días de su ingreso.(15)

Durante este periodo las larvas alcanzan un tamaño promedio de 25µm, y comienza a penetrar el corazón en su lado derecho a los 60 o 70 días después de su ingreso en el perro, infectando de igual manera al ser humano, continuamente la infección se proporciona mediante la picadura de un mosquito considerado como vector transmisor. (16)



*Ilustración 2 Transmisión de Dirofilaria Immitis en caninos (7)*

### **2.5.2. Zoonosis (animal – humano)**

La zoonosis está comprendida en el traspaso de la dirofilariosis immitis al humano ocasionando una nueva enfermedad denominada dirofilariosis pulmonar, causando lesiones cutáneas y pulmonar, estas son descubiertas mediante un examen radiológico o por lobectomías pulmonares. En los casos sintomáticos estos presentan dolor del tórax fiebre, escalofríos y hemoptisis.(30)

La mayoría de los casos presentados se encuentran en Estados Unidos, 20 en Australia y 10 casos en Japón, se puede decir que en el ser humano no existe filarias en sangre a comparación al canino. Los casos pulmonares se encuentran mayoritariamente parásitos muertos y en estado degenerativo, el contagio en el humano siempre es ocasionadas por un solo parásito.(31)

### **2.6. Patogenia**

Su residencia consiste en las arterias de los pulmones en la cual se sustenta nadando en sangre. La gravedad referente a la enfermedad cardiopulmonar estará determinada por cuantos gusanos tiene, el tiempo de la infección y el estado inmunológico del huésped.(17)

Una infección suficiente por gusanos adultos causa directamente una contusión mecánica; las secreciones incitan abiertamente el sistema inmunológico, dañando el bazo, dando lugar a endocarditis proliferativa y/o manguito alrededor del circuito cabe señalar que los gusanos muertos causan más daño, ya que conducen a la infección por una respuesta inmune directamente estimulada, es decir, provocan daño crónico y posterior cicatrización. (18)

## **2.7. Epidemiología**

Los factores más relevantes en la diseminación de la dirofilariosis se relacionan con el hospedador y otros del vector.(19)

Los propios factores del hospedador tienden a concordar con una gran cantidad de perros en áreas donde se presentan dichos vectores. El tiempo de patencia prolongado se establece hasta cinco años en lo cual se presenta la microfilaria circundantes y sin respuesta eficaz frente a los parásitos.(20)

Concretamente se puede determinar el grado de presencia de los mosquitos transmisores se encuentran presentes en la sociedad, estos se constituyen como vectores los cuales cuentan con una gran capacidad de desarrollo ya que en un corto periodo de tiempo la microfilaria puede llegar hasta el nivel de larva tres.(21)

La temperatura es un importante factor debido a que interviene en la evolución de la enfermedad, estos pueden evolucionar a larva L3 de dirofilaria immitis en los vectores, consecuentemente se necesita de un clima apropiado de 27°C por el tiempo de 14 días. Si la temperatura se encuentra en 14°C no se observa un desarrollo. (9)

Consisten en 4 factores la evolución del vector transmisor.

- Hospedadores susceptibles.
- Incubación de la enfermedad
- Hospedadores intermediarios
- Clima adecuado para la evolución del parásito.

## **2.8. Signos clínicos**

La enfermedad se caracteriza por presentar insuficiencia cardiaca congestiva (síndrome cardiopulmonar), los animales más propensos son los perros de caza, presentan disnea, ictericia, anemia, intolerancia al ejercicio, hemoglobinuria, debilidad en las extremidades, frecuentemente lesiones cutáneas como eritema papuloso y tos. Pueden sufrir un colapso o ascitis cuando los parásitos se encuentran en la vena cava y produce daño hepático debido a la congestión masiva crónica generalizada, que puede conducir a la muerte (22)



*Ilustración 3 Filarias adultas en un corazón de perro (23)*

## **2.9. Diagnóstico de Anamnesis y examen físico.**

La evaluación de la infección en los caninos, se identifica mediante un análisis de la microfilaria acorde al desarrollo de una consulta, para obtener un dictamen preciso se resuelven interrogantes contestadas por el dueño, con lo cual se va determinando su salud y se puede conseguir una inspección ordenada y precisa tomando en cuenta la percusión, observación y también la auscultación (24). En cierto modo se suele llegar a una conclusión gracias a la detección de cambios existentes en la radiografía o en la ecografía mediante la identificación de las filarias (24).

En un inicio se puede escuchar un soplo con arritmia y disnea, en casos variados encontramos mucosas pálidas, goteo corto de orina con sangre denominado hematuria y pulso. También existen paciente asintomático (24).

## **2.10. Métodos de Diagnóstico.**

### **2.10.1. Test de Knott.**

Esta técnica cuenta con un porcentaje del 90% de microfilarémicos, además de una ventaja en particular de tener un alto grado de confiabilidad se pueden realizar estudios de morfología en donde se procede a mezclar 1 cm de sangre periférica con 10cm de una solución de formol al 2% (25). Consecuentemente se procede a centrifugar la mezcla a 1500 rpm alrededor de 10 minutos aproximadamente. Se decanta y el sobrante se lo procede a mezclar con una gota de azul de metileno (26). La técnica de Knott no sé índice como diagnóstico independiente debido a que el contagio sea con gusanos machos que no procede a desarrollar microfilaria o con gusanos que sean femenino que aún no se haya producido microfilaria (27).

### **2.10.2. Observación directa en sangre.**

Para el desarrollo de esta técnica se procede a colocar una muestra de sangre dentro de un portaobjeto, mediante la visualización del cubre objeto se analizan los eritrocitos agitados, se van dispersando y dentro del plasma se observa la microfilaria.(3)

### **2.10.3. Test de Woo.**

Para la aplicación de esta técnica se procede a extraer 1cm de muestra de sangre del paciente, colocándola dentro de un tubo capilar, luego se procede a quemar la parte inferior, obteniendo así un sellado que será insertado en la centrifuga a 3500 rpm, con una duración prolongada de 3 a 6 minutos y se procede a visualizar las larvas entre en la parte superior de la línea de los leucocitos.(9)



*Ilustración 4 Dirofilaria Immitis vista a través del microscopio (23)*

## **2.11. Dirofilariosis como zoonosis**

La dirofilariosis consiste en ser reconocida como una enfermedad relevante de gran relevancia en el ámbito de la medicina veterinaria con una mayor supremacía en zonas cálidas y tropicales.(28)

En Europa, es endémica la dirofilariosis animal en torno a varios países del mundo y se relaciona con una gran expansión hacia países del norte y centro del continente. España es uno de los países en donde existe la presencia de microfilaria, siendo las islas Canarias donde pondera mayor prevalencia.(28)

En la república del Ecuador y los demás países de Sudamérica, prevalece el ciclo de vida de immitis en animales, siendo como objetivo principal de amenaza la población canina, donde la tasa de infección es alta, así como el diagnóstico de transmisión que se da a través de mosquitos. Existe en la actualidad un subregistro en el diagnóstico de

parasitosis, así como son pocas las investigaciones científicas que se han realizado sobre el tema. (28)

## **2.12. Tratamiento**

Para poder dar inicio a un tratamiento es necesario establecer el grado en el cual se encuentra el paciente. Acorde al diagnóstico sintomatológico se procede a observar los resultados realizados con las respectivas pruebas.(29)

Por lo general se realiza una clasificación en dos categorías en donde se represente los tromboembolismos pulmonares y donde se analice el un fármaco que ayude a eliminar a la larva adulta.

### **1. Riesgo mínimo de tromboembolismo.**

Constituye en el reino animal con poca presencia de parásitos, lo cual no constituye un problema en obtener lesiones en la vasculatura o trastornos pulmonares.

### **2. Riesgo máximo de tromboembolismo.**

se debe erradicar larvas migratorias, Esto lo realiza debido a que el fármaco existente como es el caso de melarsomina diclorhidrato no elimina a las filarias que son menores de cuatro meses. Por lo cual se elimina larvas menores a 60 días mediante la introducción de lactonas macroclicas durante 8 semanas antes del tratamiento, las larvas que son mayoes a 60 días son resistentes a los fármacos y podrán alcanzar una etapa próxima en donde sean sensibles a la melarsomina.

Es de suma importancia determinar que no es del todo recomendable realizar el tratamiento quirúrgico debido a que quedan lesiones y por lo cual no es todo eficaz, debido a esto existe otras opciones de prevención, con ivermectina. Selamectina y moxidectina, también se puede utilizar pastillas o pipetas de uso mensual. (31)

## **2.13. Salud Pública**

La dirofilariasis es una de las enfermedades más importantes dentro de la salud, debido a que el hombre puede ser contagiado por medio de los mosquitos zoo-artrópodos, teniendo como principales síntomas dificultad pulmonar o también lesiones en la piel. (31)

#### **2.14. Importancia de la enfermedad**

La dirofilariosis consiste también en una enfermedad zoonótica, por lo cual se le debe proporcionar un estudio con más énfasis en los países con condición en la que el desarrollo de la enfermedad puede ser mayor, ya sea por los vectores o por el clima con el que cuentan, teniendo un riesgo grande debido a la prevalencia de mosquitos trasmisores de la enfermedad (31)

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Lugar de la investigación.

La presente investigación se la realizo en la ciudad de Arenillas Parroquia Chacras, cantón Arenillas de la provincia de El Oro.

##### 3.1.1.1. Ubicación Geográfica.

La parroquia Chacras se encuentra ubicada dentro de la línea de frontera, Al sur oeste del Ecuador. Tiene una altitud de 15 y 80 msnm. Es una población geográficamente perteneciente al Cantón Arenillas, sus límites son:

**Norte:** cantón Huaquillas

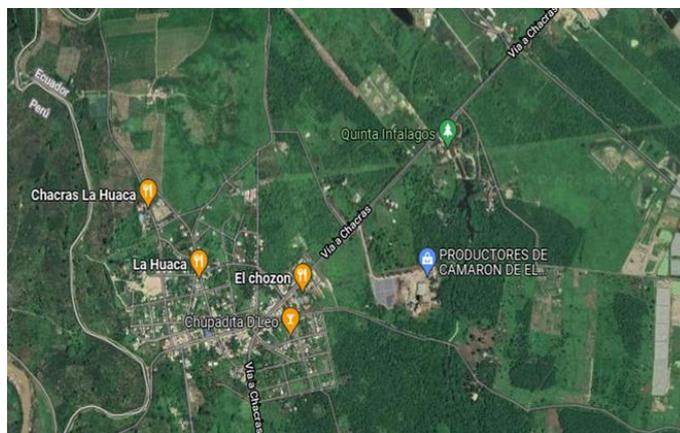
**Sur:** la Parroquia Carcabón

**Este:** cantón Arenillas

**Oeste:** Perú.

##### Coordenadas

- **Latitud:** -80.063622
- **Longitud:** -3.554989



*Ilustración 5 Ubicación geográfica de la parroquia Chacras (32)*

### **3.1.2. Población y Muestra.**

El presente trabajo tuvo como finalidad la información concisa tiene como finalidad la toma de muestra de sangre a 122 caninos de ambos sexos, diferentes razas y con promedio de 1 mes a 13 años de edad, realizado en la parroquia Chacras del cantón Arenillas.

De cada animal objeto de estudio se procedió a la extracción de 1 ml de sangre mediante una punción endovenosa (v. cefálica), con la cual se procederá a realizar los dos tipos de técnica de diagnóstico de microfilaria.

### **3.1.3. Equipos y Materiales**

Para la elaboración de la presente investigación se utilizó lo siguiente:

- Microscopio óptico lente 100x
- Microcentrífuga
- Microtubos rojos.
- Tubos EDTA anticoagulante.
- Lámina portaobjeto.
- Lámina cubreobjeto.
- Gotero
- Jeringas de 3ml
- Alcohol
- Papel absorbente
- Algodón
- Guantes de examen
- Mandil
- Termómetro
- Hojas de campo o de registro
- Lápiz
- Cámara fotográfica
- Cooler
- Gel en hielo
- Fosforera
- Balanza
- Liga ajustable

### **3.1.4 Variables cuantitativas analizadas**

- Hábitat del animal
- Edad del animal
- Sexo
- Razas
- Nivel de hematocrito

### **3.1.5 Medición de las variables**

#### **3.1.5.1 Habitación del animal**

De acuerdo al lugar donde se viven los cánidos fueron categorizados en:

- Caseros: perros que habitan en el patio o dentro de la casa
- Callejeros: perros que pasan en las calles

#### **3.1.5.2 Edad del animal.**

De acuerdo a la edad de los cánidos, fueron clasificados de la siguiente manera:

- Animales menores de un año
- Animales de uno a tres años
- Animales mayores de 3 años

#### **3.1.5.3 Sexo del animal**

Por sexo se establecerá de la siguiente manera:

- Machos
- Hembras

#### **3.1.5.4 Hematocrito**

De acuerdo al nivel de hematocrito que presentan los canidos se clasifica de la siguiente manera:

- Bajo (menor a 28.2%)
- Normal (28.2 – 48.2%)
- Alto (mayor a 48.2%)

## **3.2. Métodos**

### **3.2.1. Análisis de Laboratorio**

El método que se utilizará para diagnosticar la microfilaria *Inmmitis* será mediante la observación directa en sangre y la microfilaria en tubos capilares.

### **3.2.2. Procedimiento realizado durante la aplicación de la prueba de observación directa en sangre**

1. Se toma los datos del paciente
2. Luego se coloca el bozal
3. Ajustar el torniquete en la extremidad anterior
4. Ubicar el área de punción (v. cefálica)
5. Desinfectar la zona seleccionada con alcohol
6. Extraer 1 ml de sangre y colocar en los tubos EDTA anticoagulante
7. Realizar la identificación correspondiente de los tubos de cada paciente
8. Se procede a la colocación de una gota de sangre en el portaobjeto
9. observar con el microscopio con el lente de 100x
10. identificación de las muestras positivas y negativas
11. colocar los resultados en los registros.

### **3.2.3. Procedimiento de la técnica microcapilar**

1. Se toma los datos del paciente
2. Luego se coloca el bozal
3. Ajustar el torniquete en la extremidad anterior
4. Ubicar el área de punción (v. cefálica)
5. Desinfectar la zona seleccionada con alcohol
6. Extraer 1 ml de sangre y colocar en los tubos EDTA anticoagulante
7. Realizar la identificación correspondiente de los tubos de cada paciente
8. Se coloca sangre en los tubos capilares para luego proceder a centrifugar las muestras
9. Observación microscópica con el lente 100x, se observa larvas que se sitúan justo encima de la capa de glóbulos blancos al ser atravesado el microtubo por el haz de luz del condensador.
10. Identificar las muestras positivas y negativas

11. Analizar el nivel de hematocrito con un modelo de tabla y colocar los resultados en los registros de los pacientes.

### 3.2.4. Análisis Estadístico

Para determinar los diferentes casos a través de las variables utilizadas se elaboraron tablas estadísticas acorde a la cantidad de muestras realizadas, en donde podemos determinar los casos positivos y negativos respectivamente.

#### 3.2.4.1. Prevalencia

Para determinar la prevalencia de microfilariosis canina en la ciudad de Arenillas, se elaboraron cuadros de frecuencia en los que consten el número de casos estudiados, su distribución se da de acuerdo a las variables analizadas y la frecuencia de casos positivos.

La prevalencia de obtuvo en base a la siguiente expresión matemática:

$$\% \text{ Prevalencia} = \frac{\text{Número de animales positivos}}{\text{Número de animales negativos}} \times 100$$

- Prevalencia de la técnica de Woo

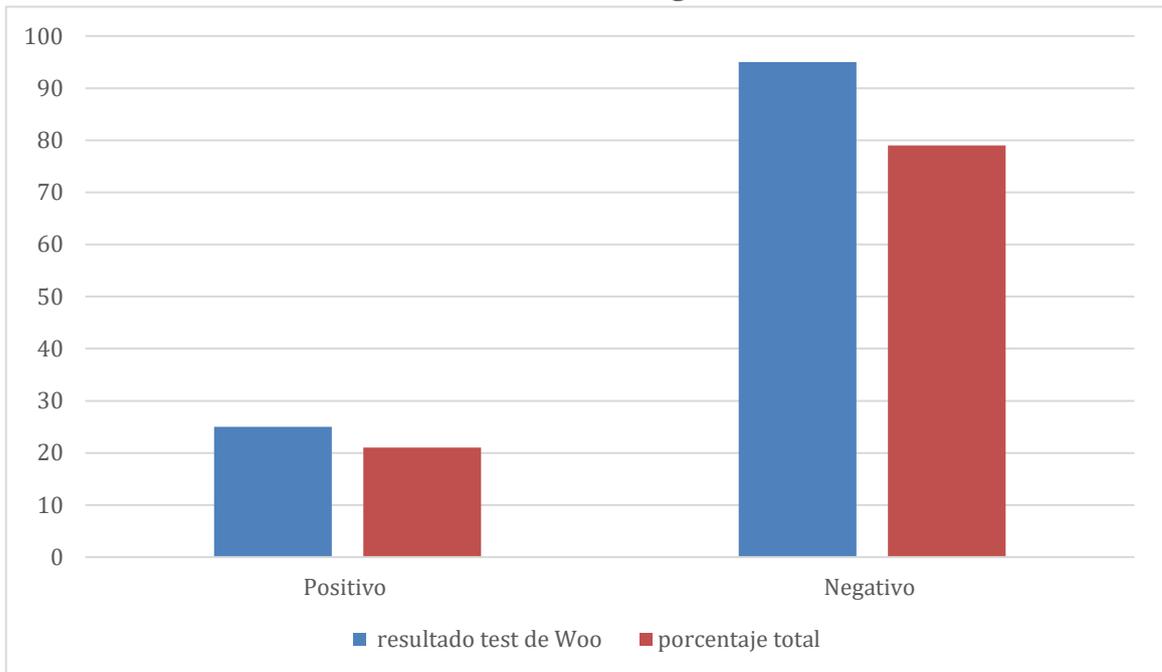
$$\frac{25}{120} \times 100 \quad P = 20.83\%$$

- Prevalencia del método de observación directa en sangre.

$$\frac{28}{120} \times 100 \quad P = 23.33\%$$

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Presencia de microfilarias *Immitis* en la sangre a través del test de woo.



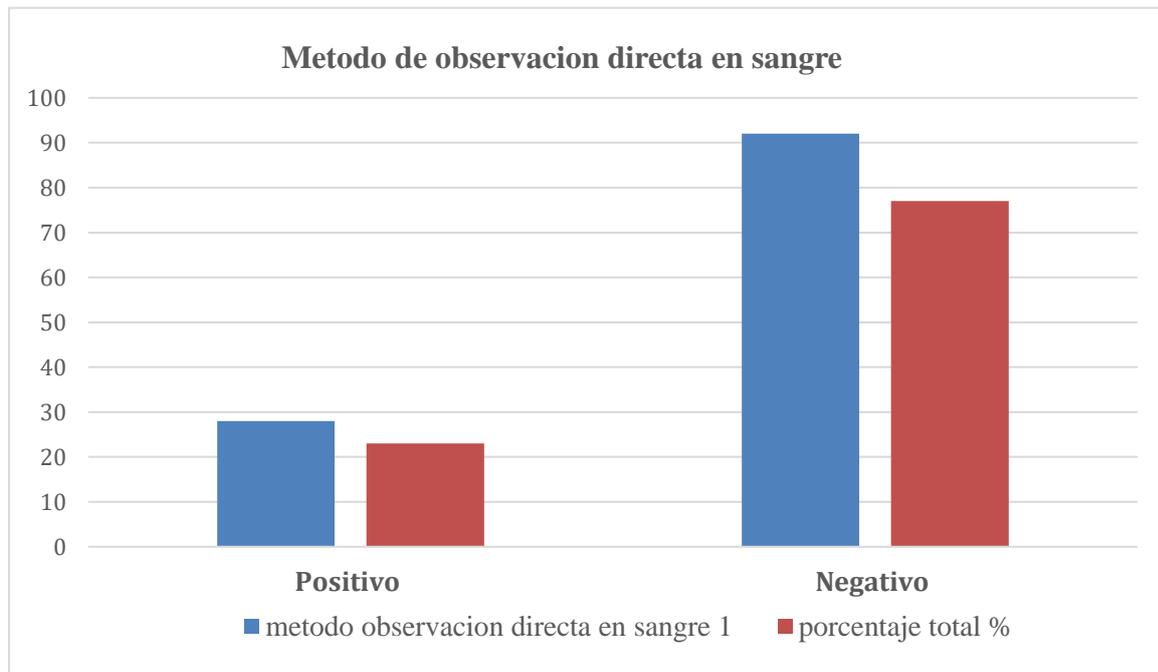
**Gráfico 1.** porcentaje de casos positivos y negativos por el test de Woo de microfilariosis canina.

Se observaron microfilaria *Immitis* sanguíneas en 25 de las 120 muestras analizadas equivalente al (21%) de pacientes positivos en total, el cual fue desarrollado mediante el test de Woo que consiste en la colocación de muestras de sangre en tubos capilares, para obtener dicho resultado se realizó la centrifugación correspondiente al análisis, se observa en el microscopio óptico con lente 100x las larvas que se sitúan encima de la capa de glóbulos blancos, al ser atravesado el microtubo por el haz de luz del condensador podemos determinar de esta manera los casos positivos.



**Figura 6.** Microfilaria, observación con test de Woo.(33)

#### 4.2. Presencia de microfilarias *Immitis* por medio de la observación directa en sangre o gota fresca.



**Gráfico 2.** porcentaje de casos positivos y negativos por el método de observación directa en sangre.

Se observaron microfilaria *Immitis* sanguíneas en 28 de las 120 muestras analizadas equivalente al (23%) de pacientes positivos en total, el cual fue desarrollado mediante el método de observación directa en sangre que consiste en la colocación de una gota de sangre en un portaobjeto, para obtener dicho resultado se observa en el microscopio óptico con lente 100x las larvas en movimiento, la obtención de mayor porcentaje de casos positivos es debido a que a diferencia del test de Woo es menos eficiente, ya que esta técnica se puede observar falsos positivos, lo que lo hace menos confiable para el diagnóstico de microfilariosis canina, aunque se lo realiza en mayores casos debido a que su procedimiento es menos complejo y se lo obtiene en menor tiempo.



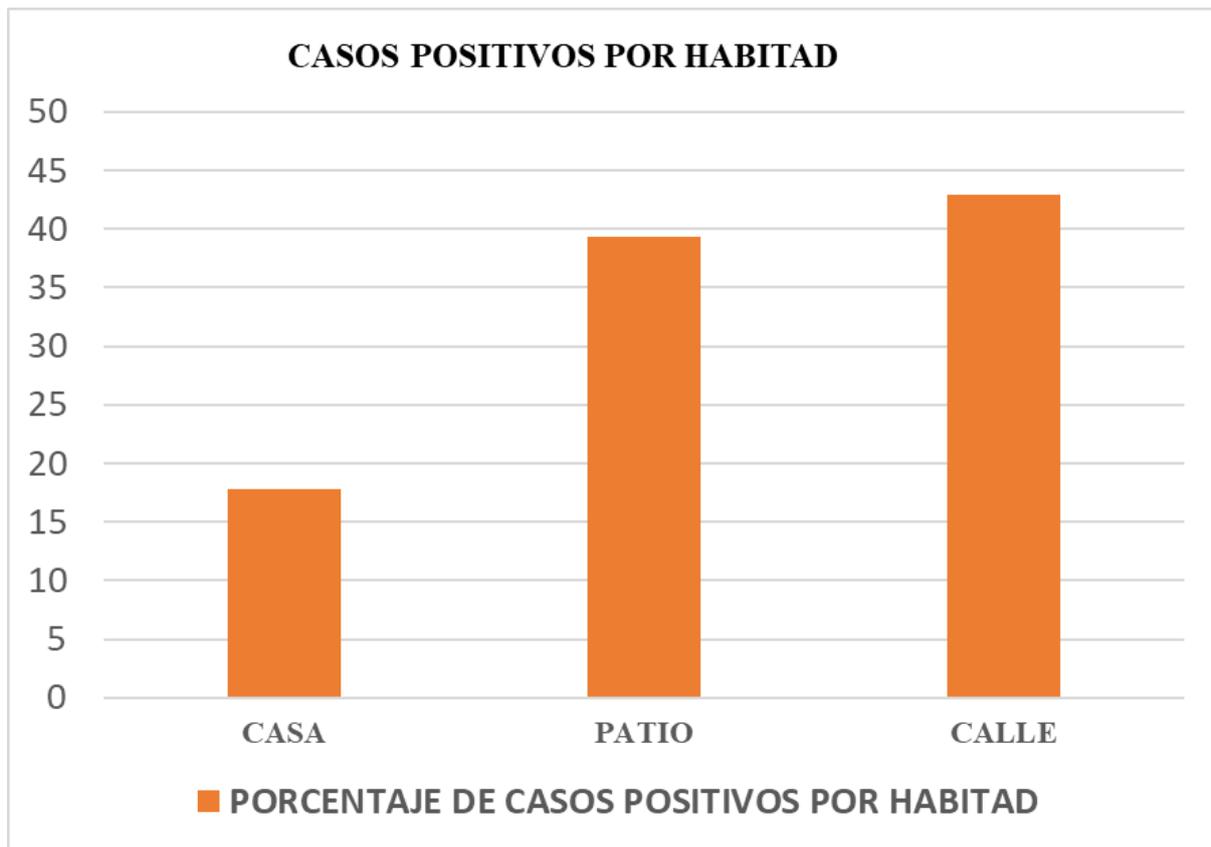
**Figura 7.** Immitis por medio de la observación directa en sangre.

### 4.3. Procedencia de los casos positivos en caninos de acuerdo a su hábitat, sexo, edad, raza y nivel de hematocrito

#### 4.3.1. Hábitat de los casos positivos

*Tabla 1 Distribución de muestras positivas por hábitat*

Hábitat	Casos Positivos	Porcentaje
• CASA	• 5	• 17.85%
• CALLE	• 12	• 42.86%
• PATIO	• 11	• 39.29%
• TOTAL	• 28	• 100%



**Gráfico 3.** Distribución en porcentaje de muestras positivas por habitad.

En general la prevalencia de microfilariasis canina en la parroquia Chacras de la ciudad de Arenillas según los resultados del presente estudio podemos determinar mayor presencia de casos positivos provenientes de la calle, con un porcentaje del 42.85%, consecuentemente se obtuvo un valor del 39.28% en condición de patio, finalmente con un 17.85% en calidad de casa. Estos resultados demuestran que los perros en condición de calle y patio son más vulnerables a obtener picadura de mosquitos, los cuales transmiten la enfermedad de microfilariasis canina.

#### 4.3.2. Diferenciación de casos positivos acorde al sexo.

Tabla 2 Distribución de muestras positivas por sexo

Sexo	Casos Positivo	Porcentaje
• Hembra	• 9	• 32.14%
• Macho	• 19	• 67.86%
• TOTAL	• 28	• 100%

#### CASOS POSITIVOS POR SEXO

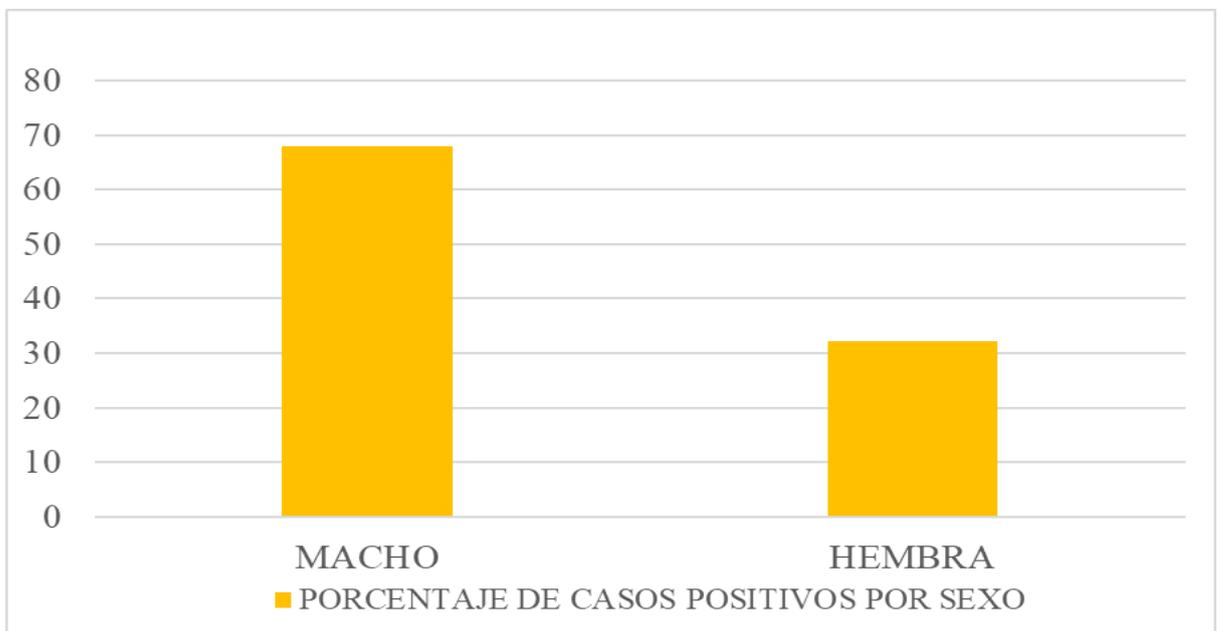


Gráfico 4. Distribución en porcentaje de muestras positivas por sexo.

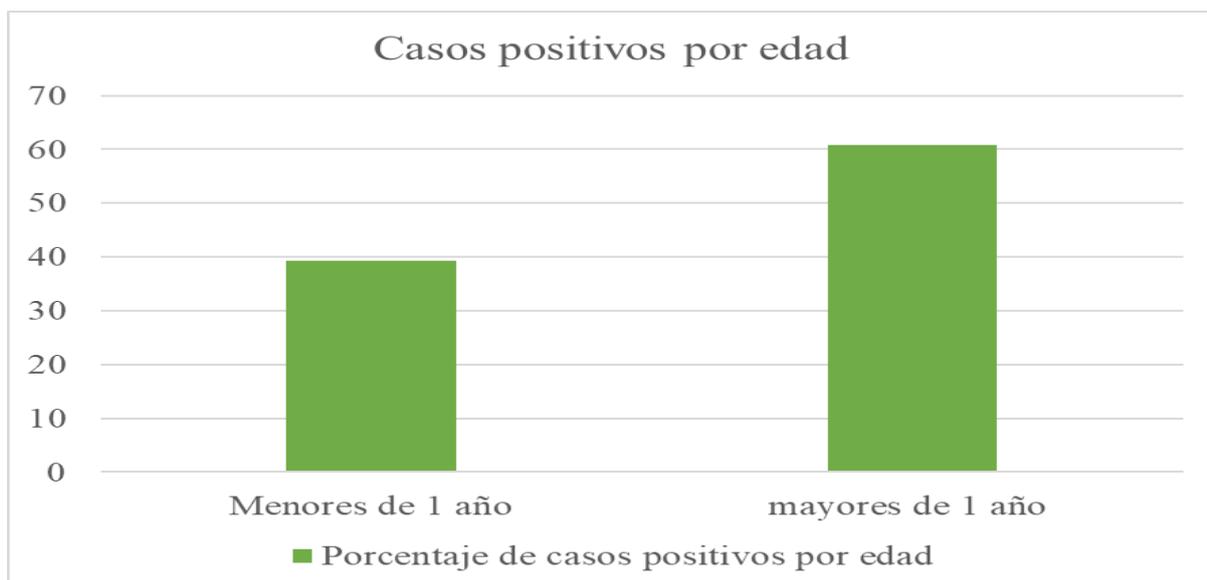
Mediante la distribución de porcentajes por sexo se determina que los caninos machos con un porcentaje 67.86% y las hembras con un 32.14%, la incrementación de casos positivos en machos se da debido a la mayor exposición a los exteriores y tienden a ser más vulnerables a obtener picadura de mosquitos, los cuales transmiten la enfermedad de

microfilariosis canina. En términos de cuidados por lo general el dueño suele brindarles mayor y mejor trato a las hembras a comparación de los machos.

#### 4.3.3. Determinación de casos positivos acorde a la edad.

*Tabla 3 Distribución de muestras positivas por edad*

Edad	Casos Positivos	Porcentaje
• menores de 1 año	• 11	• 39.28%
• mayores de 1 año	• 17	• 60.72%



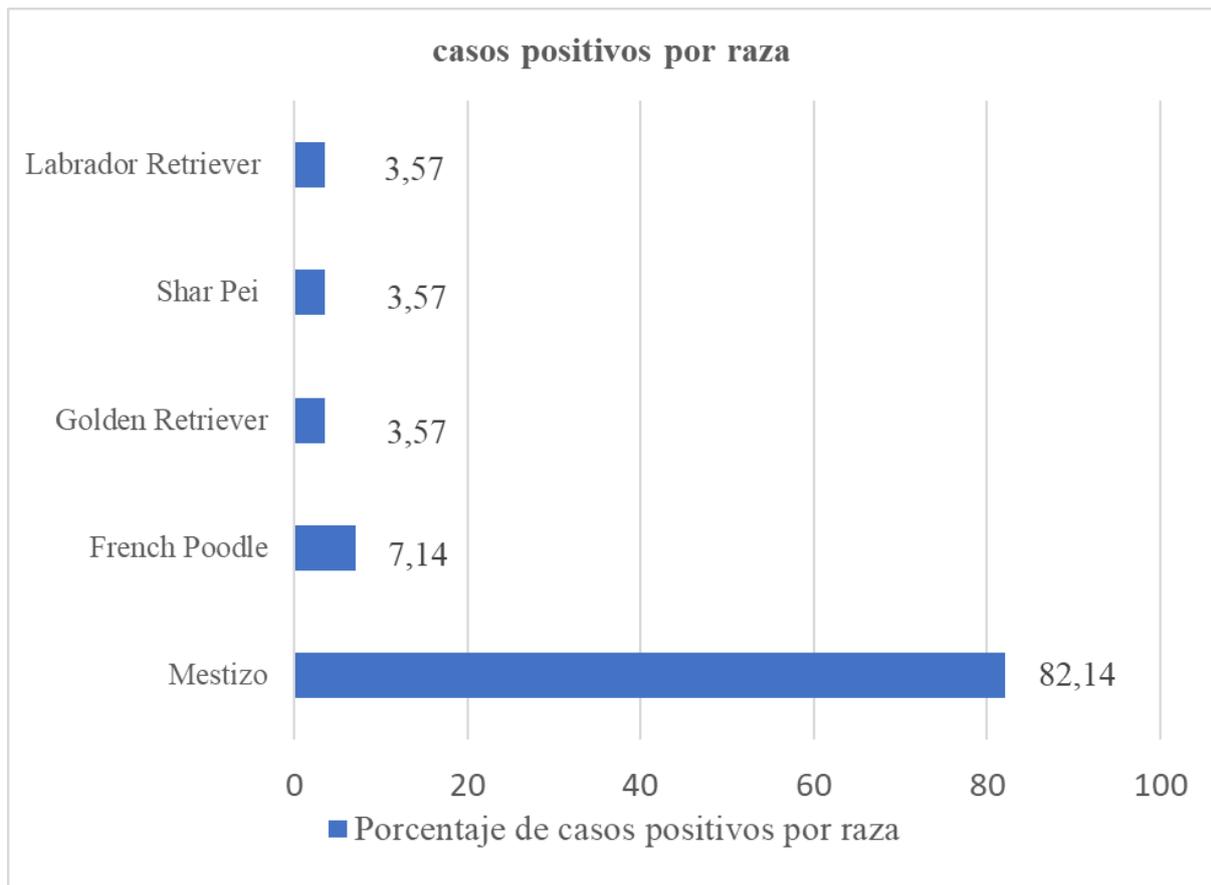
**Gráfico 5.** Distribución en porcentaje de muestras positivas por edad.

Los caninos mayores de 1 año presentan una mayor prevalencia de estos parásitos, obteniendo así un 60.72% en comparación a caninos menores de 1 año con el 39.28% determinando que su ciclo evolutivo es largo, la prevalencia de esta patología en perros también va en desarrollo ya que a mayor edad es más propenso al contagio.

#### 4.3.4. Análisis de casos positivos por raza

*Tabla 4 Distribución de muestras positivas por raza*

Raza	Casos Positivos	Porcentaje
• Mestizo	• 23	• 82.14%
• French Poodle	• 2	• 7.14%
• Golden Retriever	• 1	• 3.57%
• Shar Pei	• 1	• 3.57%
• Labrador Retriever.	• 1	• 3.57%
• total	• 28	• 100%



**Gráfico 6.** Distribución en porcentaje de muestras positivas por raza.

La prevalencia de microfilaria por raza se determina que los caninos mestizos enlistan el porcentaje de contagio con un 82.14% seguido por la raza french poodle que cuenta con el 7,14%, consecuentemente las razas como labrador y Golden Retriever cuentan con el 3,57 cada una. Determinando así que las razas grandes y medianas se infectan con mayor frecuencia en relación a las razas miniaturas, porque su exposición al exterior es mayor.

#### 4.3.5. Análisis del nivel de hematocrito en pacientes positivos

Tabla 5 Distribución de muestras positivas por nivel de hematocrito

nivel de hematocrito	Casos Positivos	Porcentaje
• menor a 37%	• 22	• 78.58%
• de 37 a 55%	• 6	• 21.42%
• total	• 28	• 100%

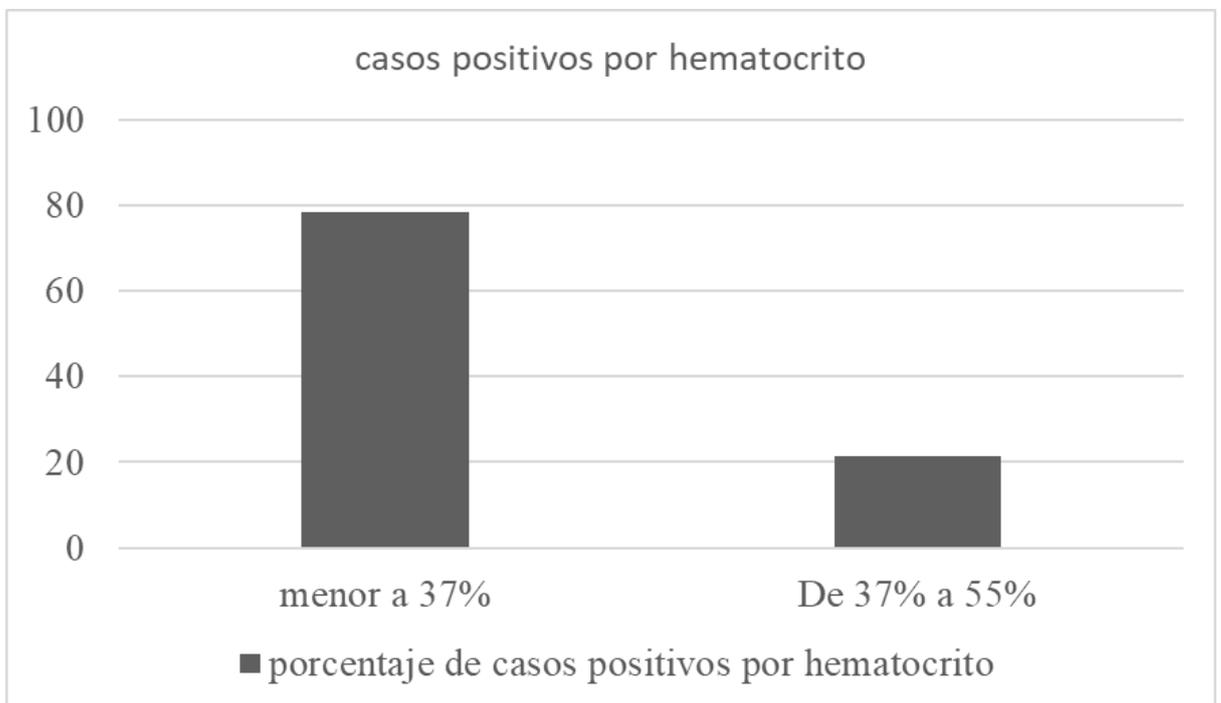


Gráfico 7. Distribución en porcentaje de muestras positivas por nivel de hematocrito.

El nivel de hematocrito consiste en el porcentaje de los glóbulos rojos existentes en el paciente, los niveles dominantes en las muestras es el menor a 37% ya que cuenta con el 78.58% del total en relación al 21,42% que cuenta los niveles de 37 a 55%. La anemia

observada en la dirofilariosis se produce por una mayor fragilidad de los glóbulos rojos y hemolisis, sumando a la anorexia

## 5. DISCUSIÓN

Tomando en cuenta un estudio comparativo realizado en la ciudad de Guayaquil durante el año 2019 se efectuó un análisis de 230 muestras a perros de diferentes sectores, teniendo como resultado un total de 7 casos positivos, sin importar tamaño ni raza, debido a que el muestreo se realizó de forma general (34).

Mencionando una comparación de las diferentes razas analizadas podemos determinar, por el método de observación directa en sangre y test de Woo, la raza mestiza obtiene un porcentaje del 2.39 %; de acuerdo al sexo las hembras, fueron la de mayor rango de contagio debido a que obtuvo 5 casos, con el 1.56 %, mientras que se presentaron 2 casos positivos en machos con el 0.63 %, en la distribución del presente estudio nos refleja que por raza mestiza se obtuvo 23 casos representando el 82.14% del total del muestreo seguido por la raza french poodle con 2 casos positivos y un total del 7.14%, la raza Golden Retriever, Shar Pei y labrador se alcanzó la misma cantidad de casos positivos 1, con un total del 3.57% cada uno (34).

En el caso comparativo lo que respecta a la edad entre 0 y 1 año fue de cuatro casos positivos que representa el 1.25 %; de 1 y 4 años existieron 2 casos positivos, lo que generó el 0.63 %; de 4 años de edad fue de 1 caso positivo dando un total del 0.31 %, la manera en la que se dividió en el actual estudio fue en dos rangos de edades, teniendo como mayor número de casos positivos los caninos mayores de 1 año con un resultado de 17, seguido por los caninos menores de 1 año con 11 casos positivos dando como porcentaje un 60,72% y 39.28% respectivamente.

Para determinar la prevalencia de microfilariosis en el presente estudio se elaboró de dos métodos diferentes, de acuerdo a la técnica de Woo se obtuvo una prevalencia del 20.83%, mediante la observación directa en sangre se obtuvo una prevalencia del 23,33% (34).

Mientras en el estudio comparativo se obtuvo una prevalencia del 2.29 % obtenidos mediante el análisis de meses, de junio a agosto, con 131 muestras y 3 positivos (34).

se encontraron con mayor rango de prevalencia los perros machos que tenían más de 5 años, de diversas razas, que vivían en áreas de riesgo y también se elaboró el análisis respectivo realizado en invierno, con una prevalencia de 3.04 %

como conclusión en el análisis comparativo se determinó que los caninos con más rango de contagio se presentan a los que viven en situación de calle, debido a que se le proporcionan nulo cuidado y por lo cual representan un peligro constante a contagio.

## 6. CONCLUSIÓN

- Se determinó un índice de prevalencia de microfilaria immitis sanguínea por medio de la técnica de knott dando así un porcentaje de 21% de casos positivos de 120 muestras analizadas. Tomando a consideración que dicha técnica tiene un grado de efectividad mayor al método de observación directa en sangre.
- Se determinó un índice de prevalencia de microfilaria immitis sanguínea por medio de la técnica de observación directa en sangre, dando así un porcentaje de 23% de casos positivas en 120 muestras analizadas, obteniendo un rango mayor que la técnica microcapilar debido a que las muestras son tomadas de la vena cefálica del canino proporcionando así mayor efectividad en los resultados.
- Se concluye que es relevante el estudio de la microfilaria immitis a mayor profundidad, acorde a las principales características que posee un canino como son el caso de su hábitat, lo cual manifiesta un mayor contagio debido a las condiciones que estas representan, por la abundancia de mosquitos que a su vez se relaciona con las aguas estancadas. Los machos son más vulnerables que las hembras ya que suelen infectarse con mayor frecuencia debido a la exposición al exterior. Los caninos de raza grande y mediana con edad mayores de 3 años son propensos a obtener esta enfermedad por lo tanto su nivel de hematocrito baja proporcionando así anemia.

## **7. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda que los propietarios de los caninos tengan mayor cuidado en torno a la desparasitación de sus mascotas debido que se encontró un alto porcentaje de contagio de microfilariosis canina en la parroquia chacras de la ciudad de arenillas.
- Se recomienda establecer fumigación periódicamente con la finalidad de eliminar los mosquitos que son los principales vectores de la enfermedad de microfilariosis canina, así mismo realizar mingas en conjunto para eliminar las aguas estancadas que puedan ser fuente de desarrollo de mosquitos.
- Se recomienda realizar la difusión del tema de la dirofilarosis a la sociedad en general, debido que es una enfermedad que no solo perjudica a los caninos ya que consecuentemente se puede transmitir al ser humano.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. Romero-Rodríguez P, García-y-González E, Santos-Sotomaior C, Pineda-Burgos B, Olivares-Valladolid G, Hernández-Ruiz P, et al. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos domésticos de dos municipios del trópico de Guerrero, México. *AbanicoVet*. 2019 Jun 25;9(1):1–11.
2. Lu T-L, Wong J-Y, Tan T-L, Hung Y-W. Prevalence and epidemiology of canine and feline heartworm infection in Taiwan. *Parasit Vectors*. 2017 Nov 9;10(Suppl 2):484.
3. [No title] [Internet]. [cited 2022 Feb 7]. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/959/95915503.pdf>
4. Farkas R, Mag V, Gyurkovszky M, Takács N, Vörös K, Solymosi N. The current situation of canine dirofilariosis in Hungary. *Parasitol Res*. 2020 Jan;119(1):129–35.
5. Younes L, Barré-Cardi H, Bedjaoui S, Ayhan N, Varloud M, Mediannikov O, et al. *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaria repens* in mosquitoes from Corsica Island, France. *Parasit Vectors*. 2021 Aug 26;14(1):427.
6. Website [Internet]. Available from: : <http://dx.doi.org/10.19137/cienvet-201921105>
7. de los Milagros P. Principales signos de la dirofilariosis canina [Internet]. *Mis Animales*. 2019 [cited 2022 Feb 8]. Available from: <https://misanimales.com/principales-signos-dirofilariosis-canina/>
8. Harischandra H, Yuan W, Loghry HJ, Zamanian M, Kimber MJ. Profiling extracellular vesicle release by the filarial nematode *Brugia malayi* reveals sex-specific differences in cargo and a sensitivity to ivermectin. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018 Apr;12(4):e0006438.
9. [No title] [Internet]. [cited 2022 Feb 7]. Available from: [http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2945/1/Dirofilaria\\_immitis\\_caninos.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2945/1/Dirofilaria_immitis_caninos.pdf)
10. Capelli G, Genchi C, Baneth G, Bourdeau P, Brianti E, Cardoso L, et al. Recent advances on *Dirofilaria repens* in dogs and humans in Europe. *Parasit Vectors*. 2018 Dec 19;11(1):663.
11. [No title] [Internet]. [cited 2022 Feb 7]. Available from:

[http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2945/1/Dirofilaria\\_immitis\\_caninos.pdf](http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2945/1/Dirofilaria_immitis_caninos.pdf)

12. de Argôlo EGG, Reis T, Fontes DAT, Gonçalves EC, Giese EG, Melo FT de V, et al. Canine filariasis in the Amazon: Species diversity and epidemiology of these emergent and neglected zoonoses. *PLoS One*. 2018 Jul 11;13(7):e0200419.
13. Esteban-Mendoza MV, Arcila-Quiceno V, Albarracín-Navas J, Hernández I, Flechas-Alarcón MC, Morchón R. Current Situation of the Presence of in Dogs and Humans in Bucaramanga, Colombia. *Front Vet Sci*. 2020 Aug 7;7:488.
14. Gutiérrez-Jara JP, Salazar-Viedma M, González CR, Cancino-Faure B. The emergence of *Dirofilaria repens* in a non-endemic area influenced by climate change: dynamics of transmission using a mathematical model. *Acta Trop*. 2021 Nov 19;226:106230.
15. Demirci B, Bedir H, Taskin Tasci G, Vatansever Z. Potential Mosquito Vectors of *Dirofilaria immitis* and *Dirofilaira repens* (Spirurida: Onchocercidae) in Aras Valley, Turkey. *J Med Entomol*. 2021 Mar 12;58(2):906–12.
16. Čabanová V, Miterpáková M, Valentová D, Blažejová H, Rudolf I, Stloukal E, et al. Urbanization impact on mosquito community and the transmission potential of filarial infection in central Europe. *Parasit Vectors*. 2018 Apr 24;11(1):261.
17. Martina M, Zuzana H, Daniela V, Lenka B. Different epidemiological pattern of canine dirofilariosis in two neighboring countries in Central Europe-the Czech Republic and Slovakia. *Parasitol Res*. 2021 Feb;120(2):547–52.
18. Website [Internet]. Available from: <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
19. Diosdado A, Gómez PJ, González-Miguel J, Simón F, Morchón R. Current status of canine dirofilariosis in an endemic area of western Spain. *J Helminthol*. 2018 Jul;92(4):520–3.
20. Donnett U, Hubbard K, Woodruff K, Varela-Stokes A. Prevalence of canine heartworm infection in Mississippi animal shelters. *Vet Parasitol*. 2018 Aug 15;259:68–73.
21. Kannenberg AK, Frondana L, Martins IHR, Longhi CE, Fialkowski MM, Milczewski V. OCCURRENCE OF FILARID PARASITES IN HOUSEHOLD AND SHELTERED DOGS IN THE CITY OF JOINVILLE – SANTA CATARINA, BRAZIL. *Ciênc anim bras* [Internet]. 2019 Dec 13 [cited 2022 Feb 7];20. Available from: <https://www.scielo.br/j/cab/a/96yfWwjSFh78csjchvhVtPx/?lang=en&format=pdf>

22. Brener B, Millar PR, Mattos DPBG de, Uchôa F, Bastos B, Lyrio IR, et al. Ectopic dirofilariosis in two dogs from Rio de Janeiro state, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*. 2012 Jun;54(3):175–7.
23. Fernández A. El gusano del corazón o Filaria [Internet]. Blog de Veterinaria. 2018 [cited 2022 Feb 8]. Available from: <https://blog.uchceu.es/veterinaria/gusano-del-corazon-filaria/>
24. Mathison BA, Couturier MR, Pritt BS. Diagnostic Identification and Differentiation of Microfilariae. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2019 Oct;57(10). Available from: <http://dx.doi.org/10.1128/JCM.00706-19>
25. Evans CC, Bradner JL, Savadelis MD, Nelson CT, Moorhead AR. Acetic acid as an alternative reagent in the modified Knott test. *Vet Parasitol*. 2019 Dec;276:108975.
26. Genchi M, Ciuca L, Vismarra A, Ciccone E, Cringoli G, Kramer L, et al. Evaluation of alternative reagents on the performance of the modified Knott's test. *Vet Parasitol*. 2021 Oct;298:109555.
27. Hertz MI, Nana-Djeunga H, Kamgno J, Jelil Njouendou A, Chawa Chunda V, Wanji S, et al. Identification and characterization of *Loa loa* antigens responsible for cross-reactivity with rapid diagnostic tests for lymphatic filariasis. *PLoS Negl Trop Dis*. 2018 Nov;12(11):e0006963.
28. Nguyen C, Koh WL, Casteriano A, Beijerink N, Godfrey C, Brown G, et al. Mosquito-borne heartworm *Dirofilaria immitis* in dogs from Australia. *Parasit Vectors*. 2016 Oct 7;9(1):535.
29. Krause JR, Hutcheson M, Ardoin R. An unexpected peripheral blood finding: microfilaria. *Proc* . 2020 Apr;33(2):268–9.
30. Zumaquero L, Simón F, Carretón E, Hernández I, Sandoval C, Morchón R. Prevalence of canine and human dirofilariosis in Puebla, Mexico. *Vet Parasitol*. 2020 Jun;282:109098.
31. Orihel TC, Eberhard ML. Zoonotic filariasis. *Clin Microbiol Rev*. 1998 Apr;11(2):366–81.
32. Chacras · Ecuador [Internet]. Chacras · Ecuador. [cited 2022 Feb 8]. Available from: <https://www.google.com.ec/maps/place/Chacras/@-3.5493385,-80.2038175,676m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x9033834a906db469:0xee219b1214dec799!8m2!3d-3.54873!4d-80.1651854!5m2!1e4!1e2?hl=es>
33. Microfilarias en capilar con tecnica de woo [Internet]. 2017 [cited 2022 Feb 8].

Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=5bC1wiPDz8s>

34. Alarcón Ormaza J, Cristina Recalde A. Prevalencia de microfilarias en canis lupus familiaris que se atienden en la clínica veterinaria Animals Inc. Universidad y Sociedad. 2019;11(5):454–9.