



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PREVALENCIA DE MICROFILARIA SPP. EN CANINOS MAYORES DE 6
MESES EN LA CIUDAD DE HUAQUILLAS

CASTILLO SUIN SANDRA STEFANIA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

PREVALENCIA DE MICROFILARIA SPP. EN CANINOS
MAYORES DE 6 MESES EN LA CIUDAD DE HUAQUILLAS

CASTILLO SUIN SANDRA STEFANIA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

MACHALA
2022



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRABAJO TITULACIÓN
TRABAJO EXPERIMENTAL

PREVALENCIA DE MICROFILARIA SPP. EN CANINOS MAYORES DE 6 MESES EN
LA CIUDAD DE HUAQUILLAS

CASTILLO SUIN SANDRA STEFANIA
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA

ZAPATA SAAVEDRA MATILDE LORENA

MACHALA, 21 DE FEBRERO DE 2022

MACHALA
2022

tesis sandra

INFORME DE ORIGINALIDAD

4%

INDICE DE SIMILITUD

4%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|---|---|-----|
| 1 | www.repositorio.usac.edu.gt Fuente de Internet | 2% |
| 2 | Submitted to Universidad Técnica de Machala Trabajo del estudiante | 1% |
| 3 | www.docstoc.com Fuente de Internet | <1% |
| 4 | qdoc.tips Fuente de Internet | <1% |
| 5 | www.amazon.com Fuente de Internet | <1% |
| 6 | www.neumomadrid.org Fuente de Internet | <1% |
| 7 | Patricia Batista Grau. "Desarrollo de nanoestructuras de ZnO mediante anodizado electroquímico en diferentes condiciones para su aplicación en el área energética", Universitat Politecnica de Valencia, 2021 Publicación | <1% |

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

La que suscribe, CASTILLO SUIN SANDRA STEFANIA, en calidad de autora del siguiente trabajo escrito titulado PREVALENCIA DE MICROFILARIA SPP. EN CANINOS MAYORES DE 6 MESES EN LA CIUDAD DE HUAQUILLAS, 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.

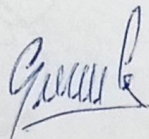
La autora declara que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

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, 21 de febrero de 2022



CASTILLO SUIN SANDRA STEFANIA
0705622926

DEDICATORIA

A mi Padre Celestial que me cuida en todo momento y es partícipe principal en mis acciones y decisiones, él guía mis pasos y conduce mi vida.

A mis Padres que con su esfuerzo y amor me han apoyado a lo largo de toda mi carrera universitaria y gracias a ellos este sueño de ser Médico Veterinario y Zootecnista, hoy se hace realidad.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios Todopoderoso por ser la piedra angular de mi vida, esa base que me sostiene y me ha permitido llegar a esta instancia ya que sin él nada de esto sería posible, pues el camino ha sido largo y lleno de dificultades, pero su presencia siempre estuvo conmigo, Dios indudablemente es esa luz que ilumina mi día a día, además de la certeza que todo marchará bien, pues esto recién inicia.

A mis padres Orlando Castillo y María Suin que son mi fortaleza de cada mañana, por su apoyo incondicional tanto económico como moral, por confiar y creer en mí como nadie más lo ha hecho, por motivarme a ser mejor cada día e impulsarme a llegar cada vez más lejos.

A todas las personas que de una u otra manera fueron partícipes de la ejecución de esta tesis.

RESUMEN

Se denomina como *Dirofilaria immitis* a un nemátodo parásito del perro, el cual afecta a varias especies tanto domésticas como silvestres, incluso en extraños casos puede afectar al ser humano. Las filarias pueden localizarse en la sangre, en el tejido subcutáneo y en cavidades. Estos nemátodos al tomar forma larvaria pasan a ser microfilaria, la misma que al ser ingerida por mosquitos hematófagos infectan a animales y personas mediante su picadura.

La detección de microfilarias proporciona evidencia definitiva de infección por filarias. Además, el tamaño y la morfología de las microfilarias se pueden utilizar para diferenciar entre diferentes especies de filarias. Sin embargo, muchos pacientes con microfilaremia no tienen síntomas o signos de filariasis clínica y muchos pacientes con filariasis clínica no tienen microfilaremia. Además, no existe una relación entre los recuentos de microfilarias en sangre y la gravedad de la enfermedad.

El ciclo de vida comienza cuando un mosquito hembra pica a un perro infectado e ingiere las microfilarias durante una comida de sangre. Las microfilarias se desarrollan aún más durante 10 a 30 días en el intestino del mosquito y luego ingresan a su aparato bucal. En esta etapa, son larvas infectantes y pueden completar su maduración cuando ingresan a un perro. Las larvas infecciosas entran en el cuerpo del perro cuando el mosquito lo pica.

Cuando un perro está infectado, las hembras adultas del gusano del corazón liberan a sus crías, llamadas microfilarias, en el torrente sanguíneo del perro. Las microfilarias deben pasar a través de un mosquito para convertirse en larvas infecciosas. Cuando el mosquito infectado pica a otro perro, el mosquito transmite las larvas infecciosas al perro a través de la herida de la picadura.

El presente estudio se realizó con el fin de determinar la prevalencia de la *Microfilaria sp.* en canes domésticos de los principales barrios de la ciudad de Huaquillas, donde se examinaron 230 perros de ambos sexos, de razas pequeñas, medianas y grandes, desde los 6 meses de edad en adelante en las cinco parroquias de esta ciudad. El estudio fue realizado en los meses de julio a diciembre. Método: Para este estudio de campo se utilizó el método descriptivo observacional ya que se describirán y observarán cada una de las variables seleccionadas en la investigación. Resultados: Las muestras se analizaron mediante el método de gota fresca y microcapilar donde se logró evidenciar que existe una prevalencia de *Microfilaria sp.* del 6%. Como recomendación en este proyecto, se sugiere que para evitar la infestación en las mascotas es preferible que se mantengan vigilados cuando estén en áreas externas, que vivan dentro del hogar o que se controle el desarrollo del vector in situ, y que los dueños realicen un control al menos 1 vez por año a sus mascotas.

Palabras claves: *Microfilaria spp.*, larvas, microcapilar, prevalencia, desparasitación.

ABSTRACT

It is called *Dirofilaria immitis* to a parasitic nematode of the dog, which affects several species both domestic and wild, even in rare cases it can affect humans. Filariae can be located in the blood, in the subcutaneous tissue and in cavities. These nematodes when taking larval form become *Microfilaria*, the same that when ingested by hematophagous mosquitoes infect animals and people through their bite.

Detection of *microfilariae* provides definitive evidence of filarial infection. Furthermore, the size and morphology of the *microfilariae* can be used to differentiate between different species of filariae. However, many patients with microfilaremia do not have symptoms or signs of clinical filariasis, and many patients with clinical filariasis do not have microfilaremia.

Furthermore, the size and morphology of the *microfilariae* can be used to differentiate between different species of filariae. However, many patients with microfilaremia do not have symptoms or signs of clinical filariasis, and many patients with clinical filariasis do not have microfilaremia. Furthermore, there is no relationship between blood *microfilariae* counts and disease severity.

The life cycle begins when a female mosquito bites an infected dog and ingests the *microfilariae* during a blood meal. The *microfilariae* further develop for 10 to 30 days in the mosquito's gut and then enter its mouthparts. At this stage, they are infective larvae and can complete their maturation when they enter a dog. The infective larvae enter the dog's body when the mosquito bites it.

When a dog is infected, adult female heartworms release their young, called *microfilariae*, into the dog's bloodstream. *Microfilariae* must pass through a mosquito to develop into infective larvae. When the infected mosquito bites another dog, the mosquito transmits the infective larvae to the dog through the bite wound.

The present study was carried out in order to determine the prevalence of *Microfilaria spp.* in domestic dogs from the main neighborhoods of the city of Huaquillas, where 230 dogs of both sexes, small, medium and large breeds, from 6 months of age onwards were examined in the five parishes of this city. The study was carried out in the months of July to December. Method: For this field study, the observational descriptive method was used since each of the variables selected in the investigation will be described and observed. Results: The samples were analyzed using the fresh drop and microcapillary method, where it was possible to show that there is a prevalence of *Microfilaria spp.* of 6%, and it was also possible to determine that the variables of sex, origin, race and age do not influence in any way the acquisition of the disease. As a recommendation in this project, it is suggested that to avoid infestation in pets it is preferable that they be kept under surveillance when they are in external areas, that they live inside the home or that the development of the vector is controlled in situ, and that the owners carry out a Check your pets at least once a year.

Keywords: *Microfilaria spp.*, larvae, microcapillary, prevalence, deworming.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|--|-----------|
| 1. | 11 |
| 1.1 OBJETIVOS | 17 |
| 1.1.1 OBJETIVO GENERAL | 17 |
| 1.1.2 | 13 |
| 1.2 VARIABLES | 17 |
| 1.2.1 VARIABLE DEPENDIENTE | 17 |
| 1.2.2 VARIABLES INDEPENDIENTES | 17 |
| 2. MARCO CONCEPTUAL | 18 |
| 2.1. Hemoparásitos | 18 |
| 2.2. Antecedentes | 18 |
| 2.3. <i>Dirofilaria immitis</i> | 19 |
| 2.3.1 Taxonomía | 20 |
| 2.3.2 Morfología | 20 |
| 2.3.3. Signos y síntomas | 21 |
| 2.3.4. Ciclo de vida | 22 |
| 2.3.5. Transmisión | 23 |
| 2.3.6. Patogénesis | 23 |
| 2.3.7. Epidemiología | 24 |
| 2.3.8. Vectores | 24 |
| 2.4. Factores que permiten el desarrollo de la enfermedad | 25 |
| 2.5. Importancia en la salud pública | 25 |
| 2.6. Recolección de muestras | 26 |
| 2.7. Diagnóstico | 26 |
| 2.7.1. Anamnesis y examen físico. | 26 |
| 2.7.2 Métodos de diagnóstico | 27 |
| 2.6.3. Técnicas complementarias | 28 |
| 2.8. Tratamiento | 29 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 31 |
| 3.1 ÁREA DE ESTUDIO | 31 |
| 3.2 MATERIALES | 33 |
| 3.2.1 De campo | 33 |
| 3.2.2 Para recolección de muestra | 33 |
| 3.2.3 De laboratorio | 33 |
| 3.3 MÉTODO INVESTIGATIVO | 34 |

| | |
|--|-----------|
| 3.3.1. Población de estudio | 34 |
| 3.3.2 Criterios de inclusión | 35 |
| 3.3.3 Criterios de exclusión | 35 |
| 3.3.4 Recolección de muestra | 35 |
| 3.3.5 Técnicas de diagnóstico | 35 |
| 3.3.6 Método estadístico | 36 |
| 4. RESULTADOS | 37 |
| 5. DISCUSIÓN | 46 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 48 |
| 6.1. Conclusiones | 48 |
| 6.2. Recomendaciones | 48 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA | 50 |

Índice de ilustraciones

| | |
|--|-----------|
| Ilustración 1. Sangre periférica con linfocitos maduros y microfilarias | 22 |
| Ilustración 2. Hembra de Culex Pipiens | 26 |
| Ilustración 3. Ubicación cantón Huaquillas. | 32 |
| Ilustración 4. Prevalencia de microfilaria spp. en canes estudiados. | 37 |
| Ilustración 5. Métodos de detección de Microfilaria. | 38 |
| Ilustración 6. Sexo de canes examinados. | 38 |
| Ilustración 7. Frecuencia de Microfilaria spp. según el sexo. | 40 |
| Ilustración 8. Canes examinados según su raza. | 41 |
| Ilustración 9. Frecuencia de Microfilaria spp. según la raza | 42 |
| Ilustración 10. Canes examinados según su procedencia. | 43 |
| Ilustración 11. Frecuencia de Microfilaria spp. según su procedencia. | 44 |
| Ilustración 12. Edades de canes examinados. | 45 |
| Ilustración 13. Frecuencia de Microfilaria spp. según la edad. | 46 |

Índice de Tablas

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Taxonomía de <i>D. Immitis</i> . | 21 |
| Tabla 2. Prevalencia de <i>microfilaria</i> spp. en canes estudiados. | 37 |
| Tabla 3. Detección de <i>microfilaria</i> spp mediante gota fresca y técnica microcapilar | 38 |
| Tabla 4. Canes examinados según el sexo. | 38 |
| Tabla 5. Frecuencia de <i>Microfilaria</i> spp. según el sexo. | 39 |
| Tabla 6. Razas de canes estudiados. | 40 |
| Tabla 7. Frecuencia de <i>Microfilaria</i> spp. según la raza. | 41 |
| Tabla 8. Canes examinados según su procedencia. | 42 |
| Tabla 9. Frecuencia de <i>microfilaria</i> según su procedencia. | 43 |
| Tabla 10. Edades de canes examinados. | 44 |
| Tabla 11. Frecuencia de <i>Microfilaria</i> spp. según la edad. | 44 |

Índice de Anexos

| | |
|---|-----------|
| Anexo 1. Toma de constantes fisiológicas. | 55 |
| Anexo 2. Recolección de muestra de sangre de la vena cefálica a pacientes caninos. | 55 |
| Anexo 3. Observación de placas para diagnóstico de <i>Microfilaria</i> spp. | 56 |
| Anexo 4. Parte de las muestras de sangre luego de su análisis. | 56 |
| Anexo 5. Muestra positiva a <i>Microfilaria</i> spp. por método gota fresca. | 57 |
| Anexo 6. <i>Dirofilarias</i> en corazón canino. | 57 |

1. INTRODUCCIÓN

Se conoce como Dirofilariosis canina a la enfermedad ocasionada por un nemátodo denominado *Dirofilaria*, del cual se derivan 2 tipos: *Dirofilaria immitis* y *Dirofilaria repens*, la primera cursa con una enfermedad crónica en el animal que al no ser tratada a tiempo le puede ocasionar la muerte, además de poder infectar al ser humano debido a su potencial zoonótico y la segunda causa una infección no patógena en el tejido subcutáneo de los perros, pero es el principal causante de dirofilariosis humana (1).

Esta patología se puede presentar tanto en caninos como en felinos. Las investigaciones reportan que los antígenos producidos por las filarias como sus endosimbionte de la bacteria *Wolbachia* interactúan con el organismo del huésped en el transcurso de la etapa infecciosa, así como forman parte del mecanismo regulador de respuesta inmune innata y adquirida la cual va a ser dependiente del portador o de su situación patológica (2).

La dirofilariosis causada por *Dirofilaria immitis*, que se presenta como una enfermedad importante, causando problemas cardiopulmonares e incluso la muerte en perros en todo el mundo es un parásito subcutáneo de caninos y felinos que se encuentra en diferentes continentes (3).

A continuación, se presentan los detalles de cada capítulo del proyecto:

En el capítulo 1 se detalla la introducción y los objetivos que se esperan cumplir en la investigación.

En el segundo capítulo se muestran los fundamentos teóricos los cuales fueron revisados detenidamente para la elaboración del marco conceptual con el fin de ampliar la investigación para un correcto desarrollo y sustentación.

En el tercer capítulo se justifica la metodología utilizada en el estudio, como el tipo de investigación, técnicas, alcance de investigación, materiales, herramientas e instrumentos utilizados.

Por último, en el capítulo final se exponen los resultados obtenidos en la investigación, la discusión, las conclusiones y recomendaciones que se pueden acotar al tema.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 OBJETIVO GENERAL

- Establecer la prevalencia de *Dirofilaria* en caninos mayores de 6 meses en la ciudad de Huaquillas, a través de las técnicas de diagnóstico por gota fresca y método del microcapilar.

1.1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la presencia de *Microfilaria* en caninos mayores de 6 meses en la ciudad de Huaquillas a través de la técnica de gota fresca.
- Determinar la presencia de *Microfilaria* en caninos mayores de 6 meses en la ciudad de Huaquillas a través de la técnica de microcapilar.
- Establecer la prevalencia de *Microfilaria*. en todas las parroquias de la ciudad de Huaquillas, tomando en cuenta el sexo, raza y rango de edad de animales contagiados.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. Hemoparásitos

Los hemoparásitos son organismos que viven y se reproducen en los vasos sanguíneos, causando enfermedades al destruir los glóbulos rojos. Puede afectar a varios tipos de animales, incluidos los animales domésticos. Suele transmitirse en caninos por intermedios de artrópodos. Los síntomas que provocan son: anemia, trombocitopenia, fiebre, pérdida de peso y un deterioro paulatino que afecta la salud hasta el punto de la muerte y en raros casos, perjudican a sus dueños. (4)

Según Bhattacharjee et al, (2013) citado en (4) menciona que estos parásitos causan enfermedades en el ser humano como la malaria, enfermedad de Chagas o enfermedad del sueño. Clínicamente, las enfermedades se denominan de acuerdo con el agente causante: Babesiosis, Anaplasmosis, Ehrlichiosis, Haemobartonelosis, Dirofilariosis, Trypanosomiasis, etc.

Dado su biodiversidad, se han clasificado según el tejido que afectan; así, los hemoparásitos son un grupo de helmintos y protozoarios que usan la sangre para su reproducción y crecimiento. En los caninos se han reportado microfilarias, Trypanosoma y esporozoarios intracelulares. Estos parásitos son transferidos por medio de portadores que se alimentan de sangre, los cuales causan malas repercusiones en quien los hospeda, y, por consiguiente, inestabilidad en la salud de los animales que adquieren esta enfermedad. Fecchio, (2011) citado en (5).

2.2. Antecedentes

La primera observación del gusano del corazón (*Dirofilaria immitis*) se efectuó en el año 1626 por Francesco Birago, quien detalló el descubrimiento al hacerle una necropsia a un perro de caza de su propiedad. Pudo determinar que entre las variables enfermedad, sexo y edad de los

animales no existía ninguna clase de relación. Esta afección es más elevada en las ciudades en vías de desarrollo, donde la extrema pobreza que viven los seres humanos tiene condiciones más favorables para el desarrollo del mosquito intermediario, que transmiten desde los caninos hacia las personas. Martín (2012) citado en (6).

Sin embargo, en otro estudio desarrollado por (7) señala que la primera persona en descubrir la dirofilariosis, verminosis cardiaca o heartworm disease fue Leydi, en el año de 1856, donde también identificó las especies más propensas a contener esta enfermedad, las cuales son: perros, gatos, coyotes, zorros, ganado, caballos, leones marinos, inclusive los humanos. Según (8), actualmente existen 10 informes de casos de humanos de *D. repens* microfilaremia, en el mundo, y solo unos pocos se confirman con estudios moleculares, no obstante, (9) se identificaron 277 casos en los últimos 39 años en Japón.

Esta enfermedad se ha presentado en todos los continentes, haciendo una revisión de Europa, se tiene conocimiento que el país que presenta una prevalencia más alta es España, específicamente en la ciudad de Barcelona, con un 33%. (10)

En varios países de Latinoamérica se ha reportado la presencia de *Dirofilaria* como es el caso de Colombia, en la ciudad de Bogotá, donde se determinó la incidencia de esta enfermedad en canes de la ciudad anteriormente mencionada a través de la prueba Elisa Petchek, donde se logró determinar una frecuencia del 1% ya que se considera que existen alrededor de 800.000 canes y se cree que 8.000 son positivos a esta enfermedad. (11)

Enfocándonos en Ecuador en el año 1992, el Dr. Luis Sanga realizó una investigación sobre la prevalencia de microfilarias en la ciudad de Guayaquil, donde escogió los meses de invierno para llevarla a cabo. De 600 muestras de canes obtuvo 61 perros positivos a microfilaria, el análisis de resultados los efectuó mediante el método de observación directa y el test de Knott, lo que corresponde al 10.16% (7).

En otra investigación realizada en Ecuador por Moncayo hace 3 años en una clínica veterinaria de Guayaquil muestra que de 100 canes evaluados en la clínica seleccionada existe una prevalencia del 6% de microfilaria (11).

Así como se encontró prevalencia en ciertas ciudades de Ecuador también se tomó en consideración los resultados de (9) y (6) quienes mencionan que analizaron las muestras de 60 y 100 canes a través de técnica de knott dando un resultado negativo en todos los casos, lo que representa una prevalencia de microfilaria del 0% en Guayaquil y Santo Domingo.

2.3. *Dirofilaria immitis*

La *Dirofilaria immitis* es un patógeno potencialmente zoonótico transmitido por vectores. La participación de los mosquitos vectores en el ciclo de vida de *Dirofilaria* hace que su transmisión y distribución sean susceptibles a los cambios climáticos, así como a variaciones rápidas y significativas en regiones geográficas definidas. (12)

A criterio de (13) la dirofilariosis, es una enfermedad global, que tiene una prevalencia más elevada en las zonas con altas temperaturas y humedad, es por esta razón que el clima influye totalmente en el crecimiento de los mosquitos vectores.

Los perros que llevan una vida en la parte externa de los hogares son más propensos a contagiarse que los canes que permanecen en el interior de las viviendas. Cuando existe una alta cantidad de canes en la zona donde los mosquitos normalmente se encuentran, se prolonga una fase de prevalencia de estadíos larvarios de filarias circulando, además la falta de inmunidad en relación con estos agentes causales de enfermedad son aspectos cruciales en cuanto a la diseminación (7)

Los lugares más vulnerables están sujetos a continuos acercamientos con los mosquitos vectores, tal como es la situación de canes que habitan en zonas rurales las cuales nunca son

controladas, sin un lugar estable, perros destinados a cacería, pastoreo, guardianía, animales desplazados a estos sitios endémicos así sea por tiempos de periodo cortos. (7)

2.3.1 Taxonomía

La *Dirofilaria immitis* es un nemátodo filiforme de forma cilíndrica, blanquecino con una cutícula estriada de forma transversal y longitudinal (11) la clasificación taxonómica es la siguiente:

| | |
|-----------------|---------------|
| Reino | Animalia |
| Filo | Nematelmintos |
| Clase | Nemátodos |
| Subclase | Spirurida |
| Orden | Spirurida |
| Familia | Filariidae |
| Género | Dirofilaria |
| Especie | Immitis |

Tabla 1. Taxonomía de *Dirofilaria immitis* Fuente: (11).

2.3.2 Morfología

Estos parásitos cuando son adultos tienen una apariencia larga fina y blanquecina, son dioicos, es decir, son de ambos sexos. Las hembras tienen una longitud de 25 a 31 cm y los machos de 12 a 20 cm. El esófago mantiene una forma filiforme con una porción muscular anterior corta y también una porción glandular posterior amplia. En el caso del macho se enrosca en una forma espiral con alas y papilas caudales y dos espículas desiguales, tanto en forma como en longitud. La vulva de las hembras vivíparas se sitúa en la parte final del esófago microfilarias (L1) desnudas (sin vaina) (\approx 218-340 μ m), desde la perspectiva diagnóstico enseñan movimiento enzimático en el poro anal y excretor. (14)

Ilustración 1.



Fuente: (37). Sangre periférica que muestra linfocitos maduros y microfilarias.

2.3.3. Signos y síntomas

Al inicio el animal infectado muestra pocos síntomas de la enfermedad. Los síntomas van a depender de la gravedad de la infección de donde se encuentre ubicados los parásitos, de cuánto tiempo estén presentes, y los numerosos impactos negativos que puede causar en los órganos.

(10) En el inicio de esta patología se observa la siguiente sintomatología.

- Tos
- Intolerancia a la actividad física
- Crepitaciones respiratorias

Cuando esta afección se encuentra en un estado más avanzado y la carga de parásitos aumenta el animal portador muestra síntomas de:

- Síncopes.
- Disminución de peso.
- Hemoptisis o epistaxis.

Para efectuar un diagnóstico eficiente de microfilaria, puede ser por extendidos sanguíneos, mediante tubos de microhematocrito o a través de la técnica de Knott. (13)

2.3.4. Ciclo de vida

La dirofilaria tiene varias etapas, empieza cuando los mosquitos hematófagos, es decir, las hembras, causan una picadura en los canes, que se infectan de esta forma, por lo tanto, adquiriendo la microfilaria L1, estos parásitos se encuentran en la circulación sanguínea del can afectado. Para que ocurra en el futuro el desarrollo de esta afección, el mosquito deberá actuar como un huésped intermediario para que después de 10 a 15 días la larva se transporte a la saliva del mosquito. En esta fase se denomina larva infecciosa L3, la cual se desarrolla luego de reingresar a los portadores que en este caso serían los canes. (13) (15)

El proceso continúa cuando el mosquito pica al can, y las larvas ingresan por medio de la herida que provocó la picadura del insecto, luego al haber pasado por 3 o 4 meses, estas larvas pasan al corazón donde evolucionan a adultos. (13) (16)

Para que exista un completo desarrollo de este parásito la temperatura debe alcanzar desde los 22° a 30°C y el tiempo que ocupa para que esto suceda requiere de 8 a 20 días, sin embargo, para que este proceso se detenga la temperatura debe estar a 14° C. Es por esta razón que en temporadas de meses cálidos esta enfermedad se desarrolla con mayor facilidad. (17)

Dentro del animal infectado, las larvas L-III se alojan debajo de la dermis y cambian a L-IV. Luego se trasladan a los músculos del abdomen y tórax durante 6 a 9 semanas después de la picadura, evolucionan a L-V o adultos inmaduros, esta etapa ocurre cuando llegan a los 3 meses, para migrar a los diferentes tejidos del animal infectado, ingresando así a la sangre. (18) Para llegar a las arterias de los pulmones, (su órgano prioritario) tarda alrededor de 11 a 21 semanas post-infección. En este órgano se alojan durante los siguientes 3 meses, hasta terminar

su desarrollo de etapa adulta, en caso de que los pulmones se encuentren infestados de más parásitos pueden trasladarse al ventrículo derecho del corazón. (18) (19)

Ya que se encuentran instalados en este órgano su crecimiento puede aproximarse hasta las 14 pulgadas de largo, y 2 mm de grosor tomando la forma característica de un gusano redondeado alcanzando un promedio de 7 años en el hospedador (18).

En el proceso de fecundación, las hembras se encargan de liberar las formas larvianas que se alojan en el torrente sanguíneo del animal portador durante 3 años, hasta que un mosquito provoque la picadura y la ingiera y de esta manera continúe una evolución natural. Es importante tener en cuenta que las hembras no ponen huevos, sino que en el útero tienen un proceso de desarrollo a larvas. La fase de vida sigue en el momento que el mosquito pica a otro animal con el patógeno en su sangre. (20)

2.3.5. Transmisión

La *Dirofilaria immitis* se transmite mediante la picadura de mosquitos, estos insectos proceden como hospedadores intermediarios obligatorios. Para que ocurra la transmisión el mosquito debe ingerir las microfilarias (L5), luego se liberan en la sangre, luego de esto transitan por la parte intestinal media hasta los túbulos de Malpighi. Al pasar 8 - 17 días en una temperatura de 14°C se desarrollan de L1 a L3 en el interior del sistema digestivo del mosquito. Las microfilarias resisten a temperaturas altas al encontrarse dentro del mosquito. (21) (22)

2.3.6. Patogénesis

Cuando los gusanos se encuentran en la etapa adulta tienden a vivir en las arterias pulmonares y a la vez perjudicando al tejido subcutáneo en caninos y felinos infectando la sangre con las microfilarias en perros mientras que en los gatos es más común la infección microfilaremia. En

los humanos, los gusanos no alcanzan la madurez y las formas pre adultas son las responsables de la dirofilariosis pulmonar, subcutánea u ocular. (14)

2.3.7. Epidemiología

Antes de hospedarse en los perros, este agente patógeno vive enquistado en los mosquitos. Existen múltiples especies de mosquitos entre los cuales se encuentran: Culex, Anopheles y Aedes, con una picadura infecta a los caninos domésticos; para desarrollarse de forma óptima necesita de climas propicios que permitan completar sus formas larvarias. (14)

Los cánidos domésticos y salvajes constituyen el huésped natural de este nematodo, aunque la infección también puede ocurrir en otras especies de mamíferos, como gatos, hurones, leones, nutrias y entre otras especies. Este parásito es causado por filarias las cuales al hospedarse en los animales afectan sus órganos internos, tales como: corazón, pulmones, hígado, cavidad ocular, entre otros. (9) Actualmente se tiene conocimiento que existen dos especies de *Dirofilaria*, la *D. repens* y *D. immitis* (23). Un punto importante que expone (24), es que los canes sin hogar son los más vulnerables a contener *Dirofilaria*, debido a que carecen de vacunas, y están constantemente expuestos.

2.3.8. Vectores

Los mosquitos vectores pueden pertenecer a diferentes clases como los Culicidae, que son pequeños, de poco volumen, extremidades alargadas, y son vectores de malaria, filarias y otros agentes. Se encuentran alrededor de 3000 especies subdivididas en 34 géneros. Si hembra y macho se alojan en arterias de los pulmones, las hembras son fecundadas aproximadamente a los 120 días tras la infección y, por consiguiente, podrían seguir propagándose por más de 5 años, las microfilarias se pueden detectar en la sangre desde 5 a 7 meses en los canes. Una estadística muestra que el 60% de los perros con dirofilariosis presenta microfilarias. (14) (25)

Según. (14), “las hembras miden alrededor de 13,5 a 30 cm de largo y de 1 a 1,3 mm de diámetro. La vulva se ubica detrás del esófago, su parte caudal es en forma redonda no enrollada. Son ovovivíparas, liberando microfilarias a la circulación.”

En cuanto a las medidas de los machos, (14) menciona que “son de menor tamaño que las hembras, miden alrededor de 9,5 a 20 cm de longitud, con 0,7 a 0,9 mm de diámetro. Su parte caudal culmina en forma espiraloide. Tiene espículas de diferente tamaño y forma, la derecha es pequeña y roma de 175 a 229 μm . de largo y la izquierda alargada y con filo de 300 a 375 μm ., no posee gubernáculo”. Este autor acota que poseen dos aletas a los lados, y de 4 a 5 pares de papilas preanales, 2 papilas grandes y 4 papilas post-anales más pequeñas.

En cuanto a las medidas de las microfilarias, (14) menciona que aproximadamente su tamaño es de 308 μm de largo y 5 a 7,5 μm de ancho, poseen un caudal puntiagudo y recto.



Ilustración 2. Fuente: (38). Hembra de Culex Pipiens.

2.4. Factores que influyen en la evolución de la enfermedad

Para que ocurra el desarrollo y evolución de esta enfermedad dependerá totalmente del medio ambiente, tales como el clima tropical y la humedad; También, dependerá del número de mosquitos vectores y si se encuentran huéspedes definitivos, ya que de esta forma los parásitos completan sus etapas y se da la fecundación. (26)

2.5. Importancia en la salud pública

En palabras de (27), la *D. immitis* es un serio problema para la salud pública debido a que, al haber zonas con climas ideales para el crecimiento de los mosquitos transmisores, causan que propague en el medio ambiente, y al no existir control se obtiene como consecuencia un contagio masivo.

La dirofilariosis es una enfermedad rara que hace que los médicos desprevenidos ignoren los síntomas y pasen por alto la importancia de la presentación clínica (recordemos que en muchos casos también puede manifestarse como un caso sin síntomas) y su impacto en la salud, de mediano a largo plazo, siendo grave o incluso llevar al animal a la muerte (28).

Es fundamental determinar relación de los síntomas que se presenten, por exagerados que estos sean, y más si el animal habita en zonas con control nulo y saneamiento deficiente, es crucial que los propietarios sean conscientes de los riesgos que conlleva alejarse del área de la vivienda, así como de la salud de sus mascotas y de ellos. (6)

2.6. Recolección de muestras

A juicio de (14) expresa que es importante que para la detección de microfilarias se utilicen test serológicos y así también poder detectar dirofilariosis ocultas, se tiene conocimiento que únicamente un 1% de canes padecen microfilarias en la sangre, sin mostrar existencia de antígenos, ni gusanos adultos.

La prevalencia de *D. immitis* en perros es tan grande como la proliferación de mosquitos. El diagnóstico de esta enfermedad es muy poco fiable. Los especialistas deben considerar la transmisión de esta afección en pacientes con lesión de los pulmones, y deben realizar un examen de los nódulos para encontrar larvas inmaduras. Es importante el uso de tecnologías modernas como la biología molecular y el inmunoserodiagnóstico. (26)

2.7. Diagnóstico

2.7.1. Anamnesis y examen físico.

Para que exista una correcta examinación y determinar un adecuado diagnóstico es importante realizar preguntas claves al dueño del animal, y de esta manera familiarizarse con su historia clínica y realizar una buena inspección, incluyendo observación, palpación, auscultación y percusión. Existe la posibilidad que cuando se esté examinando al can se logre escuchar un soplo ligero en la parte derecha con latidos irregulares y dificultad respiratoria, las mucosas estén pálidas, tenga un leve goteo de orina y que esta contenga sangre, no obstante, también puede haber pacientes asintomáticos. (11,29)

2.7.2. Métodos de diagnóstico

- **Método del Micro Capilar**

Este método consiste principalmente en observar sangre fresca. Es utilizada con el fin de detectar microorganismos que se encuentran en constante circulación, es decir, consiste en la observación de microfilarias en movimiento “en la interfase celular del plasma de un hematocrito”. (11)

- **Test de Knott Modificado**

Con un índice de microfilamento del 90%, esta técnica no solo es fiable, sino que también tiene la ventaja de poder estudiar la morfología de los parásitos. El procedimiento trata de mezclar 1 ml de sangre proveniente de la vena cefálica con 10 ml de formol al 2%. Es importante que se centrifugue la mezcla a 1.500 rpm por 10 minutos. Luego se retira el sobrenadante y se mezcla el contenido con una gota de azul de metileno. Después se procede a la observación entre la porta y cubreobjetos. Este tipo de método no es recomendable como prueba independiente ya que la infección puede contener gusanos machos que no desarrollan microfilarias o con gusanos hembras en una etapa no desarrollada. (30)

- **Test de Elisa**

Este método se utiliza para diagnosticar anticuerpos del animal que hospeda el cual es susceptible en contra de las filarias. Es aplicable al 100% para detectar la dirofilaria, ya que tiene una alta sensibilidad, no obstante, existen casos de falsos negativos, estas situaciones se suelen dar porque la infección no está avanzada, o existe una carga parasitaria muy baja. (21)

- **Gota Fresca**

Para el procedimiento de este test es necesario obtener una gota de sangre del animal infectado, colocarla en un portaobjeto, luego se coloca el cubreobjeto y de esta manera se observan las microfilarias por el microscopio. (14)

- **Filtración**

Este tipo de método tiene una eficacia parecida al método de Knott, consiste en recoger filtros de Millipore, las cuales son membranas de policarbonato de 3 a 5 μm de diámetro, tienen una sensibilidad del 90% a comparación del frotis y test de woo, este tipo de prueba ayuda a

concentrar las microfilarias encontradas en 1 ml de sangre. Tiene una alta confiabilidad ya que raras veces arroja falsos positivos. (14)

2.6.3. Técnicas complementarias

- **Radiografía**

Esta técnica es una alternativa para calcular la gravedad de la enfermedad, sin embargo, no siempre se podrá visualizar con claridad la carga parasitaria, no obstante, puede ser una buena opción. Además de monitorear el agrandamiento del corazón en la parte derecha con crecimiento en la región pulmonar, se puede determinar que las ramas periféricas e interlobares pueden volverse más grandes, cortadas y tortuosas. (11) (30)

- **Ecocardiografía**

La mayoría de las veces se pueden observar la carga parasitaria en los pulmones y corazón del animal afectado, también se podrá ver el movimiento del flujo sanguíneo que es consecuencia de la hipertensión pulmonar, es decir, la carga del gusano del corazón. (11)

- **Electrocardiograma**

Cuando el can no está acostumbrado a la actividad física el resultado del electrocardiograma es normal. Los canes que son activos pueden mostrar arrojar un resultado de desplazamiento de la parte derecha, lo cual se debe a una hipertrofia en el ventrículo derecho. (11)

2.8. Tratamiento

A lo largo del tiempo se ha mejorado el tratamiento de la microfilaria en perros tanto en rendimiento y estimación, La acción preventiva es una prioridad para los veterinarios, ya que esta se convierte en la principal clave para dar una buena calidad de vida a los animales domésticos, así como a toda la sociedad donde se insertan. Aun así, casos como la dirofilariosis,

que es una patología silenciosa, a menudo, después de que el patógeno ya está muy establecido en el huésped, requiere de procedimientos médicos más especializados. (31)

Es difícil implementar un solo tratamiento para esta enfermedad ya que dependerá totalmente del daño causado en los diferentes órganos del animal, y por consiguiente donde se encuentren ubicados los gusanos, y que al causar la muerte de los parásitos aumenta la probabilidad de una descarga bacteriana abundante dirigida al torrente sanguíneo del perro, por ese motivo es fundamental que se administren antibióticos de forma preventiva. No obstante, primero es necesario determinar el tratamiento que se utilizará, ya que este puede ser adulticida, microfilaricida o tan solo preventivo. (32)

Este autor acota (32) que existen una variedad de medicina la cual se puede utilizar con buenos resultados, una de las más recetadas por los médicos veterinarios “es la doxiciclina a dosis de 10mg/kg/VO/, por cuatro semanas, antes de la administración del medicamento para eliminar parásitos adultos.”

La Melarsomina es el tratamiento para la *Dirofilaria immitis*, es decir, el parásito ya desarrollado, el gusano, mientras que la ivermectina es preventiva y también mata las larvas, pero no al gusano adulto, al realizar este tipo de tratamiento se debe tomar todas las medidas preventivas con la finalidad de evitar problemas que no podemos controlar, la dosis es de 2.14 mg/kg de peso vivo, su administración es vía intramuscular, con un intervalo de 24 horas por 2 ocasiones. (33) (34)

En palabras de (35), el tratamiento de una infección causada por *D. immitis* en perros requiere un régimen prolongado de tratamiento farmacológico, restricción del ejercicio y, en ocasiones, incluso cirugía. Por lo tanto, la práctica actual es controlar la enfermedad de dirofilariosis, por medio de la prevención, que actualmente utiliza una sola clase de fármacos, las lactonas macrocíclicas (ML), que incluyen, p. ivermectina, milbemicina oxima y moxidectina.

La Ivermectina actúa como un antiparasitario efectivo para diferentes ectoparasitarios y nemátodos, sin embargo, no funciona contra trematodos, ni cestodos. Principalmente se lo usa como tratamiento preventivo en caninos domésticos, con la finalidad de evitar las picaduras de los mosquitos. La ivermectina actúa mejorando y/o activando directamente los canales de cloruro sensibles a la ivermectina regulados por glutamato. La dosis como preventivo de Dirofilariosis es de 6mcg/kg y como microfilaricida es de 50 mcg/kg (11) (36)

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDIO

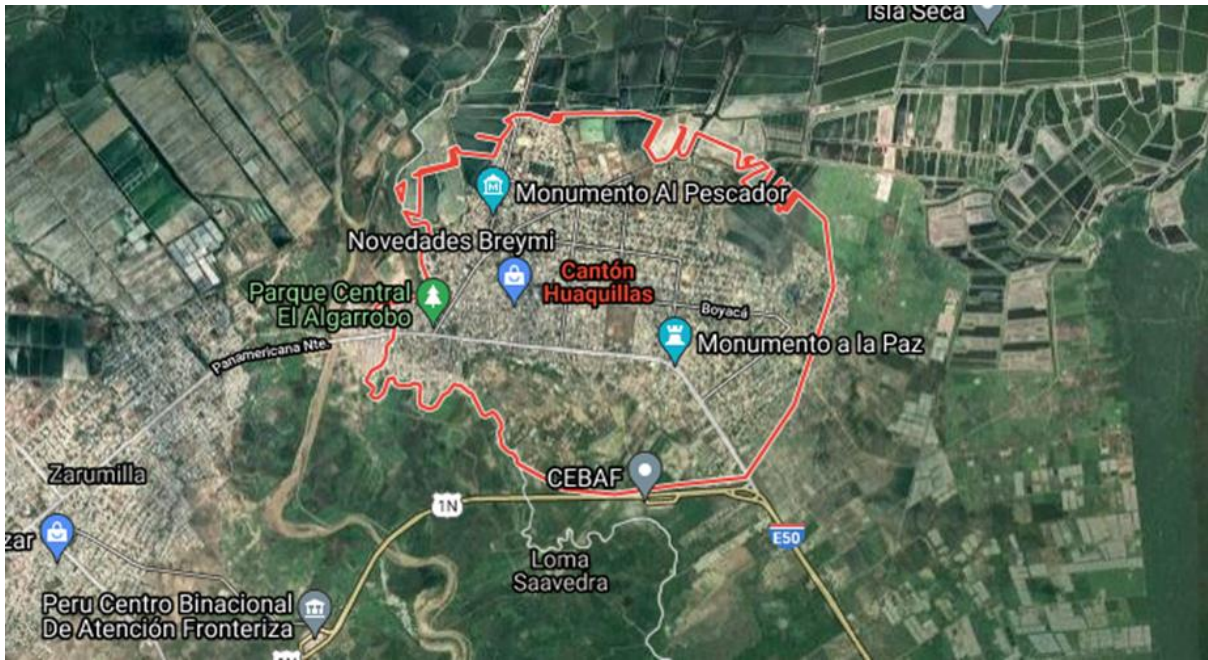


Ilustración 3. Ubicación cantón Huaquillas. Fuente: Google Maps

El estudio se realizó en caninos de diferentes barrios de la ciudad de Huaquillas, especialmente en las principales tomando como referencia las 5 ciudadelas de la ciudad. Huaquillas es parte de la frontera Sur del Ecuador, pertenece a la Provincia de El Oro, y se encuentra en la región costa. Posee un clima tropical de 26°C. Limita al Norte con Arenillas, al Sur con Perú, al Este con Arenillas y al Oeste con el archipiélago de Jambelí, cuenta con una extensión de 72.6 km, presenta una altitud de 11 msnm, latitud -3.47523 y longitud -80.23084.

3.2 MATERIALES

3.2.1 De campo

- Filipina
- Mascarillas
- Termómetro
- Estetoscopio

- Hojas clínicas
- Balanza
- Lapiceros
- Cámara fotográfica

3.2.2 Para recolección de muestra

- Tubos con EDTA de 1 ml
- Jeringas de 3 ml
- Torundas de algodón con alcohol
- Guantes
- Venda para torniquete

3.2.3 De laboratorio

- Portaobjetos
- Cubreobjetos
- Regleta para leer hematocrito
- Capilares para microhematocrito
- Microscopios
- Centrífugas
- Plastilina

3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación pertenece al tipo prospectivo transversal descriptivo observacional, no experimental ya que se observará y se tomará datos y también se describirán las variables seleccionadas, y mediante las muestras recolectadas se determinará la prevalencia de *Microfilaria spp*, en la ciudad de Huaquillas.

Para lograr este objetivo, se efectuó la investigación en las 5 parroquias de la ciudad para determinar variables como: Características de la población de perros en estudio (Raza, sexo y edad). Signos y síntomas relacionados directamente a la *Dirofilaria immitis*.

3.4 VARIABLES

3.4.1 VARIABLE DEPENDIENTE

- Prevalencia de *Microfilaria spp.*

3.4.2 VARIABLES INDEPENDIENTES

- Edad

Cachorros: De 6 meses a 1 año

Adultos: De 2 años hasta los 6 años

Geriátricos: De 7 años en adelante.

- Sexo

Hembras y Machos

- Raza

Grandes: Gran Danés, Golden Retriever, Pastor Alemán, Boxer.

Medianas: Beagle, Bulldog, Pug, Mestizo, Sharpei, Jack Russel.

Pequeñas: Chihuahua, Pekinés, Dachshund.

- Procedencia

Para calcular la procedencia de todos los canes examinados se clasificó a los barrios según la parroquia donde se encuentran ubicados:

Unión Lojana: San Francisco, 16 de julio, El pescador, Manuel Aguirre, Jaime Roldós, Unión Lojana, El Bosque, 8 de septiembre, Los Vergeles, Las Orquídeas, Los Ceibos, 12 de octubre.

Milton Reyes: Primero de Mayo, 9 de octubre, Miraflores, El Cisne.

El paraíso: Unión y Progreso, Los Artesanos, Rumiñahui, Nueva Aurora.

Hualtaco: Brisas del Mar, Jambelí, San Gregorio, Puerto Hualtaco.

Ecuador: José Mayón, 18 de noviembre, Martha Bucaram, Las Amazonas, Ecuador, Las Mercedes.

3.5. Población de estudio

La población que se tomó en cuenta para esta investigación está formada por caninos mayores de 6 meses con residencia en la ciudad de Huaquillas, que presenten o no signos compatibles con la enfermedad, ya que se debe recordar que al inicio de la patología o incluso en el transcurso de la enfermedad no se evidencian signos y de esta manera se realizará un diagnóstico temprano de la misma, para lo cual se ha tomado muestras de caninos de varias ciudadelas para obtener un valor final que nos pueda definir la prevalencia a nivel local.

El total de muestras tomadas fue de 230.

3.5.1 Criterios de inclusión

Perros mayores de 6 meses

3.5.2 Criterios de exclusión

Perros menores de 6 meses

3.6. Recolección de muestra

Para la recolección de muestra se extrajo sangre de las venas cefálica y safena, de acuerdo a la predisposición de los caninos, primero se realizó la sujeción, luego torniquete y asepsia con una torunda de algodón empapada de alcohol a la vez que nos permitía observar con mayor claridad la vena y se realizó la extracción de 1 ml de sangre para enseguida depositarla en el tubo con EDTA y evitar su coagulación y a continuación, se realizaron las pruebas de diagnóstico.

3.6.1. Técnicas de diagnóstico

- **Gota fresca**

Para esta técnica se utilizó una gota de sangre del animal muestreado y se colocó en el portaobjeto, luego se ubicó el cubreobjeto y se visualizó en un microscopio óptico con lente 10X, la muestra fue positiva cuando se observaron las larvas de microfilaria y en ausencia de estas la muestra se rotuló como negativa.

- **Método del micro capilar**

Consiste en llenar un capilar de microhematocrito con la sangre del animal seleccionado, luego se somete a centrifugación por 3 minutos y se puede observar las microfilarias en la zona del plasma, bajo el microscopio con lente 10X.

3.7 Método estadístico

Para la recolección de datos de cada perro se creó una matriz en excel, después se tabularon los datos obtenidos mediante gráficos estadísticos y tablas donde se obtuvieron los resultados.

4. RESULTADOS

La presente investigación se realizó en diferentes ciudadelas de las zonas norte, sur y centro de la ciudad de Huaquillas, con el fin de medir la prevalencia de la presencia de *Microfilaria* spp. en caninos mayores de 6 meses.

Prevalencia de *Microfilaria* spp. en canes estudiados.

El estudio realizado a 230 canes arrojó como resultado que 14 canes que equivale al 6% han sido infectados con microfilaria, mientras que 218 que representa el 94% dieron un resultado negativo.

| Categoría | N. de canes | Porcentaje |
|-----------|-------------|------------|
| Positivo | 14 | 6% |
| Negativo | 218 | 94% |
| Total | 230 | 100% |

*Tabla 2. Fuente: Trabajo de campo. Prevalencia de *Microfilaria* spp. en canes estudiados.*

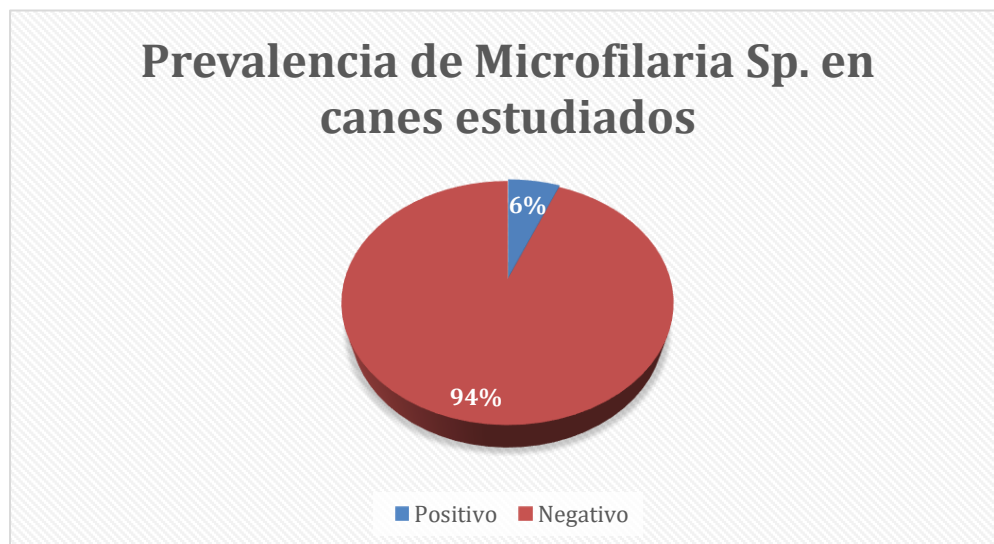


Ilustración 4. Prevalencia de microfilaria spp. en canes estudiados.

Detección de *microfilaria* spp mediante gota fresca y Técnica de microcapilar

De 14 canes positivos a *microfilaria*, 12 fueron detectados mediante la técnica de gota fresca, y 2 a través de la técnica microcapilar, lo cual representa un 85.28% y 14.28% respectivamente.

| Técnica de análisis | Casos positivos | Porcentaje |
|---------------------|-----------------|------------|
| Gota fresca | 14 | 100 % |
| Microcapilar | 2 | 14.28% |

Tabla 3. Fuente: Trabajo de campo. Detección de Microfilaria spp. mediante gota fresca y microcapilar.

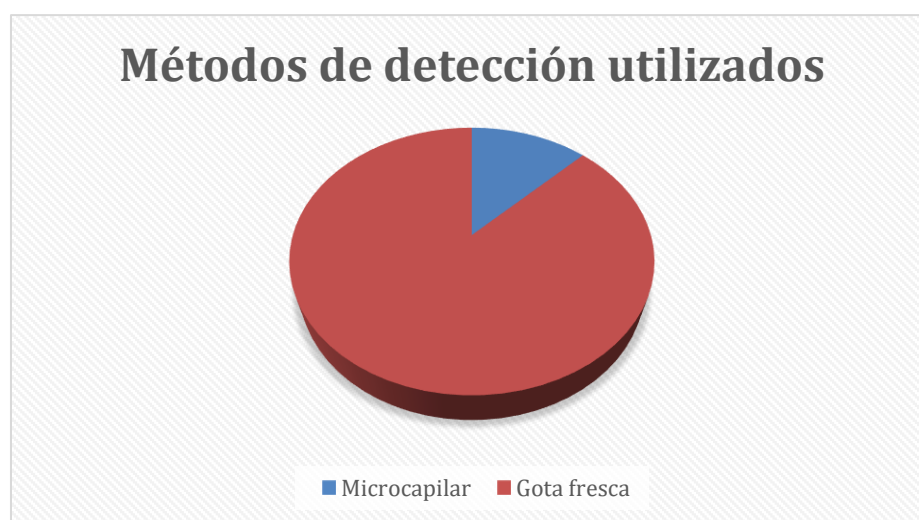


Ilustración 5. Métodos de detección utilizados.

Canes examinados según el sexo

De 230 pacientes caninos que fueron evaluados se determinó que 119 eran hembras y 111 eran machos, lo que representa el 48% y 52% respectivamente.

| Categoría | N. de canes | Porcentaje |
|-----------|-------------|------------|
| Machos | 111 | 48% |
| Hembras | 119 | 52% |
| Total | 230 | 100% |

Tabla 4. Fuente: Trabajo de campo. Canes examinados según sexo.

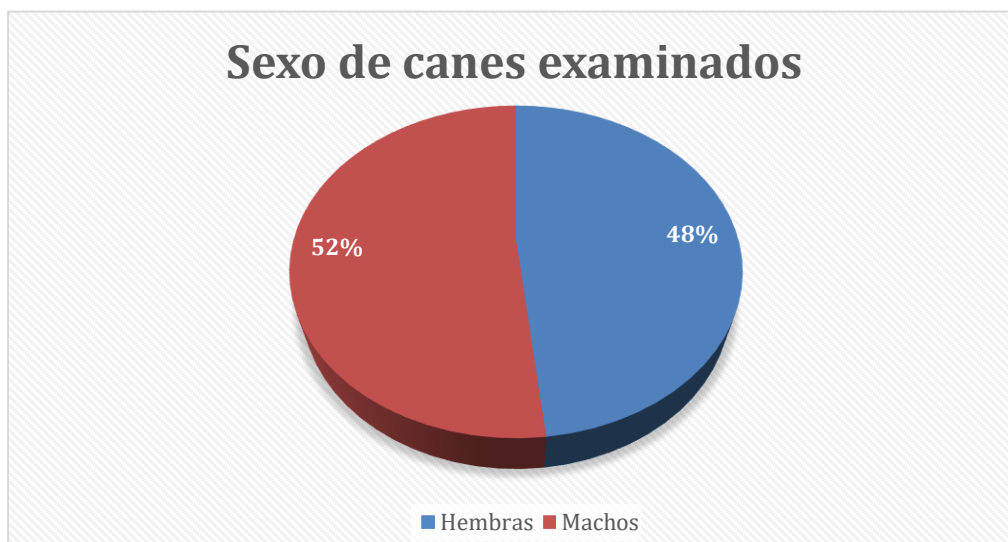


Ilustración 6. Sexo de canes examinados.

Frecuencia de *Microfilaria* spp. según el sexo

En esta investigación se consideró como factor referencial la variable del sexo de los canes, en donde se determinó que 14 de ellos se encontraban infectados con *Microfilaria* spp. siendo 4 hembras y 10 machos, lo que representa el 29% y el 71% respectivamente.

| Sexo | N. de canes infectados | Porcentaje |
|----------------|-------------------------------|-------------------|
| Hembras | 4 | 29% |
| Machos | 10 | 71% |
| Total | 14 | 100% |

*Tabla 5. Fuente: Trabajo de campo. Frecuencia de *Microfilaria* spp. según sexo.*

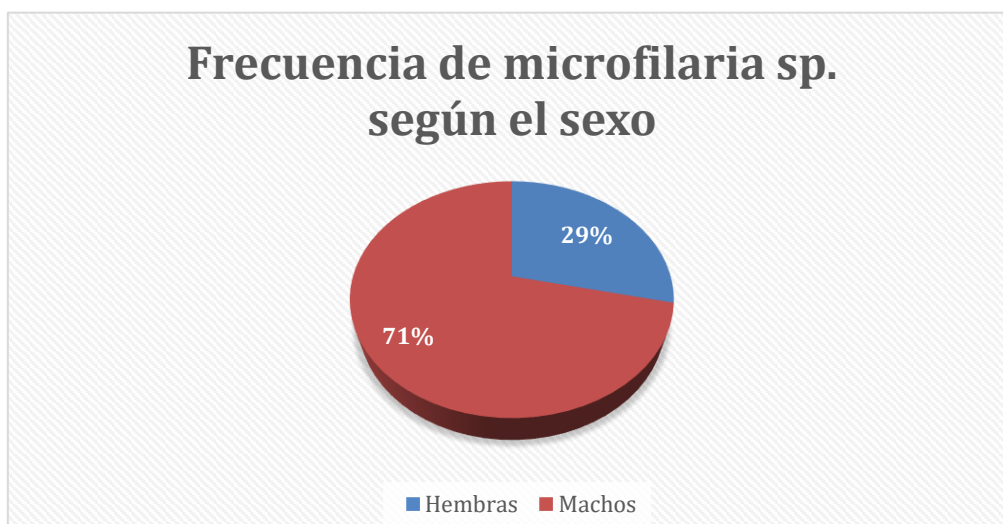


Ilustración 7. Frecuencia de Microfilaria spp. según el sexo.

Razas de canes evaluados

En los 230 canes examinados se pudo determinar que la raza que predomina es la mestiza con 126 canes que corresponde al 55% de todos los canes, y las razas con menor cantidad de canes fueron Beagle, Boxer, Bulldog, Dachshund, Gran danés, Jack Russel, Pug Carlino y Sharpei, correspondiendo al 1% cada una.

Entre las razas identificadas se las clasificó en grandes, medianas y pequeñas, dando como resultado 26 canes de raza grande, 170 canes de raza mediana y 34 canes de raza pequeña, lo que corresponde al 11%, 74% y 15% respectivamente.

| Categoría | N. de canes | Porcentaje |
|-----------------------|--------------------|-------------------|
| Razas grandes | 26 | 11% |
| Razas medianas | 170 | 74% |
| Razas pequeñas | 34 | 15% |
| Total | 230 | 100% |

Tabla 6. Fuente: Trabajo de campo. Razas de canes examinadas.



Ilustración 8. Canes examinados según su raza.

Frecuencia de *Microfilaria* spp. según la raza

En esta investigación se consideró como factor referencial la variable de la raza de los canes, en donde se determinó que estaban infectados de *Microfilaria* spp. 2 canes de raza grande siendo 1 pastor alemán y 1 Rottweiler, 11 canes de raza mediana identificándolos como 6 mestizos y 2 pitbull, y 1 can de raza pequeña siendo este 1 chihuahua, lo que corresponde al 4.6%, 25.3% y 2.3% respectivamente.

| Razas | N. de canes infectados | Porcentaje |
|----------|------------------------|------------|
| Grandes | 2 | 14% |
| Medianas | 11 | 79% |
| Pequeñas | 1 | 7% |

*Tabla 7. Fuente: Trabajo de campo. Frecuencia de *Microfilaria* spp. según la raza.*

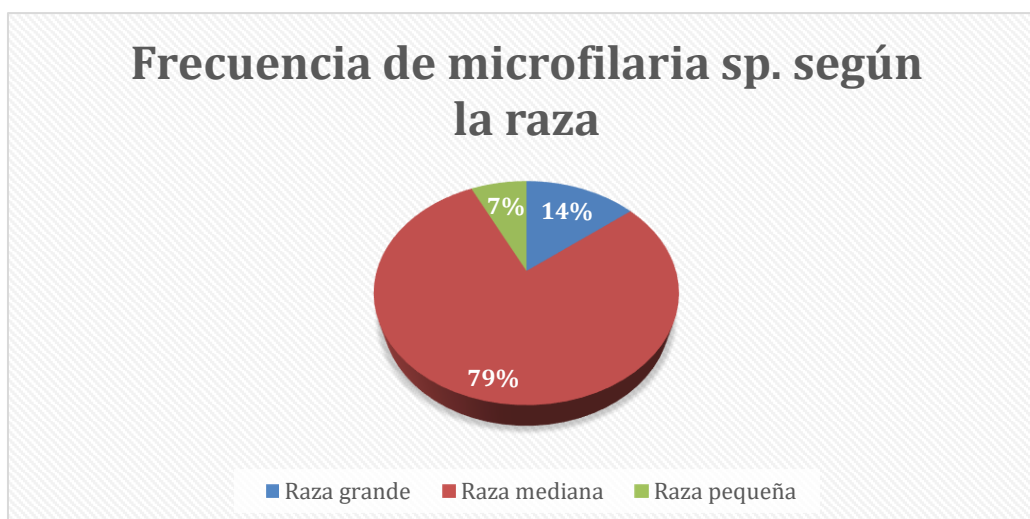


Ilustración 9. Frecuencia de Microfilaria spp. según la raza.

Canes examinados según su procedencia

En la parroquia Unión Lojana se examinaron a 58 canes, en la parroquia Milton Reyes se logró examinar a 8 canes, en la parroquia El Paraíso se pudo examinar a 60 canes, en la parroquia Hualtaco se consiguió examinar a 16 canes, y finalmente en la parroquia Ecuador se alcanzó a examinar a 88 canes.

| Procedencia | N. de canes | Porcentaje |
|---------------------|-------------|------------|
| Unión Lojana | 58 | 25% |
| Milton Reyes | 8 | 4% |
| El Paraíso | 60 | 26% |
| Hualtaco | 16 | 7% |
| Ecuador | 88 | 38% |
| Total | 230 | 100% |

Tabla 8. Canes examinados según su procedencia. Fuente: Trabajo de campo.

Canes examinados según su procedencia

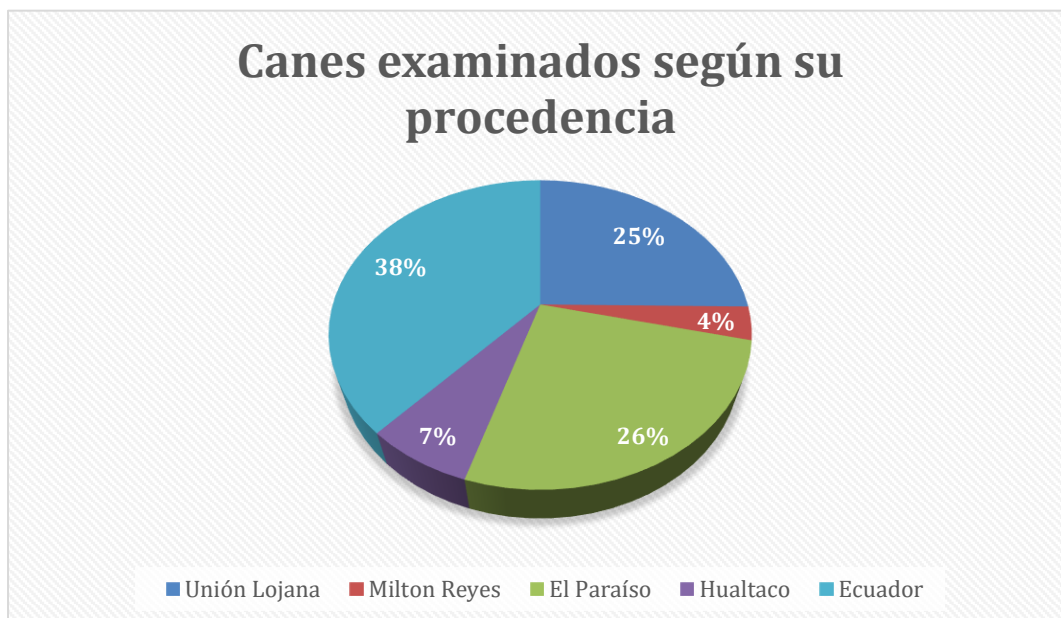


Ilustración 10. Canes examinados según su procedencia.

Frecuencia de *Microfilaria* spp. según su procedencia

En esta investigación se consideró como factor referencial la procedencia de los canes, en donde se determinó que en la parroquia Unión Lojana 5 canes estaban infectados, mientras que en la parroquia Milton Reyes 2 canes.

| Procedencia | N. de canes infectados | Porcentaje |
|---------------------|------------------------|------------|
| Unión Lojana | 5 | 36% |
| Milton Reyes | 2 | 14% |
| El Paraíso | 3 | 21% |
| Hualtaco | 0 | 0% |
| Ecuador | 4 | 29% |
| Total | 14 | 100% |

*Tabla 9. Fuente: Trabajo de campo. Frecuencia de *Microfilaria* spp. según su procedencia.*

Frecuencia de microfilaria sp. según su procedencia

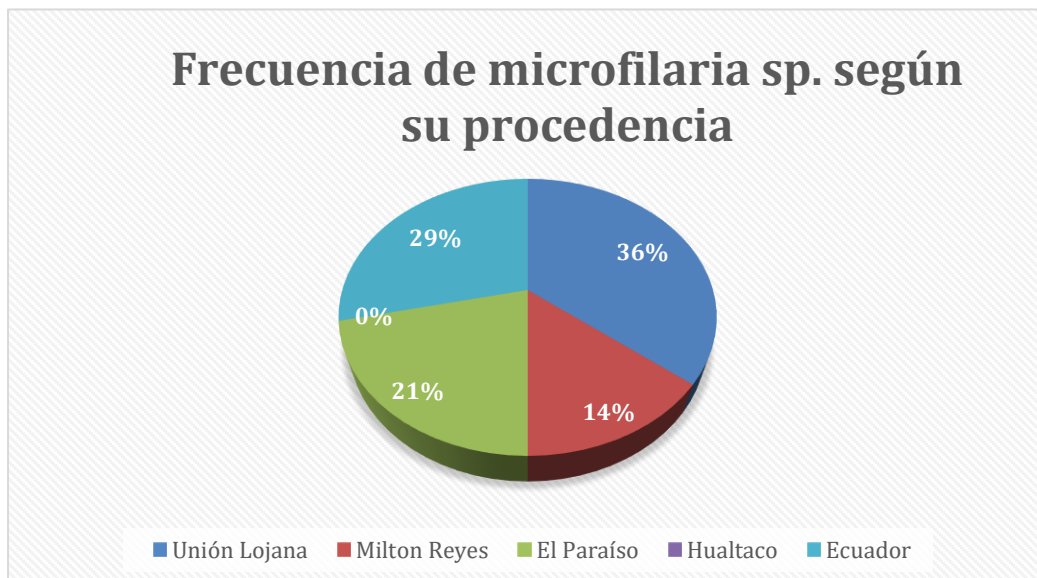


Ilustración 11. Frecuencia de Microfilaria spp. según su procedencia.

Edades de canes analizados

Se pudo evidenciar que los canes examinados fueron 76 cachorros, 122 adultos y 32 geriátricos.

Lo que corresponde al 33%, 53% y 14% respectivamente.

| Edad | N. de pacientes | Porcentaje |
|--------------|-----------------|-------------|
| Cachorros | 76 | 33% |
| Adultos | 122 | 53% |
| Geriátricos | 32 | 14% |
| Total | 230 | 100% |

Tabla 10. Fuente: Trabajo de campo. Edades de canes examinados.

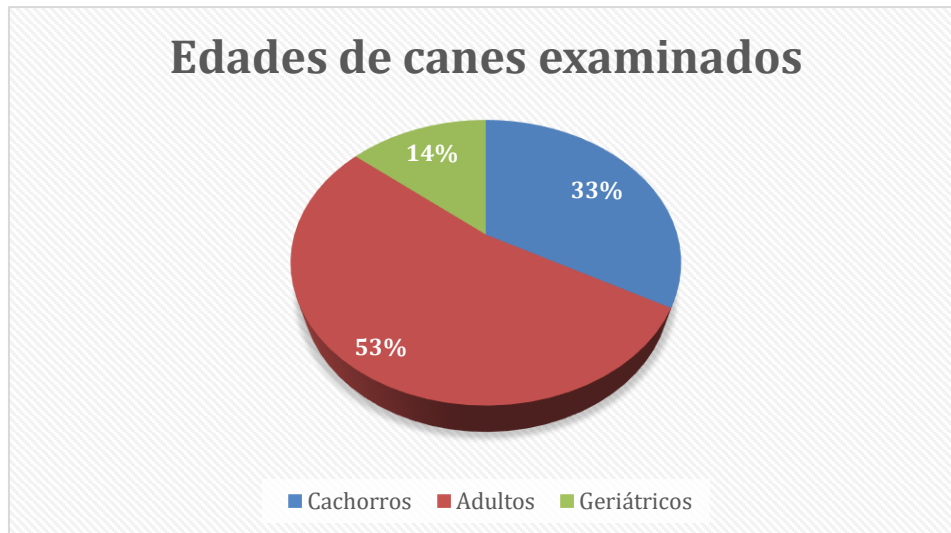


Ilustración 12. Edades de canes examinados.

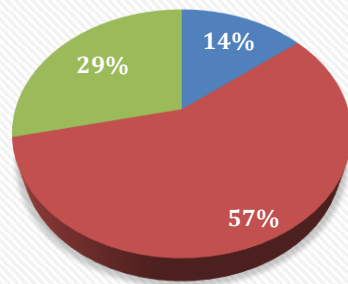
Frecuencia de *Microfilaria* spp. según la edad.

De 230 canes, se pudo encontrar que 14 padecen *Microfilaria* spp. de los cuales 2 son cachorros, 8 son adultos y 4 geriátricos, es decir, la mayor cantidad de canes que padecen esta afección son los canes adultos.

| Edad | N. de canes infectados | Porcentaje |
|-------------|------------------------|------------|
| Cachorros | 2 | 14% |
| Adultos | 8 | 57% |
| Geriátricos | 4 | 29% |

*Tabla 11. Fuente: Trabajo de campo. Frecuencia de *Microfilaria* spp. según la edad.*

Frecuencia de microfilaria sp. según la edad



■ Cachorros ■ Adultos ■ Geriátricos

Ilustración 13. Frecuencia de Microfilaria spp. según la edad.

5. DISCUSIÓN

En la presente investigación de campo se logró determinar la prevalencia de *Microfilaria* spp en la ciudad de Huaquillas, donde 230 canes de diferente edad, raza, sexo y procedencia fueron examinados durante los meses de julio hasta diciembre del 2021.

Enfocándonos en la presente investigación se pudo determinar que, de 230 canes examinados, aplicando la técnica de gota fresca y método del microcapilar para el análisis, 14 dieron un resultado positivo, siendo equivalente al 6% de prevalencia de *Microfilaria* spp. lo cual se asemeja al estudio de Moncayo donde se examinaron 100 canes y las muestras se procesaron mediante la técnica de observación directa en sangre y Método de Knott se evidenció que existe una frecuencia de microfilaria del 6%. Tomando en cuenta que el clima de ambas ciudades normalmente se encuentra entre los 27°C a 35°C, factor que influye directamente al desarrollo de esta enfermedad.

En cuanto a la investigación de Delgado y Suárez mencionan que analizaron las muestras de 60 canes a través de la técnica de Knott dando un resultado negativo en todos los casos, lo que representa una incidencia de microfilaria del 0%. En el trabajo de Tapia el cual aplicó el kit de diagnóstico del gusano del corazón del perro y visualización directa en tubo de hematocrito evidencia que de los 60 canes muestreados todos dieron un resultado negativo, representando un 0% de frecuencia de microfilaria. Posiblemente se debe a la época del año en que se toma las muestras que puede influenciar en la presencia del vector de la dirofilaria.

En cuanto a la prevalencia de microfilaria según las variables de sexo, raza, edad y procedencia se pudo determinar que no están relacionadas con la prevalencia, ya que las razones se aproximan más al cuidado de la mascota, y según donde permanece la mayor parte del tiempo, ya sea en la parte interna o externa del hogar. Moncayo, Tapia, Delgado

y Suarez coinciden de igual forma que las variables anteriormente mencionadas no afectan de ninguna manera en la adquisición de esta enfermedad.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Después de haber analizado los resultados de la investigación se puede concluir que:

- Se pudo constatar que la prevalencia por *Microfilaria spp.* en caninos de las parroquias Unión Lojana, Milton Reyes, El paraíso, Hualtaco y Ecuador de la ciudad de Huaquillas durante los meses de julio a diciembre 2021 fue del 6%.
- Se logró determinar que la prevalencia de microfilarias de acuerdo al sexo es del 29% en hembras y 71% en machos, de acuerdo a la raza 4.6% en razas grandes, 25.3% en razas medianas y 2.3% en razas pequeñas, en cuanto a la edad el 14% en cachorros ,57% en adultos y 29% geriátricos.
- Se pudo concluir que se encontraron casos positivos de *Microfilaria spp* en casi todas las parroquias donde se realizó el estudio, pero el porcentaje más alto se evidenció en Unión Lojana con un 36% y el más bajo en Hualtaco con un 0%
- Fue posible comprobar la eficacia del diagnóstico por gota fresca, el cual fue utilizado en la investigación para la detección de la *Microfilaria* ya que fue rápido y de fácil realización y se obtuvo el 100% de los casos positivos, no obstante, con la técnica de microcapilar que no se logró distinguir con facilidad los casos positivos y se obtuvo un 14.28%

6.2. Recomendaciones

- Para la prevención de la *Microfilaria spp.* Se recomienda realizar controles en las mascotas cada 6 meses, principalmente a los canes que permanecen fuera del hogar, ya que tienen mayor probabilidad de infectarse.
- Se recomienda continuar con el estudio de enero a julio, ya que la temperatura es mayor que los meses en que se efectuó esta investigación.

- Es importante que se realice constantemente fumigación en los diferentes barrios de la ciudad y así evitar la propagación de la *Microfilaria* spp. a través de la picadura del mosquito.
- Se recomienda al personal médico veterinario hacer un esfuerzo para identificar las zonas donde se encuentran específicamente los vectores, y de esta forma prevenir la proliferación de esta peligrosa enfermedad.

Bibliografía

1. Capelli G, Genchi C, Baneth G, Bourdeau P, Brianti E, Cardoso L. Recent advances on *Dirofilaria repens* in dogs and humans in Europe. *BMC Part of Springer Nature*. 2018; 11.
2. Mara T, Ferreira V. Resposta imune-inflamatória a agentes infecciosos no microambiente hepático de cães e gatos: revisão. *PubVet*. 2019; 13: p. 130.
3. Maggi RG, Krämer F. A review on the occurrence of companion vector-borne diseases in pet animals in Latin America. 2019; 12.
4. Ramírez L. Protocolo preventivo de hemoparásitos transmitidos por garrapatas en caninos. [Tesis]: Universidad de Santander UDES ; 2020.
5. Silva-Sánchez CJ, Arévalo C, Vilorio N, Palmera JR. Prevalencia de hemoparásitos en aves silvestres, en zona oriental del estado Falcón, Venezuela 2013-2015. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*. 2016; 56.
6. Tapia D. Incidencia de microfilarias spp. en Clínica Veterinaria 101 en la ciudad de Santo Domingo. [Tesis]: Universidad UTE Santo Domingo; 2015.
7. Alarcón J, Recalde A. Prevalencia de microfilarias en canis lupus familiaris que se atienden en la clínica veterinaria Animals Inc. *Revista Universidad y Sociedad*. 2019; 11: p. 10-15.
8. Pupic A, Pupic J, Beck A, Jurkovic D, Polkinghorne A, Beck R. *Dirofilaria repens* microfilaremia in humans: Case description and literature review. *One Health*. 2021; 13.
9. Genchi C, Kramer L. Subcutaneous dirofilariosis (*Dirofilaria repens*): an infection spreading throughout the old world. *Parasites and Vectors*. 2016; 10.
10. Delgado I, Suarez J. "PREVALENCIA DE MICROFILARIAS EN PERROS DE LAS CIUDADES DE MAPASINGUE Y SANTA CECILIA DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL": Universidad de Guayaquil; 2021.
11. Moncayo K. Prevalencia de *Microfilaria* spp. en *Canis lupus familiaris* atendidos en Animalopolis Hospital Clínica Veterinaria. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2018.
12. Alho AM, Meireles J, Schnyder M, Cardoso L, Belo S, Madeira PDL. *Dirofilaria immitis* and *Angiostrongylus vasorum*: The current situation of two major canine heartworms in Portugal. *Veterinary Parasitology*. 2018; 252: p. 120-126.
13. Cazaux N, Meder A, Calvo C, Bertoldi C, Miguel C, Harfield L. *Dirofilariasis* canina: una parasitosis emergente favorecida por el cambio climático. *Creative Commons*. 2019; 1.
14. López J. Métodos diagnósticos , prevención y control de la *dirofilaria immitis* en caninos. *Uni Coop Col*. 2020; 1.
15. Mohammad S, Yusuf MA, Azari S, Solgi R. Prevalence of *Dirofilaria immitis* in mosquitoes (Diptera) – systematic review and meta-analysis. *The Journal Of Nematology*. Society of Nematologists. 2021; 53.

16. Morchón R, Carretón E, Bueno R, Sánchez D. ENFERMEDAD PARASITARIA SANGUÍNEA, SU TRANSMISIÓN POTENCIAL E INFECCIÓN EN PERROS DOMÉSTICOS EN ÁVILA. Cuadernos Abulenses. 2020; 49: p. 117-138.
17. Blandón E. *Dirofilaria immitis* en caninos. Caldas: Corporación. 2020.
18. Altamirano E. Prevalencia de *Microfilaria immitis* en *Felis silvestris catus* atendidos en la Casa Comunal Ana María de Olmedo, Durán. Universidad Católica de Guayaquil. 2019.
19. Álvarez I, DeLavalley R. *Dirofilaria immitis*. Remevet. 2017; 1.
20. González C, Cruz ODI, Álvarez C, Peña B, Carrillo F, Borrayo J. *Dirofilaria immitis* PREVALENCE IN ELEVEN MUNICIPALITIES OF NAYARIT. Abanico Veterinario. 2015; 5.
21. Ponce J. Determinación de la concordancia entre el método de Knott modificado y prueba rápida de Elisa para el diagnóstico de *Dirofilaria immitis* en perros, en una clínica veterinaria de la zona 7 de Mixco, Guatemala, en el año 2018: Universidad San Carlos de Guatemala; 2018.
22. deFaria J, Ribeiro P, Fernandes T, Rodrigues M. *Microfilaria immitis* en um cão na cidade de Uberlândia – Minas Gerais. Pubvet. 2020; 15: p. 162.
23. Romero P, García E, Pineda B, Santos C, Olivar G, Hernandez P, et al. Prevalencia de *Dirofilaria immitis* en caninos domésticos de dos municipios del trópico de Guerrero, México. Abanico Veterinario. 2019; 1.
24. Delgado R. Prevalencia de parásitos con potencial zoonótico en perros callejeros de la ciudad de Ciego de Ávila. Mediciego. 2017; 23.
25. Manrique P, Ponce G, Ceh E, Medina A, Ekoyok E, Dbitz S. Mosquitos silvestres (Diptera: Culicidae) de la Ría de Celestún Yucatán. Artrópodos y Salud. 2016; 3: p. 6-12.
26. Izquierdo A, Rodríguez EB, Manzaba MJ, Gavilánez MC. ACTUALIZACIÓN CLÍNICA-EPIDEMIOLÓGICA: INFECCIÓN HUMANA POR *DIROFILARIA IMMITIS* Y OTRAS FILARIAS ZOONÓTICAS. JOURNAL OF SCIENCE AND RESEARCH. 2019; 4.
27. Zambrano A. Determinación del estatus actual de la distribución geográfica de la *Dirofilaria immitis* en *Canis lupus familiaris* en la zona noroeste de la ciudad de Guayaquil en el año 2021: Universidad Católica de Guayaquil ; 2021.
28. García D, Miranda J, Trimiño L, Jimenez A, Guardarrama L, Suárez T. Larva migrans visceral. Presentación de un caso. Revista Médica Electrón. 2018; 40.
29. Day M. Arthropod-borne Infectious Diseases of the Dog and Cat. 2nd ed. Press. C, editor.; 2016.
30. Villanueva S. Pet owner educational atlas parasites. Servet editorial - Grupo Asís Biomedica. 2017.
31. Fuertado G, DeMoura T, Alves L. SURGICAL INTERVENTION IN CANINE HEARTWORM. LITERATURE REVIEW. Environmental smoke. 2020; 3: p. 86-90.

32. Mosquera SByJ. Determinación de dirofilariasis canina en cinco refugios de los valles de Quito: Universidad Central del Ecuador; 2019.
33. American Heartworm Society. Directrices Caninas Actuales para la Prevención, Diagnóstico y Gestión de la Infección de *Dirofilaria immitis* en Perros. 2016; 1.
34. Rodrigues A, Mendes F, Guerrero J, Labathe N. Update on *Dirofilaria immitis* epidemiology in South America and Mexico: literature review. *CÃES E GATOS* (Edição Especial). 2017; 54.
35. Noack S, Harrington J, Carithers D, Kaminsky R, Selzer P. Heartworm disease – Overview, intervention, and industry perspective. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*. 2021; 16: p. 65-89.
36. Arce I, Cáceres C. Comparación de la efectividad antiparasitaria del Albendazol, Fenbendazol e Ivermectina en el control de los principales nematodos gastrointestinales en bovinos de una finca de León-Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA; 2016.
37. Jamal I, Bhushan R, Choudhary R. Chronic lymphocytic leukaemia with microfilaria: A rare coincidence with review of literature. *Indian Journal of Pathology and Oncology*. 2020; 7.
38. Rodríguez A, Sánchez C. *Dirofilariosis canina, una realidad en Extremadura*. *Badajoz Veterinaria*. 2019; 14.

8. ANEXOS



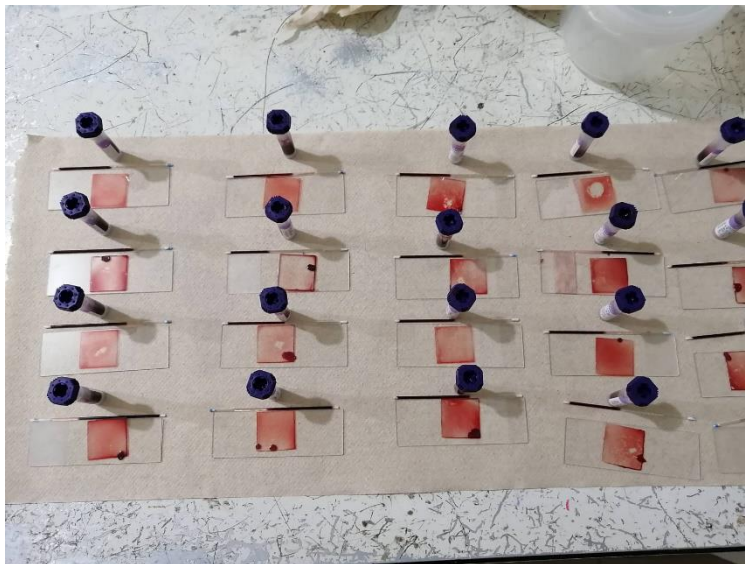
Anexo 1. Toma de constantes fisiológicas



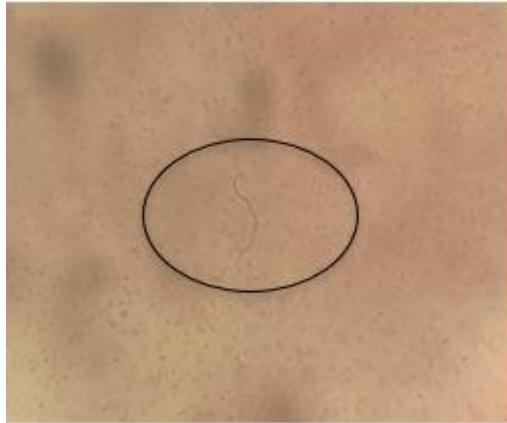
Anexo 2. Recolección de muestra de sangre de la vena cefálica a pacientes caninos.



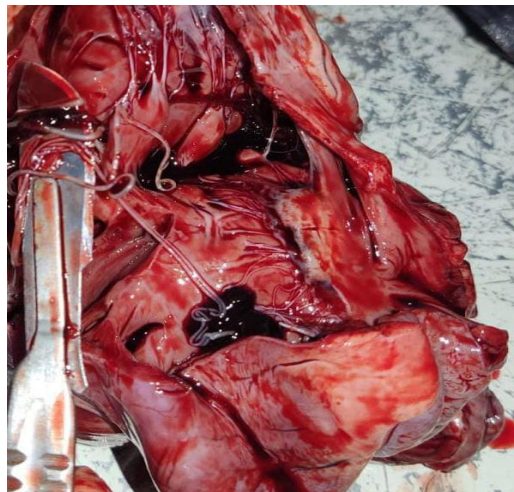
*Anexo 3. Observación de placas para diagnóstico de *Microfilaria* spp.*



Anexo 4. Parte de las muestras de sangre, luego de haber realizado el test en gota fresca y técnica de microcapilaria



Anexo 5. Muestra positiva a Microfilaria spp. por el método de gota fresca, se puede observar el hemoparásito en el centro.



Anexo 6. Dirofilarias en corazón canino.