



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA
LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN PERROS QUE
ASISTEN A CONSULTA EN EL CENTRO DE FAUNA
URBANA DEL GAD MUNICIPAL DE QUEVEDO**

AUTOR

GUTIÉRREZ CEVALLOS MARÍA VICTORIA

TUTOR

MVZ. MARIDUEÑA ZAVALA MARÍA ISABEL MSC.

GUAYAQUIL - ECUADOR

2025



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
CARRERA MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: PRESENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN PERROS QUE ASISTEN A CONSULTA EN EL CENTRO DE FAUNA URBANA DEL GAD MUNICIPAL DE QUEVEDO, realizado por la estudiante GUTIÉRREZ CEVALLOS MARÍA VICTORIA; con cédula de identidad N° 1206208678 de la carrera MEDICINA VETERINARIA, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Firma del Tutor

Guayaquil, 06 de enero del 2025



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
CARRERA MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “PRESENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN PERROS QUE ASISTEN A CONSULTA EN EL CENTRO DE FAUNA URBANA DEL GAD MUNICIPAL DE QUEVEDO”, realizado por la estudiante GUTIÉRREZ CEVALLOS MARÍA VICTORIA, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

MVZ. Eduardo Hablich, MSc.
PRESIDENTE

Dra. Ivonne España García, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

MVZ. María Isabel Maridueña Zavala, MSc.
EXAMINADOR SUPLENTE-PRINCIPALIZADO

Guayaquil, 28 de febrero del 2025

DEDICATORIA

A nuestro creador por haberme brindado la sabiduría y fortaleza durante esta etapa.

A mi mamá por los valores que me ha enseñado y sus constantes palabras de aliento a lo largo de estos 5 años.

A mis tías Marilú y Bertha por su gran cariño, complicidad, apoyo e interés en esta meta. A mi tío Hamilton y mi abuelita Mary, por darme fortaleza y demostrarme que cuando se quiere, se puede.

A Napoleón, Canela, Galilea, Cola, Filomena, Anastasia y Copo, por ser mis modelos de propedéutica y acompañarme durante las largas noches de estudio.

A mi hermano, Junior, por ayudarme a descubrir que tal vez tenga muchos sueños, pero la veterinaria es mi vocación.

De manera especial, a mi abuelita Janette por ser incondicional y acompañarme de la mano en cada paso que he dado durante este proceso.

Por último, dedico este trabajo a la María Victoria de 17 años, quien durante clases de bioquímica y anatomía patológica pensaba “preferiría estar sufriendo por esto en una facultad de veterinaria”. Ahora son mis materias favoritas.

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud, en primer lugar, a Dios, quien bendice y protege mi vida.

A la CPA. Karina Cevallos, por darme apertura en Fauna Urbana para realizar mis prácticas y desarrollar mi trabajo de investigación en sus instalaciones.

Finalmente, agradezco a mi tutora de tesis, Dra. María Isabel Maridueña y a mi tutor estadístico, Dr. César Carrillo por guiarme durante la realización de este trabajo.

Autorización de Autoría Intelectual

Yo Gutiérrez Cevallos María Victoria, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “PRESENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN PERROS QUE ASISTEN A CONSULTA EN EL CENTRO DE FAUNA URBANA DEL GAD MUNICIPAL DE QUEVEDO” para optar el título de Médico Veterinario, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 06 enero del 2025

GUTIÉRREZ CEVALLOS MARÍA VICTORIA

C.I. 1206208678

RESUMEN

Las infecciones hemoparasitarias se encuentran distribuidas ampliamente a nivel mundial. Sin embargo, existen áreas del Ecuador para los cuales no hay reportes sobre la distribución de estos patógenos. La presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de determinar la presencia de *E. canis*, *D. immitis*, *A. spp.* y *B. burgdorferi* en perros que asisten a consulta en un centro veterinario de Quevedo. Se consideró una muestra de 73 pacientes, para los cuales se empleó como técnica diagnóstica el Kit de test rápido sensPERT canine heartworm AG/ Anaplasma AB/ *E. canis* AB/ Lyme AB. Como resultado se obtuvo que, el 54,8% de los pacientes fueron diagnosticados con al menos un hemoparásito, siendo *E. canis* la más frecuente con una frecuencia del 52%. Los signos clínicos más frecuentes entre los pacientes infectados fueron la taquipnea (57,5%) y la presencia de nódulos linfáticos reactivos (37,5%). De los casos positivos, el 60% de los pacientes eran mayores a tres años de edad, hembras (75%) y residentes de áreas urbanas (95%). Se concluye que existe una alta tasa de distribución de hemoparásitos en esta área y sugiere la realización de investigaciones adicionales donde se empleen pruebas diagnósticas complementarias.

Palabras clave: *Ehrlichia canis*, *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Anaplasma spp.*, parásitos sanguíneos

ABSTRACT

Hemoparasitic infections are widely distributed worldwide. However, there are areas of Ecuador for which there are no reports on the distribution of these pathogens. The present investigation was carried out with the objective of determining the presence of *E. canis*, *D. immitis*, *A. spp.* and *B. burgdorferi* in dogs attending consultation at a veterinary center in Quevedo. A sample of 73 patients was considered, for whom the sensPERT canine heartworm AG/ Anaplasma AB/ *E. canis* AB/ Lyme AB rapid test kit was used as a diagnostic technique. As a result, 54.8% of patients were diagnosed with at least one hemoparasite, *E. canis* being the most frequent with a frequency of 52%. The most frequent clinical signs among infected patients were tachypnea (57.5%) and the presence of reactive lymph nodes (37.5%). Of the positive cases, 60% of the patients were over three years of age, female (75%) and residents of urban areas (95%). It is concluded that there is a high distribution rate of hemoparasites in this area and suggests carrying out additional research where complementary diagnostic tests are used.

Keywords: *Ehrlichia canis*, *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Anaplasma spp.*, blood parasites

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Antecedentes del problema	14
1.2. Planteamiento y formulación del problema	15
1.1.2. <i>Planteamiento del problema</i>	15
1.3. Justificación del problema	15
1.4. Delimitación de la investigación	15
1.5. Formulación del problema	16
1.6. Objetivo general	16
1.7. Objetivos específicos	16
2. MARCO TEÓRICO	17
2.1. Estado del arte	17
2.2. Bases teóricas	20
2.2.1. <i>Ehrlichia canis</i>	20
2.2.2. <i>Anaplasma phagocytophilum</i>	21
2.2.3. <i>Dirofilaria immitis</i>	22
2.2.4. <i>Borrelia burgdorferi</i>	24
2.2.5. <i>Factores de riesgo asociados a la presencia de hemoparásitos</i>	25
2.2.6. <i>Diagnóstico de hemoparásitos</i>	25
2.3. Marco legal	26
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	30
3.1. Enfoque de la investigación.....	30
3.1.1. <i>Tipo y alcance de la investigación</i>	30
3.1.2. <i>Diseño de la investigación</i>	30
3.2. Metodología	30
3.2.1. <i>Variables</i>	30
3.2.2. <i>Matriz de operacionalización de variables</i>	31
3.3. Recolección de datos	35
3.3.1. <i>Recursos</i>	35
3.4. Métodos y técnicas	36
3.4.1. <i>Población</i>	37
3.4.2. <i>Muestra</i>	37
3.5. Análisis estadístico	38

4. RESULTADOS	39
4.1. Cuantificación de la frecuencia de hemoparásitos en los pacientes muestreados	39
4.2. Descripción de los signos clínicos en los pacientes positivos a algún hemoparásito	39
4.3. Caracterización de los individuos con enfermedades hemotrópicas confirmadas.....	42
5. DISCUSIÓN	46
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
6.1. Conclusiones.....	51
6.2. Recomendaciones	51
BIBLIOGRAFÍA	52
ANEXOS	63

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables independientes	31
Tabla 2. Matriz de operacionalización de variables dependientes	34
Tabla 3. Presencia de hemoparásitos	39
Tabla 4. Descripción de signos clínicos en pacientes positivos a hemoparásitos .	39
Tabla 5. Caracterización de casos positivos a hemoparásitos	42

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Anexo 1. Cronograma de actividades.	63
Anexo 2. Preparación del paciente y de los materiales para la toma de muestra.	63
Anexo 3. Toma de muestra de paciente Sascha.	64
Anexo 4. Resultado de prueba realizada a paciente Sascha.	64
Anexo 5. Firma de consentimiento informado y resultado positivo a E. canis.	65
Anexo 6. Examen físico de paciente Peluchín.	65
Anexo 7. Resultados de prueba realizada a paciente Peluchín.	66
Anexo 8. Rasurado de área de venopunción en paciente Kemal.	66
Anexo 9. Registro de resultados de pacientes muestreados.	67
Anexo 10. Muestra con resultados negativos para hemoparásitos.	67
Anexo 11. Examen físico de paciente Rambo.	68
Anexo 12. Prueba de paciente Rambo con resultado positivo para E. canis.	68
Anexo 13. Toma de temperatura a paciente Perlita.	69
Anexo 14. Prueba de paciente Perlita con resultado positivo a E. canis.	69
Anexo 15. Prueba de paciente Jacky con resultado negativo a hemoparásitos.	69
Anexo 16. Registro de datos de paciente Lulú.	70
Anexo 17. Toma de muestra de paciente Lulú.	70
Anexo 18. Toma de muestra de paciente Enfermera.	71
Anexo 19. Toma de datos de paciente Jacky.	71
Anexo 20. Preparación de zona para toma de muestra de paciente Jacky.	72
Anexo 21. Aplicación de diluyente en la prueba rápida de paciente Jacky.	72
Anexo 22. Resultado de paciente Jacky, positivo a E. canis.	73
Anexo 23. Toma de datos de paciente Beethoven.	73
Anexo 24. Resultado de paciente Beethoven positivo a E. canis.	74
Anexo 25. Resultado de paciente Asacha negativo para hemoparásitos.	74
Anexo 26. Chequeo de temperatura de paciente Lucky.	75
Anexo 27. Resultado positivo para E. canis de paciente Lucky.	75
Anexo 28. Toma de temperatura a paciente Zeus.	75
Anexo 29. Rasurado de zona para toma de muestra de paciente Zeus.	76
Anexo 30. Toma de muestra de paciente Zeus.	76
Anexo 31. Prueba con resultado positivo a E. canis de paciente Zeus.	77
Anexo 32. Rasurado de zona para toma de muestra de paciente Rocco.	77
Anexo 33. Toma de temperatura de paciente Chopi.	78

Anexo 34. Antisepsia en zona de venopunción para toma de muestra de paciente Tormenta.....	78
Anexo 35. Resultado positivo a <i>E. canis</i> de paciente Tormenta.	78
Anexo 36. Resultado positivo para <i>D. immitis</i> y <i>A. spp.</i> de paciente Luna.	79
Anexo 37. Resultado positivo para <i>D. immitis</i> de paciente Kiara.	79
Anexo 38. Frecuencia de la presencia de <i>A. spp.</i> en perros que asisten a consulta a centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo.....	80

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes del problema

Los hemoparásitos son una clasificación de microorganismos patógenos, en la cual se incluyen diferentes especies de bacterias, micoplasmas, protozoos y nemátodos que son inoculadas por vectores y colonizan las células sanguíneas del hospedero. Entre estos, se encuentra la *Dirofilaria immitis*, transmitida por múltiples especies de mosquitos (Noack y otros, 2021). *Ehrlichia canis* y *Anaplasma spp.*, transmitidas por la especie de garrapatas más común en perros a nivel mundial, *Rhipicephalus sanguineus* (Sontigun y otros, 2022), la cual, recientemente, también está siendo reportada como vector de *Borrelia burgdorferi* (Corrales Ramírez y otros, 2022).

Las patologías ocasionadas por estos agentes tienen formas similares de manifestarse. La presentación puede ir desde casos subclínicos hasta un cuadro severo que comprometa diferentes órganos (Rucksaken y otros, 2019). Entre los signos clínicos más comunes y semejantes se encuentran la pérdida de peso, epistaxis, trombocitopenia, hipertermia, apatía, inapetencia y mucosas pálidas, exceptuando los casos de dirofilariosis, en los cuales las mucosas tienden a tornarse cianóticas (Dantas-Torres y Figueredo, 2006; Almosny y otros, 2002; Quandt, 2023).

La presencia de estos patógenos puede determinarse mediante los signos clínicos en conjunto con exámenes complementarios. Entre las pruebas diagnósticas se encuentra la observación de frotis sanguíneo por microscopía, pruebas serológicas, prueba de reacción en cadena de la polimerasa y prueba de inmunofluorescencia indirecta de anticuerpos (Aguirre y otros, 2009; Ruckasaken y otros, 2019). Además, como pruebas de laboratorio complementarias se pueden mencionar los análisis bioquímicos (Harrus y Waner, 2011).

Las infecciones por este tipo de parásitos se encuentran globalizadas y su distribución se encuentra en expansión debido a aspectos como el cambio climático, traslado y migración de especies hospederas y vectores. De forma que, estos factores tienen un efecto significativo en la distribución y establecimiento de enfermedades hemotrópicas (Stuen, 2020; Vásquez-Aguilar y otros, 2021). Por lo que, el mantener una vigilancia activa es importante para la prevención, control y tratamiento de estas.

En cuanto a reportes relacionados a hemoparásitos en perros en la costa del Ecuador, Fare (2023) reporta una prevalencia del 10% para *Dirofilaria immitis* en 80 pacientes evaluados en una veterinaria de Manta. Con respecto a *Borrelia burgdorferi*, Murillo (2022) menciona la presencia de un caso positivo de 80 muestras tomadas entre 3 establecimientos veterinarios de la ciudad de Guayaquil. Por otro lado, un estudio ambispectivo realizado por Pintado (2021) en una clínica veterinaria de Milagro, presenta una frecuencia del 69% de casos positivos a *Ehrlichia canis* durante el período de 2017-2020. Adicionalmente, para *Anaplasma spp.*, Dávalos (2018) describe un porcentaje del 20,83% de prevalencia en perros callejeros del sector Guasmo Sur en Guayaquil.

1.2. Planteamiento y formulación del problema

1.1.2. Planteamiento del problema

Se conoce que las enfermedades hemoparasitarias son de distribución mundial. Sin embargo, aún hay una ausencia de información significativa con respecto a la presencia de estos agentes en áreas del Ecuador, como en la ciudad de Quevedo. El Centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo recibe pacientes con signos de enfermedades hemoparasitarias de manera frecuente. Sin embargo, ya que es un centro de atención a bajo costo, usualmente los tutores no desean costear los exámenes complementarios. Lo cual conlleva a que el paciente no sea diagnosticado correctamente, convirtiéndose en un portador más del hemoparásito, perpetuando la falta de información.

1.3. Justificación del problema

Es importante determinar la presencia de hemoparásitos en los perros que asisten a consulta en el Centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo, de forma que sea posible entender la prevalencia de estas infecciones en la población canina local y su impacto en la salud pública. Además, la obtención de estos datos permite la optimización de protocolos de diagnóstico, tratamiento, y una mejor comprensión de la distribución regional de dichos patógenos. Contribuyendo, así, al desarrollo de programas de prevención más efectivos por parte del municipio.

1.4. Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo, Los Ríos.
- **Tiempo:** Un período de 2 meses.

- **Población:** Perros que asistieron a consulta en el Centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo.

1.5. Formulación del problema

¿Con qué frecuencia se presentan los hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Dirofilaria immitis* y *Borrelia burgdorferi*) en perros que asisten a consulta en el centro de gestión municipal “Fauna Urbana” en el cantón Quevedo?

1.6. Objetivo general

Determinar la presencia de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Dirofilaria immitis* y/o *Borrelia burgdorferi* en perros que asisten a consulta en el Centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo.

1.7. Objetivos específicos

- Cuantificar la frecuencia de hemoparásitos en los pacientes muestreados.
- Describir los signos clínicos de los pacientes positivos a algún hemoparásito.
- Caracterizar los individuos con enfermedades hemotrópicas confirmadas.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del arte

Las enfermedades hemoparasitarias incluyen a aquellas transmitidas por garrapatas, mosquitos u otros vectores. Entre las hemoparasitosis transmitidas por garrapatas, se encuentra a la ehrlichiosis, borreliosis y anaplasmosis, que comparten el mismo vector; la garrapata *Rhipicephalus sanguineus* (Sontigun y otros, 2022; Corrales Ramírez y otros, 2022). Por otro lado, está la dirofilariasis, la cual tiene como vector a una variedad de mosquitos, entre los que se pueden mencionar a aquellos del género *Aedes*, *Anopheles* y *Culex* (Noack y otros, 2021).

Se conocen diversas especies de *Ehrlichia* con capacidad patógena y que infectan a una amplia variedad de animales, causando ehrlichiosis o fiebre de la garrapata. Entre estas, Lorsirigool y Pumipuntu (2020) encuentran que, *E. canis* es reportada constantemente como el agente etiológico de la ehrlichiosis canina, provocando alteraciones en las plaquetas, monocitos y granulocitos.

En cuanto a predisposición en la ocurrencia de esta enfermedad, Selim y otros (2021) describen mayor seroactividad en perros machos, señalando que esto se debería a que los machos interactúan más con los vectores como consecuencia de sus factores comportamentales. Sin embargo, en un estudio reciente de Umair y otros (2023), se menciona que no pareciera haber una relación en cuanto a la presencia de la enfermedad y el sexo del individuo. A pesar de esto, sí les atribuyen una influencia a los factores ambientales, puesto que señalan que las temperaturas altas y bajos niveles de humedad le brindan al vector las condiciones adecuadas para su reproducción, de forma que, aquellos animales que habitan en áreas de dichas características se encuentran bajo mayor riesgo de infección (Moraes-Filho y otros, 2015).

Durante el 2020, en Perú, se determinó una frecuencia del 59.4% de perros positivos a ehrlichiosis a través del estudio retrospectivo realizado en un laboratorio veterinario de Lima, en el cual se revisaron 1216 registros de pacientes con orden de realizar pruebas diagnósticas para *E. canis* desde 2014 hasta 2016 (Cusicanqui S & Zúñiga F, 2020). Más adelante, en 2022, mediante una investigación realizada en refugios animales del Valle de Aburrá, Brasil, se encontró que 8 muestras de 357 estudiadas utilizando amplificación por PCR, presentaban material genético de *E. canis*, siendo esto equivalente a una prevalencia del 2.2% (Cabrera-Jaramillo y

otros, 2022). Finalmente, en 2023, en otro estudio se tomaron muestras de 369 perros de áreas rurales y urbanas de Barão, Brasil para posteriormente procesarlas mediante PCR y determinar la prevalencia molecular de *Ehrlichia canis*, donde se pudo obtener ADN del agente patógeno en 157 de las muestras procesadas. Lo cual representa una prevalencia molecular del 42,5% (Pereira y otros, 2023).

Acerca de los protocolos empleados para tratar la ehrlichiosis canina, Mylonakis y otros (2019) recomiendan un período de tratamiento de cuatro semanas completas con doxiciclina, en el cual el objetivo se enfoque, además de la mejoría clínica del paciente, en obtener un resultado negativo mediante la prueba de PCR ya que es la técnica adecuada para determinar de forma precisa la erradicación del patógeno, a diferencia de otras pruebas utilizadas frecuentemente. Por otro lado, con respecto a la anaplasmosis, de acuerdo con Do y otros (2021), las dos especies que afectan principalmente a los perros son *Anaplasma platys* y *Anaplasma phagocytophilum* atacando a las plaquetas y granulocitos respectivamente, causando signos característicos como fiebre, anorexia, letargo, petequias, epistaxis, entre otros signos relacionados a alteraciones sanguíneas (Atif y otros, 2021).

En 2020, la prevalencia de *Anaplasma spp.* reportada en perros de Cumberland Gap, Estados Unidos, correspondía al 0.9%, habiendo resultado positivas dos de las 232 muestras analizadas mediante serología (Patterson y otros, 2020). Dos años después, Otalora y otros (2022) reportaron, mediante el estudio serológico de 354 muestras sanguíneas, un total de 78 perros positivos para *Anaplasma spp.* es decir, una prevalencia del 22.03% anaplasmosis en perros de Barranquilla, Colombia.

Entre otros de los hemoparásitos transmitidos por *Rhipicephalus sanguineus*, se encuentra la *Borrelia burgdorferi*; agente etiológico de la borreliosis o enfermedad de Lyme, que es una patología zoonótica para la cual, de acuerdo con Galluzzo y otros (2020) se ha identificado al perro como un reservorio importante entre los animales de compañía, volviéndose hospedero de la enfermedad en el momento que las garrapatas de la especie portadora se alimentan de este.

En un estudio publicado en 2021, se menciona que el tratamiento de primera línea para abordar la borreliosis canina, actualmente, son los antibióticos como amoxicilina o doxiciclina, durante 4 semanas. Sin embargo, se deben determinar

dosis óptimas y longitud del tratamiento adecuada puesto que, en esta investigación, aún 6 meses después de ser tratados, se encontró ADN del hemoparásito en biopsias tomadas para el control de los perros estudiados (Bobe y otros, 2021).

Con respecto a la vigilancia de *B. burgdorferi*, en un estudio realizado por Galluzzo y otros (2020), tomando muestras de 316 perros de un refugio de Palermo, Italia, se obtuvo mediante procesamiento por PCR que solo uno de los perros presentaba material genético del hemoparásito. Reportando, en este caso, una prevalencia del 0.3%. De forma similar, en otra investigación realizada por Cazan y otros (2020), en Rumania, se diagnosticó la presencia de anticuerpos para *B. burgdorferi* en uno de los 149 perros estudiados usando test serológicos. Obteniendo así, una prevalencia del 0.6%. Así mismo, Manev (2020), indica en su estudio realizado en 448 perros de un refugio ubicado en Sofía, Bulgaria, un 0.67% de prevalencia (3/448) mediante el uso de kits rápidos de diagnóstico. Por otro lado, en Colombia, se halló mediante la investigación desarrollada por Otalora y otros (2022) que, la prevalencia de perros seropositivos a *B. burgdorferi* correspondía a 0.56%, siendo esto, dos muestras de las 354 procesadas usando pruebas de detección de anticuerpos por serología.

Con relación a los métodos diagnósticos de estas enfermedades transmitidas por garrapatas, Rucksaken y otros (2019) y Atif y otros (2021) mencionan el empleo de técnicas como detección por frotis, pruebas serológicas y técnicas moleculares como lo es la reacción en cadena de polimerasa (PCR), la cual Gardner y otros (2021) detallan como mandatoria para el control de aquellos pacientes con infecciones subclínicas o infecciones persistentes, permitiendo evaluar la eficacia de aquellos medicamentos empleados como tratamiento.

Por último, la dirofilariasis, causada por el nemátodo *Dirofilaria immitis*, es una patología transmitida por mosquitos, en la cual el parásito adulto se aloja en las arterias pulmonares, causando endoarteritis proliferativa. Lo que resulta en pérdida de la elasticidad y aumento en la resistencia de las arterias que, de forma crónica, permite el desarrollo de hipertensión pulmonar y, en algunos casos, insuficiencia cardíaca congestiva del lado derecho (Costa-Rodríguez y otros, 2023).

En relación a la prevalencia de esta patología, en 2020, en un estudio realizado en perros que habitan en Cumberland Gap, Estados Unidos; Patterson y otros (2020) analizaron 232 muestras sanguíneas mediante pruebas serológicas,

de las cuales 13 resultaron positivas, indicando, de esta forma, una prevalencia del 5.6% de dirofilariosis en dicha zona. En otro estudio realizado el mismo año en perros de un refugio de Sofía, Bulgaria, se procesaron 448 muestras con pruebas rápidas, mediante las cuales se obtuvieron 49 resultados positivos para dirofilariosis, lo que representa una prevalencia del 10.94% (Manev, 2020).

En 2022, la prevalencia de *Dirofilaria immitis* en perros que habitan en Barranquilla, Colombia, correspondía al 11,30% de 354 muestras analizadas empleando como técnica diagnóstica kits serológicos (Otalora y otros, 2022).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ehrlichia canis

Las ehrlichiosis son un grupo de enfermedades transmitidas por garrapatas, causadas por bacterias gran-negativas intracelulares. La *Ehrlichia canis* fue descrita por primera vez en 1935 (Donatien y Lestoquard, 1935). Esta infecta monocitos, macrófagos y de forma menos frecuente linfocitos, provocando el desarrollo de ehrlichiosis monocítica (Killmaster y Levin, 2016) siendo así, una de las especies más importante de ehrlichias en referencia a caninos ya que es transmitida principalmente por la garrapata café de los perros, *Rhipicephalus sanguineus*, una de las especies de garrapatas con mayor distribución a nivel mundial (Harrus y otros, 2017).

2.2.1.1. Patogenia.

E. canis se multiplica mediante fisión binaria dentro de vacuolas de fagocitos mononucleares, diseminando la infección cuando estas células hospedadoras se rompen. Las etapas de invasión de este patógeno incluyen adhesión, internalización, proliferación y diseminación. Adicionalmente, McBride y Walker (2011) mencionan que las glicoproteínas presentes en la membrana plasmática se encuentran asociadas con las etapas de adhesión e internalización. El movimiento de *E. canis* a través de las células depende de la polimerización del citoesqueleto de actina y su capacidad de evasión lisosomal, además de requerir el flujo de iones de hierro y calcio (Alves y otros, 2014).

2.2.1.2. Signos clínicos.

Harrus y otros (1998) categorizaron el curso de la ehrlichiosis canina en fase aguda, subclínica y crónica, apareciendo los primeros signos clínicos entre los primeros 8 a 20 días después de la infección. Las manifestaciones clínicas cambian

considerablemente entre cada individuo, lo cual podría estar relacionado a variables como la cepa de *E. canis*, respuesta inmune del hospedador, etapa de la enfermedad e infecciones concurrentes. Fiebre, letargo, inapetencia y pérdida de peso se encuentran descritos como los signos más comunes de la presentación aguda de la enfermedad.

2.2.2. *Anaplasma phagocytophilum*

La anaplasmosis es una enfermedad causada por bacterias gram-negativas, inmóviles e intracelulares obligadas pertenecientes a la familia Anaplasmataceae (Dumler y otros, 2001). Según Madewell y Gribble (1982), los primeros reportes de *A. phagocytophilum* en caninos, se remontan a 1982 en California, Estados Unidos. Este agente tiene tropismo por los granulocitos, infectando principalmente a neutrófilos donde, luego de replicarse, las mórulas se encapsulan en la membrana celular (Madewell y Gribble, 1982).

2.2.2.1. Patogenia.

Anaplasma phagocytophilum es un agente que se transmite de forma transtadial en la garrapata. Es decir, de larva a ninfa y luego a adulta; en lugar de forma transovárica de manera que, los perros se infectan al exponerse a ninfas o adultas infectadas, las cuales adquieren la infección durante el estadio de larva o ninfa al alimentarse de animales que funcionan como reservorios (Des Vignes y otros, 2001). Para que la transmisión ocurra, la garrapata debe adherirse al huésped por al menos 24 a 48 horas, aunque el proceso podría ser más corto puesto que *A. phagocytophilum* es capaz de residir en las glándulas salivales del vector entre ciclos de alimentación (Kidd y Breitschwerdt, 2003).

Wang y otros (2015) indican que la invasión de *A. phagocytophilum* resulta en la activación de moléculas de adhesión celular y mediadores inflamatorios que reclutan y promueven la adherencia de neutrófilos a la superficie endotelial. Esto podría funcionar como una vía para que las bacterias se diseminen en el torrente sanguíneo. Además, las células endoteliales actúan como reservorios para infecciones persistentes. Este hemoparásito ingresa en los neutrófilos mediante endocitosis y sobrevive al ambiente de este causando alteraciones en las funciones de la célula, reduciendo su motilidad y fagocitosis. Además, interfiere con la adherencia de los neutrófilos infectados al endotelio, de forma que inhibe su trans migración a los tejidos y consecuente apoptosis (Carrade y otros, 2009).

2.2.2.2. Signos clínicos.

Las manifestaciones clínicas varían dependiendo de la cepa de *A. phagocytophilum*. Sin embargo, la gran mayoría de perros infectados no muestran signos clínicos. Algunos perros desarrollan un síndrome febril posterior al período de incubación que comprende entre una a dos semanas. El letargo es un signo que se encuentra presente en casi todos los pacientes afectados clínicamente. Adicionalmente, la inapetencia, debilidad, polidipsia, vómitos, diarreas, esplenomegalia, linfadenopatía y tos leve son signos que también se suelen presentar (Egenvall y otros, 1998).

2.2.3. *Dirofilaria immitis*

La *Dirofilaria immitis* es el agente etiológico de la dirofilariasis, también conocida como “gusano del corazón”. Este nemátodo perteneciente a la superfamilia Filarioidea fue descrito por primera vez en 1626 en perros de Italia. En cuanto a sus hospedadores definitivos, este afecta a cánidos como perros, coyotes, zorros y lobos. Sin embargo, su presencia ha sido reportada en más de 30 especies de animales. Incluyendo gatos domésticos, félidos silvestres, osos, focas y humanos (Sano y otros, 2005). Su hospedador intermediario es el mosquito, habiendo más de 70 especies capaces de transmitirlo, se conoce que su mecanismo de diseminación depende de las hembras, ya que estas, al alimentarse de un hospedero positivo, ingieren las microfilarias que, en un período de dos a cuatro semanas pasan por una transformación y dos mudas en las que se convierte en larva de tercer estadio (L3). Luego, en otro ciclo de alimentación del mosquito, esta L3 es depositada en la piel del hospedero mediante una gota de hemolinfa. Estas larvas ingresan al tejido subcutáneo mediante el orificio de la mordida y se dirigen al tejido subcutáneo, donde mudan a L4 en un par de días (Bowman y otros, 2003).

2.2.3.1. Patogenia.

Una vez en el tejido subcutáneo, la larva L4 migra a través de los músculos hacia el tórax, donde luego de 50 a 70 días de la infección inicial, el parásito pasa por una última muda para convertirse en un nemátodo juvenil. Este gusano penetra el tejido muscular para eventualmente entrar en el torrente sanguíneo. Luego de ingresar a la circulación mediante venas periféricas, la sangre lleva los gusanos inmaduros hacia el corazón y hasta las arterias pulmonares, llegando allí alrededor

de 70 días posterior a la infección. A los 120 días todas las formas inmaduras del parásito deberían encontrarse en la vasculatura pulmonar, donde maduran a gusanos adultos y se reproducen. Así, se producen nuevas microfilarias que viajarán por la circulación para continuar el ciclo (Kotani y Powers, 1982).

Esta infección, en primera instancia causa daño a las arterias pulmonares y pulmones, como tal. Los gusanos juveniles causan alteraciones como eosinofilia y neumonía eosinofílica al ingresar a la vasculatura pulmonar (Calvert y Losonsky, 1985). Los gusanos adultos causan daño endotelial en los vasos pulmonares e infiltración neutrofílica en las paredes vasculares. La *Dirofilaria immitis*, además, hospeda a la bacteria *Wolbachia pipientis*, la cual expresa proteínas de superficie que activan la transcripción de IL-8 y estimula la quimiotaxis de neutrófilos caninos. En perros infectados con *D. immitis*, la acumulación de neutrófilos en las arterias pulmonares incita el desarrollo de alteraciones en la vasculatura (Kramer y otros, 2005) (Brattig y otros, 2004). Mientras que los gusanos vivos causan endarteritis e hipertrofia muscular de las arteriolas, los principales signos clínicos son el resultado de la muerte de los parásitos. A medida que estos mueren, ya sea por causas naturales o como resultado de la administración de medicinas adulticidas, se descomponen y los fragmentos se almacenan en las arteriolas pulmonares distales y en los capilares de los lóbulos pulmonares caudales donde bloquean el flujo sanguíneo, lo que resulta en tromboembolismo pulmonar (Dillon y otros, 1995). Kitoh y otros (2021) mencionan que, durante períodos de actividad física o ejercicio, el aumento de flujo sanguíneo a estos vasos bloqueados conlleva a la ruptura de capilares frágiles y el desarrollo subsecuente de fibrosis. Así mismo, es la fibrosis, junto a la liberación de sustancias vasoactivas por parte de los gusanos, lo que ocasiona un aumento en la resistencia vascular y subsecuente hipertensión pulmonar. Siendo la secuela de estos eventos en los vasos pulmonares el cor pulmonale y potencial fallo cardíaco del lado derecho.

2.2.3.2. Signos clínicos.

Muchos de los perros infectados con *D. immitis* no presentan signos clínicos, debido a que son capaces de tolerar bien a los parásitos vivos, especialmente si no son muy activos. Entre los factores que pueden desencadenar la aparición de manifestaciones clínicas se encuentra el número de gusanos presentes en relación con el tamaño del perro y el tiempo que lleva infectado. Los signos clínicos

usualmente se desarrollan de forma gradual, siendo una tos leve el signo más común, seguido por la intolerancia al ejercicio. A medida que la enfermedad progresa y la afección pulmonar empeora, se comienzan a presentar signos de compromiso del lado derecho del corazón como ascitis o sonidos cardíacos anormales (Bowman y otros, 2003).

2.2.4. *Borrelia burgdorferi*

Borrelia burgdorferi es una bacteria delgada, alargada de forma espiral que no es capaz de sobrevivir fuera del hospedador. Este hemoparásito se ha establecido como el agente etiológico de la enfermedad de Lyme en perros y es transmitida entre hospedadores vertebrados y artrópodos hematófagos como lo son las garrapatas, especialmente aquella de la especie *Ixodes ricinus* (Cutler y otros, 2017). En general, su distribución geográfica es diversa, pero la mayoría de casos se encuentran ligados a áreas templadas (Bowman y otros, 2009).

2.2.4.1. Patogenia.

Borrelia burgdorferi posee un genoma que codifica para la presentación de proteínas de superficie responsables de la supervivencia y persistencia en hospederos vertebrados y su transmisión mediante vectores (Hyde, 2017). Para que la transmisión sea exitosa, la garrapata debe permanecer adherida al hospedador por un período de 12 a 14 horas, durante el cual la espiroqueta se multiplica, atraviesa el epitelio del intestino hacia la hemolinfa y se disemina a las glándulas salivales del vector, de forma que infecta al hospedador a través de la saliva (Strother y otros, 2005). Luego de la inoculación dérmica, la proteína de superficie OspC inhibe la fagocitosis y promueve la diseminación de la espiroqueta. A su vez, la expresión adicional de otra proteína denominada Salp15, protege a la bacteria de ser reconocida por el sistema inmunitario e inhibe las respuestas de este frente a *B. burgdorferi*, al unirse a OspC (Hovius y otros, 2008). Una vez en el cuerpo, *B. burgdorferi* actúa como un patógeno persistente y se mantiene indetectable por los anticuerpos del perro (Appel y otros, 1993).

2.2.4.2. Signos clínicos.

Las manifestaciones clínicas se presentan como resultado de las respuestas inflamatorias del individuo afectado. Fiebre, eritema, debilidad en el miembro más cercano al lugar de adherencia de la garrapata, inflamación articular, linfadenomegalia, anorexia, vómito, edema periférico, eventos tromboembólicos,

alteraciones neurológicas y malestar general son los signos más descritos en relación al desarrollo de enfermedad de Lyme en perros (Littman y otros, 2017).

2.2.5. Factores de riesgo asociados a la presencia de hemoparásitos

Para *Ehrlichia spp.*, el estilo de vida del perro, como vivir al aire libre, aumenta la exposición a *Rhipicephalus sanguineus*, el vector principal, la falta de tratamientos antiparasitarios frecuentes y el vivir en áreas más secas aumenta la probabilidad de seropositividad (Silveira y otros, 2009; Latrofa y otros, 2017). En el caso de *Dirofilaria immitis*, la falta de quimioprofilaxis y las condiciones climáticas, como baja altitud y temperaturas mínimas altas, aumentan el riesgo de infección (Angelou y otros, 2019). Para *Anaplasma spp.*, la falta de tratamiento antiparasitario y las temperaturas ambientales altas aumentan la probabilidad de seropositividad (Matei y otros, 2017). En cuanto a *Borrelia burgdorferi*, el riesgo de infección depende de factores como vivir en áreas de baja altitud y condiciones climáticas templadas (Estrada-Peña & de la Fuente, 2014).

2.2.6. Diagnóstico de hemoparásitos

El diagnóstico de *E. canis*, *A. phagocytophilum*, *B. burgdorferi*, *D. immitis* se puede realizar mediante pruebas de laboratorio como detección microscópica, bioquímica serológica, conteo sanguíneo completo; pruebas microbiológicas como cultivos o serología; y pruebas de gabinete como radiografía, que es una forma efectiva de evaluar la severidad de la enfermedad cardiopulmonar en pacientes con dirofilariasis (Losonsky y otros, 1983; Waner y otros, 2001). Sin embargo, Morelli y otros (2023) remarcan que las pruebas rápidas se encuentran entre las herramientas de primera línea para la detección de enfermedades caninas de transmisión vectorial en el entorno clínico, ya que son económicas, directas, rápidas y altamente específicas.

Los test inmunocromatográficos, según Urusov (2011), se basan en la competencia entre el antígeno en el conjugado inmovilizado de antígeno-proteína en una zona de la tira del test y el antígeno en la muestra, por los sitios de unión de los anticuerpos coloidales. La muestra se añade en la zona de conjugado, la cual está conformada por un anticuerpo contra el antígeno a detectar y el reactivo de detección. En caso de que la muestra contenga el antígeno diana, éste se unirá al conjugado formando un complejo inmune y migrará mediante una membrana de nitrocelulosa. De no encontrarse el antígeno a detectar, el conjugado y la muestra

migrarán hacia la zona de captura sin unirse. Aquí, los complejos formados entre el antígeno y el conjugado serán retenidos y la línea del test se coloreará, marcando positivo; caso contrario, la prueba será negativa. El área de control consta de un tercer anticuerpo que reconoce el reactivo de detección. Una vez el resto de la muestra llega a esta zona, el anticuerpo se anclará al conjugado libre. Dicha área se ve representada por una línea y, al colorearse indica que el ensayo ha funcionado de manera correcta, independientemente si la prueba salió positiva o negativa (Paz y Gaitán, 2011).

2.3. Marco legal

La Constitución de la República del Ecuador manifiesta que:

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Art. 32.- - La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el

mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

Adicionalmente, el Código Orgánico Integral Penal determina que:

Delitos de acción privada contra animales que forman parte del ámbito para el manejo de la fauna urbana

Art. 249.- Lesiones a animales que formen parte del ámbito de la fauna urbana. - La persona que lesione a un animal que forma parte del ámbito de la fauna urbana causándole un daño permanente, será sancionada con pena privativa de libertad de dos a seis meses. Si la conducta se realiza como consecuencia de la crueldad o tortura animal será sancionada con pena privativa de libertad de seis meses a un año. Si la persona que comete esta infracción es aquella responsable del cuidado del animal por razones de comercio, quedará además inhabilitada por el mismo tiempo que dure la pena privativa de libertad y una vez terminada esta, para el ejercicio de actividades comerciales que tengan relación con los animales. Se aplicará el máximo de la pena prevista para este tipo penal si concurre al menos una de las siguientes circunstancias:

1. Haber causado al animal la pérdida o inutilidad de un sentido, órgano o miembro principal.
2. Los hechos se hayan ejecutado en presencia de un niño, niña o adolescente.
3. Actuando con ensañamiento contra el animal.
4. Suministrando alimentos componentes dañinos o sustancias tóxicas.
5. Si el animal es cachorro, geronte o hembra gestante.
6. Cuando la infracción sea cometida por el dueño o tenedor del animal o por quien esté a su cuidado temporal o permanente. En este caso el Gobierno Autónomo Descentralizado municipal retirará el animal de la posesión o propiedad del infractor.

Se exceptúan de esta disposición las lesiones que resulten producto de accidentes graves, enfermedades o por motivos de fuerza mayor bajo la supervisión de un especialista en la materia (Código Orgánico Integral Penal, 2021).

Art. 250.4.- Maltrato a animales que forman parte del ámbito de la fauna urbana. – La persona que por acción u omisión cause un daño temporal o

deteriore gravemente la salud o integridad física de un animal que forme parte del ámbito de la fauna urbana, sin causarle lesiones o muerte, será sancionada con trabajo comunitario de cincuenta a cien horas (Código Orgánico Integral Penal, 2021).

Así mismo, la ordenanza sustitutiva para el control y manejo de la fauna urbana y la protección de animales domésticos de compañía del cantón Quevedo, establece que:

De las obligaciones, prohibiciones y transporte

Art. 13.- Las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

- a. Respetar los derechos de los animales domésticos de compañía, de conformidad con la Constitución y las Leyes de la República del Ecuador y la presente Ordenanza.
- b. Cooperar con las instituciones públicas o privadas en la realización y ejecución de acciones destinadas a la protección de los animales domésticos de compañía; y,
- c. Cooperar con las instituciones públicas o privadas en el control de la fauna urbana (Municipio de Quevedo, 2021, Ordenanza sustitutiva para el control y manejo de la fauna urbana y la protección de animales domésticos de compañía del cantón Quevedo).

Art. 14.- De los tenedores de animales. - Toda persona natural o jurídica, tenedor de animales domésticos de compañía, deberá precautelar por su bienestar mediante el cumplimiento de lo siguiente:

- a. Proporcionarles una alimentación sana y nutritiva necesaria para su normal desarrollo y mantenimiento, de acuerdo a sus requerimientos de especie, edad y condición.
- b. Proporcionarles atención médica veterinaria preventiva que incluya la administración de antiparasitarios, vacunas y lo que requieran para su buen estado físico y evitar distress acorde a su especie;
- c. Proporcionarles atención médica veterinaria curativa y terapéutica inmediata en caso de que los animales presenten enfermedad, lesiones o heridas;
- d. Propiciarles una convivencia saludable y armónica con sus congéneres, personas, otros animales y el medio en el que habitan;

- e. Propiciarles un espacio adecuado para su alojamiento, que los proteja del clima y se ubique dentro del predio del tenedor; espacio que debe mantenerse en buenas condiciones higiénico – sanitarias acordes a las necesidades de cada especie;
- f. Evitar acciones u omisiones que puedan causarles sufrimiento físico o distress;
- g. Velar por que los animales domésticos de compañía no causen molestia a los vecinos de la zona donde habitan, debido a ruidos, agresiones o malos olores que se pudieran provocar;
- h. Si por condiciones específicas de manejo, fuese necesario amarrar a un animal, el tenedor evitará causarle heridas, estrangulamiento o limitar sus condiciones mínimas de movilidad, alimentación, hidratación, necesidades fisiológicas y protección de la intemperie; como los establece. las normativas legales
- i. Garantizará el bienestar animal en el que se incluyen las cinco libertades descritas en el glosario de términos adjunto a la ordenanza;
- j. Los espacios destinados al alojamiento de animales domésticos de compañía deberán permitir a los animales tener libertad de movimiento y posibilidad de expresar sus comportamientos de alimentación, descanso y cuidado corporal. En el caso de tratarse de más de un animal, se deberá tomar en cuenta los requerimientos de comportamiento social de la especie. Se exceptúa la restricción de movimiento por prescripción veterinaria. Los establecimientos y espacios destinados al servicio, cuidado, crianza y comercialización de animales se regularán de acuerdo con las instituciones y la normativa pertinente. (Municipio de Quevedo, 2021, Ordenanza sustitutiva para el control y manejo de la fauna urbana y la protección de animales domésticos de compañía del cantón Quevedo).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Enfoque de la investigación

El presente estudio es de tipo cuantitativo ya que tuvo como fin detallar la presencia de hemoparásitos y caracterizar a los casos positivos dentro de la población de estudio.

3.1.1. *Tipo y alcance de la investigación*

Este trabajo es de tipo documental con un alcance descriptivo, ya que se enfocó en la recopilación, análisis y la presentación de datos como signos clínicos y características ligadas a la presencia de hemoparásitos en perros que asistieron a consulta en el centro veterinario.

3.1.2. *Diseño de la investigación*

En cuanto al diseño de esta investigación, es posible afirmar que fue un estudio no experimental de corte transversal ya que las variables seleccionadas fueron evaluadas en una sola ocasión.

3.2. Metodología

3.2.1. *Variables*

3.2.1.1. *Variables independientes*

- Edad
- Sexo
- Estado reproductivo
- Procedencia
- Raza
- Tamaño
- Color del manto
- Longitud del manto
- Hábitat
- Presencia de vectores en el hábitat
- Presencia de vectores
- Paseos
- Zona de residencia
- Desparasitación interna y externa
- Frecuencia cardiaca

- Frecuencia respiratoria
- Color de mucosas
- Humedad de mucosas
- Tiempo de llenado capilar
- Hemorragias
- Tos
- Intolerancia al ejercicio
- Condición de nódulos linfáticos
- Vómitos
- Temperatura
- Apetito
- Decaimiento

3.2.1.2. Variables dependientes

Presencia de anticuerpos para *Ehrlichia canis*, *Anaplasma spp.*, *Borrelia burgdorferi* y/o antígenos de *Dirofilaria immitis*.

3.2.2. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1.
Matriz de operacionalización de variables independientes

Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Edad	Cualitativa	Ordinal	- < 6 meses - 6 meses a 3 años - > 3 años
Sexo	Cualitativa	Nominal	- Hembra - Macho
Estado reproductivo	Cualitativa	Nominal	- Castrado - Entero - Preñez
Procedencia	Cualitativa	Nominal	- Área urbana - Área rural

Continuación de Tabla 1

Variable	Tipo	Nivel de medida	- Descripción
Raza	Cualitativa	Nominal	- Puro - Mestizo
Tamaño	Cualitativa	Ordinal	- Pequeño - Mediano - Grande - Gigante
Color del manto	Cualitativa	Nominal	- Negro - Blanco - Marrón - Gris - Rojo - Atigrado - Amarillo - Tricolor
Longitud del manto	Cualitativa	Ordinal	- Corto - Medio - Largo - Muy largo
Hábitat	Cualitativa	Nominal	- Patio - Dentro de casa - Terraza - Porche de la casa
Presencia de vectores en el hábitat	Cualitativa	Nominal	- Presencia - Ausencia
Paseos	Cualitativa	Nominal	- Sí - No
Zona de residencia	Cualitativa	Nominal	Parroquias urbanas - 7 de octubre - 24 de mayo - Guayacán

Continuación de Tabla 1

Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
			- Nicolás Infante Díaz
			- San Camilo
			- San Cristóbal
			- Quevedo
			- Venus del Río
			Quevedo
			- Viva Alfaro
			- Parroquias rurales
			- San Carlos
			- La Esperanza
Desparasitación interna y externa	Cualitativa	Ordinal	- < 6 meses
			- > 6 meses
Frecuencia cardiaca	Cualitativa	Ordinal	- < 60 latidos por minuto
			- 60 a 180 latidos por minuto
			- > 180 latidos por minuto
Presencia de vectores	Cualitativa	Nominal	- Presencia
			- Ausencia
Frecuencia respiratoria	Cualitativa	Ordinal	- > 10 respiraciones por minuto
			- 10 a 30 respiraciones por minuto
			- >30 respiraciones por minuto
Color de mucosas	Cualitativa	Nominal	- Ictéricas
			- Pálidas
			- Rosáceas
			- Hiperémicas
			- Cianóticas

Continuación de Tabla 1

Variable	Tipo	Nivel de medida	- Descripción
Humedad de mucosas	Cualitativa	Nominal	- Secas - Húmedas
Tiempo de llenado capilar	Cualitativa	Nominal	- < 2 segundos - 2 segundos - > 2 segundos
Condición de nódulos linfáticos	Cualitativa	Nominal	- Reactivos - No reactivos
Temperatura	Cualitativa	Nominal	- < 37,5 °C - 37,5 °C – 39,2 °C - > 39,2 °C
Hemorragias	Cualitativa	Nominal	- Presencia - Ausencia
Tos	Cualitativa	Nominal	- Sí - No
Apetito	Cualitativa	Nominal	- Presencia - Ausencia
Intolerancia al ejercicio	Cualitativa	Nominal	- Sí - No
Decaimiento	Cualitativa	Nominal	- Sí - No
Vómitos	Cualitativa	Nominal	- Sí - No

Elaborado por: Gutiérrez, 2024

Tabla 2.
Matriz de operacionalización de variables dependientes

Variable	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Antígenos de <i>Dirofilaria immitis</i>	Cualitativa	Nominal	- Positivo - Negativo

Continuación de Tabla 2

Variable	Tipo	Nivel de medida	- Descripción
Anticuerpos para <i>Ehrlichia canis</i>	Cualitativa	Nominal	- Positivo - Negativo
Anticuerpos para <i>Anaplasma spp.</i>	Cualitativa	Nominal	- Positivo - Negativo
Anticuerpos para <i>Borrelia burgdorferi</i>	Cualitativa	Nominal	- Positivo - Negativo

Elaborado por: Gutiérrez, 2024

3.3. Recolección de datos

3.3.1. Recursos

Recursos de campo

- Guantes de examinación
- Jeringas de 3ml
- Alcohol y algodón
- Rasuradora
- Torniquete
- Hoja de registro
- Kit de test rápido Senspert canine heartworm AG/ *Anaplasma* AB/ *E. canis* AB/ Lyme AB

Recursos de oficina

- Bolígrafos
- Hojas de papel
- Aparatos electrónicos: impresora y computadora

Recursos humanos

Con el fin de recopilar datos, evidencias, verificar argumentos y estadísticas de la investigación, se requirió la participación del personal que comprende:

- Autora: María Victoria Gutiérrez Cevallos
- Docente tutor: Mvz. María Isabel Maridueña Zavala MSc.
- Tutor estadístico: Mvz. César Carrillo Cedeño MSc.

Recursos económicos

Para el desarrollo de esta investigación se estimó un presupuesto de \$2328,59, el cual se destinó a financiar la adquisición de materiales, costos de impresión y demás recursos necesarios para cumplir con el estudio exhaustivo del tema propuesto.

3.4. Métodos y técnicas

Para el desarrollo de este estudio se empleó el uso de un formulario en el cual se recolectó la información correspondiente a los datos del paciente y las variables de estudio ligadas al examen clínico; tales como los signos clínicos y constantes fisiológicas. Dicha información se recopiló a lo largo de la consulta veterinaria. Es decir, una vez que el paciente ingresó a consulta, se le solicitó al tutor los datos correspondientes a edad, sexo, raza, estado reproductivo, procedencia, hábitat, presencia de vectores en el hábitat, paseos, zona de residencia, desparasitación interna y externa, vómitos, hemorragias, intolerancia al ejercicio, apetito y tos.

Una vez completada esta información se procedió a la realización del examen físico donde a través de inspección se obtuvieron datos como el tamaño del perro, color y longitud del manto, decaimiento, presencia de vectores, color y humedad de las mucosas, para posteriormente determinar el estado de los nódulos linfáticos mediante palpación. Adicionalmente, se auscultó a los pacientes para obtener los valores de frecuencia cardíaca y se observaron los movimientos del tórax para determinar la frecuencia respiratoria. Como último paso del examen físico, se procedió a tomar la temperatura del paciente vía rectal.

Toma de muestra

La toma de muestra del paciente se obtuvo colocando al paciente en decúbito esternal sobre la mesa de examinación, siendo sujetado por un colaborador. Una vez ubicado el paciente se procedió a identificar la vena cefálica en ambos miembros, seleccionando el brazo donde se visualizaba mejor dicho vaso. Posteriormente se continuó con el rasurado del antebrazo siguiendo el trayecto de la vena cefálica, para luego colocar el torniquete por encima del codo y realizar la antisepsia de la zona utilizando torundas de algodón y alcohol. Una vez limpia la zona, tomando una jeringa de 3ml, se procedió a realizar la venopunción para obtener una muestra sanguínea de 2ml.

Técnica para realizar el test serológico sensPERT

Siguiendo las indicaciones establecidas por Diprovect (2022), una vez obtenida la muestra del paciente, se procedió a colocar 1 gota de sangre periférica en cada pocillo del test para luego agregar sobre cada uno de estos, 2 gotas del diluyente que trae el kit. Se dejó reposar el test de 5 a 10 minutos y una vez cumplido ese tiempo se observaron los resultados.

Para el análisis del resultado se tomó en cuenta la presencia de bandas en la tira reactiva del test, donde C es la banda control que determinar la validez de la prueba y T es la banda que representa la presencia o ausencia de lo que se está evaluando en la prueba. Por lo que:

- Presencia de bandas C y T: test positivo
- Presencia de banda C y ausencia de banda T: test negativo
- Ausencia de banda C y presencia de banda T: prueba no válida

3.4.1. Población

La presente investigación se realizó tomando muestras sanguíneas de los perros que llegaron a consulta al centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo. Teniendo en cuenta que al día asisten entre 1 a 2 pacientes al centro veterinario y la investigación tendría lugar en un período de dos meses, se estableció una población entre 60 a 120 pacientes. Por lo tanto, tomando como referencia la mediana entre ambos valores, se obtuvo una población de 90 pacientes.

3.4.2. Muestra

Mediante la aplicación de la ecuación para determinar la muestra de una población se obtuvo que la cantidad de pacientes necesarios para llevar a cabo esta investigación y obtener información significativa, fue equivalente a 73 perros.

Para el desarrollo de la fórmula se consideraron los siguientes factores:

- Población N: 60 perros
- Margen de error e: +/- 5%
- Nivel de confianza: 95%
- Valor Z: 1,962
- Valor p: 0,5
- Valor q: 1-p, lo que es igual a 0,5

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{\frac{(N-1)e^2}{Z^2} + p \cdot q}$$

$$n = \frac{90 \cdot 0,5 \cdot 0,5}{\frac{(90-1)0,05^2}{1,96^2} + 0,5 \cdot 0,5}$$

$$n = \frac{22,5}{\frac{0,2225}{3,849} + 0,5 \cdot 0,5}$$

$$n = \frac{22,5}{0,3078}$$

$$n = 73,1$$

3.5. Análisis estadístico

Para el desarrollo de esta investigación se emplearon, como herramientas de análisis de los datos recopilados, tablas de frecuencia y gráficos generados en hojas de cálculo, de forma que la distribución de las variables y la interpretación de resultados fuera transmitida correctamente.

4. RESULTADOS

4.1. Cuantificación de la frecuencia de hemoparásitos en los pacientes muestreados

Tabla 3.
Presencia de hemoparásitos

Hemoparásitos		FA	FR
<i>Ehrlichia canis</i>	Positivo	38	52%
	Negativo	35	48%
<i>Dirofilaria immitis</i>	Positivo	3	4%
	Negativo	70	96%
<i>Anaplasma spp.</i>	Positivo	1	1%
	Negativo	72	99%
<i>Borrelia burgdorferi</i>	Positivo	0	0%
	Negativo	73	100%

Elaborado por: Gutiérrez, 2024

En la tabla 3 se muestra la presencia de *Ehrlichia canis*, *Dirofilaria immitis*, *Anaplasma spp.*, y *Borrelia burgdorferi* en perros que asistieron a consulta en el centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo. De acuerdo con los resultados obtenidos, el 54,8% de los pacientes muestreados tuvieron diagnósticos positivos para al menos un hemoparásito. *Ehrlichia canis* fue el hemoparásito que se presentó con mayor frecuencia, siendo esta el 52%, seguida de *Dirofilaria immitis* con un 4% y *Anaplasma spp.* con 1%. *Borrelia burgdorferi*, por otro lado, presentó la frecuencia más baja, con un 0% al no haberse presentado casos positivos para dicho hemoparásito.

4.2. Descripción de los signos clínicos en los pacientes positivos a algún hemoparásito

Tabla 4.
Descripción de signos clínicos en pacientes positivos a hemoparásitos

	Hemorragias	
Presencia	4	10%
Ausencia	36	90%

Continuación de Tabla 5

Tos		
Sí	4	10%
No	36	90%
Apetito		
Presencia	34	85%
Ausencia	6	15%
Intolerancia al ejercicio		
Sí	6	15%
No	34	85%
Decaimiento		
Sí	13	32,5%
No	27	67,5%
Vómitos		
Sí	5	12,5%
No	35	87,5%
Frecuencia cardíaca		
<60 latidos por minuto	3	7,5%
60-180 latidos por minuto	37	92,5%
Frecuencia respiratoria		
10-30 respiraciones por minuto	17	42,5%
>30 respiraciones por minuto	23	57,5%
Color de mucosas		
Pálidas	8	20%
Rosáceas	32	80%
Humedad de mucosas		
Secas	6	15%
Húmedas	34	85%
Tiempo de llenado capilar		
<2"	34	85%
>2"	6	15%
Condición de nódulos linfáticos		
No reactivos	25	62,5%

Continuación de Tabla 5

Reactivos	15	37,5%
Temperatura		
<37,5°C	3	7,5%
37,5°C-39,2°C	33	82,5%
>39,2°C	4	10,0%

Elaborado por: Gutiérrez, 2024

La tabla 4 contiene los resultados relacionados a los diferentes signos clínicos que podrían presentar pacientes con un diagnóstico positivo para algún hemoparásito. Entre estos se encuentran signos relacionados con cambios en constantes fisiológicas, alteraciones del aparato circulatorio y el estado de ánimo del animal.

Del total de perros con presencia de al menos un hemoparásito, el signo clínico más frecuente fue la taquipnea, con 57,5% de los pacientes presentando una frecuencia respiratoria mayor a 30 respiraciones por minuto, y el restante 42,5% posicionándose dentro del intervalo de normalidad. Otro de los signos comunes fue el cambio en la condición de nódulos linfáticos, siendo que el 37,5% de los pacientes presentó ganglios reactivos. A su vez, el decaimiento, también se manifestó como otro signo frecuente dado que el 32,5% de los casos positivos se presentaron a consulta bajo dicha condición.

En cuanto a mucosas y perfusión sanguínea, solo el 20% de perros presentó mucosas pálidas, manteniéndose el 80% dentro de la normalidad con mucosas rosáceas. En relación a la humedad de las mucosas, con una frecuencia moderada, el 15% de los pacientes presentó mucosas secas, mientras el 85% de los canes tuvieron mucosas húmedas. Así mismo, al evaluar el retorno capilar en las mucosas de los casos positivos, únicamente el 15% presentó una perfusión que tardó más de dos segundos, a diferencia del 85% de los pacientes que mantuvieron una perfusión capilar menor a dos segundos.

De manera similar, signos adicionales que se presentaron de manera moderada incluyen la ausencia de apetito (15%), intolerancia al ejercicio (15%), vómitos (12,5%), hemorragias (10%) y tos (10%). Por otro lado, alteraciones como

bradicardia (7,5%) y baja temperatura (7,5%) se manifestaron de manera poco frecuente.

4.3. Caracterización de los individuos con enfermedades hemotrópicas confirmadas

Tabla 5.
Caracterización de casos positivos a hemoparásitos

Características	FA	FR
Edad		
<6 meses	3	7,5%
6 meses-3 años	13	32,5%
>3 años	24	60%
Sexo		
Hembra	30	75%
Macho	10	25%
Estado reproductivo		
Entero	30	75%
Castrado	10	25%
Procedencia		
Área rural	2	5%
Área urbana	38	95%
Raza		
Puro	12	30%
Mestizo	28	70%
Tamaño		
Grande	6	15%
Mediano	24	60%
Pequeño	10	25%
Color del manto		
Amarillo	4	10%
Atigrado	1	2,5%
Blanco	3	7,5%

Continuación de Tabla 6

Gris	1	2,5%
Marrón	2	5%
Negro	4	10%
Rojo	8	20%
Tricolor	17	42,5%
Longitud del manto		
Corto	11	27,5%
Medio	18	45%
Largo	5	12,5%
Muy largo	6	15%
Hábitat		
Dentro de casa	19	47,5%
Patio	8	20%
Porsche de la casa	10	25%
Terraza	3	7,5%
Presencia de vectores en el hábitat		
Presencia	31	77,5%
Ausencia	9	22,5%
Paseos		
Sí	24	60%
No	16	40%
Zona de residencia		
24 de mayo	2	5%
7 de oct	1	2,5%
Guayacán	1	2,5%
Nicolás Infante Díaz	2	5%
Quevedo	1	2,5%
San Camilo	16	40%
San Carlos	2	5%
San Cristóbal	10	25%
Venus del Río Quevedo	5	12,5%

Continuación de Tabla 6

Desparasitación interna y externa		
<6 meses	21	52,5%
>6 meses	19	47,5%
Presencia de vectores		
Presencia	13	32,5%
Ausencia	27	67,5%

Elaborado por: Gutiérrez, 2024

La tabla 5 se enfoca en describir las características de los pacientes con resultados positivos a algún hemoparásito y la frecuencia de estas variables. En cuanto a la edad, la mayoría de los perros con resultados positivos para al menos un hemoparásito fueron aquellos mayores a 3 años (60%), seguidos de los perros que se encuentran entre los 6 a 3 años de edad (32,5%) y cachorros menores a 6 meses (7,5%).

Con relación al sexo, las hembras representaron un 75% de los casos, a diferencia de los machos con un 25%. Además, en cuanto al estado reproductivo, el 75% de los pacientes comprometidos por algún hemoparásito se encontraban enteros, mientras que el 25% restante se encontraban castrados.

En lo que concierne a la procedencia de los casos positivos, el 95% se originaba de áreas urbanas y el 5% de áreas rurales. De aquellos casos provenientes de parroquias pertenecientes a áreas urbanas, el 40% pertenecía a San Camilo, seguido de aquellos que residían en San Cristóbal con un 25% y en Quevedo con un 12,5%, proviniendo con menor frecuencia de zonas como 24 de mayo (5%), Nicolás Infante Díaz (5%), 7 de oct. (2,5%), Guayacán (2,5%) y Quevedo (2,5%). Por otro lado, en cuanto a áreas rurales, 5% de los casos positivos moraban en la parroquia San Carlos.

En referencia a la raza de los pacientes, mientras las razas puras representaron el 30%, la mayoría de los pacientes positivos a algún hemoparásito fueron mestizos, siendo el 70% del total de casos. A su vez, en cuanto a tamaño, más de la mitad de los casos (60%) fueron categorizados como perros medianos, seguidos en frecuencia por perros pequeños (10%) y perros grandes (6%).

En relación a las características del manto de los pacientes, aquellos con un pelaje tricolor se presentaron con mayor cantidad (42,5%), seguidos de otros colores menos frecuentes como rojo (20%), negro (10%), amarillo (10%), blanco (7,5%), marrón (5%), atigrado (2,5%) y gris (2,5%). Por otro lado, tomando en consideración la longitud del manto de los pacientes, el 45% de los casos positivos presentaron un manto largo, a diferencia de aquellos con un manto corto que representan el 27,5% del total de casos, siendo los mantos muy largos (15%) y cortos (12,5%) los menos frecuentes en los pacientes diagnosticados.

Con respecto al hábitat de los casos positivos, el 47,5% de los individuos habitaban dentro del hogar, seguido de aquellos que permanecían en el Porsche de la casa con una frecuencia del 25%. Otro 20% habitaba en el patio y en menor cantidad, el 7,5% de los casos permanecían en la terraza. Adicionalmente, en relación con el espacio de la mascota, para el 77,5% de los casos positivos los tutores reportaron la presencia de vectores en el hábitat, a diferencia del 22,5% de los casos, para los cuales se reportó una ausencia de vectores en el espacio de la mascota.

En cuanto a la presencia de vectores en el paciente, el 52,5% de los casos había sido desparasitado interna y externamente hace menos de seis meses, mientras que para el 47,5% habían transcurrido más de seis meses desde la última vez que habían sido desparasitados. Sin embargo, el 67,5% de los casos se encontraba libre de ectoparásitos, a diferencia del 32,5% que sí los presentaba al momento de la examinación. Siendo también que, del total de perros positivos para algún hemoparásito, el 60% sí salía a paseos, en contraste con el 40% de perros cuyos tutores reportaron no sacarlos a pasear.

5. DISCUSIÓN

Debido a la falta de información relacionada a infecciones hemoparasitarias en las poblaciones caninas de determinadas áreas del Ecuador, este trabajo tiene como propósito la determinación de la presencia de parásitos sanguíneos en perros que asisten a consulta en la ciudad de Quevedo. Para la detección de estos se empleó el test rápido de inmunocromatografía de SensPERT para *Ehrlichia canis*, *Anaplasma spp.*, *Dirofilaria immitis* y *Borrelia burgdorferi*, obteniendo como resultado una frecuencia de 52% (38/73) para *E. canis*, 4% (3/73) para *D. immitis*, 1% (1/73) para *Anaplasma spp.* y 0% (0/73) para *B. burgdorferi*.

Además, de los pacientes muestreados, el 54,8% (40/73) demostraron estar infectados con al menos un hemopatógeno, lo cual se diferencia del 34,8% (49/141) y 18,2% (91/500) de pacientes que presentan el mismo criterio en las investigaciones realizadas por Sontigun y otros (2022) y Selim y otros (2021) respectivamente. Sin embargo, a pesar de que se demuestra una baja presencia de hemoparásitos en las poblaciones estudiadas por estos autores en Tailandia y Egipto, es posible resaltar que, de forma similar a la presente investigación, con *E. canis* abarcando el 95% (38/40) de los casos positivos, esta se destaca como el hemoparásito más común entre los pacientes muestreados, con frecuencias de 85,37% (35/49) según Sontigun y otros (2022) y 61,5% (56/91) para Selim y otros (2021).

Por otro lado, en relación a la presencia de *E. canis*, los resultados obtenidos en este trabajo (52%) se asemejan a aquellos descritos por Pintado León (2021) en un estudio ambispectivo realizado en Milagro de 2017 a 2020, donde el 65% (395/608) de los pacientes dio positivo para *E. canis*, siendo esto más de la mitad de la población en ambas investigaciones, al igual que en el estudio publicado por Cusicanqui y Zúñiga (2020), en el cual la frecuencia de *E. canis* representa el 59,4% (723/1216) de la población. A su vez, estos reportes difieren de los resultados obtenidos por Bolaños Quizhpi (2023) en una veterinaria de Guayaquil, donde el 27,5% (22/80) de los pacientes muestreados fueron diagnosticados con ehrlichiosis. En la misma ciudad, Suárez Barrezueta (2023) reporta también una presencia de ehrlichiosis menor al 50% de las muestras procesadas, con un 36% (54/150) de casos.

En lo que concierne a *Dirofilaria immitis*, en esta tesis se ubica como el segundo hemoparásito más frecuente, que, con una baja presencia del 4% (3/73), refleja una distribución parecida a aquellas descritas en Guayaquil por Figueroa Andrade (2022) con el 2,5% (2/80) de positivos y Muñiz Granoble (2024) con el 1,33% (2/150). No obstante, en un muestreo realizado en Sucre, Manabí, López Rauschenberg y otros (2023) reporta que, de una población de 100 perros, el 36% (36/100) fueron diagnosticados con dirofilariasis, sugiriendo una distribución de *D. immitis* diferente y mayor a la que se demuestra en este estudio.

Un estudio sobre hemoparásitos realizado por Manev y otros (2020), encontró que, de una población de 128 perros, *Anaplasma spp.* es el patógeno de mayor presentación con una frecuencia del 46,09% (59/128), en oposición a lo descrito por esta investigación, donde la presencia de *A. spp.* abarca el 1% (1/73) de las muestras estudiadas, de forma similar a los datos presentados por Suárez Barrezueta (2023), en los cuales el 2% (3/150) de los pacientes obtuvo un diagnóstico positivo para anaplasmosis.

En este trabajo *Borrelia burgdorferi* se manifiesta como el parásito menos frecuente en los pacientes muestreados, con una presencia del 0% (0/73), contrastando con los resultados obtenidos en Guayaquil por Murillo Cornejo (2022) donde, a pesar de que la enfermedad se presenta con poca frecuencia, se halló que el patógeno sí se encuentra distribuido en la ciudad con el 1,25% (1/79) de casos, diferenciándose también de las estadísticas publicadas en Colombia por Corrales Ramírez y otros (2022), en las cuales se menciona que el 69% (40/58) de los pacientes muestreados presentaron un diagnóstico positivo para enfermedad de Lyme.

En relación a los signos clínicos presentes en los casos positivos a algún hemoparásito, en este estudio se obtuvo que el signo más común entre los pacientes es la taquipnea, siendo que el 57,5% (23/40) de los perros presenta una frecuencia respiratoria acelerada. Estos resultados son compatibles con aquellos observados por Muñiz Granoble (2024), quien menciona que en el 50% (1/2) de los casos positivos para hemoparásitos presentaba dicho signo. Otro de los signos clínicos más frecuentes fue la linfadenopatía, observándose en el 37,5% (15/40) de los pacientes positivos que participaron en este estudio, datos que concuerdan con

el 37,58% (59/157) de perros enfermos con hemoparásitos que presentaron tal signo en la población estudiada por Pereira y otros (2023) en Brasil.

Con respecto a la condición de las mucosas y perfusión sanguínea de los casos positivos, el 20% (8/40) se presentó con mucosas pálidas, a la vez que el 15% (6/40) presentaba un retorno capilar mayor a dos segundos. A diferencia de estos datos, Muñiz Granoble (2024) describe que el 50% (1/2) de los casos observados presentó mucosas pálidas y la totalidad de los pacientes positivos se manifestó con un tiempo de llenado capilar normal.

En esta investigación, la presencia de signos como, ausencia de apetito 15% (6/40), intolerancia al ejercicio 15% (6/40), tos 10% (4/40), hemorragias 10% (4/40) y alta temperatura 10% (4/40) manifestaron de forma muy poco frecuente. Sin embargo, otros autores reportan mayores frecuencias relacionadas a estos signos, como Bolaños Quizhpi (2023) y Rawangchue y Sungpradit (2020) que describieron la ausencia de apetito en el 68,18% (15/22) y 45,46% (5/11) de los pacientes enfermos evaluados, respectivamente. Adicionalmente, en contraste con lo encontrado en este estudio en relación a la presencia de intolerancia al ejercicio y tos, Figueroa Andrade (2022) menciona que el 50% (1/2) de los pacientes evaluados se manifestaba con tales signos. En cuanto a la presencia de hemorragias, Bolaños Quizhpi (2023) también presenta resultados que difieren de lo observado en esta tesis, describiendo que el 86,36% (19/22) de los casos positivos a hemopatógenos presentó hemorragias en su estudio. Con respecto a alteraciones en la temperatura, de forma contraria a lo encontrado en esta investigación, Figueroa Andrade (2022), menciona que el 100% (2/2) de los pacientes enfermos estudiados en su tesis presentaron fiebre.

En lo que concierne a la caracterización de los casos positivos se obtuvo que, el 60% (24/40) de los pacientes se encontraba en un grupo etario mayor a los tres años de edad, lo cual se puede comparar con los resultados obtenidos por Cusicanqui y Zúñiga (2020), quienes mencionan que los perros que fueron diagnosticados con algún hemopatógeno en su investigación se encontraban en una edad promedio de entre $3,2 \pm 3,5$ años. Adicionalmente, Do y otros (2021) también señalan que la mayoría de los pacientes estudiados, siendo esto el 42,18% (116/275), eran mayores a tres años.

La mayoría de los casos positivos presentados en esta investigación fueron hembras, con una frecuencia del 75% (30/40). Estos valores se asemejan a aquellos publicados por Lorsirigool y Pumipuntu (2020) y Do y otros (2021), quienes mencionan que el 66,67% (38/57) y 55,63% (153/275) de los pacientes infectados por algún hemopatógeno, en sus respectivos estudios, fueron hembras. Aun así, Pintado León (2021) y Pereira y otros (2023) reportan, en el siguiente orden que, el 57,47% (227/395) y 53,50% de los animales diagnosticados con hemoparásitos fueron machos.

Con respecto a la procedencia de los casos presentados en este estudio, se encontró que el 95% (38/40) de los pacientes provenían de áreas urbanas, de forma similar a los valores descritos por Pereira y otros (2023) quienes mencionan que más de la mitad de su población se originaba de áreas urbanas, con una frecuencia del 65,5% (103/157). Por otro lado, Bolaños Quizhpi (2023) expone resultados que difieren de lo encontrado en esta investigación, describiendo que el 81,82% (18/22) de los pacientes diagnosticados en su trabajo pertenecían a áreas rurales.

De los casos evaluados, se halló que el 52,5% (21/40) habitaban fuera de casa, ya sea en el patio, terraza o porsche de la casa. Estos datos se asemejan a los valores presentados por Selim y otros (2021) quienes indican que el 76,77% (70/91) de los casos positivos en su estudio no habitaban dentro de casa y concluyen que esto podría deberse a que al habitar a la intemperie se encuentran más expuestos a las mordidas y picaduras de vectores, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en esta tesis, donde el 77,5% (31/40) de casos positivos a hemoparásitos habitaba en un lugar con presencia de vectores.

En referencia a la presencia de vectores en los pacientes infectados con algún parásito sanguíneo, a menos de la mitad de los pacientes se le encontró ectoparásitos a la examinación 32% (13/40), difiriendo tanto del 90,91% (20/22) de pacientes enfermos que presentaban vectores en el estudio de Bolaños Quizhpi (2023), como del 59,23% (93/157) de perros enfermos con ectoparásitos descritos por Pereira y otros (2023). Adicionalmente, para el 60% (24/40) de los perros con diagnósticos positivos sus tutores mencionaron que tomaban paseos, lo cual se asemeja a la frecuencia de pacientes con hemoparásitos que recibían paseos descrita por Figueroa Andrade (2022), siendo esta del 50% (1/2). De forma similar,

Moreira Muñoz (2022) también indica que la mayoría de los pacientes con diagnóstico positivo salían a pasear, con una frecuencia del 91,30% (42/46).

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

Esta investigación tenía como objetivo cuantificar la presencia de hemoparásitos en pacientes que asisten a consulta al Centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo, obteniendo una frecuencia del 54,8% de casos positivos para al menos un parásito sanguíneo. Concluyendo así que, existe un alto porcentaje de distribución de parásitos sanguíneos y sus vectores en esta área, siendo *E. canis* el más presente.

Adicionalmente, al evaluar a los pacientes con diagnósticos positivos se notó que – en relación a los signos clínicos que estos presentaron– la mayoría fueron asintomáticos, con la excepción de la presencia de taquipnea en el 57,7% de casos, lo cual se atribuye al protocolo de manejo de los pacientes durante la consulta.

Finalmente, es importante mencionar que, de la población estudiada, fue posible evidenciar que la mayoría de los perros infectados fueron aquellos que residían en San Camilo con un 40% y habitaban en áreas con presencia de vectores, con una frecuencia del 77,5%, respectivamente, pudiendo concluir que dicha parroquia presenta una alta concentración de garrapatas y mosquitos que portan los patógenos mencionados en esta investigación.

6.2. Recomendaciones

De acuerdo con los hallazgos obtenidos en este estudio, se sugiere que en futuras investigaciones se apliquen técnicas diagnósticas adicionales que faciliten la identificación de los agentes patógenos detectados, con el fin de determinar la distribución de sus diferentes cepas y especies.

Es pertinente mencionar la necesidad de realizar más estudios en torno al tema de la presencia de hemoparásitos – especialmente aquellas de tipo correlacional– de forma que sea posible determinar los factores de riesgo asociados a las infecciones por parásitos sanguíneos en las diferentes áreas del país.

Por último, se recomienda el ajuste de un protocolo de examinación que asegure la relajación del paciente previamente y durante la consulta, de manera que se eviten sesgos en parámetros fisiológicos como la frecuencia respiratoria.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre, E., Ayllón, T., Sainz, Á., Amusatogui, I., Villaescusa, A., Rodríguez-Franco, F., & Tesouro, M. A. (2009). Results from an indirect fluorescent antibody test using three different strains of *Ehrlichia canis*. *The Veterinary Journal*, *182*(2), 301-305. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.07.013>
- Almosny, N. R., Massard, C. L., Labarthe, N. V., O'Dwyer, L. H., Souza, A. M., Alves, L. C., & Serrão, M. L. (2002). *Hemoparasitoses em pequenos animais domésticos e como zoonoses*. L.F Livros.
- Alves, R. N., Levenhagen, M. A., Levenhagen, M., Rieck, S. E., Labruna, M. B., & Beletti, M. E. (2014). The spreading process of *Ehrlichia canis* in macrophages is dependent on actin cytoskeleton, calcium and iron influx and lysosomal evasion. *Veterinary microbiology*, *168*(2-4), 442-6. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2013.11.030>.
- Angelou, A., Gelasakis, A. I., Verde, N., Pantchev, N., Schaper, R., Chandrashekar, R., & Papadopoulos, E. (2019). Prevalence and risk factors for selected canine vector-borne diseases in Greece. *Parasites & Vectors*, *12*(283). <https://doi.org/doi.org/10.1186/s13071-019-3543-3>
- Appel, M. J., Allan, S., Jacobson, R. H., Lauderdale, T. L., Chang, Y. F., Shin, S. J., . . . Summer, B. A. (1993). Experimental Lyme disease in dogs produces arthritis and persistent infection. *The journal of infectious diseases*, *167*(3), 651-664. <https://doi.org/10.1093/infdis/167.3.651>.
- Atif, F. A., Mehnaz, S., Qamar, M. F., Roheen, T., Sajid, S. M., Ehtisham-ul-Haque, S., . . . Said, B. M. (2021). Epidemiology, Diagnosis, and Control of Canine Infectious Cyclic Thrombocytopenia and Granulocytic Anaplasmosis: Emerging Diseases of Veterinary and Public Health Significance. *Veterinary Sciences*, *8*(312). <https://doi.org/doi.org/10.3390/vetsci8120312>
- Bobe, J. R., Jutras, B. L., Horn, E. J., Embers, M. E., Bailey, A., MoritzRobert, L., . . . Fallon, B. A. (2021). Recent Progress in Lyme Disease and Remaining Challenges. *Frontiers in Medicine*, *8*(666554). <https://doi.org/10.3389/fmed.2021.666554>

- Bolaños Quizhpi, M. E. (2023). *Determinación de Ehrlichia canis en perros atendidos en la Veterinaria Animal City del cantón Naranjito (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador)*. Repositorio institucional, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BOLA%C3%91OS%20QUIZHPI%20MIRA%20ELIZABETH.pdf>
- Bowman, D. D., Lynn, R. C., Eberhard, M. L., & Alcaez, A. (2003). *Dirofilaria*. En D. D. Bowman, *Georgi's Parasitology for Veterinarians* (págs. 216-222). Saunders.
- Bowman, D., Little, S. E., Lorentzen, L., Shields, J., Sullivan, M. P., & Carlin, E. P. (2009). Prevalence and geographic distribution of *Dirofilaria immitis*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis*, and *Anaplasma phagocytophilum* in dogs in the United States: results of a national clinic-based serologic survey. *Veterinary Parasitology*, *160*(1-2), 138-48. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2008.10.093>.
- Brattig, N. W., Bazzochi, C., Kirschning, C. J., Reiling, N., Büttner, D. W., Ceciliani, F., . . . Hoerauf, A. (2004). The major surface protein of *Wolbachia* endosymbionts in filarial nematodes elicits immune responses through TLR2 and TLR4. *Journal of Immunology*, *173*(1), 437-445. <https://doi.org/10.4049/jimmunol.173.1.437>.
- Cabrera-Jaramillo, A., Monsalve, S., Arroyave, E., & Rodas, J. D. (2022). Prevalence of *Ehrlichia canis* and *Hepatozoon canis* in sheltered dogs in southern Aburrá Valley, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, *35*(2), 82-92. <https://doi.org/10.17533/udea.rccp.v35n2a01>
- Calvert, C. A., & Losonsky, J. M. (1985). Pneumonitis associated with occult heartworm disease in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, *186*(10), 1097-1098. Obtenido de <https://europepmc.org/article/med/3997626>
- Carrade, D. D., Foley, J. E., Borjesson, D. L., & Sykes, J. E. (2009). Canine granulocytic anaplasmosis: a review. *Journal of veterinary internal medicine*, *23*(6), 1129-41. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0384.x>

- Cazan, C. D., Ionica, A. M., Mateir, I. A., D'Amico, G., Muñoz, C., Berriatua, E., & Oana Dumitrache, M. (2020). Detection of *Leishmania infantum* DNA and antibodies against *Anaplasma* spp., *Borrelia burgdorferi* s.l. and *Ehrlichia canis* in a dog kennel in South-Central Romania. *Acta Veterinaria Scandinava*, 62(42). <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00540-4>
- Corrales Ramírez, L. C., Quijano Duarte, E. S., & Ramírez Hernández, E. Y. (2022). Detección de anticuerpos tipo IgG contra *Borrelia Burgdorferi*, y factores asociados a la enfermedad de Lyme en población canina, de los municipios Honda-Tolima, La Mesa y Chia-Cundinamarca. *REVISTA NOVA*, 20(38), 11-35. <https://doi.org/10.22490/24629448.6180>
- Costa-Rodríguez, N., García-Rodríguez, S. N., Matos, J. I., Falcón-Cordón, Y., Morchón, R., Montoya-Alonso, J. A., & Carretón, E. (2023). Usefulness of NT-proBNP in dogs with heartworm: could this biomarker be useful to evaluate pulmonary hypertension. *Parasites & Vectors*, 16(292). <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05873-3>
- Cusicanqui S, J., & Zúñiga F, R. (2020). Frecuencia serológica de *Ehrlichia canis* en caninos sospechosos de ehrlichiosis en los distritos de Lima Norte, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). <https://doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18164>
- Cutler, S. J., Ruzic-Sabljić, E., & Potkonjak, A. (2017). Emerging borreliae - Expanding beyond Lyme borreliosis. *Molecular and Cellular Probes*, 31, 22-27.
- Dantas-Torres, F., & Figueredo, L. A. (2006). Canine Babesiosis: A brazilian perspective. *Veterinary parasitology*, 141(3-4), 197-203. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.07.030>
- Dávalos Delgado, C. S. (2018). Diagnóstico de ehrlichiosis, anaplasmosis, dirofilariosis y enfermedad de Lyme y caracterización de vectores en caninos callejeros del sector Guasmo Sur - Guayaquil. *Trabajo de titulación*. Universidad Central del Ecuador, Quito.
- Des Vignes, F., Piesman, J., Heffernan, R., Schulze, T. L., Stafford 3rd, K. C., & Fish, D. (2001). Effect of tick removal on transmission of *Borrelia burgdorferi* and

- Ehrlichia phagocytophila by Ixodes scapularis nymphs. *The journal of infectious diseases*, 183(5), 773-8. <https://doi.org/10.1086/318818>.
- Dillon, A. R., Warner, A. E., & Molina, R. M. (1995). Pulmonary parenchymal changes in dogs and cats after experimental transplantation of dead *Dirofilaria immitis*. En M. D. Sol, & H. D. Knight, *Proceedings of the Heartworm Symposium '95* (págs. 97-101).
- Do, T., Phoosangwalthong, P., Kamyinkird, K., Kengradomkij, C., Chimnoi, W., & Inpankaew, T. (2021). Molecular Detection of Tick-Borne Pathogens in Stray Dogs and *Rhipicephalus sanguineus sensu lato* Ticks from Bangkok, Thailand. *Pathogens*, 10(561). <https://doi.org/10.3390/pathogens10050561>
- Donatien, A., & Lestoquard, F. (1935). Existence en Algerie d'une Rickettsia du chien. *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, 28, 418-419.
- Dumler, J. S., Barbet, A. F., Dasch, G. A., Bekker, C. P., Palmer, G. H., Ray, S. C., . . . Rurangirwa, F. R. (2001). Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of Ehrlichia with Anaplasma. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 51(6), 2145-2165. <https://doi.org/10.1099/00207713-51-6-2145>.
- Egenvall, A., Bjöersdorff, A., Lilliehöök, I., Olsson Engvall, E., Karlstam, E., Artusson, K., . . . Gunnarsson, A. (1998). Early manifestations of granulocytic ehrlichiosis in dogs inoculated experimentally with a Swedish Ehrlichia species isolate. *The veterinary record*, 143(15), 412-7. <https://doi.org/10.1136/vr.143.15.412>.
- Estrada-Peña, A., & de la Fuente, J. (2014). The ecology of ticks and epidemiology of tick-borne viral diseases. *Antiviral Research*, 108, 104-28. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2014.05.016>.
- Fare Menoscal, D. F. (2023). Presencia de Microfilarias en perros atendidos en el hospital veterinario k-ninos del cantón Manta durante la época de invierno. *Tesis de grado*. Universidad Agraria del Ecuador, Guayaquil.
- Figuroa Andrade, E. M. (s.f.). *PRESENCIA DE ANTIGENOS DE Dirofilaria immitis EN PACIENTES ATENDIDOS EN 3 CONSULTORIOS DEL SUR DE*

- GUAYAQUIL. 2022. (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador). Repositorio Institucional, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/FIGUEROA%20ANDRADE%20ESTEFANNY%20MADELAINÉ.pdf>
- Galluzzo, P., Grippi, F., Di Bella, S., Santangelo, F., Sciortino, S., Castiglia, A., . . . Chiarenza, G. (2020). Seroprevalence of *Borrelia burgdorferi* in Stray Dogs from Southern Italy. *Microorganisms*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/microorganisms8111688>
- Gardner, I. A., Colling, A., Caraguel, C., Crowther, J. R., Jones, G., Firestone, S. M., & Heuer, C. (2021). Introduction - Validation of tests for OIE-listed diseases as fit-for-purpose in a world of evolving diagnostic technologies. *Revue scientifique et technique*, 40(1), 19-28. <https://doi.org/10.20506/rst.40.1.3207>.
- Harrus, S., & Waner, T. (2011). Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): an overview. *The Veterinary Journal*, 187(3), 292-296. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.02.001>
- Harrus, S., Waner, T., & Mylonakis, M. E. (2017). Ehrlichiosis. En J. E. Sykes, *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat* (págs. 522-541). Elsevier.
- Harrus, S., Waner, T., Keysary, A., Aroch, I., Voet, H., & Bark, H. (1998). Investigation of splenic functions in canine monocytic ehrlichiosis. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 62(1), 15-27. [https://doi.org/10.1016/s0165-2427\(97\)00127-x](https://doi.org/10.1016/s0165-2427(97)00127-x).
- Hovius, J. W., Schuijt, T. J., de Groot, K. A., Roelofs, J. J., Oei, G. A., Marquart, J. A., . . . van Dam, A. P. (2008). Preferential protection of *Borrelia burgdorferi* sensu stricto by a Salp15 homologue in *Ixodes ricinus* saliva. *The journal of infectious diseases*, 198(8), 1189-1197. <https://doi.org/10.1086/591917>.
- Hyde, J. A. (2017). *Borrelia burgdorferi* Keeps Moving and Carries on: A Review of Borrelial Dissemination and Invasion. *Frontiers in Immunology*, 8(114). <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00114>.
- Kidd, L., & Breitschwerdt, E. B. (2003). Transmission taimes and prevention of tick-borne diseases in dogs. *The compendium on continuing education for the*

- practicing veterinarian*, 25(10), 742-751.
https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/282234630_Transmission_Times_and_Prevention_of_Tick-Borne_Diseases_in_Dogs
- Killmaster, L. F., & Levin, M. L. (2016). Isolation and Short-Term Persistence of *Ehrlichia ewingii* in Cell Culture. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 16(7), 445-448. <https://doi.org/10.1089/vbz.2015.1938>
- Kitoh, K., Oka, A., Kitagawa, H., Unno, T., Komori, S., & Sasaki, Y. (2001). Relaxing and contracting activities of heartworm extract on isolated canine abdominal aorta. *The Journal of Parasitology*, 87(3), 522-526. [https://doi.org/10.1645/0022-3395\(2001\)087\[0522:RACAOH\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1645/0022-3395(2001)087[0522:RACAOH]2.0.CO;2).
- Kotani, T., & Powers, K. G. (1982). Developmental stages of *Dirofilaria immitis* in the dog. *American Journal of Veterinary Research*, 43(12), 2199-2206. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7165165/>
- Kramer, L. H., Tamarozzi, F., Morchon, R., López-Belmonte, J., Marcos-Atxutegi, C., Martín-Pancho, R., & Simón, F. (2005). Immune response to and tissue localization of the *Wolbachia* surface protein (WSP) in dogs with natural heartworm (*Dirofilaria immitis*) infection. *Veterinary Immunology and Immunopathology*, 106(4), 303-308. <https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2005.03.011>.
- Latrofa, M. S., Angelou, A., Gianelli, A., Annoscia, G., Ravagnan, S., Danta-Torres, F., . . . Otranto, D. (2017). Ticks and associated pathogens in dogs from Greece. *Parasites & Vectors*, 10(301). <https://doi.org/doi.org/10.1186/s13071-017-2225-2>
- Littman, M. P., Straubinger, R. K., & Sykes, J. E. (2017). Borreliosis. En J. Sykes, *Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat* (págs. 824-852). Elsevier.
- López-Rauschenberg, M. K., Macías-Vera, F., Zambrano-Chávez, D., Fimia-Duarte, R., & Zambrano-Gavilanes, M. P. (2023). PRESENCE OF DIROFILARIA IMMITIS (LEIDY, 1856) IN DOGS FROM A SHELTER IN THE SUCRE CANTON, ECUADOR. *Neotropical Helminthology*, 17(1), 53-60. <https://doi.org/10.24039/rnh20231711573>

- Lorsirigool, A., & Pumipuntu, N. (2020). A Retrospective Study of Dogs infected with Ehrlichia Canis from 2017-2019 in the Thonburi Area of Bangkok Province, Thailand. *International Journal of Veterinary Science*, 9(4), 578-580. <https://doi.org/10.37422/IJVS/20.062>
- Losonsky, J. M., Thrall, D. E., & Lewis, R. E. (1983). Thoracic radiographic abnormalities in 200 dogs with spontaneous heartworm infestation. *Veterinary radiology*, 24(3), 120-123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.1983.tb01550.x>
- MacBride, J. W., & Walker, D. H. (2011). Molecular and cellular pathobiology of Ehrlichia infection: targets for new therapeutics and immunomodulation strategies. *Expert reviews in molecular medicine*, 13(3). <https://doi.org/10.1017/S1462399410001730>
- Madewell, B. R., & Gribble, D. H. (1982). Infection in two dogs with an agent resembling Ehrlichia equi. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 180(5), 512-4. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7061334/>
- Manev, I. (2020). Serological survey of vector-borne pathogens in stray dogs from Sofia area, Bulgaria. *Veterinary parasitology: Regional Studies and Reports*, 21(1000441). <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100441>.
- Matei, I. A., Ionica, A. M., D'Amico, G., Corduneanu, A., Daskalaki, A. A., Lefkaditis, M., & Mihalca, A. D. (2017). Altitude-Dependent Prevalence of Canine Granulocytic Anaplasmosis in Romania. *Vector Borne Zoonotic Diseases*, 17(2), 147-151. <https://doi.org/10.1089/vbz.2016.1998>.
- Moraes-Filho, J., Krawczak, F. S., Costa, F. B., Soares, J. F., & Labruna, M. B. (28 de Septiembre de 2015). Comparative Evaluation of the Vector Competence of Four South American Populations of the Rhipicephalus sanguineus Group for the Bacterium Ehrlichia canis, the Agent of Canine Monocytic Ehrlichiosis. *PLoS One*, 10(9), 1-16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0139386>
- Moreira Muñoz, J. S. (2022). *PRESENCIA DE ANTICUERPOS DE EHRLICHIA CANIS Y ANAPLASMA SPP. EN PACIENTES ATENDIDOS EN 3 CONSULTORIOS DEL SUR DE GUAYAQUIL. 2022. (Tesis de grado,*

- Universidad Agraria del Ecuador*). Repositorio Institucional, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MOREIRA%20MU%C3%91OZ%20JOSELYN%20STEFANY.pdf>
- Morelli, S., Diakou, A., Frangipane di Regalbono, A., Simonato, G., Di Cesare, A., Passarelli, A., . . . Traversa, D. (2023). Use of In-Clinic Diagnostic Kits for the Detection of Seropositivity to *Leishmania infantum* and Other Major Vector-Borne Pathogens in Healthy Dogs. *Pathogens*, 12(5), 696. <https://doi.org/10.3390/pathogens12050696>
- Muñiz Granoble, A. R. (2024). *FRECUENCIA DE MICROFILARIA SPP. EN PERROS (CANIS LUPUS FAMILIARIS) ATENDIDOS EN LA VETERINARIA AMEVET. 2024. (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador)*. Repositorio Institucional, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MU%C3%91IZ%20GRANOBLE%20ALLISON%20RACHELL.pdf>
- Murillo Cornejo, V. D. (2022). *Presencia de anticuerpos de la enfermedad de Lyme (Borrelia) en pacientes atendidos en 3 consultorios del Sur de Guayaquil (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador)*. Repositorio institucional, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MURILLO%20CORNEJO%20VICTORIA%20DEL%20PILAR.pdf>
- Mylonakis, M., Harrus, S., & Breitschwerdt, E. (2019). An update on the treatment of canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*). *Veterinary Journal*, 246, 45-53. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2019.01.015>
- Noack, S., Harrington, J., Carithers, D. S., Kaminsky, R., & Selzer, P. M. (2021). Heartworm disease - Overview, intervention, and industry perspective. *International Journal for Parasitology: Drugs and Drug Resistance*, 16, 65-89. <https://doi.org/10.1016/J.IJPDDR.2021.03.004>
- Otalora, Ó., Couto, G., Benavides, J., Mucha, C., & Morchón, R. (2022). Current distribution of selected canine vector-borne diseases in domestic dogs from

- Barranquilla and Puerto Colombia, Atlántico, Colombia. *Veterinary Medicine and Science*, 8(1), 46-51. <https://doi.org/10.1002/vms3.673>
- Patterson, G., Tanhauser, M., Schmidt, P., Spangler, D., Faulkner, C., Faulkner, V., . . . Verma, A. (2020). Serosurvey of arthropod-borne diseases among shelter dogs in the Cumberland Gap Region of the United States. *BMC Veterinary Research*, 16(221). <https://doi.org/10.1186/s12917-020-02440-1>
- Pereira, M. E., Canei, D. H., Carvalho, M. R., de Lima Ruy Dias, Á. F., Ferreira del Almeida, A. d., Nakazato, L., & Franco Souza, V. R. (2023). Molecular prevalence and factors associated with Ehrlichia canis infection in dogs from the North Pantanal wetland, Brazil. *Veterinary World*, 16(6), 1209-1213. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.1209-1213>
- Pintado León, Á. D. (2021). *Estudio ambispectivo de Babesia spp y Ehrlichia spp en perros atendidos en un centro veterinario de la ciudad de Milagro (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador)*. Repositorio institucional, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PINTADO%20LEON%20ANGEL%20ARWIN.pdf>
- Quandt, J. (2023). Anesthesia for the dog with heartworm disease: a brief, practical review. *Parasites & Vectors*, 16(151). <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05722-3>
- Rawangchue, T., & Sungpradit, S. (2020). Clinicopathological and molecular profiles of Babesia vogeli infection and Ehrlichia canis coinfection. *Veterinary World*, 13(7), 1294-1302. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.1294-1302>
- Rucksaken, R., Maneeruttanarungroj, C., Maswanna, T., Sussadee, M., & Kanbutra, P. (2019). Comparison of conventional polymerase chain reaction routine blood smear for detection of Babesia canis, Hepatozoon canis, Ehrlichia canis, and Anaplasma platys in Buriram Province, Thailand. *Vet World*, 12(5), 700-705. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2019.700-705>
- Sano, Y., Aoki, M., Takahshi, H., Miura, M., Komatsu, M., Abe, Y., . . . Itagaki, T. (2005). The first record of Dirofilaria immitis infection in a Humboldt penguin,

- Spheniscus humboldti. *The Journal of Parasitology*, 91(5), 1235-1237. <https://doi.org/10.1645/GE-3492-RN.1>.
- Selim, A., Alazani, A., Sazmand, A., & Otranto, D. (2021). Seroprevalence and associated risk factors for vector-borne pathogens in dogs from Egypt. *Parasites & Vectors*, 14(175). <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04670-0>
- Silveira, J. A., Passos, L. M., & Múcio, R. F. (2009). Population dynamics of *Rhipicephalus sanguineus* (Latrielle, 1806) in Belo Horizonte, Minas Gerais state, Brazil. *Veterinary Parasitology*, 161(3-4), 270-5. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.01.028>.
- Sontigun, N., Boonhoh, W., Fungwithaya, P., & Wongtawan, T. (2022). Multiple blood pathogen infections in apparently healthy sheltered dogs in southern Thailand. *Int J Vet Sci Med*, 10(1), 64-71. <https://doi.org/10.1080/23144599.2022.2111514>
- Strother, K. O., Broadwater, A., & De Silva, A. (2005). Plasmid requirements for infection of ticks by *Borrelia burgdorferi*. *Vector Borne and Zoonotic Diseases*, 5(3), 237-45. <https://doi.org/10.1089/vbz.2005.5.237>.
- Stuen, S. (2020). Haemoparasites-Challenging and Wasting Infections in Small Ruminants: A Review. *Animals (Basel)*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/ani10112179>.
- Suárez Barrezueta, N. J. (2023). *DIAGNOSTICO Y CLASIFICACION DE ENFERMEDADES HEMOPARASITARIAS EHRlichIA CANIS BABESIA CANIS Y ANAPLASMA PHAGOCYTOPHILUM EN PACIENTES CANINOS DEL CONSULTORIO VETERINARIO PESHOP ALBORADA. 2023. (Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador)*. Repositorio Institucional, Guayaquil. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/SUAREZ%20BARREZUETA%20NOHELIA%20JUDITH.pdf>
- Umair, M., Hussain, S., Song, B., Nayyar, H., Zeb, J., & Sparagano, O. (2023). Ehrlichiosis in Dogs: A Comprehensive Review about the Pathogen and its vectors with emphasis on South and East Asian Countries. *Vet Science*, 10(1), 21. <https://doi.org/10.3390/vetsci10010021>

- Vásquez-Aguilar, A. A., Barbachano-Guerrero, A., & Angulo, D. F. (2021). Phylogeography and population differentiation in *Hepatozoon canis* (Apicomplexa: Hepatozoidae) reveal expansion and gene flow in world populations. *Parasites Vectors*, *14*(467). <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04924-x>
- Waner, T., Harrus, S., Jongejan, F., Bark, H., Keysary, A., & Cornelissen, A. W. (2001). Significance of serological testing for ehrlichial diseases in dogs with special emphasis on the diagnosis of canine monocytic ehrlichiosis caused by *Ehrlichia canis*. *Veterinary Parasitology*, *95*(1), 1-15. [https://doi.org/10.1016/s0304-4017\(00\)00407-6](https://doi.org/10.1016/s0304-4017(00)00407-6).
- Wang, J., Dyachenko, V., Munderloh, U. G., & Straubinger, R. K. (2015). Transmission of *Anaplasma phagocytophilum* from endothelial cells to peripheral granulocytes in vitro under shear flow conditions. *Medical microbiology and immunology*, *204*(5), 593-603. <https://doi.org/10.1007/s00430-015-0387-0>.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades.

Actividades	2023		2024											
	Nov	Dic	En	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Inscripción de tema														
Aprobación de tema														
Asignación del tutor estadístico														
Elaboración de anteproyecto														
Sustentación de anteproyecto														
Trabajo de campo														
Resultados, conclusiones y recomendaciones														
Revisión en Compilatio														
Revisión con redactor técnico														
Revisión final														
Sustentación de tesis														

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 2. Preparación del paciente y de los materiales para la toma de muestra.



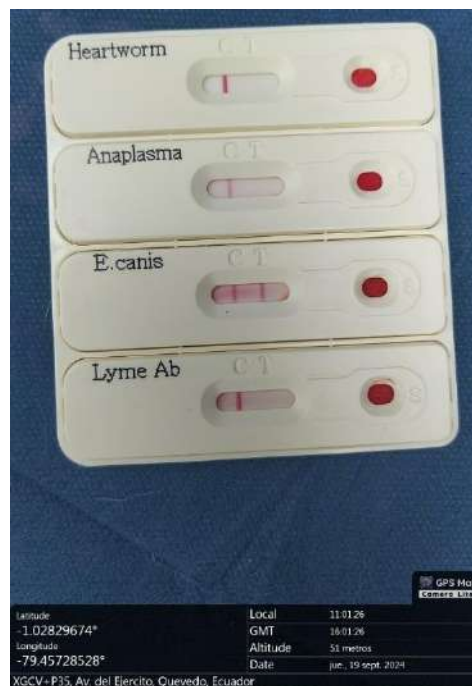
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 3.
Toma de muestra de paciente Sascha.



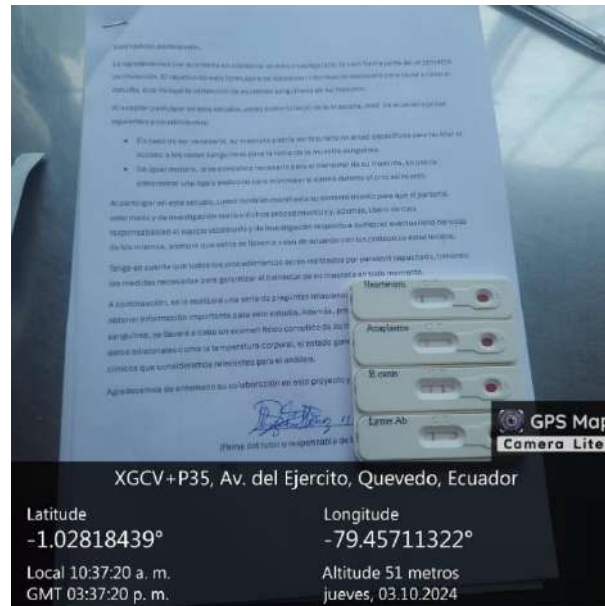
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 4.
Resultado de prueba realizada a paciente Sascha.



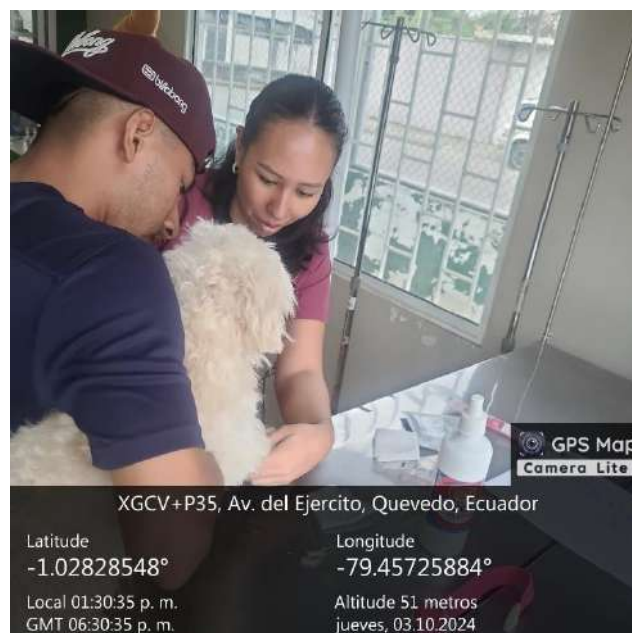
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 5.
Firma de consentimiento informado y resultado positivo a *E. canis*.



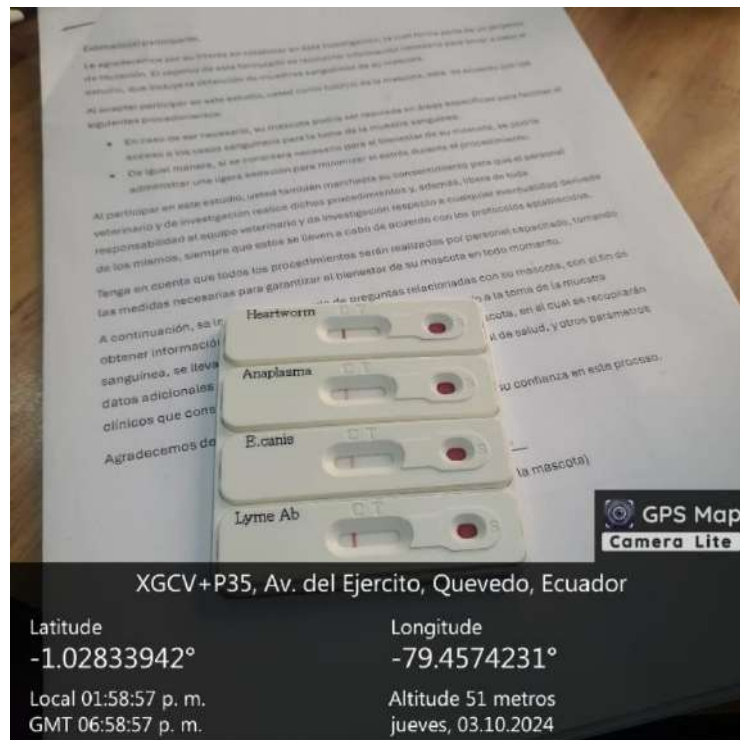
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 6.
Examen físico de paciente Peluchín.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 7.
Resultados de prueba realizada a paciente Peluchín.



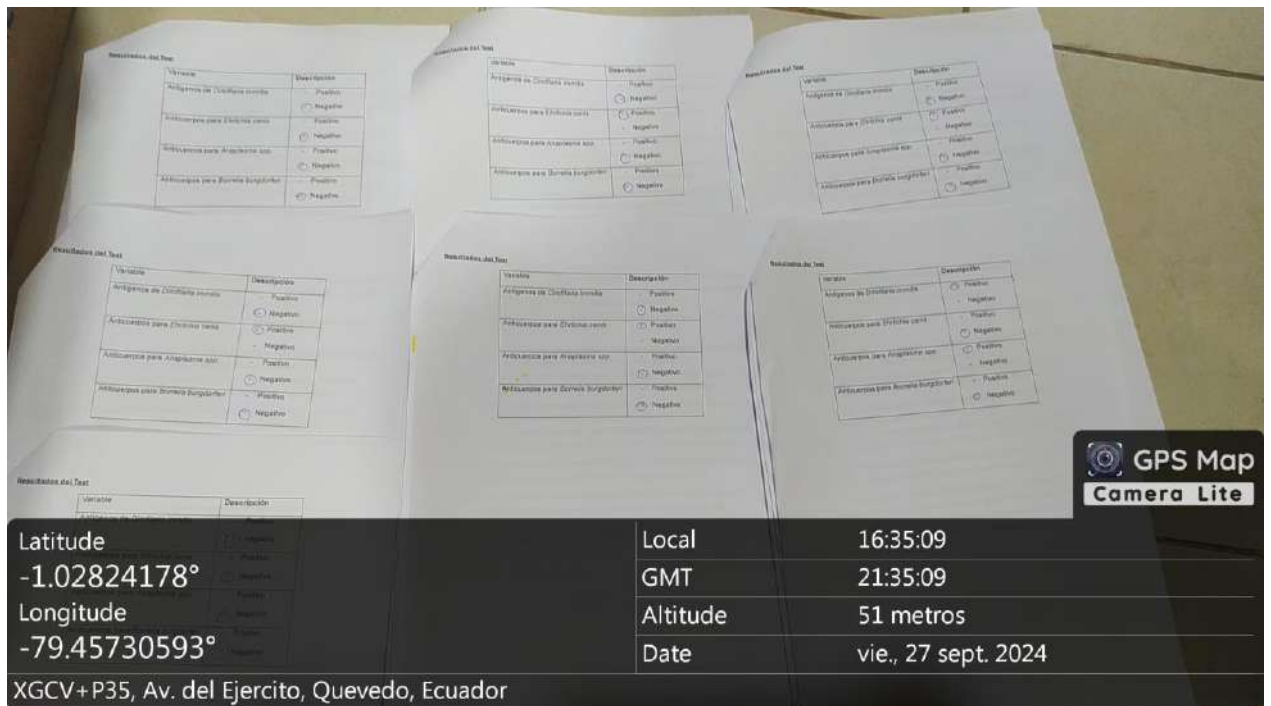
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 8.
Rasurado de área de venopunción en paciente Kemal.



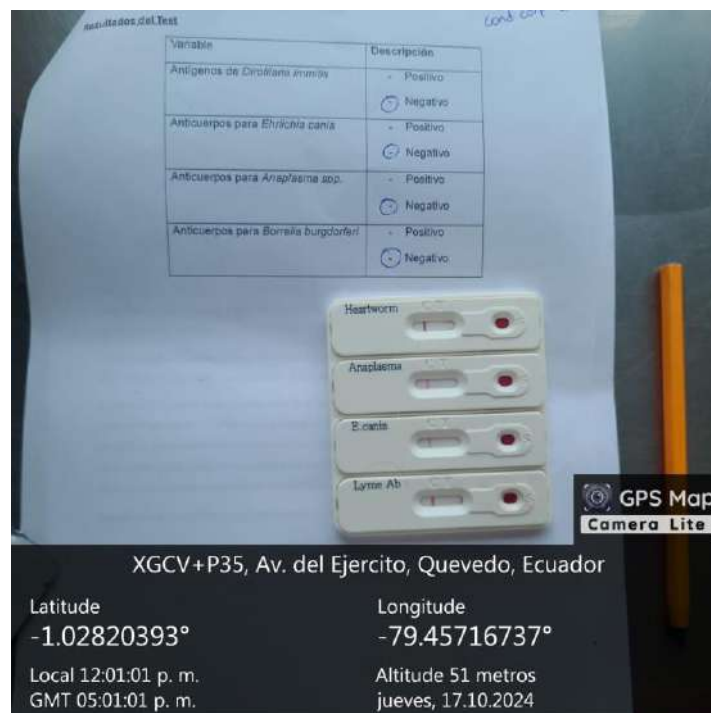
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 9.
Registro de resultados de pacientes muestreados.



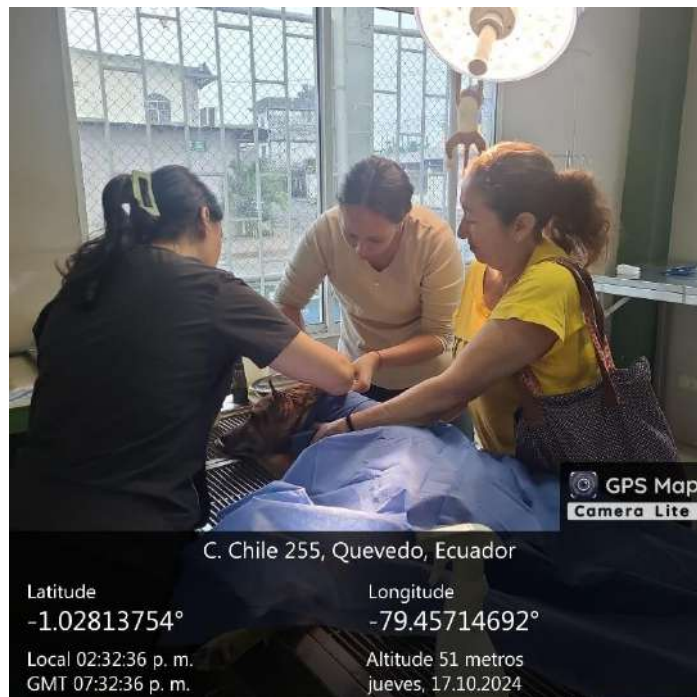
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 10.
Muestra con resultados negativos para hemoparásitos.



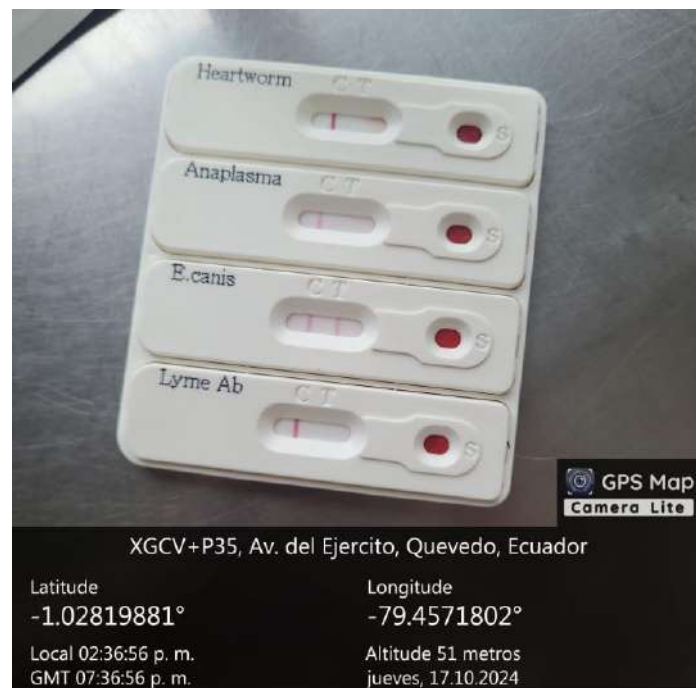
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 11.
Examen físico de paciente Rambo.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 12.
Prueba de paciente Rambo con resultado positivo para *E. canis*.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 13.
Toma de temperatura a paciente Perlita.



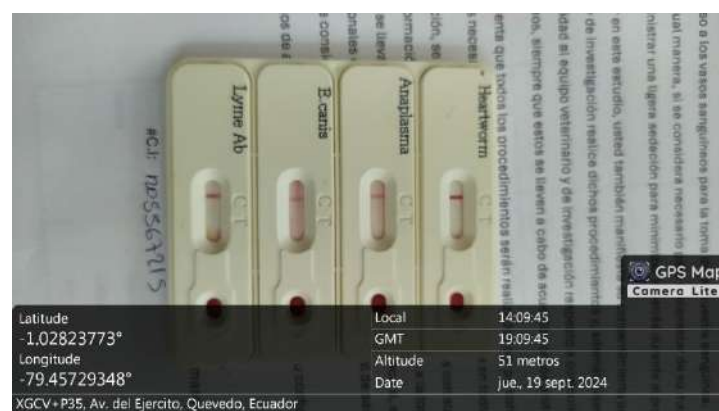
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 14.
Prueba de paciente Perlita con resultado positivo a *E. canis*.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 15.
Prueba de paciente Jacky con resultado negativo a hemoparásitos.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 16.
Registro de datos de paciente Lulú.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 17.
Toma de muestra de paciente Lulú.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 18.
Toma de muestra de paciente Enfermera.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 19.
Toma de datos de paciente Jacky.



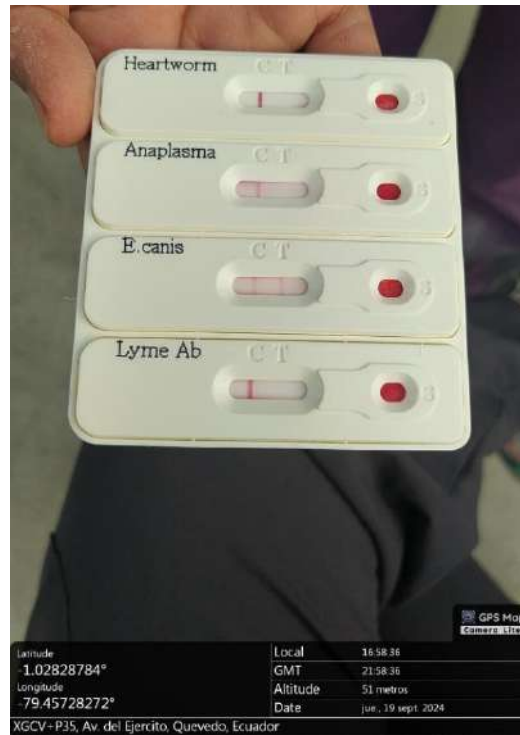
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 20.**Preparación de zona para toma de muestra de paciente Jacky.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 21.**Aplicación de diluyente en la prueba rápida de paciente Jacky.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 22.**Resultado de paciente Jacky, positivo a E. canis.**

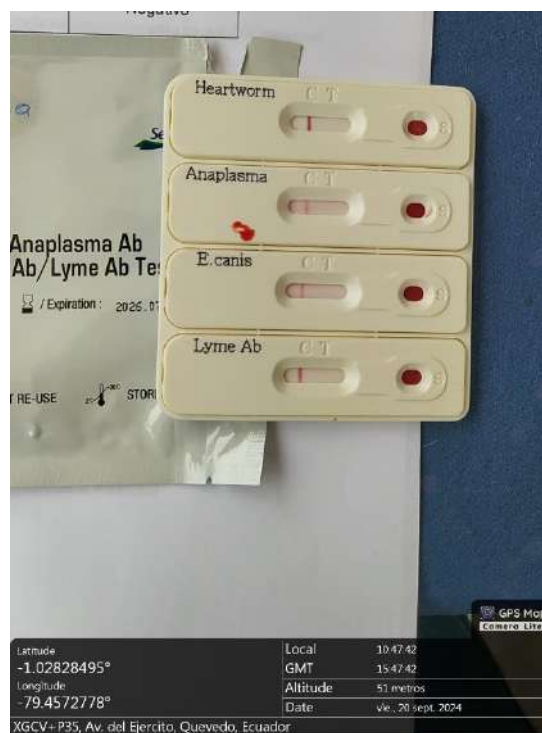
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 23.**Toma de datos de paciente Beethoven.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 24.**Resultado de paciente Beethoven positivo a *E. canis*.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 25.**Resultado de paciente Asacha negativo para hemoparásitos.**

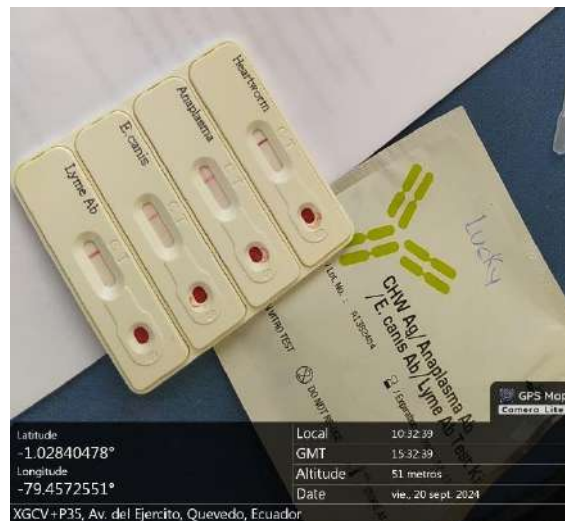
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 26.
Chequeo de temperatura de paciente Lucky.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 27.
Resultado positivo para *E. canis* de paciente Lucky.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 28.
Toma de temperatura a paciente Zeus.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024

Anexo 29.**Rasurado de zona para toma de muestra de paciente Zeus.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024

Anexo 30.**Toma de muestra de paciente Zeus.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 31.**Prueba con resultado positivo a *E. canis* de paciente Zeus.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 32.**Rasurado de zona para toma de muestra de paciente Rocco.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 33.
Toma de temperatura de paciente Chopi.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 34.
Antisepsia en zona de venopunción para toma de muestra de paciente Tormenta.

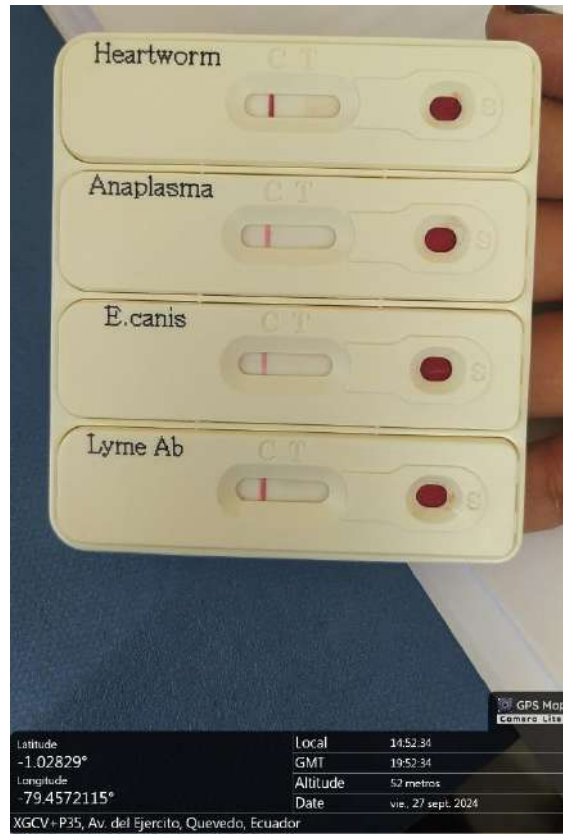


Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

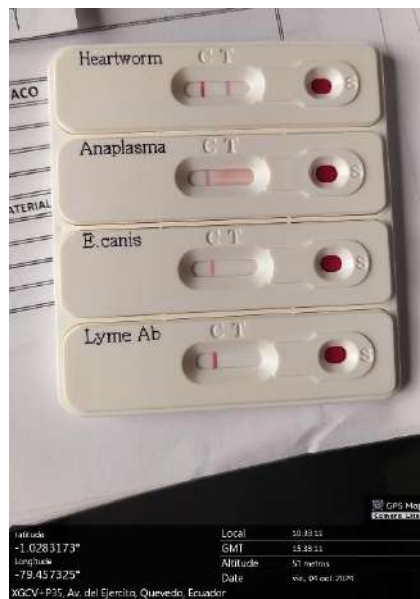
Anexo 35.
Resultado positivo a E. canis de paciente Tormenta.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 36.**Resultado positivo para *D. immitis* y *A. spp.* de paciente Luna.**

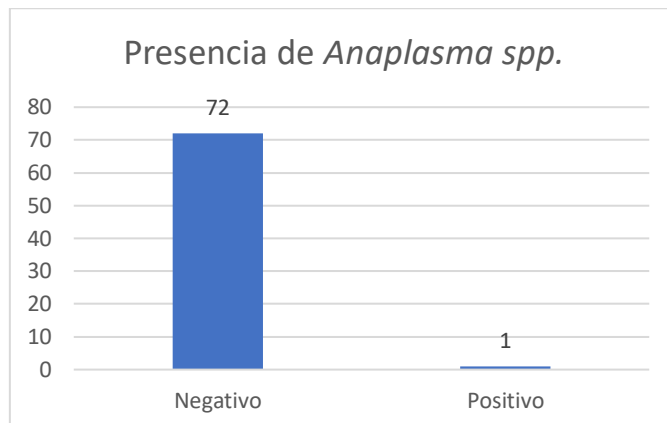
Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 37.**Resultado positivo para *D. immitis* de paciente Kiara.**

Elaborado por: Gutiérrez, 2024.

Anexo 38.

Frecuencia de la presencia de *A. spp.* en perros que asisten a consulta a centro de Fauna Urbana del GAD municipal de Quevedo.



Elaborado por: Gutiérrez, 2024.