



***REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL FACTOR CLIMÁTICO COMO ELEMENTO
PREDISPONENTE A LA PRESENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN CANINOS EN
FLORENCIA, CAQUETÁ COMPARADO CON OTRAS REGIONES TROPICALES***

**UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA
TRABAJO DE GRADO**

BOGOTÁ- 20 AGOSTO 2021



***REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL FACTOR CLIMÁTICO COMO ELEMENTO
PREDISPONENTE A LA PRESENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN CANINOS EN
FLORENCIA, CAQUETÁ COMPARADO CON OTRAS REGIONES TROPICALES***

**DANIELA ALEJANDRA BELTRÁN SIERRA
LAURA VALENTINA CÉSPEDES RODRÍGUEZ
MAIRA ALEJANDRA MUÑOZ CICERI**

Asesora intera:

RUTH PÁEZ DÍAZ M. V Esp.MSc

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ- 20 AGOSTO 2021



***REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA SOBRE EL FACTOR CLIMÁTICO COMO ELEMENTO
PREDISPONENTE A LA PRESENCIA DE HEMOPARÁSITOS EN CANINOS EN
FLORENCIA, CAQUETÁ COMPARADO CON OTRAS REGIONES TROPICALES***

APROBADA _____

JURADOS _____

ASESORES Ruth Páez Díaz M. V Esp.MSc

UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA
TRABAJO DE GRADO
BOGOTÁ- 20 AGOSTO 2021

DEDICATORIA

A nuestras familias, quienes han sido el mayor apoyo que hemos tenido tanto en la culminación de esta carrera profesional como en el resto de nuestras vidas. Su amor incondicional, paciencia, interés, sacrificios, consejos han hecho de nosotras las profesionales que somos hoy en día.

A Dios y a la vida, por apoyarnos en cada uno de nuestros pasos con su bondad y amor, y también por permitirnos estar juntas en la realización de este proyecto ya que sin el esfuerzo, dedicación e interés de cada una no hubiese sido posible culminar este logro.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos enormemente a la profesora Ligia Consuelo Sánchez Leal, a nuestra asesora interna Ruth Páez Díaz y al semillero de investigación Neonature por el apoyo, tiempo, conocimientos y dedicación que nos han brindado en el transcurso de estos años, lo cual hizo posible la realización de este trabajo de grado.

También agradecemos a nuestros formadores, personas de gran sabiduría, los cuales nos permitieron llegar hasta esta instancia de nuestras vidas. Sin ellos este logro no hubiese sido posible.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	11
INTRODUCCIÓN.....	13
1. OBJETIVOS.....	15
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
2. ANTECEDENTES.....	16
3. MARCO REFERENCIAL.....	21
3.1 Hemoparasitos.....	21
3.2 Vector.....	21
3.2.1 Vector mecánico.....	21
3.2.2 Vector biológico.....	22
3.3 Signos y síntomas.....	22
3.4 Huésped.....	22
3.4.1 Huésped primario.....	22
3.4.2 Huésped secundario.....	23
3.4.3 Huésped reservorio.....	23

3.5 Vigilancia en salud pública.....	23
3.6 Control de vectores	23
3.7 Epidemiología.....	24
3.8 Taxonomía, morfología y ciclo de vida de los hemoparásitos.....	24
3.8.1 Dirofilariasis (<i>Dirofilaria immitis</i>).....	24
3.8.2 Ehrlichiosis (<i>Ehrlichia canis</i>).....	26
3.8.3 Trypanosomiasis (<i>Trypanosoma cruzi</i>)	28
3.8.4 Babesiosis (<i>Babesia canis</i>).....	29
3.8.5 Hepatozoonosis (<i>Hepatozoon canis</i>).....	31
3.8.6 Micoplasmosis (<i>Mycoplasma haemocanis</i>).....	33
3.8.7 Signos y síntomas de los hemoparásitos transmitidos por vectores en caninos.....	34
3.8.8 Vigilancia en salud pública de los hemoparásitos transmitidos por vectores en caninos.....	34
4. DISEÑO METODOLÓGICO.....	36
4.1 Tipo de investigación.....	36
4.2 Universo-población.....	36
4.3 Muestra.....	36
4.4 Técnicas y procedimientos.....	36
4.4.1 Revisión de la información existente.....	36
4.4.2 Selección del material bibliográfico de acuerdo a la temática a tratar..	37
4.4.3 Organización lógica del documento.....	37
5. RESULTADOS	38
5.1 Revisión bibliográfica en artículos de revisión, libros e investigaciones científicas.....	38
5.2 Clasificación del material bibliográfico.....	38
5.3 Comparación de otras regiones tropicales que cuentan con la presencia de hemoparásitos en caninos transmitidos por vectores en condiciones climáticas similares a Florencia,Caquetá	40

6. DISCUSIÓN.....	41
7. CONCLUSIONES.....	47
BIBLIOGRAFÍA.....	49
ANEXOS.....	59

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ciclo de vida de <i>Dirofilaria immitis</i>	26
Figura 2. <i>Ehrlichia canis</i> en el interior del citoplasma del neutrófilo.....	27
Figura 3. Ciclo de vida de <i>Ehrlichia canis</i> en neutrófilos y monocitos de caninos....	28
Figura 4. Ciclo de vida de <i>Trypanosoma cruzi</i>	29
Figura 5. Trofozoito de <i>Babesia canis</i> en el interior del glóbulo rojo.....	30
Figura 6. Ciclo de vida de <i>Babesia canis</i> , en el vector y el hospedero.....	31
Figura 7. <i>Hepatozoon spp.</i> en el interior de neutrófilos, frotis de sangre periférica de un canino.....	32
Figura 8. Ciclo de vida del parásito <i>Hepatozoon canis</i>	32
Figura 9. <i>Mycoplasma haemocanis</i> en eritrocitos, frotis de sangre periférica de un canino.....	33

Figura 10. Ciclo de vida del parásito <i>Mycoplasma haemocanis</i>	34
Figura 11. Porcentaje de la revisión bibliográfica de documentos analizados.....	38
Figura 12. Porcentaje de material bibliográfico por hemoparásito.....	39
Figura 13. Principales vectores de hemoparásitos en caninos.....	40
Figura 14. Comparación de temperaturas entre las ciudades de los estudios referenciados y la temperatura de Florencia, Caquetá.....	40

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1. Signos y síntomas de los hemoparásitos transmitidos por vectores en caninos.....	59
Tabla No. 2. Hemoparásitos transmitidos por vectores que afectan a caninos según la bibliografía consultada.....	62
Tabla No. 3. Identificación de hemoparásitos en cada una de las referencias utilizadas en la presente monografía con las respectivas temperaturas del lugar de estudio.....	66

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo No. 1. Signos y síntomas de los hemoparásitos transmitidos por vectores en caninos.....	59
Anexo No. 2. Hemoparásitos transmitidos por vectores que afectan a caninos según la bibliografía consultada.....	62
Anexo No. 3. Identificación de hemoparásitos en cada una de las referencias utilizadas en la presente monografía con las respectivas temperaturas del lugar de estudio.....	66



UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE BACTERIOLOGÍA

Revisión bibliográfica sobre el factor climático como elemento predisponente a la presencia de hemoparásitos en caninos en Florencia, Caquetá comparado con otras regiones tropicales

RESUMEN EJECUTIVO

La hemoparasitosis es una enfermedad generada por cualquier hemoparásito, los cuales dentro del animal genera diferentes síntomas y signos llegando a afectar significativamente a los huéspedes, siendo su etapa más grave la muerte. Estos hemoparásitos son causantes de diversas patologías en un amplio grupo de animales como los caninos, siendo estos el centro de la siguiente investigación, junto con los siguientes hemoparásitos: *Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Trypanosoma spp*, *Babesia canis* y *Mycoplasma haemocanis*.

Estas enfermedades hemoparasitarias son de importancia clínica, zoonótica y epidemiológica ya que puede afectar también a los seres humanos generando problemas de salud pública. En el siguiente trabajo se realiza una revisión bibliográfica en artículos de revisión, libros e investigaciones científicas y epidemiológicas sobre las generalidades de los hemoparásitos transmitidos por vectores que afectan a caninos, analizando en estos hemoparásitos su ciclo de vida, vectores, clasificación taxonómica, signos y síntomas.

Las condiciones geográficas y climáticas que tiene Florencia, Caquetá puede explicar la permanencia de hemoparásitos y vectores en ella, por ello se compara con otras regiones tropicales que cuentan con la presencia de hemoparásitos caninos transmitidos por vectores en condiciones similares entre estos y Florencia Caquetá.

PALABRAS CLAVE

Hemoparásitos, vectores, epidemiología, factor climático, hoesped, ciclo de vida, signos, síntomas.

ESTUDIANTES

Daniela Alejandra Beltrán Sierra

Laura Valentina Céspedes Rodríguez

Maira Alejandra Muñoz Ciceri

ASESORA

Ruth Páez Díaz M. V Esp.MSc

BOGOTÁ- 20 AGOSTO 2021

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades parasitarias son un problema de salud en seres humanos y animales consideradas multifactoriales, muchas de éstas a su vez son consideradas zoonóticas, cuyo origen puede ser viral, bacteriano, parasitario y micótico. Ahora bien, centrándose en las enfermedades parasitarias de los animales, se tiene en cuenta el cuidado de éstos (si tienen cuidador o están en condición de calle), la inocuidad de alimentos que consumen, la posición socioeconómica de sus cuidadores, y la

información que ellos tengan acerca de este tipo de enfermedades que influyen en la aparición de estas enfermedades integrado en la tenencia responsable de caninos. Además, existen otros factores como la contaminación fecal-oral, el contacto directo con otros animales enfermos o con productos derivados, el contacto con elementos contaminados, y por último, la trasmisión por vectores, incluyendo las picaduras de insectos como una fuente importante de transmisión (teniendo en cuenta que muchos vectores transmiten parásitos sanguíneos a seres humanos y a animales por igual y estos cuentan con la condición tropical de Colombia, que favorece la presencia de enfermedades transmitidas por vectores y su repercusión en salud pública constante).

Considerando esto, la siguiente monografía tiene como enfoque realizar una revisión documental sobre los hemoparásitos de caninos transmitidos por vectores que debido a las condiciones para su desarrollo como temperatura, altitud y presencia del vector podrían encontrarse en Florencia, Departamento de Caquetá, Región de la Amazonía en Colombia, que para 2018 fue catalogada por el Ministerio de Salud como el municipio con mayor población de caninos (15.337 en total) del departamento. De estos animales domésticos, los caninos en condición de calle conformaban una población de 5.077 (perros y gatos) en el municipio de Florencia para 2018, y se presume que al no tener propietario están más expuestos, entre otras situaciones a la transmisión vectorial de hemoparásitos, debido a las condiciones geográficas donde se encuentra el municipio y a la exposición constante a los vectores, lo cual afecta notoriamente su calidad de vida hasta incluso llegar a la muerte si no se tiene un control médico veterinario pertinente para dichas enfermedades.

Es aquí, donde los resultados de esta investigación buscan recopilar información y convertirla en un punto de referencia sobre la situación de estos caninos en un municipio donde no se han realizado este tipo de trabajos de forma completa (es decir, analizando más de un tipo o dos de hemoparásitos) , a pesar de ser una zona tropical que cuenta posiblemente con vectores transmisores de hemoparásitos en caninos en

comparación con otras zonas del país, que de igual modo cuentan con este tipo de clima y sí registran casos positivos en diferentes investigaciones aisladas, donde se han implementado diversas estrategias para la recolección y análisis de muestras.

1. Objetivos

1.1 Objetivo general

Realizar una revisión documental sobre reportes de hemoparásitos en caninos transmitidos por vectores y su relación con factores climáticos de Florencia, Caquetá comparado con condiciones similares en otras regiones del país.

1.2 Objetivos específicos

- Realizar una revisión bibliográfica en libros, artículos de revisión, investigaciones científicas y epidemiológicas, trabajos de investigación, páginas web, decretos y resoluciones sobre hemoparásitos transmitidos por vectores que afectan a caninos.

-Clasificar la información recolectada sobre hemoparásitos transmitidos por vectores según los distintos hemoparásitos y vectores mencionados en la investigación, los cuales corresponden a *Dirofilariasis (Dirofilaria immitis)*, Ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*), Trypanosomiasis, Babesiosis (*Babesia canis*), Hepatozoonosis (*Hepatozoon canis*), *Mycoplasma haemocanis*.

-Comparar otras regiones tropicales que cuentan con la presencia de hemoparásitos en caninos transmitidos por vectores en condiciones climáticas similares entre estos y Florencia, Caquetá.

2. ANTECEDENTES

El Departamento de Caquetá cuenta con una superficie de 88.965 km, lo cual representa un 7.79 % territorio nacional y un 22,9 % del área de la Gran Cuenca Amazónica. Su capital es el municipio de Florencia: uno de los 16 municipios que constituyen al departamento y que a su vez es circuito principal de registro y distrito judicial⁵. Este departamento limita “por el Norte con los departamentos del Huila y Meta, por el Este con los departamentos del Guaviare y Vaupés, por el Sur con el río Caquetá que lo separa de los departamentos del Amazonas y Putumayo, y por el Oeste con los departamentos del Cauca y Huila”⁵. El municipio de Florencia, Caquetá (ubicado a 244 msnm), cuenta con temperaturas constantes a lo largo de todo el año, donde la mayor parte del tiempo oscilan en rangos entre 26.1 °C a 26. 6 °C en promedio, con una temperatura mínima entre 20.6 °C (en el mes de agosto) y una temperatura máxima de 32.5 °C, usualmente durante el mes de enero⁶. Adicional a esto, se presentan precipitaciones irregulares a lo largo de todo el año, con valores promedio de 3645 mm debido a la posición geográfica y a la convergencia de vientos, por lo que es un municipio asociado a las inundaciones súbitas⁶. Lo anteriormente mencionado es de gran importancia, ya que permite asociar la posible presencia de vectores transmisores de hemoparásitos en caninos en Florencia, Caquetá cuyo ciclo biológico está dentro de estas temperaturas. Así mismo, otras investigaciones realizadas en Colombia y en otros países cuyas condiciones climáticas son similares a las del municipio en cuestión, se reporta la presencia de hemoparásitos que afectan a caninos e involucran sus vectores. Enfermedades causadas por microorganismos, transmitidos a través de garrapatas es un tema emergente de gran relevancia e interés mundial principalmente, donde los microorganismos causantes de enfermedades están relacionados con mascotas por su estrecha cercanía con las personas⁷.

Para iniciar, se tiene al parásito *Hepatozoon spp.* que (al igual que *Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Mycoplasma haemocanis* [hemoparásito que no ha sido estudiado a nivel nacional en caninos⁸] es transmitido por la garrapata *R. sanguineus*) ha sido reportado en el territorio nacional en ciudades con temperaturas constantes a lo largo

de todo el año similares a Florencia-Caquetá como lo son Villavicencio y Bucaramanga⁹. Un caso similar en condiciones de temperatura, sobre el hallazgo de *Babesia canis* (cuyo vector no es contemplado dentro de un plan para la reducción de enfermedades transmitidas por vectores)¹⁰, que ha sido encontrada en Machala, Ecuador, donde se presentan temperaturas alrededor de 22° C a 32° C y está a una altura de 4 msnm, permite la reproducción de garrapatas^{11,12}. Sin embargo, propiamente dicho en Florencia-Caquetá solo se encontró una investigación que detalla la presencia de *Ehrlichia canis* en caninos, detectada a través del frotis sanguíneo¹³, que demuestra los pocos estudios reportados sobre este tema en esta región del país¹⁴, situación que se asemeja a lo encontrado para *Mycoplasma haemocanis*¹⁵, donde en Florencia-Caquetá no se cuentan con investigaciones.

Ahora bien, en cuanto a hemoparásitos transmitidos por culícidos como *Dirofilaria immitis*, cuya prevalencia se evidenció en 11 municipios de Nayarit- México¹⁶. Nayarit cuenta con un clima generalmente cálido, tropical seco con una temperatura entre 22.5°C máximo 32. 3 ° C y una mínima de 12. 6 ° C. Continuando con esta comparación, pero aterrizándola a Colombia, se tiene que un estudio realizado en este país (específicamente en las ciudades de Medellín, Barranquilla y Cartagena)¹⁷, donde Barranquilla y Cartagena comparten climas similares a Florencia-Caquetá, se ha documentado la presencia de algunos vectores transmisores de *Dirofilaria immitis* (*Aedes spp.* y *Anopheles spp.*)¹⁸ y *Ehrlichia canis*^{19,20,21,22} (*R. sanguineus*), entre otros, debido a ser consideradas como ciudades “de clima tropical húmedo y cálido a lo largo de todo el año”¹⁷. La dirofilariasis ha sido reportada en la región amazónica colombiana y en las tres ciudades anteriormente mencionadas, al igual que casos positivos de ehrlichiosis canina²³. En cuanto a esta última enfermedad centrándose en Florencia-Caquetá, se tiene que han sido identificados factores predisponentes como el clima cálido, la coexistencia de los vectores y sus hospederos, y un “deficiente control de garrapatas, sexo (más frecuente en machos), edad (más frecuente en adultos), raza

(en mayor grado la raza pura labrador y en menor grado los criollos)²³, encontrándose para 2015 una prevalencia del 22,4 % de esta enfermedad.

Por otro lado, con respecto al parásito que cuenta con protocolos de vigilancia en salud pública²⁴, se tiene a *Trypanosoma spp*²⁵ tiene la capacidad de mantenerse en temperaturas de 27°C con una humedad relativa alrededor de los 75°C²⁶, descripción que coincide con la temperatura y humedad de regiones tropicales y subtropicales de la geografía colombiana relacionada con la presencia de triatomíneos causantes de Trypanosomiasis (cuyo diagnóstico puede realizarse por técnicas que van desde frotis sanguíneo hasta PCR^{27,28,29}). En la Amazonía colombiana se especifica que en Caquetá se aprecian vectores como "*P.geniculatus*, *R.prolixus*, *P.pictipies*"³⁰. Estos vectores, en comparación con *R.sanguineus*, que se ha demostrado a nivel experimental que avanza de huevo al estado de larva, y ésta a su vez a ninfa y adultos con una temperatura de "27.06 °C ± 1.3 °C"³¹; prefieren climas "húmedos y calurosos"³². Como se ha mencionado anteriormente, Colombia tiene una gran variedad climática y esto permite el desarrollo de vectores en diferentes zonas geográficas que va de la mano con los cambios climáticos y la presencia de enfermedades emergentes y reemergentes como lo son las enfermedades zoonóticas, donde se incluye a las enfermedades parasitarias³².

No existe un control oficial de estos vectores en la normativa colombiana, pero sí existen métodos diagnósticos generales y específicos para los hemoparásitos que se han venido mencionando. Para comenzar se tiene el procedimiento de la prueba de la gota gruesa, el cual consiste en extraer 2-4 gotas de sangre de la cara externa de la oreja³³, o tomar una muestra de sangre periférica con jeringas estériles y con anticoagulante de EDTA para posteriormente teñir con Giemsa^{34,35}. Se deposita una gota de sangre entre lámina y laminilla, se deja secar el frotis a temperatura ambiente, se sumerge esta lámina entre en una pre-tinción de azul de metileno durante 3 segundos, luego se sumerge en un tampón de Giemsa durante otro 3 segundos y se

deja secar de nuevo a temperatura ambiente, por último, se tiñe la lámina con Tinción de Giemsa al 2% durante 50 minutos³⁵. Finalmente se enjuaga y se deja secar para examinar al microscopio con poca luz³³. La gota gruesa es una de las pruebas de referencia que más se emplean para determinar hemoparásitos ya que con esta se puede determinar la densidad parasitaria, diferenciar las especies, identificar los estadios del parásito y realizar el seguimiento a tratamientos. Esta técnica generalmente puede ir acompañada de la coloración de Wright en el extendido de sangre periférica contribuyendo al posible diagnóstico ya suministrado por parte del resultado en la gota gruesa^{36,37}.

Con respecto a la técnica de Woo modificado se tiene que esta permite la observación de la interfase celular en el plasma que se genera por la centrifugación de la sangre completa con anticoagulante (EDTA). Su utilidad radica en la posibilidad de observar las microfilarias en movimiento. Para llevar a cabo esta técnica es necesario tomar la muestra en un capilar e introducirlo en una microcentrífuga separando la sangre en 3 fases, posteriormente se rompe el capilar en la interfase colocando el plasma sobre una lámina y realizando la coloración con Giemsa para finalmente observar en el microscopio³⁸.

Acerca de la técnica de frotis de sangre periférica, esta es implementada a menudo por diferentes campos de estudio como el hematológico y parasitológico, permitiendo obtener resultados para brindar un posible diagnóstico. Actualmente esta técnica se puede realizar de manera automatizada con criterios definidos o de forma manual. Para realizar el procedimiento manual es necesario tener 2 láminas limpias de 75 y 25 mm (3 x 1 pulgadas), donde una lámina será la base del frotis y la otra será la extensora, la cual debe contar con bordes biselados. En un extremo de la lámina se coloca una gota de sangre anticoagulada con (EDTA), de un tamaño aproximado de 3 mm de diámetro (evitando una gota demasiado grande o demasiado pequeña). La extensión debe realizarse a un ángulo de 30° a 45° grados, donde la lámina se debe deslizar hacia

atrás dentro de la gota hasta que la sangre se esparza por capilaridad deslizando la lámina hasta el otro extremo. Se observa la forma adecuada del extendido y en la parte inferior se observan láminas que deben ser desechadas por la baja calidad del frotis¹³. Cómo es posible un número bajo de parásitos y generar un falso negativo es posible la realización de pruebas como ELISA para identificar una posible infección temprana o anticuerpos de una parasitosis pasada cuantificando antígenos o anticuerpos en el hospedero³⁶. Para llevar a cabo la coloración de Wright luego de haber realizado el extendido, se procede a cubrir la lámina con el colorante de Wright por 1 a 3 min, adicionar Buffer de fosfato (pH: 6.8-7.2) por 3 min o más, mezclar el colorante y buffer suavemente generar un poco de aire para lograr el brillo metálico en la superficie “verde”. Finalmente se realiza un lavado con agua que se encuentre en un pH neutro y se deja secar al aire libre³⁷.

Por otro lado, una de las técnicas más modernas aplicables al diagnóstico de hemoparásitos es el diagnóstico molecular por medio de PCR (reacción de cadena de polimerasa) que es más sensible que otro tipo de pruebas como el frotis de sangre periférica debido a la concentración que detecta del agente etiológico²⁷. En el caso de la *Ehrlichia spp* y *Babesia canis*^{39,40} se buscará una secuencia de ácidos nucleicos presentes en las subunidades ribosomales respectivas de cada microorganismo.

Para un buen diagnóstico por técnicas moleculares se debe tener en cuenta la cantidad y calidad de la muestra, ya que esta tiene relación con la fase de la infección en la que se encuentre el animal, durante la fase crónica de la enfermedad, las posibilidades de detección del agente por PCR disminuye debido a la baja circulación del agente²⁷. Un tipo de PCR, es la PCR anidada, esta se recomienda para el diagnóstico en la fase aguda, y es más especialmente, para la identificación de las especies de *Ehrlichia spp*, es más sensible, específica que la PCR convencional, ayudando también en determinar la eficacia del tratamiento²⁷.

Esta técnica generará muchas copias de una determinada región de ADN in vitro, esta contará con un ADN polimerasa estable, el Taq polimerasa y cebadores de ADN diseñados específicamente para la región de ADN de interés. Durante su reacción se someterá a un ciclo de cambios de temperatura que va a permitir la producción de muchas copias de la región de interés⁴².

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 Hemoparásitos

Los hemoparásitos son una serie de microorganismos que se alimentan de las sustancias que elabora un ser vivo de distinta especie, viviendo en el interior de las células sanguíneas. Pueden ser bacterias como la *Rickettsia*, protozoos como el *Hepatozoon*^{43,44} y nematodos como las filarias⁴⁵. Estos hemoparásitos se transmiten a través de vectores como: insectos, pulgas, garrapatas o mosquitos, a otros animales susceptibles.

3.2 Vector

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un vector es un “organismo vivo que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas”⁴⁶. Los vectores se caracterizan por ser insectos hematófagos, es decir, que ingieren los microorganismos patógenos junto con la sangre de un portador infectado

(persona o animal), y posteriormente los inoculan a un nuevo portador al ingerir su sangre. Los mosquitos son considerados como los vectores más conocidos, pero entre los vectores se tienen en su gran mayoría garrapatas⁴⁷, pulgas, piojos, díptera, triatominos y algunos caracoles generalmente de agua dulce, todos estos transmiten enfermedades a personas y animales (entre otras las conocidas como enfermedades zoonóticas). Su presencia es importante en zonas tropicales donde su distribución geográfica radica como factor predisponente en algunas regiones para la transmisión mecánica o biológica de un grupo de hemoparásitos.

3.2.1 Vector mecánico

Este tipo de vector va a tomar y transportar el agente infeccioso hacia un nuevo huésped (animal o humano), generando el origen de la enfermedad sin que ocurra un ciclo de replicación biológica dentro del vector, durando muy poco tiempo dentro de él⁴⁸.

3.2.2 Vector biológico

Este vector biológico tiene una relevancia epidemiológica, en este “el agente infeccioso desarrolla un ciclo de multiplicación al interior del vector y, por tanto, puede persistir en él, e incluso transmitir la infección a su descendencia (acción transovárica), razón por la cual, puede mantener brotes de la enfermedad”⁴⁸.

3.3 Signos y síntomas

Se define signo como “una señal que puede ser vista por otra persona, como la fiebre, respiración acelerada, sonidos anormales de los pulmones”⁴⁹, es decir que son manifestaciones físicas de la enfermedad que pueden determinarse a través de exploraciones. Por otro lado, se define síntoma como “una señal que la persona que lo experimenta siente o como debilidad, dolor muscular, náuseas, dolor de cabeza y

dificultad para respirar”⁴⁹, es decir manifestaciones subjetivas únicamente percibidas por el individuo enfermo.

3.4 Huésped

Un huésped u hospedador se relaciona a un ser vivo, animal o planta, del cual otro organismo, patógeno o parasítico va a obtener refugio y alimento⁵⁰.

3.4.1 Huésped primario

El huésped primario es aquel que tiene la capacidad de llevar a cabo su ciclo de vida de manera completa en el interior, donde ocurre la maduración y su respectiva reproducción, como ocurre con *Dirofilaria immitis*^{51,52}.

3.4.2 Huésped secundario

Al interior de estos, los ciclos de vida no son completos y solo estarán presentes formas inmaduras, teniendo en cuenta aquellos que están dentro del ciclo de manera intermedia donde el parásito estará por un lapso de tiempo y aquellos huéspedes vectoriales que transmiten de un huésped a otro siendo fundamental para finalizar su ciclo de vida⁵⁰.

3.4.3 Huésped Reservorio

Los reservorios son aquellos organismos que tienen la capacidad de mantener el parásito hasta que éste se encuentre en presencia del hospedero definitivo y así se pueda completar su ciclo de vida⁵⁰.

3.5 Vigilancia en salud pública

La vigilancia en salud pública está definida por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como “recogida, el análisis y la interpretación sistemáticos y continuos de datos sanitarios con el fin de planificar, analizar y evaluar las prácticas en esa esfera”²⁴, todo a través de encuestas, bases de datos de enfermedades, resultados de laboratorio, entre otros.

3.6 Control de vectores

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el control de vectores se define como “la planificación, organización, implementación y monitoreo de actividades para la modificación y manipulación de factores ambientales o su interacción con el hombre con miras a prevenir o minimizar la propagación de vectores y reducir el contacto entre patógenos, vectores y el ser humano”⁵³ y reducir el contacto entre patógenos, vectores y animales.

3.7 Epidemiología

La epidemiología según la Organización Mundial de la Salud (OMS) “es el estudio dirigido a eventos generados por enfermedades que afectan principalmente la salud”⁵⁴, permitiendo de este modo el control de estas por medio de la vigilancia y estudios analíticos que logren generar algunos determinantes, de este modo tomar acciones al respecto mejorando no solo la salud humana sino también el animal⁵⁵.

3.8 Taxonomía, morfología y ciclo de vida de los hemoparásitos

3.8.1 *Dirofilariasis (Dirofilaria immitis)*

Phylum: Nematelminthes

Clase Nematoda

Orden: *Spirurida*

Suborden: *Spirurina*

Superfamilia: *Filaroidea*

Familia: *Filariidae*

Género: *Dirofilaria*

Especie: *immitis* y *repens*^{50,51}.

Este nemátodo tiene como característica morfológica una forma filiforme y cilíndrica, se visualiza su estructura de color blanco en su extremo cuenta con una cutícula la cual presenta algunas estriaciones, contiene una abertura oral de tamaño pequeño adicionalmente se evidencia la presencia de unos labios en esta abertura, no cuenta con faringe, esófago con porción muscular glandular, en la posición subterminal se encuentra el ano y se evidencia un dimorfismo sexual marcado².

Con respecto al tamaño, las hembras miden de largo entre 13,5 a 30 cm y de diámetro tiene de 1 a 1,3 mm. La vulva se encuentra ligeramente detrás del esófago, el útero es el encargado de generar antígenos específicos que permiten la detección por medio de pruebas rápidas. Su extremo caudal es redondeado y no enrollado. Son parásitos ovovivíparos, encargados de la liberación de microfilarias en la circulación sanguínea; en cuanto al tamaño de los machos suele ser menor que el de las hembras con un diámetro de 0,7 a 0,9 mm y un largo de 9,5 a 20 cm el extremo posterior termina en espiral, otra gran diferencia en comparación con las filarias hembras, posee dos

espículas desiguales tanto en forma como tamaño, la derecha es de una longitud más pequeña de 175 a 229 μm . y la espícula izquierda es más larga y afilada de 300 a 375 μm . En la cola se pueden visualizar dos pequeñas aletas laterales, adicionalmente tiene de 4 a 5 pares de papilas preanales más un par de papilas grandes y 4 a 5 papilas pequeñas post anales².

Las microfilarias productos de las hembras las cuales son liberadas en el torrente sanguíneo tienen un tamaño de 30 μm de largo y estas van a contar con un rango de 295 a 325 μm y de ancho 5 a 7,5 μm . Estas microfilarias presentan un forma fusiforme, el extremo cefálico es ahusado y el extremo caudal puntiagudo y recto, no poseen vaina³.

En cuanto al ciclo de vida de la *D. immitis*, este inicia cuando el mosquito hembra de género *Aedes*, *Anopheles*, o *Culex*, entre otros géneros hematófago, pican a un perro infectado y se alimenta de sangre que tiene microfilarias, es decir la forma más joven del parásito. Ya que las microfilarias son ingeridas por el mosquito, éstas pasan al intestino medio y seguidamente a los túbulos de Malpighi donde esta larva se desarrolla alcanzando la fase infectante. “El tiempo de maduración de la larva en el mosquito depende mucho de la temperatura ambiental; entre 25 y 32° C”³. Bajo la influencia de estas temperaturas realiza una serie de cambios: L1 luego larva L2 y en el transcurso de 10 días posteriores a la infección se genera la fase L3 que es la fase infectante. Posteriormente esta larva va a migrar hacia la cabeza del mosquito, más específicamente en las glándulas salivales en la probóscide donde espera a que el mosquito se alimenta para nuevamente ingresar en un hospedador³.

En cuanto al ciclo de vida llevado a cabo dentro del hospedador, las larvas infectantes L3 que ingresaron gracias a la picadura del mosquito, al sobrepasar la barrera epitelial permanece por algunas semanas bajo la piel mudando a ser larva L4 y es en esta fase que se realiza una migración a músculos como el torácico, pulmonar o abdominal que

luego de 6 a 9 semanas de la picadura mudan nuevamente a larva L5 conocidos como parásito adulto inmaduro. Al encontrarse estos parásitos cerca del torrente sanguíneo, utiliza la sangre como medio de transporte para llegar a los órganos predilectos como lo son las arterias pulmonares y el ventrículo derecho del corazón³ En la figura 1, se evidencia el ciclo de vida del parásito *D. immitis* teniendo en cuenta cada uno de sus estadios.

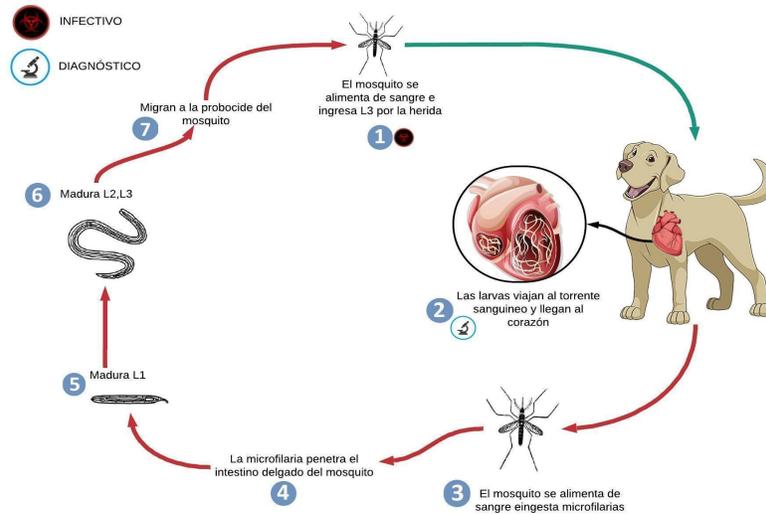


Figura 1. Ciclo de vida de *Dirofilaria immitis*. Fuente: Autoras, 2020.

3.8.2 Ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*)

Reino: *Bacteria*

Subgrupo: *a-Proteobacterias*

Orden: *Rickettsiales*

Familia: *Anaplasmataceae*

Género: *Ehrlichia*¹⁹.

En cuanto a su morfología se reporta que en el ciclo biológico de esta hemoparasitosis se pueden distinguir tres formas¹⁹:

- Cuerpo elemental, cuya división es por fisión binaria.
- Cuerpo inicial, cuya división produce mórulas.
- Mórula o inclusiones intracitoplasmáticas. Las mórulas se reportan “hasta en un 60% de los neutrófilos de los casos clínicos”¹⁹ reportados en caninos. Esta forma clínica se observa específicamente en los citoplasmas de monocitos y neutrófilos y se considera clave en el diagnóstico de *Ehrlichia spp.*, cómo se logra apreciar en la figura 2, sin embargo, es inespecífica la hora de diagnosticar la especie¹⁹.

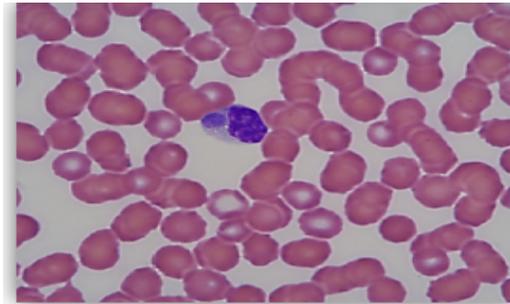


Figura 2. *Ehrlichia canis* en el interior del citoplasma del neutrófilo. Martínez D. 2015.

Acerca del ciclo de *Ehrlichia canis*, este se transmite por la picadura de la garrapata dura *Rhipicephalus sanguineus*, la cual se encuentra bien adaptada a climas tropicales como el que presenta el lugar donde se realizará esta investigación. Durante la fase de ninfa o adulto, que previamente haya ingerido la sangre de otro canino (consumiendo los glóbulos blancos con mórulas en su citoplasma) durante la fase de larva o ninfa, considerándose una transmisión transestadial. Una vez dentro de estos vectores, *Ehrlichia* se transporta por la faringe hacia el esófago y el intestino (donde permanece las dos primera semanas post- ingestión), teniendo la opción de salir a la luz intestinal y dirigirse por el aparato reproductor y glándulas salivales o ser liberada a través de las heces²³.

Por otro lado, en los caninos el ciclo de vida de este parásito intracelular obligado, posterior a la picadura, inicia con el periodo de incubación (7-21 días) donde avanza por el torrente sanguíneo, donde es fagocitado por el sistema retículo endotelial macrófago, y llevado posteriormente a los monocitos y neutrófilos. Como se explica en

la figura 3, una vez en éstas células diana se desarrolla como cuerpo elemental (2 días)²¹, que posteriormente se divide por fisión binaria convirtiéndose en cuerpos iniciales (3-5 días), que a su vez se transforman en mórulas, las cuales pueden contener más de 100 *Ehrlichia canis* y tienen un tiempo de permanencia de 3 a 4 días para luego lisis la célula, o bien salir por exocitosis, e invadir a otras¹⁹.

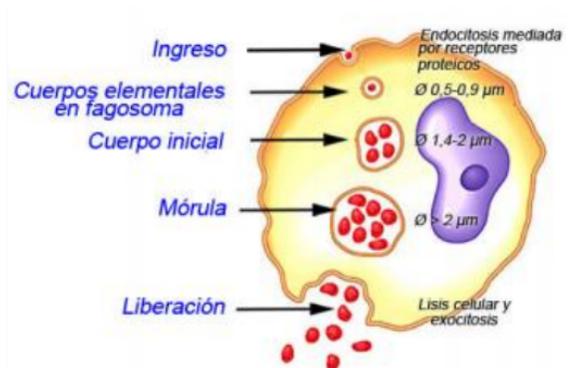


Figura 3. Ciclo de vida de *Ehrlichia canis* en neutrófilos y monocitos de caninos. Insuasty S. 2017.

3.8.3 Trypanosomiasis (*Trypanosoma cruzi*)

Reino: *Protista*

Filo: *Euglenozoa*

Clase: *Kinetoplastea*

Orden: *Trypanosomatida*

Familia: *Trypanosomatidae*

Género: *Trypanosoma*

Especie: *Trypanosoma cruzi*²⁸.

Para comenzar se tiene que el tripomastigote metacíclico será la forma parasitaria identificada a través de muestras de sangre periférica tratadas con colorantes característica de los tripanosomas que quedará fijada en la lámina en forma de “s” o “c”²⁹ con un flagelo que se convierte en su membrana ondulante (por el extremo

anterior), un núcleo redondeado y central , y un cinetoplasto se ubica posterior al núcleo, opuesto al flagelo^{25,29}. Estos tripomastigotes se transforman en amastigotes, que son la forma replicativa dentro de los tejidos de los hospederos invertebrados, como los caninos, caracterizado por poseer una forma esferoidal, un núcleo prominente y un cinetoplasto paralelo a este con forma alargada o de barra³⁰.

Por otra parte se encuentra el epimastigote (la forma replicativa extracelular) pues esta forma parasitaria sólo puede ser vista dentro del vector biológico, sus heces, o en cultivo, y se caracteriza por tener el cinetoplasto más cercano al flagelo, es decir anterior al núcleo, y una membrana ondulante menos pronunciada que el tripomastigote metacíclico³⁰.

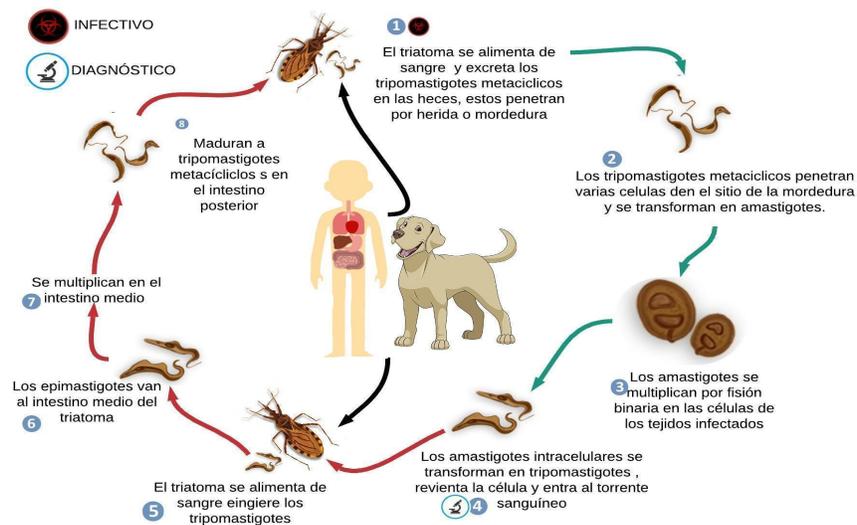


Figura 4. Ciclo de vida de *Trypanosoma cruzi*. Fuente: Autoras,2020.

3.8.4 Babesiosis (*Babesia canis*)

Phylum: *Protozoa*

Subphylum: *Apicomplexa*

Clase: *Piroplasmorida*

Orden: *Piroplasmorida*

Familia: *Babesiidae*

Género: *Babesia*

Especie: *Babesia canis*¹²

Babesia canis es considerado como parásito intracelular especialmente de los glóbulos rojos de animales domésticos, todo gracias a la transmisión por medio de vectores como la garrapata *Rhipicephalus*, *Ixodes*, *Dermacentor*. Su morfología es generalmente redonda, piriforme o ameboide. Este parásito tiene la capacidad de reproducirse por medio de fisión binaria al interior del glóbulo rojo ocasionando su rompimiento y generando un registro de anemia en el canino. En la figura 5, se evidencia el microorganismo intracelular en el glóbulo rojo, este parásito cuenta con una formación en parejas la cual va a medir alrededor de 2.4 x 5.0um¹².

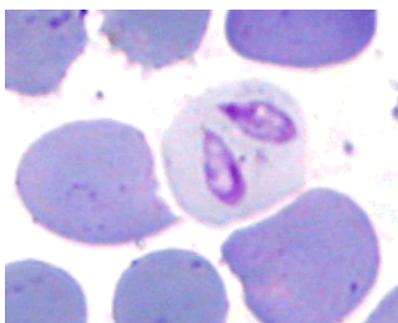


Figura 5. Trofozoito de *Babesia canis* en el interior del glóbulo rojo. Sáenz L. 2019.

Por otra parte, con respecto al ciclo de vida este va a iniciar cuando la garrapata del género *Rhipicephalus*, *Ixodes* o *Dermacentor*, ingieren sangre de un hospedador infectado presentando diferentes estadios como lo son los gametocitos femeninos y masculinos y estos en el interior de la garrapata se van a fecundar generando un cigoto móvil, el ooquineto migrara por diferentes tejidos transformándose en la forma sexuada que es el esporoquiste, los esporoquistes se van a ubicar tanto en la zona de los ovarios manteniéndose el parásito entre las generaciones, como en las glándulas salivales donde saldrán finalmente los esporozoitos estos se introducen por parte de la garrapata siendo el vector, a un nuevo hospedero no infectado⁴⁰.

Dentro del perro el desarrollo del ciclo de vida empezará con los trofozoítos introducidos en el torrente sanguíneo dirigidos especialmente a los glóbulos rojos, los cuales van a penetrar y generar el rompimiento del mismo. En el glóbulo rojo se evidencia el estadio de merozoíto y finalmente se generan los gametocitos femenino y masculino que serán ingeridos nuevamente por una garrapata no infectada. Todo este proceso generado por *Babesia canis*, se puede evidenciar en la figura 6 la cual presenta las fases evolutivas de este parásito intracelular^{40,41}.

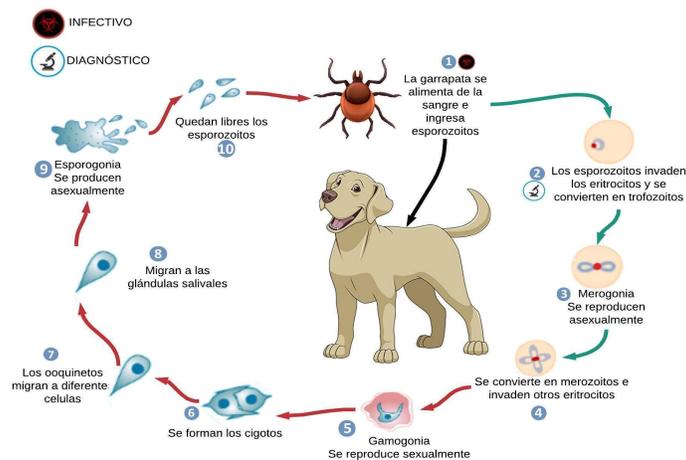


Figura 6. Ciclo de vida de *Babesia canis*, en el vector y el hospedero. Fuente: Autoras,2020.

3.8.5 Hepatozoonosis (*Hepatozoon canis*)

Reino: *Protista*

Filo: *Apicomplexa*,

Clase: *Conoidasida*,

Subclase: *Coccidiasina*,

Orden: *Eucoccidiorida*,

Familia: *Hepatozoidae*,

Género: *Hepatozoon*,

Especie: *canis* o *americanum*¹⁹.

Generalmente cuenta con un tamaño entre 11 x 4 μm y es posible evidenciarlo en el citoplasma de los neutrófilos y rara vez encontrado en monocitos como se observa en la figura 7 presenta una tonalidad azul clara y se evidencia una envoltura gruesa, en el interior se logra apreciar el núcleo ubicado generalmente a un extremo³².

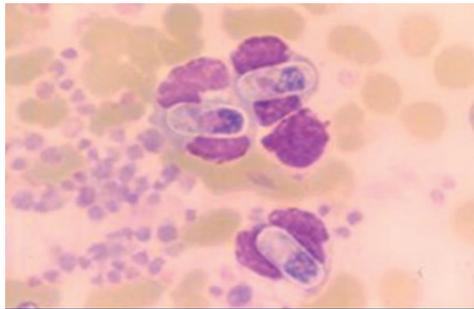


Figura 7. *Hepatozoon spp.* en el interior de neutrófilos, frotis de sangre periférica de un canino. Zoetis 2019.

Acerca del ciclo de vida de *Hepatozoon spp.* este va a iniciar cuando el perro ingiere las garrapatas o estas se alimentan por medio de la picadura, el perro ingiere ooquistes infectantes y estos luego liberan esporozoitos encargados de atravesar la pared intestinal migrando a otros tejidos por medio de la sangre, son liberados los merozoitos y estos penetran los neutrófilos y en algunos casos los monocitos desarrollando seguidamente los gametos y estos van a ser ingeridos por una nueva garrapata sana desarrollándose la fecundación formando nuevos ooquistes con esporozoitos infectantes en su interior completando el ciclo hasta que la garrapata muda a estado adulto. En la figura 8 se puede observar el ciclo de vida que realiza el *H. canis* en el perro y en la garrapata *R. sanguineus* evidenciando cada una de las fases del parásito³².

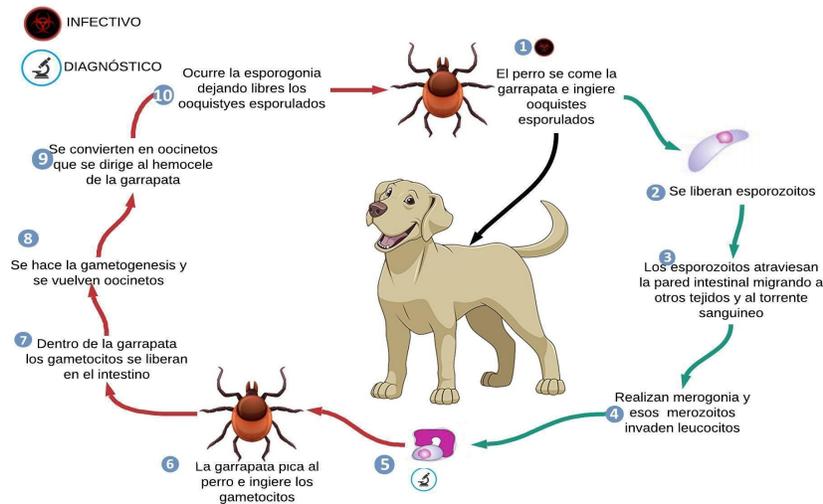


Figura 8. Ciclo de vida del parásito *Hepatozoon canis*. Fuente: Autoras,2020.

3.8.6 Mycoplasmosis (*Mycoplasma haemocanis*)

Clase: Mollicutes

Orden: Mycoplasmatales

Familia: Mycoplasmataceae

Género: *Mycoplasma*¹⁵

Se describen a esta bacteria como pequeñas, pleomórficas sin pared celular, que se adhieren a la pared del eritrocito en forma de cocos, bastones o anillos como se observa en la figura 9, causando alteraciones en la morfología de las células , provocando así su destrucción y causando anemias¹⁵.

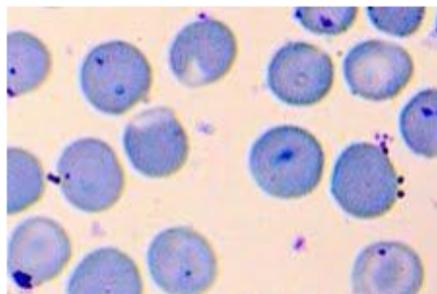


Figura 9. *Mycoplasma haemocanis* en eritrocitos, frotis de sangre periférica de un canino. Jones O et.al. 2015.

La transmisión del *Mycoplasma haemocanis* se ha evidenciado por los artrópodos, como la garrapata marrón del perro (*Rhipicephalus sanguineus*), la pulga del perro (*Ctenocephalides canis*), se han encontrado perros contagiados con *Mycoplasma haemocanis* con pulgas y garrapatas a la vez ¹⁵. En su ciclo de vida como se aprecia en la figura 10, la garrapata se alimenta de sangre infectada con micoplasmas, estos se diseminan por las hemolinfas del intestino hacia las glándulas salivales de la garrapata, al picar la garrapata a un animal esta le inyecta los micoplasmas por medio de su saliva y estos parasitan los eritrocitos, completando así el ciclo. Su periodo de incubación se da entre 1 a 5 semanas, generando una enfermedad que se divide en tres fases, aguda, recuperación y la del portador¹⁵.

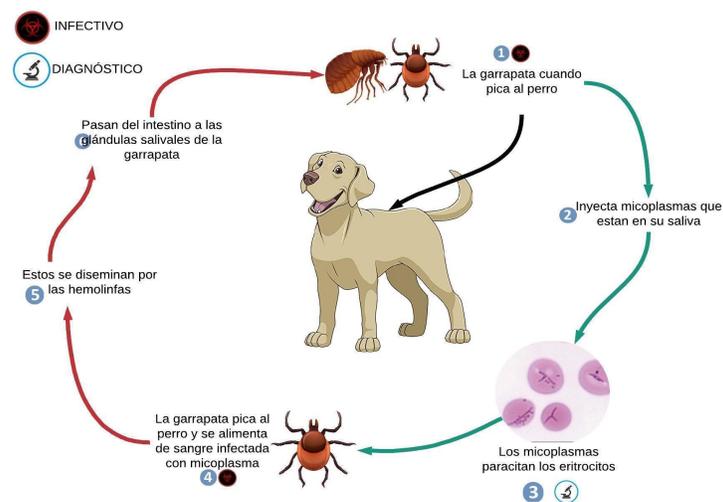


Figura 10. Ciclo de vida del parásito *Mycoplasma haemocanis*. Fuente: Autoras,2020.

3.8.7 Signos y síntomas de los hemoparásitos transmitidos por vectores en caninos

Se presenta en el anexo No. 1 la tabla de signos y síntomas de los hemoparásitos transmitidos por vectores en caninos, la cual sintetiza los signos y síntomas, las

alteraciones hematológicas y las fases de cada una de las enfermedades producidas por los hemoparásitos en caninos mencionados anteriormente.

3.8.8 Vigilancia en salud pública de los hemoparásitos transmitidos por vectores en caninos

Relacionado con la vigilancia y análisis de riesgo en salud pública de estas enfermedades en caninos, se encontró que el Instituto Nacional de Salud (INS) de Colombia emitió un protocolo de vigilancia en salud pública Chagas²⁵ únicamente para casos reportados en seres humanos, en el cual establece que debe haber una notificación inmediata por parte del laboratorio de aquellos resultados que se consideren probables o confirmados en fase aguda en humanos deben reportarse de manera inmediata al INS. Con respecto a la Resolución 1841 de 2013¹⁰, Colombia adopta el Plan Decenal de Salud Pública (PDSP) 2012-2021, donde una de las Dimensiones Prioritarias son las condiciones y situaciones endemo-epidémicas, donde se encuentra la reducción de las enfermedades transmitidas por vectores como la enfermedad de Chagas, malaria, dengue y leishmaniasis.

Por otro lado, en este mismo apartado de condiciones y situaciones endemo-epidémicas se evidenció que tanto el INS como el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA consideran prioritarias sólo las siguientes enfermedades zoonóticas: brucelosis, encefalitis equina venezolana (EEV), fiebre amarilla, rabia, toxoplasmosis, tuberculosis y encefalopatía espongiiforme bovina (EEB). Por lo tanto, para los vectores anteriormente mencionados causantes de las enfermedades en caninos, sólo se tiene control de aquellos que transmiten a *Dirofilaria immitis* y aquellos que causan la Trypanosomiasis americana debido a que son los mismos vectores causantes de malaria o paludismo y Enfermedad de Chagas en humanos, respectivamente.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de investigación y alcance

La investigación es de tipo cualitativa ya que por una parte se realizará un trabajo cualitativo documental, con una búsqueda de información mediante artículos, libros, manuales y diferentes estudios sobre los factores predisponentes para la presencia de hemoparásitos caninos, y por otra parte tendrá un alcance o nivel descriptivo al clasificar numéricamente los artículos que hablen sobre el mismo tema.

4.2 Universo-población

Revisión bibliográfica sobre los factores predisponentes a la presencia de hemoparásitos en caninos. Literatura científica, documentos y estudios sobre los factores climáticos predisponentes para la presencia de hemoparásitos en caninos.

4.3 Muestra

Literatura científica relacionada con estudios e investigaciones sobre los factores climáticos predisponentes para la presencia de hemoparásitos en caninos, entre los años 2000 y 2021.

4.4 Técnicas y procedimientos

4.4.1 Revisión de la información existente

Se utilizaron fuentes bibliográficas en busca de la respuesta al problema planteado, investigando en estudios científicos, libros, revistas, manuales, artículos de revisión e investigación.

4.4.2 Selección del material bibliográfico de acuerdo a la temática a tratar.

Se investigó acerca de las condiciones ambientales que presenta Florencia, Caquetá, se buscó información de los estudios realizados en otros lugares y en Florencia, Caquetá para encontrar una correlación en los factores climáticos predisponentes para la presencia de hemoparasitos caninos.

4.4.3 Organización lógica del documento.

La información analizada se ubicó de forma cronológica, descriptivamente y con tablas para un mejor análisis.

5. RESULTADOS

5.1 Revisión bibliográfica en artículos de revisión, libros e investigaciones científicas.

Se revisaron 50 documentos en la base de datos asociadas a Scielo, Universidad Austral de Chile. facultad de ciencias veterinarias, Instituto de patología animal,

Ministerio de salud, Instituto Nacional de Salud, Universidad tecnica de Machala, NIH (National Library of Medicine), Facultad de Ciencias Veterinarias -UNCPBA, REDVET, Abanico vet, Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, revista MVZ, Universidad Nacional de Colombia, Universidad de la Salle, Universidad de los Andes, Universidad de Buenos aires, entre otros. En esta base de datos la revisión bibliográfica se realizó mediante libros, artículos de revisión, investigaciones científicas, epidemiológicas, trabajos de investigación, páginas web, decretos y resoluciones como se muestra a continuación en la figura 11.

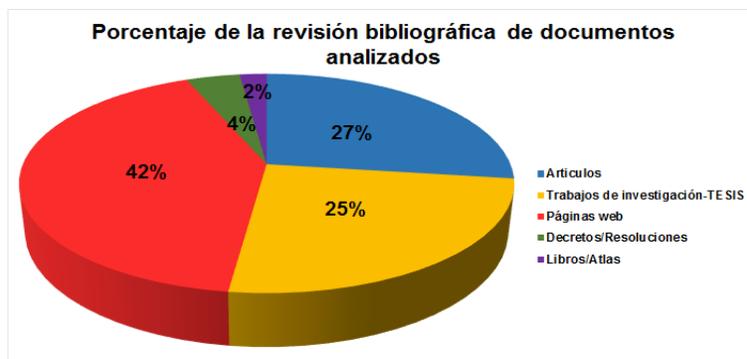


Figura 11. Porcentaje de la revisión bibliográfica de los documentos analizados.

Fuente: Autoras,2021.

5.2 Clasificación del material bibliográfico

Se clasificó la información recolectada sobre hemoparásitos transmitidos por vectores que afectan a caninos según los distintos hemoparásitos mencionados en la investigación, los cuales corresponden a *Dirofilariasis (Dirofilaria immitis)*, Ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*), Trypanosomiasis, Babesiosis (*Babesia canis*), Hepatozoonosis (*Hepatozoon canis*), *Mycoplasma haemocanis*, como se aprecia en la figura 12.

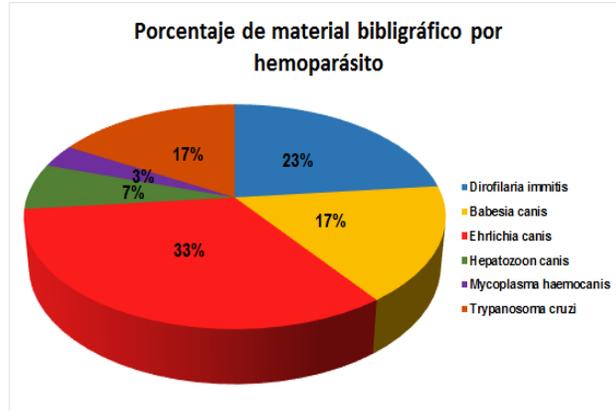


Figura 12. Porcentaje de material bibliográfico por hemoparásito. Fuente: Autoras,2021.

Luego de la obtención porcentual en la cual está basado el material bibliográfico, se realizó una distinción según los vectores y hemoparásitos mencionados en cada una de las investigaciones analizadas, logrando evidenciar portadores de hemoparásitos poco conocidos pero de igual importancia en el desarrollo de los ciclos de vida, como se evidencia en la tabla de hemoparásitos transmitidos por vectores que afectan a caninos según la bibliografía consultada en el anexo No. 2. Asimismo la presencia repetitiva de alguno de estos en diferentes países, departamentos y ciudades.

Teniendo en cuenta que vectores transmitían cada uno de los hemoparásitos se realizó una clasificación donde son resaltados aquellos vectores que eran mencionados en más de una oportunidad según la revisión, el cual es *Rhipicephalus sanguineus*, transmisor del número más alto de hemoparásitos, y en menor medida se encontraban vectores como *Ixodes spp*, *Amblyomma spp*, *Anopheles*, entre otros. Considerando que los tipos de vectores son distintos, es posible clasificarlos por grupos como se evidencia en la figura 13.

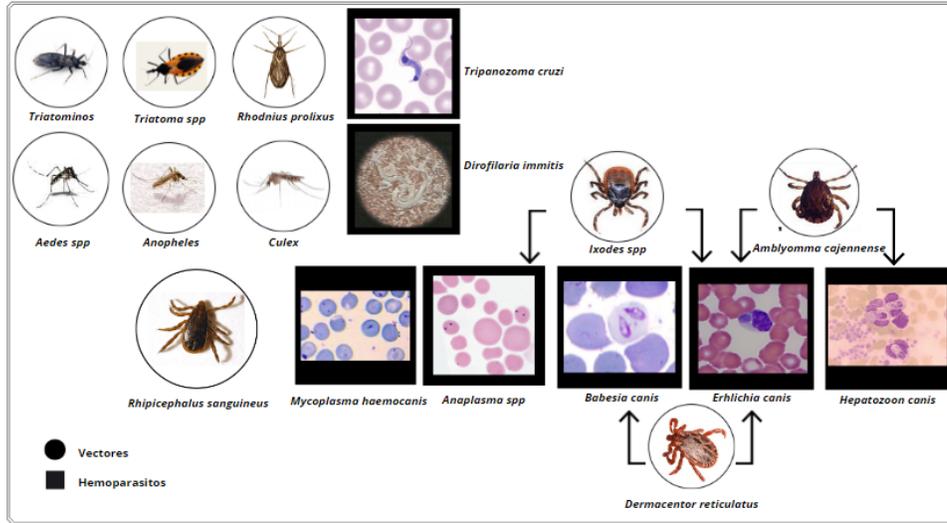
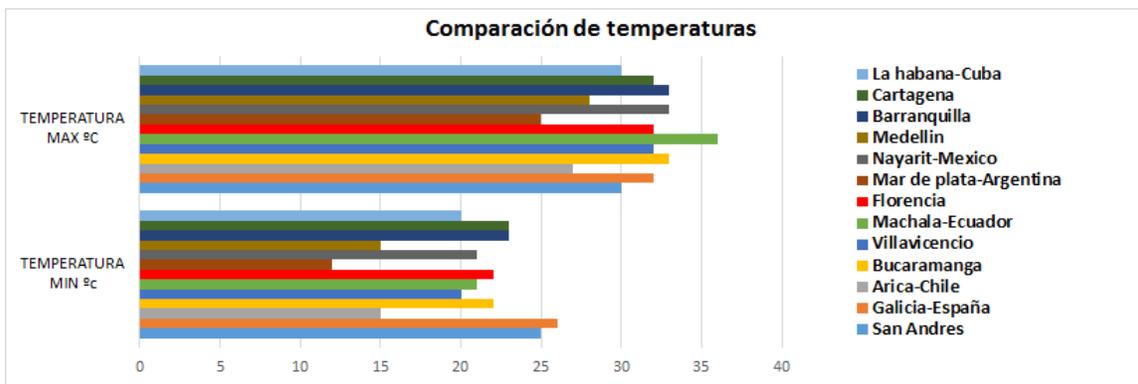


Figura 13. Principales vectores de hemoparásitos en caninos Fuente: Autoras,2021.

5.3 Comparación de otras regiones tropicales que cuentan con la presencia de hemoparásitos en caninos transmitidos por vectores en condiciones climáticas similares a Florencia, Caquetá

Con base en la revisión bibliográfica se realizó la comparación de las condiciones climáticas presentadas en diferentes ciudades con la de Florencia- Caquetá. Encontrando de este modo similitud en sus rangos de temperaturas como se evidencia en la siguiente figura 14, así como la presencia de algunos vectores como lo es



Rhipicephalus sanguineus, *Aedes*, *Anopheles*, *Culex*, entre otros.

Figura 14. Comparación de temperaturas entre las ciudades de los estudios referenciados y la temperatura de Florencia, Caquetá. Fuente: Autoras, 2021.

Del mismo modo la comparación de temperaturas en diferentes puntos geográficos permitió tener una idea más clara sobre la presencia de vectores y por ende hemoparásitos que comparten características idóneas para el desarrollo de patologías que afecten a la población canina y de paso la presencia de enfermedades zoonóticas en la ciudad de Florencia. Esta información fue recopilada en el anexo No 3 de la tabla de identificación de hemoparásitos en cada una de las referencias utilizadas en la presente monografía con las respectivas temperaturas del lugar de estudio.

6. DISCUSIÓN

En Colombia y en el mundo las enfermedades zoonóticas son un problema de salud pública donde el agente causal de estas patologías puede ser viral, bacteriano, parasitario y/o micótico. Sus modos de transmisión pueden ser variables como la contaminación fecal-oral, el contacto directo con otros animales enfermos (teniendo en cuenta la condición de salud de estos), el contacto con elementos contaminados, y también la transmisión a través de vectores.

Teniendo en cuenta este último tipo de transmisión se puede decir que las condiciones climáticas son un factor predisponente para la presencia de vectores que ayudan a la propagación de hemoparásitos que afectan a los caninos. Entre estos factores se encuentra la temperatura, que para el caso de Florencia, Caquetá está oscila entre 20.6 °C y 32.5 °C⁶.

Con el objetivo de estimar la presencia de hemoparásitos que afectan a caninos y sus respectivos vectores en Florencia, Caquetá se realizó el análisis de la tabla N° 7 donde se pudo observar el número de referencia, autores, el país y las temperaturas en las cuales se realizaron las investigaciones utilizadas en esta monografía para observar la presencia de cada hemoparásito. Primero, como se observó con el parásito *Dirofilaria immitis* en la referencias 3, 16, 17 y 33, de forma general las temperaturas de estos sitios de estudio oscilan entre 22,5 a 32,3°C, encontrándose casos positivos para este hemoparásito en todos los lugares de estudio, a excepción de la ciudad de Medellín, Colombia¹⁷ y también en diferentes municipios de la ciudad de Quito, Ecuador³⁴. En ambos casos, esta ausencia de casos positivos puede deberse a las temperaturas

inferiores a 20°C, como ocurre en el estudio de McCown et al (2015) y menores a 15 °C, como es el caso del estudio de Bastidas (2019).

Por otro lado, el estudio que reportó una mayor prevalencia total de este hemoparásito fue el realizado por Gonzales-Morteo y colaboradores (2015), con un 17.75% (n=901). Esto, según los autores, está directamente relacionado con condiciones asociadas al ecosistema en que se encuentran los vectores adecuados para la transmisión de la dirofilaria, como lo son los mosquitos, cuya larva tiene un tiempo de maduración influenciado por la temperatura ambiental, la cual oscila entre 25-32 ° C³, temperaturas que se pueden encontrar en promedio a lo largo del año en Florencia-Caquetá.

Del mismo modo se realizó el análisis de *Babesia canis*, donde se encontró que el Estudio Clínico, laboratorial y ecográfico de la babesiosis canina en Galicia realizado por Fraga (2009) no contribuyó de manera significativa a esta investigación ya que este autor únicamente tomó los casos positivos diagnosticados con babesiosis en la Universidad de Santiago de Compostela, sin mencionar la ubicación geográfica de los caninos analizados para realizar una comparación climática. A diferencia de la investigación de Loayza (2014), donde se analizaron 200 casos de los cuales 90 fueron positivos específicamente en la provincia de Machala, Ecuador, cuya temperatura oscila entre 22 ° C - 32 ° C, la cual es similar a la temperatura de Florencia, Caquetá. Adicionalmente, el autor incorporó otra variable que puede considerarse un factor predisponente a la presencia de *Babesia canis*: el hábitat, dado que el número de casos positivos de caninos que vivían en la calle superan el 70 % (n=27. Casos positivos= 19). Por otra parte, en la investigación de Martínez (2019) en seis bases de la Fuerza Aérea Colombiana, el número de casos positivos para babesiosis fue del 0%. Estas últimas dos investigaciones demuestran que, además de las condiciones climáticas, la tenencia responsable de los caninos es un factor que también los predispone a la presencia de hemoparásitos transmitidos por vectores, puesto que aquellos que se encuentran en condiciones vulnerables tendrían mayores

probabilidades de adquirirlos, como por ejemplo aquellos caninos que no reciben tratamientos profilácticos antiparasitarios, los cuales limitan la inoculación de hemoparásitos por parte del vector, o aquellos a los que se les proporcionan hábitats inadecuados, lo cual va de la mano con el ineficiente control de garrapatas que generan susceptibilidad y riesgo de contagio¹⁴.

Todos estos factores han sido estudiados previamente en Florencia, Caquetá para explicar la presencia de *Ehrlichia canis* en esta ciudad, evidenciándose que la prevalencia de este hemoparásito y de otros transmitidos por *R. sanguineus* se debe principalmente a la tenencia inadecuada de animales, y en menor medida a factores como raza, edad y sexo¹⁴. Sin embargo, existen factores inherentes al vector y a su ciclo de vida, donde es posible no sólo la transmisión de este hemoparásito por parte de garrapatas adultas sino también por estadíos más inmaduros como lo son las ninfas²⁷. Es aquí donde la implementación de tratamientos profilácticos que estén enfocados a fases tempranas del ciclo de vida de la garrapata contribuirían a un mayor control de hemoparásitos, como se evidencia en la investigación hecha por Martínez (2019), donde la aplicación de profilácticos evitó la reinfección por *E. canis*.

Continuando con el análisis, para el hemoparásito *Hepatozoon canis*, como lo menciona Carvajal (2012) en su estudio de Frecuencia de infecciones rickettsiales y hemoparasitarias en gatos domésticos de los Centros de Zoonosis, en las Ciudades de Bogotá y Cali, este parásito es transmitido por la garrapata *R. sanguineus*, vector que ha sido reportado en el territorio nacional en ciudades con temperaturas constantes a lo largo de todo el año y que son similares a las de Florencia-Caquetá, tal y como se evidencia en el primer estudio molecular realizado en Colombia para la detección de *H. canis* en las ciudades de Bucaramanga y Villavicencio⁸. Así mismo, con respecto a la bacteria *Mycoplasma haemocanis* en las bases de datos presentadas en la gráfica 11 no hay registros de la presencia de esta en el territorio nacional, a pesar de que es transmitida por *Rhipicephalus sanguineus*, lo cual podría deberse al ciclo de vida de

esta bacteria, el cual al parecer se lleva a cabo en temperaturas bajas¹⁵, a diferencia del ciclo de vida de la garrapata marrón del perro que suele involucrar climas más cálidos.

Ahora bien, con respecto a la tabla No. 6, la cual relaciona los vectores transmisores de hemoparásitos revisados en esta investigación, aquellos que han sido menos frecuentes son los mosquitos del género *Mansonia* para la transmisión de *D. immitis*. Mientras que Izquierdo et. al (2019) corrobora lo mencionado por Gomez y Orozco (2006) en cuanto a que estos insectos son vectores de *D.immitis*, Esteban (2020) discrepa, mencionándolos únicamente como vectores de *Brugia malayi*, causante de filariasis linfática. Sin embargo, otros autores relacionan a este género como transmisor de ambas microfilarias no solo en humanos sino también en caninos⁵⁷.

En cuanto a los demás vectores relacionados por este autor, transmisores de *D.immitis*, se tiene una recopilación de reportes realizada en 2015 sobre la presencia de éstos en Colombia¹⁸. Para el género *Mansonia* se tienen reportadas 5 especies, mientras que sobre el género *Coquillettidia* se tiene reportadas 8 especies y finalmente el género *Psorophora* tiene reportadas 14 especies en el territorio nacional. En cuanto a los géneros *Myzorhynchus*, *Armigeres* y *Taeniorhynchus* no se han encontrado reportes en Colombia, por lo que sería importante generar estudios sobre la posible presencia (teniendo en cuenta su ciclo de vida) y prevalencia de estos vectores para así proponer estrategias para su control.

De igual modo, en lo que respecta a vectores poco mencionados que tienen la capacidad de transmitir la babesiosis a los caninos se tiene a la garrapata dura *Ixodes hexagonus*, la cual no cuenta con registros de aparición en Colombia desde 1939 hasta 2017⁴⁷. Por lo tanto, sería común encontrarla en Europa, lugar donde fue realizada la investigación de Fraga (2009).

Asimismo, a cerca de los vectores poco mencionados en esta investigación que tienen la capacidad de transmitir a *Hepatozoon canis* se tiene a la garrapata dura *Amblyomma ovale* que pese a tener reportes de su presencia en Colombia desde 1939 a 2017 en departamentos como “Antioquia, Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guaviare, Meta, Nariño, Sucre, Tolima y Valle del Cauca”⁴⁷, no se cuentan con investigaciones que avalen su presencia en caninos del departamento de Caquetá. Este ectoparásito tiene un ciclo de vida de tres hospederos, entre los cuales están involucrados animales domésticos y animales silvestres, por lo que en zonas como Florencia, Caquetá, al pertenecer a la Amazonía colombiana, sería pertinente estudiar su presencia y así generar estrategias de control para esta garrapata en específico.

Similar a este se tienen las garrapatas duras *Amblyomma cajennense* y *Amblyomma maculatum*, donde la primera cuenta con ciclos de vida de tres hospederos (entre los cuales se encuentran los caninos y animales silvestres presentes en la Amazonía colombiana)⁴⁷, pero que no cuenta con registros de su presencia en esta zona del país, y que además estos reportes provienen de enfermedades reportadas en humanos, por consiguiente no se conocen registros extendidos de su papel como transmisor de enfermedades que afectan a caninos en Caquetá. Mientras que la segunda garrapata mencionada, respectivamente, según Acevedo-Gutiérrez et. al (2020) se han presentado a lo largo de dos siglos de investigación colombiana problemas para su identificación taxonómica debido a la similitud morfológica con otras especies del género *Amblyomma spp.*, por lo que claramente su papel como vector biológico en casos de hemoparasitosis en territorio nacional requiere el uso de herramientas más sofisticadas como técnicas moleculares.

De igual forma, uno de los vectores biológicos poco mencionados para *Ehrlichia canis* y *Mycoplasma haemocanis* son las pulgas del perro y del gato, *Ctenocephalides canis* y *Ctenocephalides felis*, respectivamente. Ortiz et. al (2015) resalta que se han presentado casos donde un mismo hospedero ha sido parasitado tanto por la garrapata

marrón del perro como por estas dos pulgas, y ha presentado *Mycoplasmosis canina*. Sin embargo, tanto para *E.canis* como para *M. haemocanis* el papel de este vector y el ciclo de vida de los hemoparásitos dentro de él no está claramente definido. Por otro lado, garrapatas duras como *Dermacentor variabilis* no han sido reportadas en Colombia desde 1939 a 2017⁴⁷, por lo tanto sería común encontrarlas en el Caribe, lugar donde se llevó a cabo la investigación de Machiaverna (2019).

Pese a que *Stomoxys calcitrans* y *Haematobia irritans* son ectoparásitos propios del ganado también podrían llegar a afectar a caninos o incluso a humanos, siendo potenciales vectores de *Anaplasma spp* e incluso vectores de dirofilariasis⁵⁷. Sin embargo, al ser huéspedes poco frecuentes de estas moscas no se cuenta con investigaciones suficientes que demuestren la transmisión de hemoparásitos directamente a caninos⁵⁸.

Por último, pese a la gran variedad de vectores involucrados en la transmisión de *Trypanosoma cruzi* mencionados por Peña (2019), en Caquetá sólo se ha reportado la presencia de *P. geniculatus* y *R. prolixus*³⁰, a lo que habría que añadir la presencia de *R. brethesi* y *R. pictipes*, documentados en la Amazonía colombiana. Algunas estrategias de intervención contra la propagación de esta enfermedad, centradas en la Amazonía, son la “vigilancia y prevención de red en Brasil, Ecuador, Colombia, Guyana, Guyana Francesa y Perú”³⁰ en respuesta a los brotes de Chagas de enfermedades transmitidas por alimentos, sumadas a las estrategias de control, prevención y mitigación de casos y presencia de vectores de las cuales Colombia hace parte.

Para concluir, en relación al vector más descrito que tiene la capacidad de transmitir la babesiosis, ehrlichiosis, hepatozoonosis, micoplasmosis y anaplasmosis a los caninos se tiene a la garrapata canina marrón *Rhipicephalus sanguineus*, la cual cuenta con registros de aparición en Colombia en los siguientes departamentos: “Amazonas, Antioquia, Atlántico, Arauca, Bolívar, Caldas, Casanare, Córdoba, Cundinamarca, Meta,

Nariño, Quindío, Risaralda, Sucre, Tolima y Valle del Cauca”⁴⁷. Como se mencionó anteriormente, no existe un control oficial de este vector en la normativa colombiana, y las estrategias que se han propuesto provienen de investigaciones en regiones determinadas de Colombia, como la realizada por Gutierrez (2020), donde expone que el uso de garrapaticidas químicos durante varias décadas ha generado contaminación ambiental, contaminación de los productos derivados de animales y al personal, además de resistencia por parte de los vectores a productos “organofosforados, piretroides, fenilpirazolonas, y amidinas”⁵⁶.

7. CONCLUSIONES

- Se hace evidente la necesidad de plantear nuevos estudios en Florencia, Caquetá sobre hemoparásitos en caninos ya que por las condiciones de temperaturas su transmisión a través de vectores es posible.
- Haciendo un análisis de la revisión bibliográfica se encontró que el vector más estudiado y el que más se presenta es *Rhipicephalus sanguineus*, transmitiendo

una amplia lista de enfermedades tales como babesiosis, ehrlichiosis, hepatozoonosis, micoplasmosis y anaplasmosis.

- *Rhipicephalus sanguineus*, siendo el vector más frecuente no cuenta con un programa de vigilancia y control integral, por ello es necesario descubrir nuevos esfuerzos en la aplicación exclusiva y masiva de garrapaticidas, con el fin de impedir la aparición de resistencia a estos y generar otras alternativas de control que no afecten tanto la salud animal como la humana.
- Existen vectores capaces de transmitir hemoparásitos a caninos a temperaturas similares a las de Florencia, Caquetá, los cuales no cuentan con investigaciones que registren su presencia en Colombia, por lo tanto sería pertinente estudiarlos (teniendo en cuenta sus ciclos de vida) y así generar estrategias de control.

BIBLIOGRAFIA

1. Cardenas J. Situación en Colombia y Latinoamérica de las zoonosis. MVZ-CORDOBA [Internet]. 2000 [citado 09 sep 2020]. Disponible en: <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/540/608>

2. Muñoz M. *Dirofilaria immitis*: Enfermedad del gusano del corazón. Revisión bibliográfica [trabajo de grado en Internet]. [Chile]: Universidad Austral de Chile; 2003 [citado 19 abril 2020]. Disponible en: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2003/fvm971d/doc/fvm971d.pdf>

3. Gómez L, Orozco S. Reporte de un caso de *Dirofilaria immitis* en un perro. Hallazgo de antígenos y confirmación del parásito a la necropsia. *Rev Col Cienc Pec* [Internet]. 2006 [citado el 09 de septiembre de 2020]; 19 (1): 70-79. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/44967963_Reporte_de_un_caso_de_Dirofilaria_immitis_en_un_perro_Hallazgo_de_antigenos_y_confirmacion_del_parasito_a_la_necropsia

4. Fraga E. Estudio clínico, laboratorial y ecográfico de la babesiosis canina en Galicia. USC. [Internet]. 2009 [citado el 09 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2615/9788498873153_content.pdf;jsessionid=CC54EC2BEDE256038DE33BF505E87891?sequence=1

5. Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia- CorpoAmazonia [Internet]. Colombia: CorpoAmazonia; 2011 [citado 19 abril 2020]. Disponible en: http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Documento_Caquet%C3%A1.pdf

6. Gobernación de Caquetá. PLAN MUNICIPAL PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES MUNICIPIO DE FLORENCIA. Gobernación de Caquetá. [Internet] 2012 [Citado el 26 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://caqueta.micolombiadigital.gov.co/sites/caqueta/content/files/000623/31138_pmgrd-florenca-final.pdf

7. López J, Abarca K, Mundaca M, Caballero C, Valiente- Echeverría F. 2012. Identificación molecular de *Ehrlichia Canis* en un canino de la ciudad de Arica, Chile. *Revista Chilena Infectol.* 29 (5): 527-530).
8. Vargas-Hernandez G, André MR, Munhoz TD, Faria JM, Machado RZ, Tinucci-Costa M. Molecular characterization of *Hepatozoon canis* in dogs. *Parasitol Res.* [Internet].2012 [citado 19 abril 2020] ;110(1):489-92. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/51784124_Molecular_characterization_of_Hepatozoon_canis_in_dogs_from_Colombia
9. Carvajal, P. Frecuencia de infecciones rickettsiales y hemoparasitarias en gatos domésticos (*Felis catus schereber 1775*) de los Centros de Zoonosis, en las Ciudades de Bogotá y Cali. [trabajo de grado en Internet] [Colombia]. Universidad Nacional de Colombia; 2012. [citado 28 febrero 2021]. Disponible en: <https://core.ac.uk/display/19485121>
10. Ministerio de Salud de Colombia, resolución 1841, 2013 [citado 19 abril 2020]; Disponible en <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/resolucion-1841-de-2013.pdf>
11. Valarezo J. Determinación de *Ehrlichia canis* en perros de la ciudad de Machala. [trabajo de grado en Internet]. [Ecuador]: Universidad Técnica de Machala; 2013 [citado 19 abril 2020]. Disponible en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1466/7/CD532_TESIS.pdf
12. Loayza MA. Determinación de *Babesia canis* en caninos de la ciudad de Machala, Provincia de El Oro. Trabajo de grado [Internet]. Universidad Técnica de

Machala;Ecuador, 2014 [citado 19 abril 2020]. Disponible en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1464/7/CD531_TESIS.pdf

13. Rodak B, Carr J. Introducción al examen de frotis de sangre periférica. Atlas de hematología clínica. [Internet], 2014 [citado 10 mayo 2020]. Disponible en: Editorial médica panamericana, la salud: nuestro proyecto editorial.

14. Orjuela JA, García GF, Imbachi JG. Análisis epidemiológico de la presentación de Ehrlichia sp. en caninos de Florencia Caquetá, Colombia [Internet]. REDVET. 2015. [citado 2 noviembre 2020]; 16 (6): 1-10. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63641399004.pdf>

15 Ortiz J, Yanina M, Pére RE, Cagnoli C. Presentación de un caso compatible con micoplasmosis en un canino, Facultad de Ciencias Veterinarias. [Internet]. 2015 [citado 24 abril 2020] Disponible en: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/535/ORTIZ%20JONES%2C%20MARA%20YANINA%20Facultad%20de%20Ciencias%20Veterinarias.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

16. González-Morteo C, de la Cruz-Moreno O, Álvarez-Guerrero C, Peña-Parra B, Carrillo-Díaz F, Borrayo-González J. Prevalencia de Dirofilaria immitis en 11 municipios de Nayarit. Abanico vet [Internet]. 2015 [citado 20 abr 2020]; 5(3):42-48. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322015000300042&lng=es.

17. McCown M, Monterroso V, Cardona W. Monitoreo de Ehrlichia canis, Anaplasma phagocytophilum, Borrelia burgdorferi, y Dirofilaria immitis en perros de tres ciudades en Colombia. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia [Internet]. 2015 [citado 19

abr 2020]; 10(2): 224-231. Disponible en:
<http://www.scielo.org.co/pdf/cmvez/v10n2/v10n2a14.pdf>

18. Rozo-Lopez P, Mengual X. Updated list of the mosquitoes of Colombia (Diptera: Culicidae). Biodiversity Data Journal. 2015. [Citado 08 agosto 2021]. Disponible en: <https://bdj.pensoft.net/article/4567/list/9/>

19. Martínez D. Comparación de frotis sanguíneo y serología como métodos de diagnóstico en Ehrlichiosis canina. Trabajo de grado [Internet]. Universidad de la Salle; Colombia, 2015[citado 19 abril 2020]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1000&context=medicina_veterinaria

20. Isaza D, Grajales L. Prevalencia de infección por hemoparásitos de caninos que fueron atendidos en una clínica veterinaria de la ciudad de Medellín, durante el período comprendido entre agosto de 2011 y julio de 2013. Trabajo de grado [Internet]. Universidad de la Salle, Colombia; 2015 [citado 19 abril 2020]. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1735/1/Prevalencia_infeccion_hemoparasitos_caninos.pdf

21. Badillo- Vilorio M, Diaz- Pérez A, Orozco-Sánchez C, Lavallo-Galvis R. Infección por Ehrlichia canis y Anaplasma sp. en caninos atendidos en clínicas veterinarias en Barranquilla, Colombia. Revista MVZ Córdoba [Internet]. 2017 [citado 19 abril 2020];22: 6023-6033. Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/revistamvz/article/view/1072/pdf>

22. Jimenez LP, Cala FA, Albarracin JH, Beatriz LS. La Ehrlichiosis canina: Ehrlichia canis (caso clínico). REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria [Internet]. 2017 [citado

19 abril 2020];18(8):1-9. Disponible en:
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63652581007>

23. Insuasty S. Criterios Diagnósticos y Terapéuticos de la Ehrlichiosis canina Trabajo de grado en [Internet]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia; Colombia, 2017 [citado 19 abr 2020]. Disponible en:
<https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2309/1/TGT-943.pdf>

24. Organización Mundial de la Salud (OMS). [Internet]. 2017. [citado 28 febrero 2021] Disponible en: <https://www.who.int/features/qa/surveillance-ethics/es/>

25. Ministerio de Salud de Colombia. Vigilancia y análisis de riesgo en salud pública protocolo de vigilancia en salud pública, CHAGAS, código: 205. [Internet]. 2017 [citado 24 abr 2020] Disponible en:
https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/PRO%20Chagas_.pdf

26. Ibarra GF. Efecto de las infecciones con Trypanosoma cruzi o con Trypanosoma rangeli sobre las preferencias de temperatura ambientales de Rhodnius prolixus Trabajo de grado [Internet]. Universidad de los Andes; Colombia, 2017 [citado 19 abr 2020]. Disponible en:
<https://repositorio.uniandes.edu.co/flexpaper/handle/1992/18884/u728932.pdf?sequence=1&isAllowed=y#page=1>

27. González M. Ehrlichia canis en perros domiciliados aparentemente sanos y en garrapatas de cuatro municipios del occidente de Cuba. Trabajo de grado [Internet]. 2018 [citado 4 jun 2020]. Disponible en:
<http://r1.ufrj.br/adivaldofonseca/wp-content/uploads/2019/05/Navarrete-MG-2018-Erlichia-canis-in-perros-Cuba-UNAH.pdf>

28. Machiaverna, NP. El rol de los humanos en la transmisión del *Trypanosoma cruzi* en un área rural del Chaco Argentino desde un enfoque epidemiológico molecular. Trabajo de grado [Internet]. Universidad de Buenos Aires. 2019 [citado 28 febrero 2021]. Disponible en: https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/80066/CONICET_Digital_Nro.0a476f97-d963-45ad-a8d3-f15d127def1d_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
29. Centers for Disease control and prevention (CDC), American Trypanosomiasis [Internet]. 2019 [citado 19 abril 2020]. Disponible en <https://www.cdc.gov/dpdx/trypanosomiasisamerican/index.html>
30. Peña A. Enfermedad de chagas en perros: una revisión, Trabajo de grado. Facultad de ciencias pecuarias programa de medicina veterinaria [Internet]. 2019 [citado 19 abr 2020]. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/2522/1/ENFERMEDAD%20DE%20CHAGAS%20EN%20PERROS1.pdf>
31. Uzcategui J, Forlano M, Mujica F, Orellana N. Participación de *Rhipicephalus sanguineus* en la transmisión de *Anaplasma platys* en caninos. Rev. investig. vet. Perú [Internet]. 2019 [citado 19 abr 2020]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000300025&lng=es&nrm=iso&tlng=es
32. Enfermedades transmitidas por garrapatas. Zoetis. [Internet]. 2019 [citado 19 abr 2020]. Disponible en: <https://www.respetmascotas.com/posts/enfermedades-transmitidas-por-garrapatas.aspx>
33. Álvarez D, Kauffman L. Prevalencia de *Dirofilaria immitis*, identificada con el método de gota gruesa, en pacientes caninos atendidos en Veterinaria. Valverde,

Managua, enero-abril 2019. [Trabajo de grado en internet]. 2019. [Citado 3 may 2020].
Disponble en: <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl73a473p.pdf>

34. Bastidas S. Determinación de dirofilariosis canina en cinco refugios de los valles de Quito. [Trabajo de grado en Internet]. 2019. [Citado 3 may 2020]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19319/1/T-UCE-0014-MVE-066.pdf>

35. Alphatec. Giemsa (Malaria) Stain Methylene Blue Phosphate Pre-Stain Giemsa (Malaria) Stain Buffer. [Artículo]. 2019. [Citado 3 may 2020] Disponible en: <https://www.alphatecsystems.com/files/dfu/L003325.C%20--%20Giesma,%20Methylene%20Blue.pdf>

36. Mathieu M, ¿Cuáles son las diferencias entre los tipos de ensayo ELISA?, AllScience [Internet]. 2019 [citado 4 jun 2020]. Disponible en <https://www.e-allscience.com/blogs/news/elisa-que-es-en-que-consiste-cuales-son-los-d-istintos-tipos-de-este-ensayo-y-en-que-se-diferencian>

37. EduLabC, Tinción de Wright [Internet]. 2019 [citado 10 may 2020]. Disponible en <https://edulabc.com.mx/tincion-de-wright/>

38. Vazquez C, Cueto G, Merino O, Ojeda N, Quiroz H. Memorias del Asociación Mexicana de Parasitólogos Veterinarios, A.C. XI Congreso Nacional De Parasitología Veterinaria [Internet]. 2019 [citado 19 abr 2020]. Disponible en: <http://www.ampave.org/index.php/slideshow/3-congreso-nacional-2019>

39. Martínez CE. Evaluación molecular de Ehrlichia canis y Babesia canis en caninos militares de la Fuerza Aérea Colombiana. Trabajo de grado [Internet]. Universidad de La Salle; Colombia, 2019 [citado 11 jun 2020]. Disponible en:

https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1080&context=maest_ciencias_veterinarias

40. Sáez L. Garrapatas enfermedades que transmiten al perro y al gato. [Internet]. 2019 [citado 19 abril 2020]. Disponible en: <https://clinicaveterinariacolores.com/2019/05/27/garrapatas-enfermedades-que-transmiten-al-perro-y-al-gato/>

41. Pura ciencia. Repaso ciclo de vida Babesia sp. Video [Internet]. 2019 [citado 19 abril 2020]. Disponible en <https://www.youtube.com/watch?v=3Z0R7Fqeqi0>

42. Khanacademy. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). [Internet]. [citado 04 jun 2020]. Disponible en: <https://es.khanacademy.org/science/biology/biotech-dna-technology/dna-sequencing-pcr-electrophoresis/a/polymerase-chain-reaction-pcr>

43. Besteiros M. Hemoparásitos en perros - Causas, síntomas y tratamiento. [Internet]. Experto Animal. 2019. [Citado 21 de noviembre 2020]. Disponible en: <https://www.expertoanimal.com/hemoparasitos-en-perros-causas-sintomas-y-tratamiento-24533.html#:~:text=Los%20hemopar%C3%A1sitos%20son%20una%20serie,lo%20que%20se%20denominan%20vectores.>

44. Laboratorio John Martin. Hepatozoon canis, una enfermedad a tener en cuenta. [Internet]. 2019. [Citado 21 de noviembre 2020]. Disponible en: <https://john-martin.com.ar/hepatozoon-canis-una-enfermedad-a-tener-en-cuenta/>

45. Izquierdo A, Boncourt E, Jimenez M, Carrera M. Actualización clínica-epidemiológica: infección humana por Dirofilaria immitis y otras filarias

zoonóticas. Journal of Science and Research. 2019. [Citado 08 de agosto de 2021]. Disponible en: https://zenodo.org/record/3279512#.YQ_7TogzblU

46. Organización Mundial de la Salud. (OMS). Enfermedades transmitidas por vectores [Internet]. 2020 [citado 19 abril 2020]. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>

47. Acevedo- Gutierrez L, Paternina E, Pérez-Pérez J, Londoño A, Lopez G, Rodas J. Garrapatas duras (ACARI:IXODIDAE) de Colombia, una revisión a su contenido en el país. Acta Biológica Colombiana. Revista Electronica. [Internet]. 2020. [Citado 08 agosto de 2021]. 25(1), 126-139. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-548X2020000100126

48. Departamento de parasitología y micología. Artrópodos transportadores de enfermedades. Instituto de higiene universidad de la república. [Internet] 2020. [Citado 08 agosto de 2021] Disponible en: <http://www.higiene.edu.uy/parasito/teo09/enfart.pdf>

49. Gobierno de México. Instituto Nacional de Cancerología de México. Conocer el cáncer: signos y síntomas. [Internet]. 2020 [citado 19 abril 2020]. Disponible en: <https://www.infocancer.org.mx/?c=conocer-el-cancer&a=signos-y-sintomas#:~:text=Los%20signos%20y%20los%20s%C3%ADntomas,otro%20profesional%20de%20atenci%C3%B3n%20m%C3%A9dica>

50. Parada R. Huésped (biología): características, tipos y ejemplos. [Internet]. Lifeder. 2020. [Citado 21 nov 2020]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/huesped/>

51. Lopez, B. Dirofilaria immitis: características, ciclo biológico, transmisión, tratamiento. [Internet]. Lifeder. 2020. [Citado 21 nov 2020]. Disponible en: <https://www.lifeder.com/dirofilaria-immitis/>

52. Esteban A. Determinación de la seroprevalencia de *Dirofilaria immitis* en humanos del Área Metropolitana de Bucaramanga. Trabajo de grado [Internet]. Universidad Cooperativa de Colombia. 2020. [Citado 08 de agosto 2021]. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/18004/1/2020_determinacion_seroprevalencia_dirofilaria.pdf

53. Sanabria, L. Babesiosis en caninos: Hallazgos semiológicos y pruebas complementarias de laboratorio para su diagnóstico. Trabajo de grado [Internet]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales -UDCA. Colombia. 2020. [Citado 21 nov 2020]. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/bitstream/11158/3608/1/MONOGRFIA%20BABESIOSIS%20CANINA%20CRISTINA%20SANABRIA%20MV.pdf>

54. Organización Mundial de la Salud. (OMS). Manejo ambiental para el control de vectores. [Internet]. 2020 [citado 19 abril 2020]. Disponible en: https://www.who.int/water_sanitation_health/resources/envmanagement/es/

55. Organización Mundial de la Salud. (OMS). Temas de salud, epidemiología. [Internet]. 2021 [citado 5 marzo 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/topics/epidemiology/es/>

56. Gutierrez J. Manejo Integrado de Endoparásitos y Ectoparásitos en el Hato de la Hacienda Planadas Municipio de Ibagué-Tolima. Trabajo de grado. [Internet]. Universidad Cooperativa de Colombia. 2020. [Citado 08 agosto 2021]. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/20300/1/2020_GutierrezWaltero_manejo_integrado_endopar%3%A1sitos_ectopar%3%A1sitos.pdf

57. Jitsamai W, Piromkij P, Kamkong P, Chungpivat S, Taweethavonsawat P. "Seasonal distribution and environmental parameters associated with *Brugia pahangi* and *Dirofilaria immitis* in naturally infected dogs in Bangkok and vicinity, Thailand". *Nature. Revista Electrónica*. [Internet]. 2021. [Citado 08 agosto 2021]; 11:4594. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41598-021-84215-8.pdf>

58. Tielemans E, Aouiche N, Saunders A, Besselaar J, Beuget F. Insecticidal efficacy of afoxolaner against *Stomoxys calcitrans* (Diptera: Muscidae) in dogs. *Current Research in Parasitology & Vector-Borne Diseases. Revista Electronica*. [Internet]. 2021. [Citado 08 agosto 2021] Volumen 1. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667114X21000376>

ANEXOS

Anexo No. 1. Signos y síntomas de los hemoparásitos transmitidos por vectores en caninos.

PARÁSITO	SIGNOS Y SÍNTOMAS	ALTERACIONES HEMATOLÓGICAS	FASES DE LA ENFERMEDAD
<i>Dirofilaria immitis</i>²	<ul style="list-style-type: none"> -Asintomático inicialmente -Tos - Intolerancia al ejercicio físico -Pérdida de peso -Letargia -Disnea -Taquipnea -Hemoptisis -Taquicardia -Hepatomegalia -Ascitis 	<ul style="list-style-type: none"> -Anemia normocítica normocrómica -Neutrofilia -Eosinofilia en el 50% de los casos -Trombocitopenia marcada 	<p style="text-align: center;">Fase aguda</p> <p>Durante los primeros 6-7 meses no se evidencia la presencia de síntomas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> -Soplo cardiaco -Insuficiencia renal -Puede presentarse neumopatía crónica progresiva e insuficiencia cardiaca congestiva -Síntoma de la vena cava -hipertensión pulmonar -Coagulación intravascular diseminada -Obstrucción de venas y arterias 		<p>Fase crónica</p> <p>Con el transcurso de los años se empiezan a evidenciar los síntomas generalmente en perros mayores de 1 año, hasta que genera daños irreversibles.</p>
<p><i>Trypanosoma cruzi</i>³⁰</p>	<p>En cachorros menores a un año se encuentra:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Linfadenopatía generalizada -Fiebre -Membranas y mucosas pálidas -Esplenomegalia -Hepatomegalia -Ataxia de los miembros posteriores -Exacerbación de los reflejos espinales 	-Anemia	<p>Fase aguda</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ocurre aproximadamente 17 días después de la picadura y dura aproximadamente 10-30 días. -Suele manifestarse en cachorros menores de un año con mayor severidad.
	Sin síntomas aparentes ni hallazgos del parásito	Sin alteraciones hematológicas aparentes ni hallazgos del parásito	<p>Fase indeterminada</p> <p>Duración variable, de 27 días-años.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> -Alteraciones del pulso -Ascitis -Efusión pleural -Hepatomegalia -Esplenomegalia -Intolerancia al ejercicio -Dificultad respiratoria acompañada de tos y -Taquipnea -Bradicardia -Disfagia -Regurgitación -Sialorrea -Tos asociada a la ingestión de alimentos y bebidas -Constipación 		<p>Fase crónica</p> <p>Ocurre 8-36 meses posteriores a la infección inicial.</p>

	-Distensión abdominal		
Babesia canis ⁵²	-Hipotermia -Disfunción orgánica múltiple -Shock -Coma -Pérdida de peso	-Coagulación intravascular diseminada -Acidosis metabólica	Hiperaguda 1-5 días
	-Fiebre -Anorexia -Ictericia -Esplenomegalia -Linfadenopatía	-Trombocitopenia -Leucocitosis -Leucopenia -Neutropenia -Anemia hemolítica regenerativa inmunomediada -Anemia no regenerativa	Aguda 1-6 semanas después de la picadura de la garrapata
	No presenta signos. Si los presenta se da ante un episodio de estrés o luego de un tratamiento con glucocorticoides.		Subclínica
	-Ascitis -Edema -Constipación -Diarrea	-Anemia hemolítica marcada	Crónico El sistema inmunológico no responde completamente, el canino es portador crónico del parásito.
Hepatozoon spp. ⁴⁴	-Anemia -Letargia -Fiebre -Caquexia -Palidez en mucosas -Miositis crónica	-Anemia media a severa -Hemoglobinemia -Leucocitosis -Neutrofilia con desviación a la izquierda	
Mycoplasma haemocanis ^{15,39}	-Palidez de mucosas -Fiebre -Anorexia -Pérdida de peso -Letargo -Inapetencia -Artritis -Infertilidad -Problemas respiratorios	-Anemia marcada -Pérdida de colesterol -Pérdida de fosfolípidos -Hemólisis -Alteración en el hematocrito	Aguda Incremento máximo de los microorganismos en sangre y la producción de signos clínicos. Recuperación

			<p>Se pueden detectar micoplasmas en sangre, si pasó por anemia el paciente empieza a recuperarse, al igual que su hematocrito.</p> <p>Portador</p> <p>El hematocrito es normal, no hay síntomas clínicos, pero sí se encuentran micoplasmas en sangre.</p>
<p><i>Ehrlichia canis</i> 12,20,21,23</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Fiebre -Depresión -Pérdida de apetito -Dolor, disnea -Rigidez muscular -Esplenomegalia (secuestro esplénico de glóbulos blancos infectados y trombocitos) -Aumento de nódulos linfáticos -Hemorragias leves (petequias abdominales y en mucosas) -Intolerancia al ejercicio 	<ul style="list-style-type: none"> -Anemia regenerativa -Trombocitopenia (84 % de casos); o -Recuento de plaquetas normal pero disfuncionales (debido a aumento en el factor de inhibición plaquetario que ocasiona una interrupción en la producción de plaquetas con pseudópodos a causa de la interacción entre linfocitos y monocitos afectados) -Leucopenia; o -Leucocitosis (poco frecuente) 	<p>Aguda</p> <p>2-4 semanas después de la picadura de la garrapata <i>Rhipicephalus sanguineus</i></p>
	<ul style="list-style-type: none"> -Intensificación de los síntomas agudos; o -Caninos como portadores asintomáticos 	<ul style="list-style-type: none"> -Persistencia de la trombocitopenia 	<p>Subclínica</p> <p>Se reportan períodos variados como de 1-4 meses, 6-9 semanas, e incluso 3-5 años</p>

-Formas leves o severas -Aparición de síntomas neurológicos - Aparición de problemas articulares (debido a la deposición de complejos inmunes) -Hemorragias articulares	-Hiperglobulinemia -Hiperviscosidad sanguínea -Pancitopenia (Mielosupresión y eritro supresión) -Hipoplasia de médula ósea -Anemia arregenerativa	Crónica A la que llegan los caninos por falta de tratamiento adecuado o una incapacidad de eliminar a <i>Ehrlichia</i> de sus cuerpos
--	---	---

Tabla No 1. Fuente: Autoras,2020.

Anexo No 2. Hemoparásitos transmitidos por vectores que afectan a caninos según la bibliografía consultada.

No. Referencia	Autores	País	Hemoparasito identificado	Vectores biológicos
1	Cardenas J	Colombia	<i>Trypanosomiasis americana</i>	Triatomininos
2	Muñoz M.	Valdivia, Chile	<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Aedes</i> , <i>Anopheles</i> , <i>Culex</i>
3	Gómez L, Orozco S.	Colombia, San Andrés	<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Aedes</i> , <i>Culex</i> , <i>Anopheles</i> , <i>Culiseta</i> , <i>Mansonia</i> , <i>Coquillettidia</i> , <i>Psorophora</i> , <i>Myzorrhynchus</i> , <i>Armigeres</i> y <i>Taeniothyncus</i> .
4	Fraga E	España, Galicia	<i>Babesia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> <i>Ixodes hexagonus</i> <i>Dermacentor reticulatus</i>
7	López, J.; Abarca, K.; Mundaca, M.; Caballero, C.; Valiente-Echeverría, F.	Chile, Arica	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>R. sanguineus</i>

8	Vargas-Hernandez G, André MR, Munhoz TD, Faria JM, Machado RZ, Tinucci-Costa M.	Colombia,Bucaramanga Colombia,Villavicencio	<i>Hepatozoon canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Amblyomma ovale</i>
9	Carvajal,D	Colombia	<i>Hepatozoon spp</i> <i>Trypanosoma cruzi</i> <i>Dirofilaria immitis</i> <i>Ehrlichia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Amblyomma cajennense</i> , <i>Amblyomma maculatum</i> <i>Triatoma infestans</i> , <i>Triatoma dimidiata</i> <i>Rhodnius prolixus</i> <i>Culex</i> , <i>Aedes</i> , <i>Anopheles</i> <i>Ctenocephalides spp</i>
11	Valarezo J	Ecuador,Machala	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
12	Loayza M	Ecuador,Machala	<i>Babesia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Dermacentor reticulatus</i> .
14	Orjuela Ch. J.A, G. A.	Colombia,Florencia	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Ixodes sp</i> , <i>Rhipicephalus sp</i>
15	Ortiz J, Yanina M, Pérez RE, Cagnoli C.	Mar de Plata,Argentina	<i>Mycoplasma haemocanis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Ctenocephalides canis</i>
16	González-Morteo C, de la Cruz-Moreno O, Álvarez-Guerrero C, Peña-Parra B, Carrillo-Díaz F, Borrayo-González J	Nayarit,México	<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Culex</i> , <i>Aedes</i> <i>Anopheles</i>

17	McCown M, Monterroso V, Cardona W.	Colombia, Medellín Colombia Barranquilla Colombia, Cartagena	<i>Ehrlichia canis</i> <i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Ixodes spp</i> <i>Aedes spp.</i> , <i>Anopheles spp</i>
19	Martínez D.	Colombia, Bogotá	<i>Ehrlichia canis.</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
20	Isaza D, Grajales L.	Colombia, Medellín	<i>Ehrlichia spp</i> <i>Anaplasma spp</i> <i>Babesia spp</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Stomoxys calcitrans</i> , <i>Haematobia irritans</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i>
21	Badillo- Vilorio M, Díaz- Pérez A, Orozco-Sánchez C, Lavalle-Galvis R.	Colombia, Barranquilla	<i>Ehrlichia spp</i> <i>Anaplasma spp</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Ixodes spp</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i> <i>Ixodes spp</i>
22	Jimenez LP, Cala FA, Albarracín JH, Beatriz LS.	Bucaramanga, Colombia	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Ixodes spp. y</i> <i>Rhipicephalus spp.</i>
23	Insuasty S.	Colombia, todo el territorio nacional	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Ixodes spp. y</i> <i>Rhipicephalus spp.</i>
26	Ibarra GF	Colombia, Bogotá	<i>Trypanosoma cruzi</i> <i>Trypanosoma rangeli</i>	<i>Rhodnius prolixus</i>
27	González M	Cuba, La Habana	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Rhipicephalus spp.</i> , <i>Amblyomma cajennense</i>
28	Machiaverna, NP	Cuba, Mayabeque	<i>Ehrlichia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> , <i>Dermacentor variabilis</i> , <i>Amblyomma cajennense</i>

29	Centers for Disease Control and Prevention (CDC),	Estados Unidos.	<i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Rhodnius</i> y <i>Parastromylus</i>
30	Peña A	Colombia, todo el territorio nacional	<i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Rhodnius prolixus</i> , <i>R. pallescens</i> , <i>Triatoma infestans</i> , <i>T. dimidiata</i> , <i>T. maculata</i> , <i>T. brasiliensis</i> , <i>T. sordida</i> , <i>Panstrongylus megistus</i>
31	Uzcategui J, Forlano M, Mujica F, Orellana N.	Venezuela, Lara	<i>Anaplasma platys</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
33	Álvarez D, Kauffman L	Managua, Nicaragua	<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Aedes</i> , <i>Anopheles</i> , <i>Culex</i> y <i>Taeniorhynchus</i>
34	Bastidas S.	Quito, Ecuador	<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Aedes</i> , <i>Culex</i> , <i>Anopheles</i>
38	Vázquez C, Cueto G, Merino O, Ojeda N, Quiroz H.	México	<i>Trypanosoma cruzi</i>	<i>Triatoma</i> , <i>Rhodnius</i> y <i>Pastrongylus</i>
39	Martínez CE.	Puerto Salgar, Villavicencio, Malambo, Melgar, Yopal, Cali, Colombia	<i>Ehrlichia canis</i> <i>Babesia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i>
40	Sáez L	España, Madrid	<i>Ehrlichia canis</i> <i>Anaplasma phagocytophilum</i> <i>Babesia canis</i> <i>Hepatozoon canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i> . <i>Ixodes ricinus</i> . <i>Dermacentor reticulatus</i> <i>Rhipicephalus sanguineus</i>
41	Pura ciencia	-	<i>Babesia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>
44	Laboratorio John Martin	Argentina, CABA	<i>Hepatozoon canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>

50	Lopez, B	-	<i>Dirofilaria immitis</i>	<i>Culex, Anopheles y Aedes.</i>
52	Sanabria,L	Colombia,Bogotá	<i>Babesia canis</i> <i>Hepatozoon canis</i> <i>Mycoplasma haemocanis</i> <i>Ehrlichia canis</i>	<i>Rhipicephalus sanguineus</i>

Tabla No 2. Fuente: Autoras, 2021.

Anexo No 3. Identificación de hemoparásitos en cada una de las referencias utilizadas en la presente monografía con las respectivas temperaturas del lugar de estudio

No. Referencia	Autores	País	Temperatura del lugar de estudio	Hemoparasito identificado	Prevalencia global
3	Gómez L, Orozco S.	Colombia, San Andrés	26.6 ° C- 28.0 °C	<i>Dirofilaria immitis</i>	Caso clínico
4	Fraga E	España, Galicia	10 ° C - 20 ° C	<i>Babesia canis</i>	n= 104. Casos positivos:104
7	López, J.; Abarca, K.; Mundaca, M.; Caballero, C.; Valiente-Echeverría, F.	Chile, Arica	15 ° C- 26 ° C	<i>Ehrlichia canis</i>	Caso clínico
8	Vargas-Hernandez G, André MR, Munhoz TD, Faria JM, Machado RZ, Tinucci-Costa M.	Colombia, Bucaramanga Colombia, Villavicencio	22.5 ° C- 32.3 °C 20.0 ° C- 32.0 °C	<i>Hepatozoon canis</i>	0.22 % (n=91) 0.09 % (n=91)
11	Valarezo J	Ecuador, Machala	22-32 ° C	<i>Ehrlichia canis</i>	n=200. Casos positivos 9 (4.5%)

12	Loayza M	Ecuador, Machala	22-32° C	<i>Babesia canis</i>	n=200. Casos positivos 90 (45%)
14	Orjuela Ch. J.A, G. A.	Colombia, Florencia	22-31° C	<i>Ehrlichia canis</i>	n=98. 22.4 %
15	Ortiz J, Yanina M, Pérez RE, Cagnoli C.	Mar de Plata, Argentina	12 ° C- 25 ° C	<i>Mycoplasma haemocanis</i>	Caso clínico
16	González-Moroteo C, de la Cruz-Moreno O, Álvarez-Guerrero C, Peña-Parra B, Carrillo-Díaz F, Borrayo-González J	Nayarit, México	22.5 °C- 32.3 ° C	<i>Dirofilaria immitis</i>	n=901. Casos positivos: 160 (17.75%)
17	McCown M, Monterroso V, Cardona W.	Colombia, Medellín Colombia Barranquilla Colombia, Cartagena	16 ° C- 25 ° C 24° C- 32 ° C 24° C- 31 ° C	<i>Ehrlichia canis</i> <i>Dirofilaria immitis</i>	Medellín (n= 175) : 18 % Barranquilla (n= 223): 41 % Cartagena (n=100): 30% Medellín (n= 175) : 0% Barranquilla (n= 223): 2 % Cartagena (n=100): 3%
20	Isaza D, Grajales L.	Colombia, Medellín	16 ° C- 25 ° C	<i>Ehrlichia spp</i> <i>Anaplasma spp</i> <i>Babesia spp</i>	(n= 72) 23.61% 1.39% 1.39%
21	Badillo-Viloria M, Diaz- Pérez A, Orozco-Sánchez C, Lavelle-Galvi	Colombia, Barranquilla	24° C- 32 ° C	<i>Ehrlichia spp</i> <i>Anaplasma spp</i>	(n=184) 28 % 6 %

	s R.				
22	Jimenez LP, Cala FA, Albarracin JH, Beatriz LS.	Colombia, Bucarama nga	22.5 ° C- 32.3 °C	<i>Ehrlichia canis</i>	Caso clínico
23	Insuasty S.	Colombia,t odo el territorio nacional	-	<i>Ehrlichia canis</i>	México 33,1 % (n=120), Florencia,Caquetá 22.4% Montería, (n=74) 27 % Cali 49,5% (n=101)
27	González M	Cuba,La Habana	20,2°C - 30,5°C	<i>Ehrlichia canis</i>	Habana del Este 40.38 % (n=104) Boyero 65.69% (n=102) Cotorro 34.15% (n=82) San José de las Lajas 46.67% (n= 90)
30	Peña A	Colombia,t odo el territorio nacional	-	<i>Trypanosoma cruzi</i>	Sucre,Venezuela,22.1 % (n=363) Pará,Brasil 31% (n=113) Río Grande del Norte 11% (n=218) Morelos,México 24.2% (n=33) Sonora,México 4.44% (n=180) Nuevo León,México 9,5 % (n=1366) Soatá y Berbeo,Colombia 10.72 % (n=261) Tolima 1.42% (n=211) Moniquirá y Miraflores,Colombia 30 % (n= 60) Hatillo y El Espinal,Colombia 31 % (n=80)

					Isla Margarita, Colombia 71.6 % (n=224)
33	Álvarez D, Kauffman L	Managua, Nicaragua	27.4 °C	<i>Dirofilaria immitis</i>	3.54 % (n=113)
34	Bastidas S.	Quito, Ecuador	Tumbaco 15 ° C - 31 °C Selvalegre 10 ° C - 29 °C San Rafael 12 ° C - 30 °C Calderón 11 ° C - 28 °C Cumbayá 15 ° C - 33 °C	<i>Dirofilaria immitis</i>	0 % (n= 40)
39	Martínez CE.	Puerto Salgar, Villaviciencio, Malambo, Melgar, Yopal, Cali, Colombia	24 ° C - 35 ° C 20 ° C - 32 ° C 24 ° C - 33 ° C 23 ° C - 34 ° C 22 ° C - 33 ° C 19 ° C - 29 ° C	<i>Ehrlichia canis</i> <i>Babesia canis</i>	Unidades de la fuerza aérea colombiana. CACOM 1 (n= 11) 36.4 % CACOM 2 (n=18) 27.8 CACOM 3 (n=10) 50.0 CACOM 4 (n=10) 40.0 EMAVI (n= 13)30.8% GACAS (n=3) 33.33 % 0%

Tabla No 3. Fuente: Autoras, 2021