



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**HEMOPARÁSITOS MÁS COMUNES EN PERROS REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO
ZOOTECNISTA**

PRESENTA

ANA ELVIRA GARCIA GOMEZ

DIRECTOR

DR. FABIÁN RICARDO GÓMEZ DE ANDA

CODIRECTOR

DR. JORGE LUIS DE LA ROSA ARANA

ASESORES

MVZ DIPL. JOSÉ DANIEL PALACIOS TOPETE

MTRO. JOSÉ LUIS MARTÍNEZ SALAS

DRA. NYDIA EDITH REYES RODRÍGUEZ

**SANTIAGO TULANTEPEC DE LUGO GUERRERO, HGO.,
MÉXICO., SEPTIEMBRE 2025**

Contenido

1. Introducción	6
1.1 Planteamiento del problema	6
1.2 Justificación	6
1.3 Objetivos del estudio	7
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Metodología de la revisión bibliográfica	7
1.5 Alcances y limitaciones	8
2. Generalidades de los hemoparásitos	8
2.1 Definición y características	8
3. Hemoparásitos en perros	9
3.1 Especies más comunes en perros	9
3.1.1 Babesiosis	9
3.1.1.1 Agente etiológico	9
3.1.1.2 Taxonomía	9
3.1.1.3 Morfología	9
3.1.1.4 Distribución	10
3.1.2 Hepatozoonosis	11
3.1.2.1 Agente etiológico	11
3.1.2.2 Taxonomía	12
3.1.2.3 Morfología	12
3.1.2.4 Distribución	13
3.1.3 Rangeliosis	13
3.1.3.1 Agente etiológico	13
3.1.3.2 Taxonomía	13
3.1.3.3 Morfología	13
3.1.3.4 Distribución	14
3.1.4 Leishmaniasis	15
3.1.4.1 Agente etiológico	15
3.1.4.2 Taxonomía	15
3.1.4.3 Morfología	15
3.1.4.4 Distribución	16

3.1.5 Enfermedad de Chagas	17
3.1.5.1 Agente etiológico.....	17
3.1.5.2 Taxonomía	17
3.1.5.3 Morfología	17
3.1.5.4 Distribución	19
3.2 Ciclo biológico	19
3.2.1 Babesiosis.....	19
3.2.2 Hepatozoonosis	20
3.2.3 Leishmaniasis	21
3.2.4 Enfermedad de Chagas	22
3.2.5 Rangeliosis	23
3.3 Mecanismos de infección y transmisión	24
3.3.1 Babesiosis.....	24
3.3.2 Hepatozoonosis	25
3.3.3 Rangeliosis	26
3.3.4 Leishmaniasis	26
3.3.5 Enfermedad de Chagas	26
3.4 Factores predisponentes	27
3.4.1 Babesiosis.....	27
3.4.2 Hepatozoonosis	27
3.4.3 Leishmaniasis	28
3.4.4 Rangeliosis	28
3.4.5 Enfermedad de Chagas	28
3.5 Factores de riesgo	29
3.5.1 Babesiosis.....	29
3.5.2 Rangeliosis	29
3.5.3 Hepatozoonosis	30
3.5.4 Enfermedad de Chagas	30
3.5.5 Leishmaniasis	31
4. Patogenia y manifestaciones clínicas.....	31
4.1 Signos clínicos.....	31
4.1.1 Babesiosis.....	31
4.1.2 Hepatozoonosis	32

4.1.3 Enfermedad de Chagas	33
4.1.4 Rangeliosis	34
4.1.5 Leishmaniasis	34
5. Diagnóstico de las infecciones por hemoparásitos	35
5.1 Rangeliosis	35
5.2 Enfermedad de Chagas	36
5.3 Leishmaniasis	38
5.4 Hepatozoonosis	40
5.5 Babesiosis	41
5.6 Diagnóstico diferencial	42
6. Tratamiento y control	44
6.1 Antiparasitarios y terapias farmacológicas	44
6.1.1 Enfermedad de Chagas	44
6.1.2 Hepatozoonosis	45
6.1.3 Babesiosis	46
6.1.4 Rangeliosis	46
6.1.5 Leishmaniasis	47
6.2 Estrategias de manejo y prevención	48
6.2.1 Leishmaniasis	48
6.2.2 Enfermedad de Chagas	48
6.2.3 Hepatozoonosis	49
6.2.4 Babesiosis	49
6.2.5 Rangeliosis	49
6.3 Pronóstico	50
6.4 Importancia de la medicina veterinaria preventiva	50
7. Impacto en la Salud Pública y en la Medicina Veterinaria	50
7.1 Enfermedad vectorial transmitida por un hematófago	50
7.1.1 Babesiosis	50
7.1.2 Hepatozoonosis	51
7.1.3 Enfermedad de Chagas	51
7.1.4 Leishmaniasis	51
7.1.5 Rangeliosis	51
7.2 Relevancia en la salud pública	52

7.2.1 Enfermedad de Chagas	52
7.2.2 Leishmaniasis	52
7.3 Implicaciones económicas y sociales	52
7.3.1 Leishmaniasis	53
7.3.2 Enfermedad de Chagas	53
7.3.3 Hepatozoonosis	54
7.3.4 Babesiosis.....	54
7.3.5 Rangeliosis	54
7.4 Impacto en medicina veterinaria	54
8. Discusión y conclusión	55
9. Referencias bibliográficas	57

1. Introducción

1.1 Planteamiento del problema

Los hemoparásitos representan un grupo de agentes patógenos infecciosos de importancia en la medicina veterinaria y la salud pública, estos tienen la capacidad para afectar tanto animales domésticos como a seres humanos. De modo particular se sabe que los perros actúan como hospedadores de diversas especies de hemoparásitos, los cuales algunos tienen potencial zoonótico, además de provocar cuadros clínicos graves lo cuales pueden llegar a la muerte. Entre los más importantes se encuentran los géneros *Babesia*, *Hepatozoon*, *Rangelia*, *Leishmania* y *Trypanosoma cruzi*. Su modo de transmisión se relaciona con vectores hematófagos, como son garrapatas, flebótomos y triatominos, los cuales se distribuyen a lo largo del país adaptándose a diferentes condiciones climáticas, esto aunado a los factores socioambientales como la deforestación, la urbanización no planificada y el cambio climático promueven su desarrollo. La movilización de animales infectados también ha contribuido a la dispersión de estas enfermedades hacia regiones no endémicas. Algo importante a señalar es lo referente a el diagnóstico de las infecciones por hemoparásitos, el cual es difícil, esto debido a la inespecificidad de los signos, la frecuente presentación subclínica y de igual forma a la necesidad de emplear métodos complementarios avanzados para su detección.

Por otro lado su tratamiento y control de estas enfermedades requieren de protocolos específicos los cuales aún no están estandarizados o presentan limitaciones en su eficacia.

Esta revisión bibliográfica tiene como objetivo recabar y analizar la información más actualizada sobre los principales hemoparásitos que afectan a los perros, abordando aspectos básicos como es su biología, epidemiología, manifestaciones clínicas, métodos diagnósticos, estrategias terapéuticas y medidas de prevención con un enfoque de una sola salud, donde se integra la salud animal, humana y ambiental.

1.2 Justificación

Los hemoparásitos en perros constituyen un problema de relevancia tanto en la salud animal como en la salud pública, debido a su potencial zoonótico. Las zonas más afectadas son aquellas que se caracterizan por su clima cálido, y por lo tanto presentan condiciones propicias para la persistencia y transmisión de hemoparásitos.

En los últimos años se ha observado un incremento en la prevalencia de enfermedades transmitidas por hemoparásitos en humanos, tal es el caso de la leishmaniasis que se considera una enfermedad endémica en 98 países y afecta a 12 millones de personas en todo el mundo, según la OMS hay 350 millones de personas en riesgo y cada año se identifican 2 millones de nuevos casos (Ascencio et al., 2019). De igual manera, ocurre con la enfermedad de Chagas, ya que se estima que hay aproximadamente entre seis y siete millones de personas, la mayor parte de ellas en América Latina, que están infectadas por *Trypanosoma cruzi*, que es el parásito que causa la enfermedad de Chagas (Organización Mundial de la Salud, 2024). Además, es importante considerar que en México existe una mayor prevalencia de la enfermedad de Chagas en las zonas sur y sureste, ya que el clima facilita su presencia (Cruz et al., 2021).

Por lo que, esta revisión bibliográfica contribuirá al mejoramiento de las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento de las infecciones por hemoparásitos en medicina veterinaria para evitar la diseminación de dichas enfermedades tanto a humanos como a animales.

Dado que muchos de los perros suelen ser asintomáticos es complicado el diagnóstico, esto sucede con la hepatozoonosis, entre los años 2020 y 2021 se realizó un estudio en Cerdeña, Italia en donde se obtuvieron 51 muestras de perros y se confirmaron por PCR 9 casos, en el cual solo 6 perros evidenciaron signos clínicos inespecíficos y los demás no presentaron ningún signo clínico, es por esto que generalmente el diagnóstico sucede cuando hay complicaciones o los signos clínicos se manifiestan en este caso solo si la parasitemia es alta o existe una coinfección (Chisu et al., 2023).

A pesar de la importancia del tema, los estudios específicos en diversas regiones son limitados, lo que subraya la necesidad de generar datos actualizados que permitan comprender mejor la dinámica de las infecciones causadas por hemoparásitos. Por ejemplo, *Rangelia vitalii* es un hemoparásito canino reemergente (González et al., 2022). Solamente se ha reportado en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (Parodi et al., 2024). Por lo que, es necesario recabar más información acerca de la distribución de este parásito.

En el enfoque académico, esta revisión contribuirá a la literatura ya existente, facilitando un recurso beneficioso para veterinarios, investigadores y estudiantes interesados en la parasitología animal.

1.3 Objetivos del estudio

1.3.1 Objetivo general

Realizar una revisión bibliográfica sobre los hemoparásitos en perros, abordando su biología, diagnóstico, tratamiento y prevención. Asimismo, identificar los factores asociados a su presencia y proponer estrategias de control y prevención efectivas, fomentando la concienciación entre médicos veterinarios y la población en general.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Identificar las especies más relevantes de hemoparásitos que afectan a perros.
2. Analizar el ciclo biológico y mecanismos de infección de los hemoparásitos.
3. Caracterizar las manifestaciones clínicas relacionadas a su presencia.
4. Valorar tanto los métodos de diagnóstico como de tratamiento disponibles.
5. Examinar estrategias de prevención y control en el ámbito veterinario.

1.4 Metodología de la revisión bibliográfica

Para la realización de esta tesis se utilizó una metodología de revisión bibliográfica sustentada en fuentes científicas actualizadas, durante el periodo de tiempo desde febrero de 2025 hasta agosto de 2025.

Se generaron entradas de búsqueda por medio de selección de las palabras clave, hemoparásitos en perros, hepatozoonosis, babesiosis, enfermedad de Chagas, rangeliosis y leishmaniasis. Las entradas establecidas se introdujeron en tres motores de búsqueda de bibliografía especializada que fueron Science Direct (<https://www.sciencedirect.com>), Medigraphic (<https://www.medigraphic.com/newMedi/>) y PubMed (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>). Los artículos aceptados fueron publicados desde el año 2011 hasta la actualidad, la búsqueda se realizó principalmente en inglés, pero también en español.

1.5 Alcances y limitaciones

Alcances

La revisión facilitará un panorama renovado sobre los hemoparásitos en perros, reuniendo información relevante de múltiples fuentes científicas. Además, se analizarán aspectos clave como biología, diagnóstico, tratamiento y prevención. La información presentada será útil para veterinarios, investigadores y estudiantes interesados en el tema.

Limitaciones

Dado que es una revisión bibliográfica, no implicará una experimentación propia. Por lo tanto, la disponibilidad de estudios puede ser limitada en algunos aspectos específicos del tema.

2. Generalidades de los hemoparásitos

2.1 Definición y características

Los hemoparásitos son parásitos microscópicos que viven y se reproducen en los vasos sanguíneos, tanto dentro como fuera de los glóbulos rojos y blancos, dichos microorganismos presentan una extensa distribución a nivel mundial (Ayala et al., 2024). Estos hemoparásitos son agentes patógenos que se transmiten por medio de vectores hematófagos (garrapatas, mosquitos, pulgas, etc.), por lo que necesitan de la ubicación constante en el sistema sanguíneo para su propagación por todo el organismo (Rojas et al., 2023).

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos obligados que dañan a múltiples organismos por medio de picaduras y alimentación de sangre, además transmiten patógenos virales, bacterianos y protozoarios (Almazán et al., 2022). La prevalencia mundial de garrapatas y, por lo tanto, de enfermedades transmitidas por garrapatas ha ido en incremento en humanos y animales, probablemente por diversos factores como el aumento de actividades al aire libre, la demografía, el clima y el empleo de la tierra, en consecuencia, se presentan diversas enfermedades infecciosas y zoonóticas, es importante recalcar que las zonas perjudicadas son subtropicales y tropicales (Charles et al., 2021).

Los hemoparásitos son de gran importancia ya que pueden ser muy patógenos para los caninos y son un riesgo potencial para la salud pública por su carácter zoonótico. Los signos clínicos son inespecíficos y pueden desarrollarse después de prolongados períodos de incubación. Además, su diagnóstico y control pueden ser complicados. Los animales perjudicados pueden presentar infecciones constantes, actuar como reservorios y también, pueden manifestar coinfecciones (Ruiz et al., 2019).

3. Hemoparásitos en perros

3.1 Especies más comunes en perros

3.1.1 Babesiosis

3.1.1.1 Agente etiológico

Tabla 1. Especies de *Babesia* que afectan a perros

<i>B. canis</i>
<i>B. vogeli</i>
<i>B. rossi</i>
<i>B. coco</i> (aún no tiene un nombre oficial)
<i>B. negevi</i>
<i>B. gibsoni</i>
<i>B. conradae</i>
<i>B. vulpes</i>

(Zygner et al., 2023)

Aunque, se ha reportado que otras especies de *Babesia* han infectado a perros anteriormente, se encontró ADN de *Babesia caballi equina Nuttall* y *Strickland* en el año de 1910 y *Babesia* sp. Meles-Hu1 que infesta a tejones en sangre de perros (Zygner et al., 2023). Igualmente, *B. caballi* se identificó en un perro doméstico en Mato Grosso do Sul, Brasil (Panti et al., 2020).

3.1.1.2 Taxonomía

El género *Babesia* engloba numerosas especies de protozoos, catalogados dentro del filo Apicomplexa, clase Piroplasmae, orden Piroplasmida y familia Babesidae (Almazán et al., 2022).

3.1.1.3 Morfología

Babesia spp. son parásitos basófilos, con una peculiar forma de pera, intraeritrocíticos, y que además se diferencian morfológicamente como especies pequeñas o grandes. Los merozoitos poseen una longitud 1.0 a 2.5 μm para especies pequeñas, por otro lado, las especies grandes tienen una longitud de 2.5 a 5.0 μm (Almazán et al., 2022). Las especies de *Babesia* son pleomórficos, pero generalmente se observan como piriformes intraeritrocíticos (Panti et al., 2020).

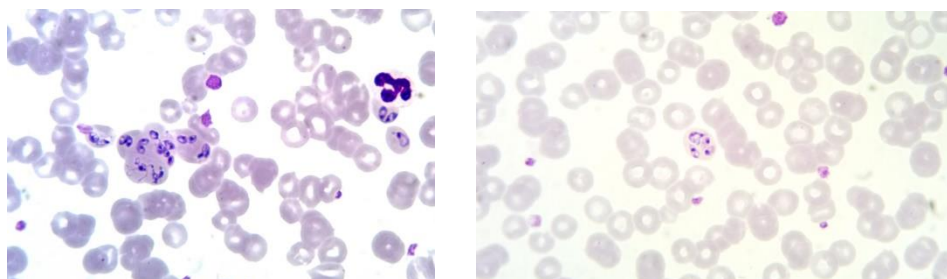


Figura 1 y 2. Fotografías originales donadas por TLC David Velasco Perales de Acaric para este trabajo, en donde se observa *Babesia canis*

Tabla 2. Clasificación de las especies de *Babesia*

Especies de gran tamaño	Especies pequeñas
<i>B. canis</i> (Martínez et al., 2021)	<i>B. gibsoni</i> (Martínez et al., 2021)
<i>B. rossi</i> (Martínez et al., 2021)	<i>B. conradae</i> (Martínez et al., 2021)
<i>B. vogeli</i> (Martínez et al., 2021)	<i>B. vulpes</i> (Panti et al., 2020)

Se conoce que las especies de *Babesia* de gran tamaño, como *B. vogeli* son menos patógenas en específico para perros adultos, por otro lado, las especies de pequeño tamaño, como *B. gibsoni*, presentan una patogenicidad moderada a grave (Padmaja et al., 2022).

En un estudio realizado en el suroeste de Punjab, India; los frotis sanguíneos realizados demostraron que los piroplasmas de *B. gibsoni* eran de tamaño pequeño, pleomórficos y se encontraban dentro de los eritrocitos (Padmaja et al., 2022).

3.1.1.4 Distribución

La babesiosis en perros es endémica de regiones tropicales y subtropicales a nivel mundial (Oliveira et al., 2019). La prevalencia se asocia con múltiples factores como la presencia de los vectores, las condiciones climáticas, las medidas profilácticas de la infestación por garrapatas y el estado inmunitario del hospedador, entre otros (Panti et al., 2020). También la prevalencia se puede asociar con el desplazamiento de los hospedadores, por lo que, se facilita la transmisión de la enfermedad a regiones geográficas óptimas (Oliveira et al., 2019).

Tabla 3. Distribución de las diferentes especies de *Babesia*

Especie	Localización
<i>B. rossi</i>	Sudáfrica y Nigeria se consideran países donde es endémica, aunque se ha reportado en países del África subsahariana, también se han identificado casos individuales en Estados Unidos, Brasil, Singapur, Francia, Alemania, Suiza, Rumania y Rusia (Zygner et al., 2023). Se limita a Europa y África subsahariana (Marín et al., 2023).
<i>B. canis</i>	Se han reportado casos únicos en regiones donde no es endémica la enfermedad, por ejemplo, Japón, Estados Unidos, Irán, Turquía, Estonia y Nigeria. Igualmente, en un estudio

	realizado en América del Norte se reportaron 18 casos de infección por <i>B. canis</i> de un total de 9367 muestras tanto de sangre como de tejido de perros supuestamente sintomáticos, aunque esta región no es endémica de garrapatas <i>D. reticulatus</i> (Zygner et al., 2023). Se limita a Europa y África subsahariana (Marín et al., 2023). Y también se encuentra en Asia (Zygner et al., 2023).
<i>B. gibsoni</i>	Especie que infecta a perros domésticos en Norteamérica (Almazán et al., 2022). Se encuentra presente en Asia y ocasionalmente en Estados Unidos, Australia, América del Sur y Europa (Oliviera et al., 2019). Aunque, también se ha reportado en pocos países de América Central y el Caribe (Costa Rica, Nicaragua, San Cristóbal, Nieves y Brasil) (Panti et al., 2020).
<i>B. vogeli</i>	Especie que infecta a perros domésticos en Norteamérica, ya que esta especie se ubica desde el centro de los Estados Unidos hasta México dada la existencia de su vector <i>R. sanguineus</i> (Almazán et al., 2022). Se ha reportado en países africanos, el sur de Europa, América del Norte y del Sur, Asia y Australia, la babesiosis normalmente es provocada por <i>B. vogeli</i> (Bouattour et al., 2021). Por lo que, esta especie es la más prevalente globalmente, dado que presenta un amplio espectro de especies de vectores monotrópicos (Zygner et al., 2023). Además de presentarse en zonas tropicales y subtropicales también se puede presentar en zonas templadas como Argentina y Chile (Panti et al., 2020). Es una de las especies más habitual que infesta a perros en los Estados Unidos (Almazán et al., 2022).
<i>B. conradae</i>	Especie que infecta a perros domésticos en Norteamérica (Almazán et al., 2022). Se encuentra en California, Estados Unidos (Oliviera et al., 2019).
<i>B. vulpes</i>	Especie que infecta a perros domésticos en Norteamérica (Almazán et al., 2022).
<i>B. coco</i>	El primer caso fue detectado en Estados Unidos en el año de 2022, se denomina así la especie por el nombre del perro “Coco”. Luego, en el 2010 en un estudio se identificó 7 perros infectados con la misma secuencia del gen <i>18S rRNA</i> (Zygner et al., 2023). La prevalencia de la infestación es muy baja y se determina por la baja tasa de infección por su supuesto vector (<i>A. Americanum</i>), la distribución geográfica escasa del vector y el estado de inmunosupresión que debe tener el perro para desarrollar la infección (Zygner et al., 2023). Se encuentra presente en el este y sureste de los Estados Unidos (Zygner et al., 2023).

3.1.2 Hepatozoonosis

3.1.2.1 Agente etiológico

Las especies que infectan a perros son *Hepatozoon canis* que se cataloga como una especie de baja a moderada patogenicidad y *Hepatozoon americanum* que es una especie altamente patógena (Radman et al., 2023). Aunque *H. canis* se considera la principal causa de hepatozoonosis en perros (Vásquez et al., 2021).

3.1.2.2 Taxonomía

Las especies de *Hepatozoon* son protozoarios pertenecientes del filo Apicomplexa, familia Hepatozoidae, suborden Adeleorina y orden Piroplasmida (Chisu et al., 2023). Se localiza dentro del phylum Apicomplexa, clase Conoidasida, subclase Coccidia (Radman et al., 2023). El género *Hepatozoon* abarca 340 especies aproximadamente que infestan y provocan enfermedades de relevancia veterinaria que afectan mamíferos, reptiles, aves, peces y anuros (Chisu et al., 2023). Por lo que, diversos invertebrados como garrapatas, mosquitos, pulgas, triatominos, moscas tsetse y piojos se comportan como vector característico, pocas especies son de importancia médico-veterinaria (Radman et al., 2023).

Las especies que pertenecen al género *Hepatozoon* corresponden a parásitos protozoarios que infestan las células sanguíneas de un hospedador vertebrado (Radman et al., 2023).

3.1.2.3 Morfología

Estas especies se caracterizan por tener un complejo apical en el polo cónico celular, lo último permite introducirse en las células del huésped y, además, se compone por uno o dos anillos polares, un conoide, roptrias, microtúbulos subpeculiares y micronemas, los elementos anteriormente mencionados son esenciales en la biología del parásito (Chisu et al., 2023).

Los gamontes se pueden observar como estructuras de coloración clara o celeste, con forma ovalada o elipsoidal, con extremos redondeados, de un tamaño entre 8 y 12 μm de largo y de 3 a 6 μm de ancho, este oprime el núcleo de la célula hospedadora (Radman et al., 2023).

Por otro lado, los merontes se observan como estructuras redondas u ovaladas de 30 μm de diámetro en distintos estadios de maduración. Los micromerontes comprenden aproximadamente 20 a 30 micromerozoítos, dispuestos alrededor de una estructura redonda central, por lo que se forma una estructura quística nombrada “en rayo de rueda”. Los macromerontes contienen hasta cuatro macromerozoítos de mayor tamaño (Radman et al., 2023).

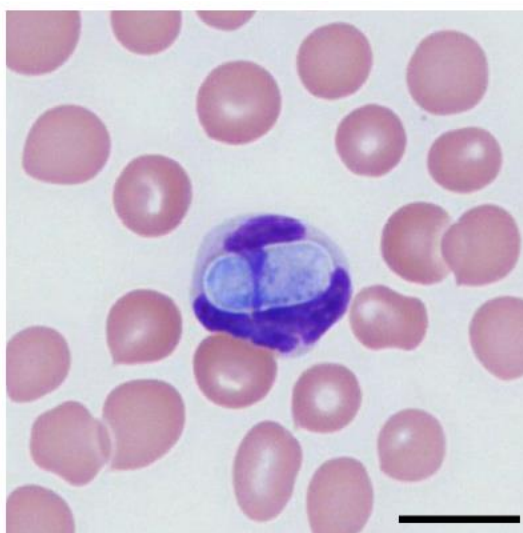


Figura 3. Micrografía del gamonte de *Hepatozoon canis* en neutrófilos caninos (Léveillé et al., 2019).

3.1.2.4 Distribución

Se encuentra distribuida en todo el mundo (Parodi et al., 2024). Ya que su principal vector *Rhipicephalus sanguineus* se encuentra considerablemente difundida (Radman et al., 2023). Por otro lado, *Hepatozoon canis* presenta una distribución mundial y *Hepatozoon americanum* solo se localiza en Estados Unidos (Dubey y Baneth, 2025).

3.1.3 Rangeliosis

3.1.3.1 Agente etiológico

Rangelia vitalii es un hemoparásito canino reemergente, ha sido identificado en perros domésticos de áreas rurales y perirurales (González et al., 2022).

3.1.3.2 Taxonomía

Es un parásito protozoario del filo Apicomplexa, clase Aconoidasida, orden Piroplasmida, y es filogenéticamente cercano a la familia Babesiidae (Sykes, 2021).

3.1.3.3 Morfología

En un estudio que se realizó en la provincia de Entre Ríos, se emplearon muestras de 17 perros en donde se observaron merozoítos de *R. vitalii* con diferentes formas, extra e intracelulares. Se clasificaron en cuatro grupos (merozoítos libres tipo 1 y 2, merozoítos intraleucocitarios y merozoítos intraeritrocitarios) (Sánchez et al., 2017).

Los merozoítos libres tipo 1 fueron identificados principalmente en muestras de sangre capilar y se expusieron en forma solitaria o en grupos. Principalmente presentaban forma piriforme, aunque se identificaron algunos redondos, ovales e irregulares. El citoplasma fue ligeramente basófilo, con el núcleo redondeado u oval de color magenta o basófilo, que generalmente comprendía la mitad o todo el ancho del parásito. Las formas irregulares a menudo presentaban estructuras internas basófilas dobles (Sánchez et al., 2017).

Los merozoítos libres tipo 2 son extracelulares, presentaron formas globosas, ahusadas o amorfas, el núcleo era redondo u oval, con el citoplasma sutilmente basófilo, se pudieron observar solas, agrupadas o rodeadas por una delicada membrana produciendo una vesícula que comprendía a diversas formas parasitarias (Sánchez et al., 2017).

Los merozoítos intraleucocitarios se identificaron en el interior de monocitos y neutrófilos, con forma piriforme a ovalada, con un núcleo basófilo redondeado localizado en el extremo apical y un citoplasma usualmente acidófilo. En el interior de los monocitos se observó una o más vacuolas con parásitos en su interior o formas libres en el citosol. En el caso de los neutrófilos, se observaron formas libres. De igual forma, dentro de los monocitos se observaron formas similares a los merozoítos tipo 1 (Sánchez et al., 2017).

Los merozoítos intraeritrocitarios, se observaron dentro de glóbulos rojos fueron de forma piriforme, redondeada y amorfa, con el citoplasma ligeramente basófilo y un pequeño núcleo basófilo, no se observaron más de dos merozoítos por eritrocito (Sánchez et al., 2017).

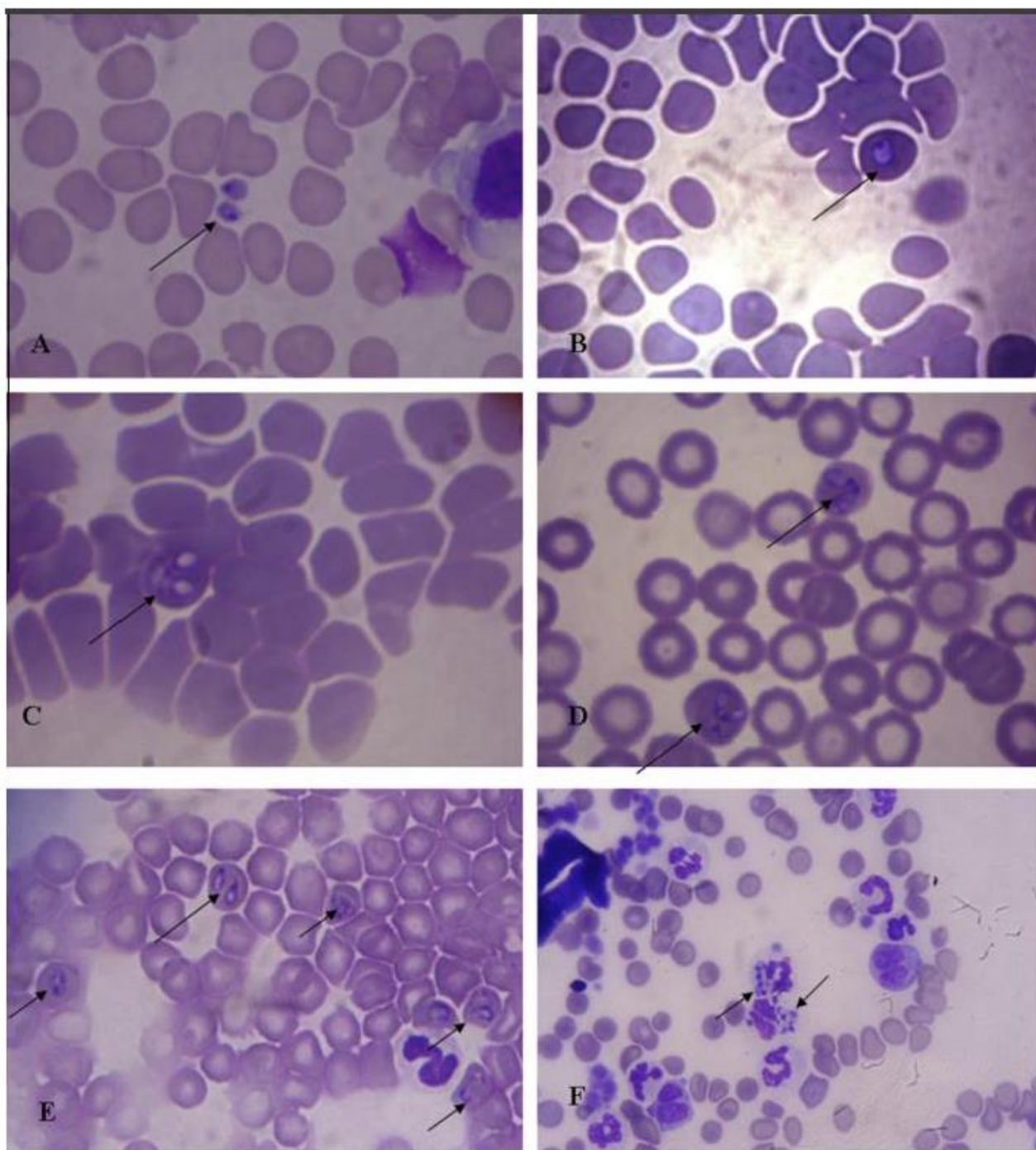


Figura 4-9. Formas de *Rangelia vitalii* presentes en frotis sanguíneos. Se identificó el parásito entre las células, el medio extracelular (A), dentro de los eritrocitos (B-E) y los leucocitos (F) (Da Silva et al., 2011).

3.1.3.4 Distribución

Rangelia vitalii únicamente ha sido reportada en cuatro países sudamericanos que son Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay (Parodi et al., 2024). La rangeliosis es endémica en el sur y sureste de Brasil (Sánchez et al., 2017).

3.1.4 Leishmaniasis

3.1.4.1 Agente etiológico

Esta enfermedad es originada por hemoparásitos del género *Leishmania* (Ascencio et al., 2019). Se han identificado diversas especies de *Leishmania* en perros, aunque *Leishmania infantum* y *Leishmania braziliensis* son más frecuentes en el continente americano. Mundialmente, *Leishmania infantum* es el agente etiológico más común de la leishmaniasis canina (Dantas, 2024).

Tabla 4. Especies de *Leishmania* spp. que afectan a perros

<i>L. amazonensis</i>
<i>L. braziliensis</i>
<i>L. guyanensis</i>
<i>L. infantum</i>
<i>L. mexicana</i>
<i>L. panamensis</i>
<i>L. peruviana</i>
<i>L. naiffi</i>

(Dantas, 2024).

3.1.4.2 Taxonomía

La leishmaniasis es provocada por parásitos del género *Leishmania*, orden Kinetoplastida y familia Trypanosomatidae (Dantas, 2024).

Tabla 5. Taxonomía de *Leishmania* spp.

Phylum	Sarcomastigophora
Subphylum	Mastigophora
Clase	Zoomastigophora
Orden	Kineplastida
Familia	Trypanosomatidae

(Dellarupe et al., 2018)

3.1.4.3 Morfología

Los flagelados del género *Leishmania* manifiestan dos estadios distintos:

- Amastigotes: son intracelulares, con pequeñas formas ovoides o esféricas que miden entre 2.5 a 5 µm, no presentan flagelo y poseen un núcleo esférico y un kinetoplasto cercano al núcleo con apariencia bacilar (Dellarupe et al., 2018).

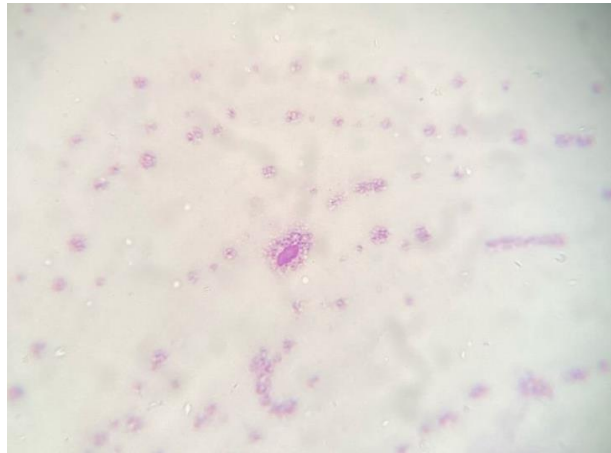


Figura 10. Fotografía original donada por pBQD Daniel Alejandro Amieva Ponce de la Facultad de Estudios Superiores Cuatitlán UNAM durante el curso de parasitología en abril de 2025, en la fotografía se observan amastigotes de *Leishmania*.

- Promastigotes: son fusiformes entre 14 a 20 μm , presentan un flagelo largo en la región anterior, lo que facilita el desplazamiento, posee un núcleo ovalado en la región central y un kinetoplasto bastoniforme (Dellarupe et al., 2018).

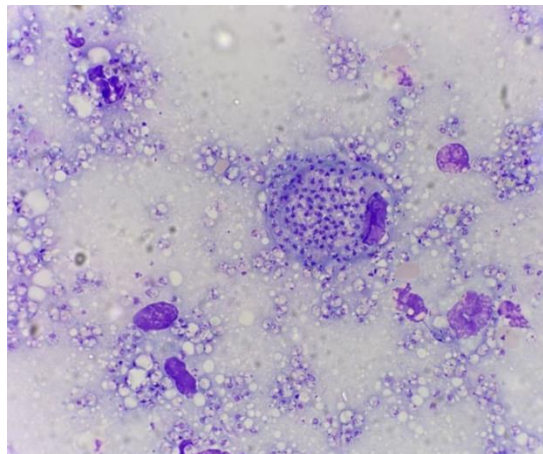


Figura 11. Fotografía original donada por el Dr. Jorge Luis de la Rosa Arana. Se observa *Leishmania* sp. tomada de cojinete plantar de un ratón infectado experimentalmente a 100x.

3.1.4.4 Distribución

La leishmaniasis se encuentra ampliamente distribuida en el continente americano, se han reportado casos desde Uruguay hasta Estados Unidos y Canadá (Dantas, 2024).

Tabla 6. Países donde la leishmaniasis es endémica

<i>L. infantum</i> es endémica en partes del cono sur de Sudamérica, incluido Uruguay (Dantas, 2024).
Algunas regiones de Brasil (Gaia et al., 2025).
En casi todo el territorio de España (Morales et al., 2022).
Grecia (Morales et al., 2022).

3.1.5 Enfermedad de Chagas

3.1.5.1 Agente etiológico

La enfermedad de Chagas es provocada por el parásito protozooario *Trypanosoma cruzi* (Ortega et al., 2022).

3.1.5.2 Taxonomía

Trypanosoma cruzi pertenece al orden Kinetoplastida y a la familia Trypanosomatidae (Peña et al., 2022).

3.1.5.3 Morfología

Trypanosoma cruzi es un parásito intracelular hemoflagelado. Dicho parásito presenta tres estadios durante su ciclo de vida: amastigote, epimastigote y tripomastigote, se logran distinguir por la posición del cinetoplasto con respecto al núcleo (Peña et al., 2022).

El amastigote, es la forma intracelular, se encuentra en los tejidos del huésped vertebrado, se reproduce por fisión binaria longitudinal, su forma es redonda y mide de 2 a 6.5 μm de diámetro, además el cinetoplasto se ubica cerca del núcleo en posición anterior (Peña et al., 2022).

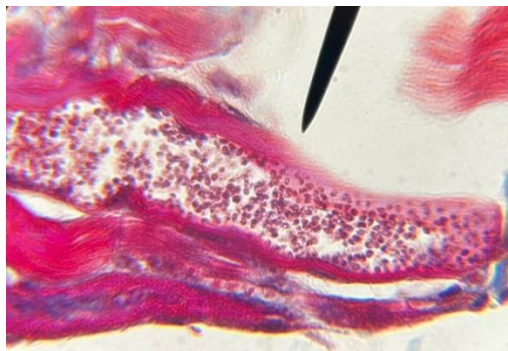


Figura 12. Fotografía donada por el Dr. Jorge Luis de la Rosa Arana. Se observan amastigotes de *Trypanosoma cruzi* en músculo cardíaco a 100x.

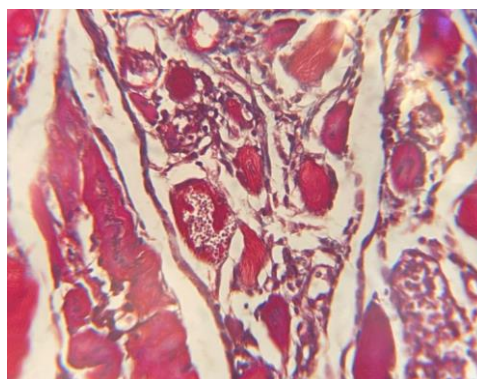


Figura 13. Fotografía donada por pBQD Daniel Alejandro Amieva Ponce de la Universidad Nacional Autónoma de México durante el curso de parasitología en abril de 2025. Se observan amastigotes de *Trypanosoma cruzi*.

El epimastigote se localiza en el intestino medio del vector. Su morfología celular es de forma alargada, presenta un flagelo libre, una membrana ondulante escasamente desarrollada y mide de 20 a 40 μm , el cinetoplasto se encuentra en posición anterior al núcleo, de igual forma se reproduce por fisión binaria longitudinal (Peña et al., 2022).

Por otro lado, los tripomastigotes no pueden reproducirse, su localización es extracelular, disponen de una membrana ondulante y se confinan a partir de hospederos invertebrados, que son los vectores, y vertebrados, es decir, los animales reservorios y humanos. Por lo tanto, el tripomastigote metaciclístico se ubica en el recto del vector y en sus heces, posee forma alargada y un flagelo, aproximadamente mide 17 μm , su núcleo es grande y el cinetoplasto está en posición posterior terminal. Además, el tripomastigote sanguíneo se localiza en la sangre y otros fluidos corporales como líquido cefalorraquídeo y linfa, de los hospederos vertebrados, este tripomastigote presenta un flagelo largo, que es un tercio de la longitud total del parásito, puede medir hasta 20 μm , igualmente el cinetoplasto se ubica luego del núcleo (en una posición posterior) (Peña et al., 2022).

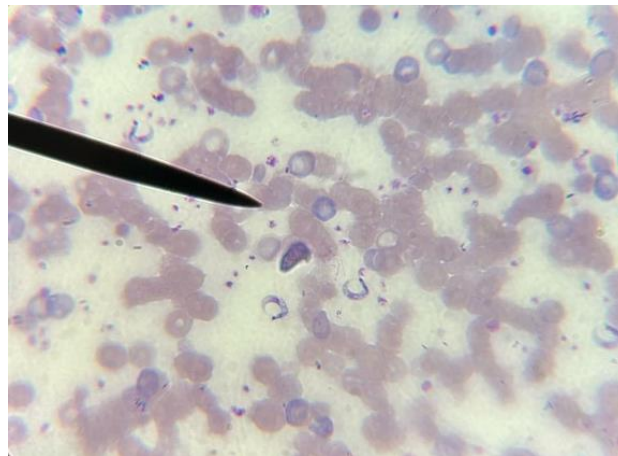


Figura 14. Fotografía donada por el Dr. Jorge Luis de la Rosa Arana. Se observan tripomastigotes de *Trypanosoma cruzi* tomados de una laminilla de un ratón infectado experimentalmente a 100x.

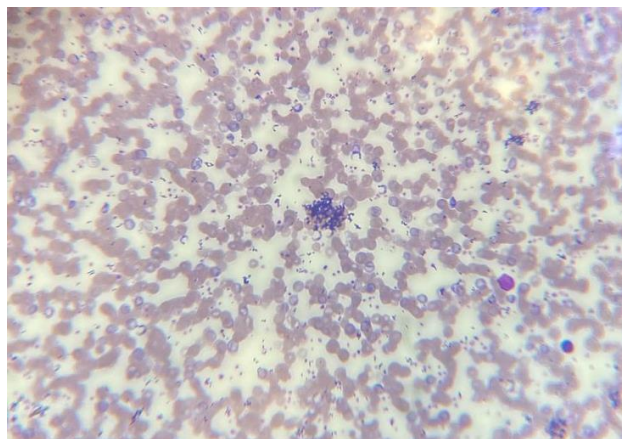


Figura 15. Fotografía donada por pBQD Daniel Alejandro Amieva Ponce de la Universidad Nacional Autónoma de México durante el curso de parasitología en abril de 2025. Se observan tripomastigotes de *Trypanosoma cruzi*.

3.1.5.4 Distribución

En México, existe una considerable prevalencia de la enfermedad en las zonas sur y sureste, ya que el clima facilita su presencia, además de que hay un mayor índice de desigualdad social y económica (Cruz et al., 2021). Por otro lado, en Latinoamérica es un problema de salud importante, en el Sureste mexicano se reconocen 18 áreas endémicas, aunque la propagación de esta enfermedad está en aumento en lugares no endémicos como Europa, Estados Unidos, Canadá y Japón (Peña et al., 2022).

3.2 Ciclo biológico

3.2.1 Babesiosis

Los hospederos definitivos son las garrapatas duras y los hospederos intermediarios son los vertebrados. La reproducción es de forma sexual y asexualmente, en donde se comprende una fase de merogonia, gamogonia y esporogonia (Martínez et al., 2021). El ciclo empieza cuando la garrapata infectada se alimenta del hospedero vertebrado, por lo tanto, inocula saliva infectada con esporozoitos, es la fase contagiosa de *Babesia* (Martínez et al., 2021). Después los esporozoitos de *Babesia* spp. se trasladan a los capilares del hospedero (Almazán et al., 2022). Luego, los esporozoitos se introducen en los eritrocitos y se desarrollan en trofozoítos, son redondos, ovalados y poseen forma de anillo, se reproducen de manera asexual mediante fisión binaria (Almazán et al., 2022). Este proceso es lo que se denomina fase de merogonia (Martínez et al., 2021).

Por lo que se forman de dos a cuatro merozoítos separados y presentan forma de pera. Después, los merozoítos se liberan de los eritrocitos y buscan nuevos eritrocitos para infectarlos. Los merozoítos son los encargados de invadir nuevos eritrocitos, hasta que el hospedero muere o se elimina al parásito. Es por eso, que se genera anemia hemolítica y hemoglobinuria (Almazán et al., 2022).

La fase de gamogonia inicia en el hospedero vertebrado, se refiere al proceso en el que los merozoítos maduros se transforman en pregametocitos. En el momento que las garrapatas se alimentan tanto los eritrocitos sanos como los parasitados son ingeridos, solo los pregametocitos subsisten y se desarrollan en gametocitos, es aquí cuando comienza la fase sexual (Martínez et al., 2021).

Posteriormente, en el lumen intestinal de la garrapata, los gametocitos se transforman en gametos (también se conocen como Strahlenkörper o cuerpos de rayos puntiagudos), dicho gametos se unen para formar un oocineto, también denominado cigoto móvil, presentan una punta de flecha que facilita la introducción en las células intestinales de la garrapata, en este momento sucede una división meiótica que origina una nueva célula llamada kineto. Los kinetos se transportan por medio de la hemolinfa y al mismo tiempo infestan los tejidos de la garrapata, también abarcando los ovarios de las hembras y embriones a través de transmisión transovárica. Simultáneamente, los kinetos se extienden a la glándula salival y se desarrollan en esporoblastos, estos se mantienen inactivos en el citoplasma de las células de las glándulas salivales hasta que se desarrollan en esporozoitos que son de nuevo liberados al torrente sanguíneo de los mamíferos (Martínez et al., 2021).

Los esporoblastos existentes en las glándulas salivales elaboran de 5,000 a 10,000 esporozoitos que pueden infectar por un único alvéolo en el transcurso de la fase de esporogonia y luego se liberan al torrente sanguíneo de los mamíferos (Martínez et al., 2021).

La severidad de la babesiosis depende de la resistencia natural del hospedero, estado inmunológico, resistencia adquirida y edad (Almazán et al., 2022).

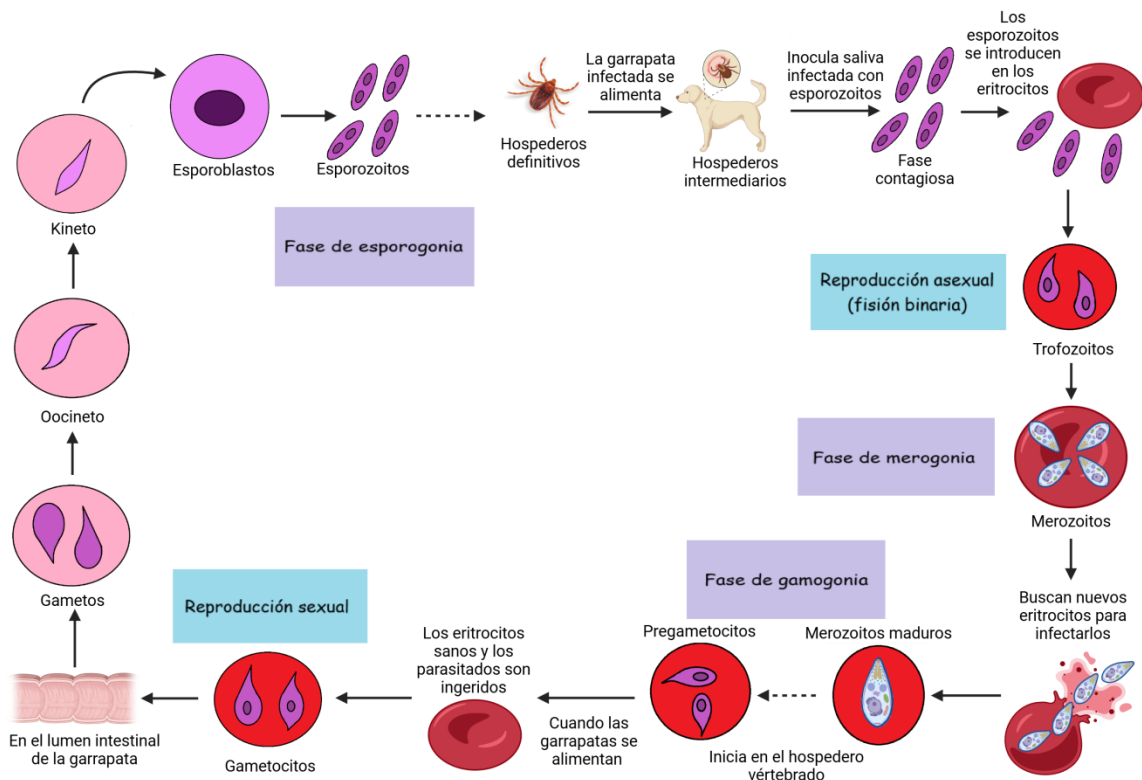


Figura 16. Ciclo biológico de *Babesia* spp. realizado para este trabajo por la sustentante.

3.2.2 Hepatozoonosis

El ciclo biológico de *Hepatozoon* necesita de dos o más hospedadores, los hospedadores vertebrados intermedios en donde se lleva a cabo el desarrollo asexual que consta de las fases merogonia o esquizogonia y luego la fase gamontogónica, y los vectores invertebrados que son los hospedadores definitivos en donde se desarrollan las fases gamogónica y esporogónica (Chisu et al., 2023).

El agente etiológico que ocasiona esta enfermedad es *Hepatozoon canis* que perjudica a los perros como hospederos intermedios, la garrapata marrón del perro *Rhipicephalus sanguineus* es el hospedero definitivo y además es el vector. Cuando un perro contrae hepatozoonosis regularmente son asintomáticos cuando existen bajos niveles de parasitemia, por otro lado, cuando hay altos niveles de parasitemia se manifiesta una enfermedad importante donde se evidencia fiebre, letargo, anemia y caquexia (Bouattour et al., 2021).

El ciclo comienza cuando los vertebrados ingieren las garrapatas infectadas con ooquistes maduros (Chisu et al., 2023). Luego, los esporozoitos se liberan en el tracto gastrointestinal hasta romper la pared intestinal (Chisu et al., 2023). Los esporozoitos de *H. canis* se multiplican por medio del torrente sanguíneo y linfa a diversos órganos como el bazo, la médula ósea, el pulmón, el hígado, y el riñón, de igual forma se infectan los leucocitos y células del tejido parenquimatoso (Chisu et al., 2023). En este momento se desarrolla la fase merogónica con la formación de merontes, es así como los macromerozoitos producen merontes secundarios, y sigue el ciclo asexual de la merogonia, a la vez los micromerozoitos penetran a los monocitos y neutrófilos para la formación de gamontes (Chisu et al., 2023).

El siguiente paso es que el hospedero hematófago ingiera los gamontes por medio de la ingestión de la sangre del hospedero intermediario vertebrado. Por último, la esporogonia se desarrolla en el hemocele después de la gametogénesis en el intestino de la garrapata (Chisu et al., 2023).

Es importante tomar en cuenta que los cánidos salvajes actúan como un reservorio para *H. canis*, esto supone un peligro para la salud de los perros domésticos (Vásquez et al., 2021).

Además, *H. canis* infesta a diversos animales carnívoros como chacales, zorros, zarigüeyas y gatos domésticos (Vásquez et al., 2021).

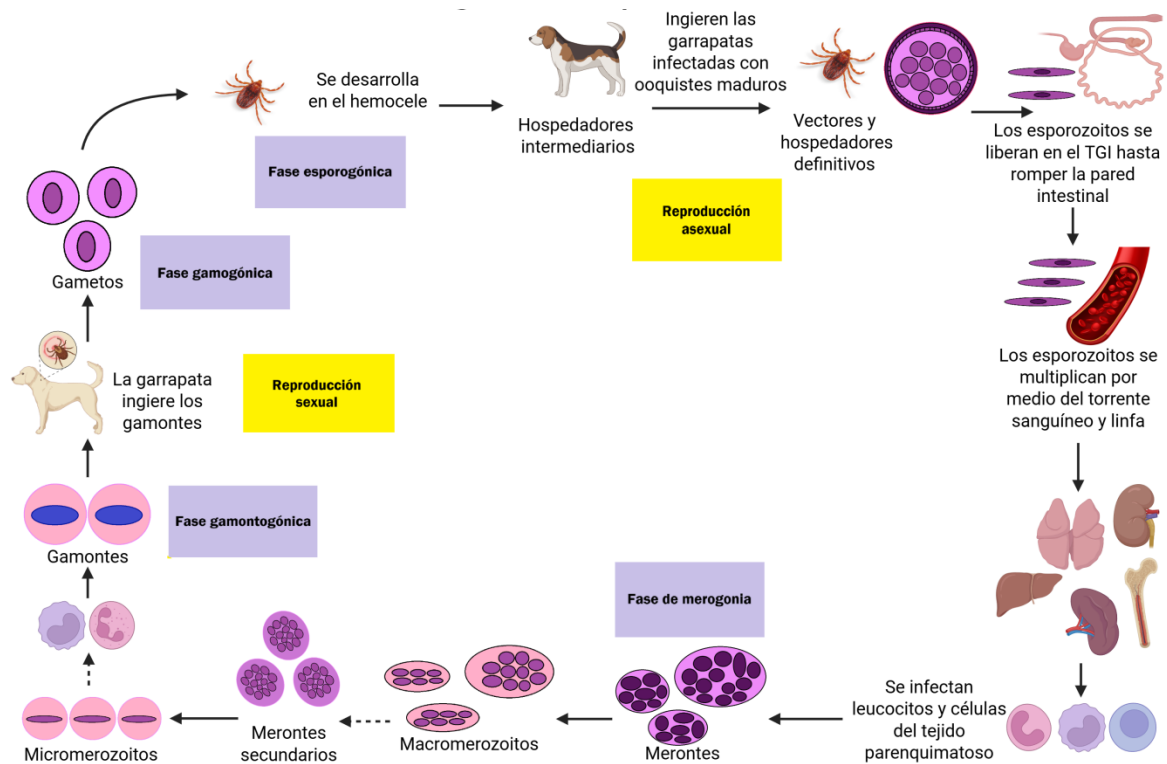


Figura 17. Ciclo biológico de *Hepatozoon canis* realizado para este trabajo por la sustentante.

3.2.3 Leishmaniasis

El ciclo biológico de *Leishmania infantum* implica hospederos mamíferos y flebótomos, ya que son los vectores. Los flebótomos son pequeños dípteros que poseen la capacidad de vuelo limitada, además se alimentan de jugos vegetales. Son considerados insectos nocturnos, por lo que permanecen activos desde el anochecer hasta las primeras horas de la noche y al amanecer. En climas templados, en el hemisferio norte los flebótomos se encuentran activos de abril a octubre, por otro lado, en los países tropicales se encuentran en el transcurso de todo el año. Dado que las hembras requieren de sangre para madurar sus huevos, estas se alimentan de sangre de vertebrados (Morales et al., 2022).

Cuando las hembras de flebótomos se alimentan de sangre, también ingieren macrófagos infectados que incluyen amastigotes intracelulares (ya que los macrófagos son considerados la célula hospedadora en los mamíferos) que se convierten en promastigotes en el tubo digestivo del insecto. La diferencia entre los amastigotes y los

promastigotes, es que los últimos presentan un flagelo móvil que facilita el desplazamiento a la válvula estomodeal del flebótomo cuando obtienen la fase de promastigoto metacíclico, estos son sumamente infecciosos para los mamíferos cuando el flebótomo se alimenta de sangre nuevamente (Morales et al., 2022).

Los perros son los reservorios principales de *Leishmania infantum*, aunque el parásito se ha localizado en gatos, conejos, liebres y roedores salvajes; también se ha encontrado en animales salvajes como lobos, zorros, chacales y ginetas (Morales et al., 2022).

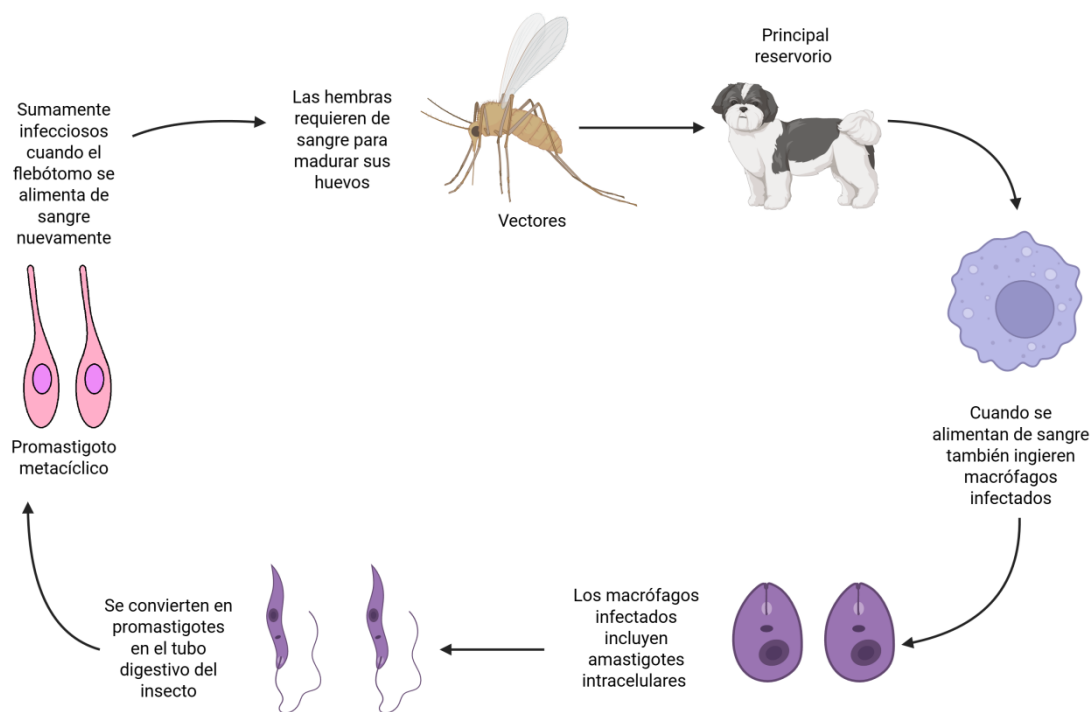


Figura 18. Ciclo biológico de *Leishmania infantum* realizado para este trabajo por la sustentante.

3.2.4 Enfermedad de Chagas

El ciclo biológico inicia cuando un triatomino infectado ya sea adulto o ninfa, macho o hembra pica al hospedero que debe ser vertebrado. Luego de ingerir una cantidad de sangre considerable, el vector defeca sobre la piel ya sea de humano u otra especie de mamífero, es importante mencionar que las heces colocadas en la piel del hospedero presentan tripomastigotes metacíclicos. Generalmente, la picadura causa escozor, por lo tanto, el hospedero frota el área dañada, esto facilita que el parásito pueda introducirse en la piel o las mucosas (Peña et al., 2022).

Cuando los tripomastigotes metacíclicos penetran la piel, circulan como tripomastigotes sanguíneos, aunque también puede suceder una fagocitosis inducida en la que los parásitos son endocitados por distintas células, también se engloban los macrófagos. En el interior de la célula huésped se establece una vacuola parasitófora, los tripomastigotes abandonan la vacuola y se liberan al citoplasma, luego se transforman en amastigotes y se multiplican. Lo anterior, sucede en todas las células huésped con excepción de los eritrocitos, porque no presentan purinas que son indispensables para los requerimientos de *Trypanosoma cruzi*. Los amastigotes causan la ruptura de las células infectadas, por lo que se transforman a

tripomastigotes sanguíneos que lisan las células que los contienen y se liberan a la circulación, se desplazan por los vasos linfáticos y el torrente sanguíneo para infectar otras células especialmente musculares y ganglionares, se multiplican intracelularmente y pueden infectar vectores que se alimentan del hospedero infectado. El triatomino en el momento que se alimenta de la sangre del hospedero infectado ingiere los tripomastigotes sanguíneos que llegan a su estómago y luego al intestino medio, es aquí cuando se convierten en epimastigotes, posteriormente se desplazan hacia el recto o intestino posterior del vector, ahí sucede la diferenciación a tripomastigotes metacíclicos infecciosos, estos se liberan en las heces del triatomino, entre tanto el triatomino se alimenta de otro hospedero vertebrado. El proceso de diferenciación que acontece a lo largo del intestino del vector se conoce como metaciclogénesis (Peña et al., 2022).

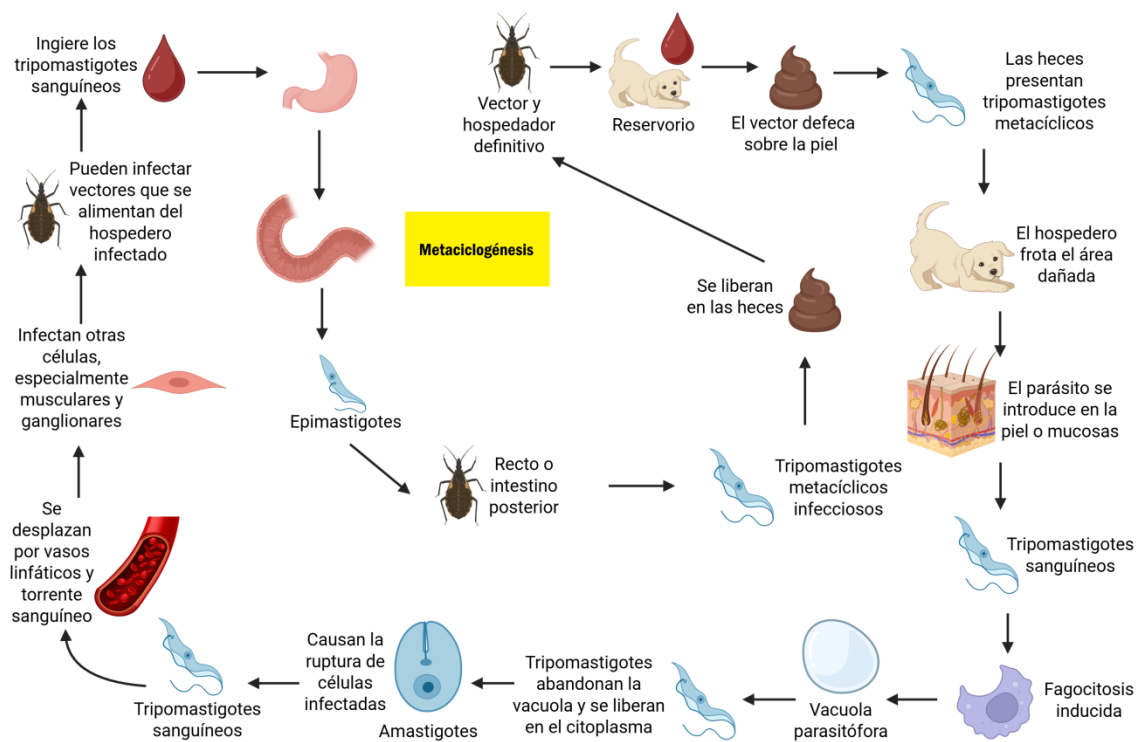


Figura 19. Ciclo biológico de *Trypanosoma cruzi* realizado para este trabajo por la sustentante.

3.2.5 Rangeliosis

Actualmente, no se conoce con exactitud el ciclo biológico de *Rangelia vitalii*, por lo que se optó por esquematizar un ciclo biológico hipotético con base en que *Rangelia vitalii* posee características similares a *Babesia* spp., además con fundamento en la presente revisión bibliográfica.

El ciclo biológico de *Rangelia vitalii* comienza con el hospedador definitivo y vector *Amblyomma aurelatum*, en dicho hospedador se lleva a cabo la reproducción sexual específicamente en el intestino, donde ocurre la fusión de gametos para dar origen al cigoto móvil también conocido como ooquinetos, la siguiente fase es esporogonia para la formación de los esporozoítos que se liberan en el torrente sanguíneo del hospedador intermediario, en este momento se produce la reproducción asexual que

consiste en la fase de merogonia que ocurre tanto en glóbulos rojos como en glóbulos blancos.

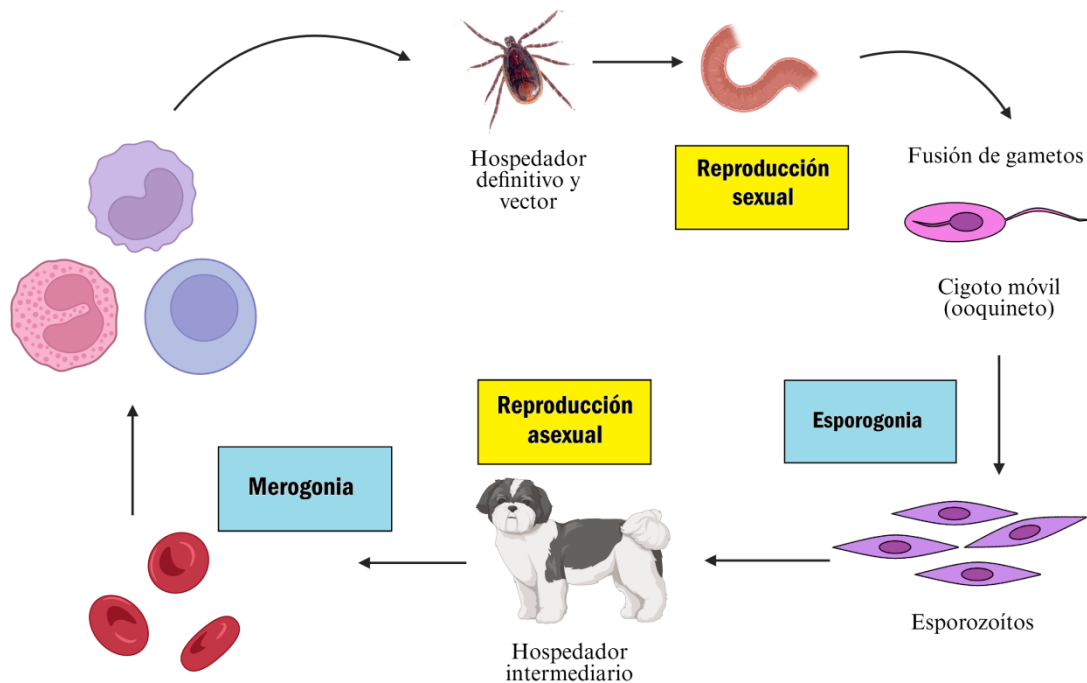


Figura 20. Ciclo biológico de *Rangelia vitalii* realizado para este trabajo por la sustentante.

3.3 Mecanismos de infección y transmisión

3.3.1 Babesiosis

Se transmite a un perro por medio de la glándula salival de la garrapata mientras se lleva a cabo la alimentación de sangre (Bouattour et al., 2021). El método de transmisión es por medio de garrapatas de la familia Ixodidae (Almazán et al., 2022).

Las infecciones provocadas por *Babesia* spp. se pueden transmitir verticalmente, es decir, de madre a cría, o por medio de transfusión de sangre (Zygner et al., 2023).

Tabla 7. Mecanismos de infección y transmisión de babesiosis

Especie de Babesia	Forma de transmisión
<i>B. gibsoni</i>	Por medio de garrapatas <i>Haemaphysalis</i> spp. (Martínez et al., 2021) y <i>Rhipicephalus sanguineus</i> (Ciuca et al., 2021). Se puede transmitir directamente de un perro a otro por medio de mordeduras de heridas y sangre ingerida (Panti et al., 2020). La transmisión puede ocurrir durante las peleas de perros (Martínez et al., 2021). Se puede presentar transmisión transplacentaria congénita con <i>B. gibsoni</i> (Martínez et al., 2021).
<i>B. vogeli</i>	A través de garrapatas <i>Rhipicephalus sanguineus</i> en países tropicales y subtropicales (Martínez et al., 2021). Esta especie de garrapata es también conocida como la garrapata marrón del perro (Padmaja et al., 2022). También, se puede transmitir por medio de <i>R. linnaei</i> y otras especies del género <i>Rhipicephalus</i> (Zygner et al., 2023).

	De igual forma, el ADN de <i>B. vogeli</i> se ha identificado en garrapatas <i>Dermacentor</i> , <i>Haemaphysalis</i> e <i>Ixodes</i> (Zygner et al., 2023). Además, se puede presentar la transmisión transovárica en garrapatas <i>D. reticulatus</i> (Zygner et al., 2023).
<i>B. canis</i>	Por medio de garrapatas <i>Dermacentor reticulatus</i> en Europa (Martínez et al., 2021). La transmisión puede ocurrir durante las peleas de perros (Martínez et al., 2021). Se detectó ADN de <i>B. canis</i> en larvas, ninfas y garrapatas adultos macho y hembra de <i>I. ricinus</i> , lo anterior evidencia la transmisión transovárica y transmisión transestadial, por lo que no podemos omitir que <i>I. ricinus</i> esté involucrada en la transmisión de <i>B. canis</i> a perros (Zygner et al., 2023). También se ha reportado ADN de <i>B. canis</i> en otras especies de garrapatas como <i>R. sanguineus</i> , <i>Ixodes hexagonus</i> y <i>Dermacentor marginatus</i> aunque mayormente eran casos únicos (Zygner et al., 2023).
<i>B. rossi</i>	Se transmite a través de <i>Haemaphysalis leachi</i> en Sudáfrica (Martínez et al., 2021) y <i>Haemaphysalis elliptica</i> (Zygner et al., 2023). Algunos estudios demostraron transmisión transovárica de <i>B. rossi</i> en <i>H. leachi</i> pero no en <i>R. sanguineus</i> (Zygner et al., 2023).
<i>B. conradae</i>	Se puede transmitir por medio de mordeduras de perros en transcurso de peleas con otros perros o cánidos, ya que esta especie de <i>Babesia</i> se considera pequeña. En el caso de <i>Babesias</i> grandes no se ha demostrado que se puedan transmitir por medio de mordeduras de perros (Zygner et al., 2023). El vector sospechoso es <i>R. sanguineus</i> (Baneth, 2018).
<i>B. vulpes</i>	Se puede transmitir por medio de mordeduras de perros en transcurso de peleas con otros perros o cánidos, ya que esta especie de <i>Babesia</i> se considera pequeña (Zygner et al., 2023). Los vectores sospechosos son <i>Dermacentor reticulatus</i> , <i>Ixodes hexagonus</i> , <i>Ixodes ricinus</i> , <i>Ixodes canisuga</i> y <i>R. sanguineus</i> (Baneth, 2018).
<i>B. coco</i>	Se tiene la hipótesis que las garrapatas <i>A. americanum</i> son el vector de <i>B. coco</i> (Zygner et al., 2023).

3.3.2 Hepatozoonosis

La transmisión de hepatozoonosis es a través de la ingestión de garrapatas que contienen los ooquistes maduros (Bouattour et al., 2021). El vector primordial de *H. canis* es *Rhipicephalus sanguineus* sensu lato, pero se cree que otras especies de garrapatas pueden ser vectores como *Haemaphysalis flava* y *Haemaphysalis longicornis* en Japón, *Amblyomma ovaes* en Brasil, *Amblyomma mixtum* y *Rhipicephalus turanicus* en México; por último, *Ixodes ricinus* en Italia (Vásquez et al., 2021). En el caso de *H. americanum* la transmisión es por medio de *Amblyomma maculatum* (Parodi et al., 2024).

Por otra parte, se han explicado otras vías de infección como la transmisión por ingestión de quistes monozoicos de hospederos paraténicos en el transcurso de la depredación de animales infectados, lo anteriormente mencionado ocurre con las siguientes especies: *H. americanum*, *H. sipedon*, *H. caimani* y *H. ayorgbor* que infestan a cánidos, reptiles, caimanes y serpientes. En el caso específico de *H. canis*

se ha reportado transmisión vertical, sumado a esto se ha evidenciado transmisión intrauterina, por lo que se ha logrado identificar gamontes de *H. canis* en frotis de sangre periférica de cachorros en Japón (Chisu et al., 2023).

3.3.3 Rangeliosis

La rangeliosis es ocasionada por *Rangelia vitalii*, el vector exclusivo es *Amblyomma aurelatum* (Parodi et al., 2024). *Rangelia vitalii* infecta eritrocitos, leucocitos y células endoteliales vasculares del hospedero (González et al., 2022). Además, presenta transmisión vertical en garrapatas *Amblyomma* (González et al., 2022).

Por otro lado, *R. vitalii* se transmite por vía transestadial y transovárica, por lo tanto, se muestra una coevolución extensa entre parásitos (González et al., 2022).

3.3.4 Leishmaniasis

La leishmaniasis se transmite por vectores, por medio de la picadura de las hembras de la mosca de la arena a los seres humanos y otros mamíferos. La leishmaniasis visceral es ocasionada generalmente por *L. infantum* y transmitida por la mosca de la arena *L. Longipalpis*, los perros domésticos son bastante susceptibles a dicho parásito, por lo que ejercen un papel importante en la transmisión de la enfermedad a los humanos, dado que actúan como reservorios en zonas rurales y urbanas (Ascencio et al., 2019).

Los vectores de *Leishmania infantum* son parte del género *Phlebotomus* en Europa, África y Asia, por otra parte, el género *Lutzomyia* se localiza en el continente americano (Morales et al., 2022).

Por otro lado, en zonas tropicales y subtropicales *L. braziliensis* es el principal agente causal de leishmaniasis cutánea, su forma de transmisión es mediante los vectores de mosca de la arena *Lutzomyia neivai*, *Lu. Cortelezzi* y *Lu. Migonei* (Ascencio et al., 2019).

3.3.5 Enfermedad de Chagas

El parásito protozoario *Trypanosoma cruzi* se dispersa por medio de especies de Triatominae como vectores en su ciclo de vida, además utiliza a mamíferos silvestres y domésticos como reservorios, los perros como reservorios han sido estudiados en diversos países de América (Colombia, Venezuela, Argentina, Brasil, Panamá, Costa Rica, México y Estados Unidos) dado que los insectos triatominos tienen prioridad por alimentarse de caninos y también por la cercanía a los humanos en contraste como otros especies de reservorios (Ortega et al., 2022).

3.4 Factores predisponentes

3.4.1 Babesiosis

En un estudio realizado en el suroeste de Punjab, India; donde se estudiaron 200 perros se evidencio que hay mayor prevalencia de *B. gibsoni* en perros de menos de 6 meses de edad, mientras que *Hepatozoon canis* mostro mayor prevalencia en perros mayores de 12 meses de edad. Es importante mencionar que la babesiosis afecta a perros de todas las edades, aunque los animales jóvenes son los más afectados (Almazán et al., 2022).

Se considera que las razas toy (chihuahua, maltés, pequinés, pomerania, pug, yorkshire terrier), algunos terriers (bull terrier, jack russell terrier, staffordshire bull terrier) y otras razas como teckel de pelo liso, doberman miniatura y bulldog, tienen un inferior riesgo de la babesiosis en comparación con labradores retriever, además se descubrió que los huskies siberianos presentan mayor riesgo de infección. En relación con el sexo, se evidenció que hay mayor riesgo en machos y hembras castradas, a pesar de que diversos estudios no han reportado que el sexo determina la prevalencia de la infección (Zygner et al., 2023).

De igual forma, en un estudio que se realizó en Polonia se reveló que hay mayor riesgo de infección en perros de raza pura especialmente de las razas pastor alemán, setters irlandeses y staffordshire terriers americanos, en comparación con perros de raza mixta (Zygner et al., 2023).

Además, en un estudio realizado en Nigeria demostró que el riesgo de infección era inferior en perros más jóvenes o mayores en comparación con perros de 12 a 36 meses de edad (Zygner et al., 2023).

Por otro lado, en un estudio realizado en el oeste de Brasil demostró que la raza, la edad, el sexo, la infestación por garrapatas, la vida interior o exterior, el uso de acaricidas no se relacionaron con un mayor o menor riesgo de infección por *B. vogeli* (Zygner et al., 2023).

Por último, en un estudio que se realizó en Brasil entre marzo de 2015 y abril de 2016, se recolectaron muestras de sangre de 300 perros, donde la mayor prevalencia de babesiosis se encontró en perros menores de 12 meses de edad. Dado que los perros menores de un año pueden ser más susceptibles a diversas infecciones, ya que su sistema inmune no está totalmente desarrollado. Por otro lado, en este estudio se demostró que mayormente los perros infectados eran de raza mixta. Aunque en otros estudios realizados en Minas Gerais, Brasil, tanto el sexo como la raza no se relacionaron con la infección por babesiosis (Oliveira et al., 2019).

3.4.2 Hepatozoonosis

En el caso de la infección causada por *Hepatozoon canis* no se ha reportado que exista predisposición racial (Padmaja et al., 2022). Diversas investigaciones demuestran que hay mayor prevalencia de infección por hepatozoonosis en perros adultos que en perros jóvenes (Chisu et al., 2023).

Por otra parte, la forma clínica se manifiesta comúnmente en caninos menores a los 4 a 6 meses de edad, ya que presentan un sistema inmune prematuro, y gerontes (Radman et al., 2023).

En un estudio realizado en Cerdeña, Italia se demostró que la prevalencia de hepatozoon fue mayor en hembras que en machos, aunque otros estudios anteriores revelaron que no existe predisposición sexual (Chisu et al., 2023).

De igual forma, es importante mencionar que estudios previos muestran que la infección por *H. canis* no se encuentra relacionada con la edad, aunque diversas investigaciones revelaron que hay una mayor prevalencia de infección en perros adultos en relación con los perros jóvenes (Chisu et al., 2023).

En un estudio realizado en el sur de Italia se reveló que los perros machos tuvieron un riesgo sutilmente mayor, pero no significativo de adquirir hepatozoonosis, de igual forma se menciona que estudios precedentes no relacionaron la infestación con el género. Por otro lado, no existió asociación relevante con la edad. Además, el estudio demostró prevalencia considerablemente mayor en perros de pelo medio y largo, ya que las garrapatas duras pueden adherirse y unirse mejor, para así pasar inadvertidas (Pacífico et al., 2020).

3.4.3 Leishmaniasis

En un estudio que se realizó en el noreste de Argentina, 120 de los 166 perros estudiados eran positivos al ADN de *Leishmania* spp. No se encontró una relación significativa entre los casos positivos y el sexo o los grupos de edad. Aunque en un estudio epidemiológico que se realizó en España mostró las tasas de infección más altas entre los perros menores de 3 años y mayores de 7 años (Ascencio et al., 2019). Sin embargo, en una revisión sistemática se evidenció una prevalencia mayor en el grupo de edad avanzada (Gaia et al., 2025).

3.4.4 Rangeliosis

Tabla 8. Factores predisponentes de rangeliosis

La rangeliosis generalmente afecta a perros jóvenes de hasta cinco años, aunque los perros de mayor edad igualmente pueden infectarse (González et al., 2022).

Afecta a perros jóvenes, sin embargo, los perros adultos también son infectados con menor frecuencia (Da Silva et al., 2011).

3.4.5 Enfermedad de Chagas

En un estudio que se realizó en Ibadan, Nigeria, no existió una relación significativa entre la infestación por garrapatas en perros y el sexo, la raza, la edad y la ubicación geográfica de los perros. Además, en el mismo estudio se demostró que las hembras estaban más infestadas que los machos, la causa de esto podría ser que las perras usualmente adoptan un hábito sedentario a la vez que amamantan a sus crías, por lo tanto, se infestan de garrapatas. De igual forma, se evidenció que las garrapatas infestan con mayor intensidad a cachorros y perros jóvenes, es decir, en perros de menos de un año, ya que aún no desarrollan una inmunidad óptima y, además, se puede deber a la proximidad al suelo (Adetayo et al., 2020).

En general, las razas de pelo largo y las razas cruzadas presentan un mayor número de garrapatas en el cuerpo, por lo tanto, la raza podría ser un factor predisponente (Adetayo et al., 2020).

En un estudio realizado en perros de Valledupar, Colombia se evidenció que los perros seropositivos fueron de diferentes razas, con edad variable, tanto machos como hembras fueron afectados por igual (Ortega et al., 2022).

3.5 Factores de riesgo

3.5.1 Babesiosis

Los factores de riesgo más significativos son aquellos que se vinculan con la exposición a garrapatas infestadas, por ejemplo: vivir en regiones endémicas, en áreas rurales, perreras o refugios para animales; la estación del año, ya que está relacionada con una mayor actividad de las garrapatas, la infestación por garrapatas y la deficiencia de tratamiento con acaricidas (Zygner et al., 2023). Por otro lado, la prevalencia de garrapatas se relaciona con el clima cálido a una temperatura media superior a 30°C (Adetayo et al., 2020).

En el caso de *B. coco*, los factores de riesgo son la inmunosupresión (esta especie solo se ha identificado en perros esplenectomizados o después de someterlos a quimioterapia, por lo que se deduce que la infección se produce en perros inmunodeprimidos, aunque aún no se confirma que el estado inmunológico del hospedero incremente el riesgo de infección o el riesgo de desarrollo de la enfermedad) y vivir o viajar hacia el este o sureste de Estados Unidos (Zygner et al., 2023).

Un estudio realizado en Polonia demostró que existe mayor riesgo de infección de *B. canis* en perros rurales en comparación con perros urbanos (Zygner et al., 2023).

Además, en un estudio que se realizó en Nigeria durante la estación húmeda se asoció con un mayor riesgo de infección por *B. vogeli* en comparación con la estación seca, lo mismo se identificó en Europa donde mayormente las infecciones causadas por *B. canis* se han detectado durante la primavera y el otoño (Zygner et al., 2023).

3.5.2 Rangeliosis

Los factores de riesgo son historia de parasitismo y el contacto con los bosques. Además, la existencia del vector *A. aureolatum* se relaciona con la presencia del parásito, dicha especie se localiza generalmente en bosques (González et al., 2022).

La diseminación de la enfermedad puede conferirse a la infección en cánidos silvestres, dado que el vector se relaciona con ambientes periurbanos o rurales, de igual manera, se contempla la infestación de ambientes urbanos (Sánchez et al., 2017).

Los perros que se emplean como animales de trabajo o como cazadores en áreas rurales que no cuentan con tratamientos acaricidas preventivos, presentan un mayor riesgo de ser picados por el vector (Borrás et al., 2020).

3.5.3 Hepatozoonosis

Tabla 9. Factores de riesgo de hepatozoonosis

Se ha caracterizado una relación muy estrecha con el comportamiento de ciertas razas que facilita el contacto del perro con el vector (Padmaja et al., 2022).
Perros inmunosuprimidos o que presentan coinfecciones con otros agentes infecciosos (Radman et al., 2023).
Perros que no obtienen tratamientos preventivos óptimos contra artrópodos (Chisu et al., 2023).
La infección está relacionada con la estacionalidad y la distribución de la garrapata vectora (Pacífico et al., 2020)
La quimioterapia inmunosupresora o las infecciones concomitantes pueden originar la reactivación de la enfermedad (Pacífico et al., 2020).
Los perros inmunodeprimidos, inmunodeficientes y coinfectados tienden a presentar signos clínicos (Pacífico et al., 2020).
Contacto estrecho con mamíferos silvestres, arbustos y bosques teóricamente provoca exposiciones más constantes, en especial para los perros de caza (Pacífico et al., 2020).
Si existe un alto nivel de parasitemia o si el hospedero presenta coinfecciones podría significar la presentación de manifestaciones clínicas graves (Chisu et al., 2023).

3.5.4 Enfermedad de Chagas

En un estudio que se realizó en Ibadan, Nigeria, los resultados evidenciaron que existía una relación significativa entre la historia precedente de garrapatas localizadas en perros y la infestación por garrapatas (Adetayo et al., 2020).

En otro estudio realizado en perros de Valledupar, Colombia se demostró que la ubicación geográfica y el tipo de alojamiento de los propietarios no favorecen la suposición de que los perros que habitan en áreas rurales presenten más posibilidades de ser positivos que los de áreas urbanas (Ortega et al., 2022). Por otra parte, estudios de México y Venezuela han informado que las viviendas de bajo nivel socioeconómico y las casas mal preservadas presentan un considerable riesgo de infestación por triatominos (De Sousa et al., 2021).

La existencia de la enfermedad de Chagas se relaciona con áreas modificadas por acciones humanas. Tal es el caso de la Amazonia brasileña, donde la deforestación, la migración humana a zonas endémicas y la variedad de hospedadores y vectores han beneficiado la manifestación de brotes de la enfermedad de Chagas (De Sousa et al., 2021).

Además, otros factores de riesgo importantes son:

- Ingestión o contacto con reservorios silvestres infectados como zorrillos y roedores (De Sousa et al., 2021)
- Pasar la mayor parte del tiempo en patios traseros o alrededor de la casa (De Sousa et al., 2021).
- Infestación de triatominos en viviendas localizadas en la cercanía de los ecotopos naturales (De Sousa et al., 2021).

- La reproducción de mamíferos oportunistas y la inserción de luz eléctrica incrementan la probabilidad de aproximar a triatominos a las casas (De Sousa et al., 2021).
- La cercanía de los perros a áreas boscosas (De Sousa et al., 2021).

3.5.5 Leishmaniasis

La leishmaniasis es considerada inexistente en países como Belice, Chile, Guyana y Surinam, aunque hay diversas evidencias como la presencia de vectores flebótomos, casos humanos y perros seropositivos que señalan el riesgo de infección en estos países (Dantas, 2024).

Un factor de riesgo relevante es habitar en zonas endémicas del parásito (*L. infantum*) en la cuenca mediterránea, Sudamérica y Asia central y sudoccidental, sin embargo, la distribución de la enfermedad es variada, ya que no todos los países han sido examinados (Morales et al., 2022).

4. Patogenia y manifestaciones clínicas

4.1 Signos clínicos

4.1.1 Babesiosis

Conforme a la especie del parásito y el estado inmunológico del hospedero, la infección puede desencadenar una enfermedad leve, moderada o grave (Zygner et al., 2023). Cuando la enfermedad es clínica puede desarrollarse a insuficiencia multiorgánica con amenaza de muerte (Ciuca et al., 2021).

Los signos clínicos más predominantes de la babesiosis canina son anemia hemolítica, trombocitopenia, ictericia, agrandamiento de ganglios linfáticos y esplenomegalia (Almazán et al., 2022). Además, pueden presentarse otros signos clínicos como hipertermia, membranas mucosas pálidas, debilidad, pigmenturia y colapso relacionado con hemólisis intra y extravascular, también lesiones hipóxicas e inflamación sistémica (Padmaja et al., 2022). De igual forma, se puede presentar fiebre y hemoglobinuria (Zygner et al., 2023). También, se presenta pérdida de función de algunos órganos (Chatanga et al., 2020).

Tabla 10. Signos clínicos de acuerdo a la especie de *Babesia*

Especie de <i>Babesia</i>	Signos clínicos
<i>Babesia gibsoni</i>	La infestación puede ser subclínica o causar una enfermedad leve a moderada, los signos clínicos habituales son apatía, debilidad, anorexia, membranas mucosas pálidas y un mal estado general, el período prepatente es de 14 a 28 días (Almazán et al., 2022). Además, la infección por <i>B. gibsoni</i> puede provocar fiebre, hepatomegalia, esplenomegalia, con estados de portador en animales recuperados (Charles et al., 2021).
<i>Babesia conradae</i>	Es altamente patógena para los perros, por lo tanto, provoca una parasitemia mayor que <i>B. gibsoni</i> y una anemia más marcada (Almazán et al., 2022).

<i>Babesia rossi</i>	Provoca la forma más grave de la enfermedad en perros domésticos (Zygner et al., 2023).
<i>Babesia vogeli</i>	Puede ser leve o subclínica en animales adultos, en perros jóvenes puede ocasionar anemia grave (Zygner et al., 2023).
<i>Babesia canis</i>	La infección suele ser más leve en comparación con <i>B. rossi</i> , aunque ambas especies pueden originar babesiosis aguda (Zygner et al., 2023).
<i>Babesia sp.</i>	También conocida como <i>B. coco</i> se desconoce su patogenicidad, dado a los pocos casos reportados (Zygner et al., 2023).

Los signos clínicos pueden variar de acuerdo con los diferentes grados de virulencia de las especies de *Babesia*, factores relacionados con el hospedero como la edad, esplenectomía, competencia inmunológica y las infecciones simultáneas (Ciuca et al., 2021).

4.1.2 Hepatozoonosis

Tabla 11. Signos clínicos de hepatozoonosis

Los signos clínicos son indeterminados y depende del nivel de parasitemia (Radman et al., 2023).
Las infecciones pueden ser asintomáticas a leves o graves y potencialmente fatales con signos de fiebre, anorexia, letargo, pérdida de peso, linfadenomegalia y membranas mucosas pálidas (Padmaja et al., 2022).
Parálisis, secreción ocular y debilidad de miembros pélvicos (Chisu et al., 2023).
Cuando la infección es causada por <i>H. americanum</i> se manifiesta una enfermedad distinguida por fiebre, dolor generalizado, atrofia muscular, debilidad y lesiones óseas proliferativas, lo que generalmente termina en casos deplorables (Parodi et al., 2024)
Emaciación y anemia (Chisu et al., 2023).
Secreción ocular mucopurulenta con decremento de la producción lagrimal (Radman et al., 2023).
Debilidad de miembros pélvicos, que puede ir desde hiperestesia muscular hasta parálisis (Radman et al., 2023).
Esplenitis, compromiso del músculo esquelético y meningoencefalomielitis (Pacífico et al., 2020).

Los perros con hepatozoonosis generalmente son asintomáticos con bajos niveles de parasitemia, por otro lado, los perros con altos niveles de parasitemia manifiestan una enfermedad importante y presentan fiebre, letargo, anemia y caquexia (Bouattour et al., 2021).

4.1.3 Enfermedad de Chagas

Tabla 12. Signos clínicos de Enfermedad de Chagas

Los signos clínicos dependen de la fase de la infección (aguda o crónica) y la edad del perro (Erdens et al., 2022).	
Megaesófago y megacolon, se muestran en la fase aguda y crónica (Erdens et al., 2022).	
Independientemente de la fase, los signos clínicos pueden ser ausentes, graves y hasta mortales (Durães et al., 2024).	
Fase aguda	-Los signos clínicos en la fase aguda dependen con la edad del diagnóstico (Durães et al., 2024).
Fase crónica	-Los perros infectados que sobreviven a la fase aguda se introducen a la fase crónica que puede ser asintomática o sintomática (Durães et al., 2024). - Durante la fase crónica el corazón es el órgano más dañado (Durães et al., 2024). -Miocarditis de baja intensidad facilitando modificaciones en la función contráctil y dilatación cardíaca de las cuatro cámaras del corazón, de igual forma, se puede manifestar aneurisma apical del ventrículo izquierdo y otras alteraciones de la pared de cada segmento cardíaco. Además, se predispone a una insuficiencia cardíaca y arritmia ventricular (Rodríguez et al., 2023). -Algunos perros desarrollan una enfermedad crónica determinada por alteraciones cardíacas que incluye miocarditis crónica con dilatación cardíaca, las anomalías del electrocardiograma son más notorias. También, pueden existir lesiones relacionadas con fibrosis y necrosis de cardiomiocitos. Además, se puede desarrollar falla de la cámara del lado derecho luego del lado izquierdo, lo que origina déficits de pulso, ascitis, derrame pleural, hepatomegalia y congestión venosa yugular (Erdens et al., 2022).
Signos neurológicos	-Son raros, se relacionan con encefalitis multifocal asociada con infestación parasitaria del sistema neurológico, los signos clínicos son debilidad, ataxia de los miembros pélvicos y reflejos espinales hiperreflexivos con similitud al moquillo (Durães et al., 2024).
Signos digestivos	-Existe poca información referente a los signos digestivos, se engloban signos como reducción del apetito y diarrea (Durães et al., 2024). -Inflamación y denervación mientérica en esófago y colon (Durães et al., 2024).
Signos clínicos en cachorros	-Letargo, linfadenopatía generalizada, tiempo de llenado capilar lento con membranas mucosas pálidas, esplenomegalia y hepatomegalia (Erdens et al., 2022). - Los cachorros son predisponentes a mostrar signos graves como miocarditis aguda con insuficiencia cardíaca, así como ascitis, pulso débil y muerte súbita (Durães et al., 2024).
Signos clínicos en adultos	- Los perros adultos manifiestan signos leves como depresión o baja parasitemia (Durães et al., 2024). - En perros donde la infección sucede después de los 6 meses de edad, los perros no necesariamente presentan signos de enfermedad aguda (Erdens et al., 2022).

4.1.4 Rangeliosis

Tabla 13. Signos clínicos de rangeliosis

Ictericia, anemia y anorexia son los signos clínicos más comunes, así como el sangrado de oído y melena (González et al., 2022).
Postración, fiebre, pérdida de peso y deshidratación (González et al., 2022).
Letargo, inapetencia, debilidad, palidez, esplenomegalia, linfadenomegalia, edema de los miembros pélvicos y trastornos hemorrágicos que engloban hemorragia continua en las puntas y la superficie externa de los pabellones auriculares, nariz (epistaxis), cavidad oral (se incluye hematemesis), sitios de venopunción y tracto gastrointestinal (diarrea hemorrágica) (Sykes, 2021).
Hemoglobinuria, hemorragias subcutáneas, hepatomegalia, diarrea con o sin sangre (Sánchez et al., 2017).
Sangrado espontáneo por orificios naturales del cuerpo, piel y específicamente del borde de la oreja (Borrás et al., 2020).
Linfadenopatía e hiperplasia linfoide en diversos órganos (Da Silva et al., 2011).

4.1.5 Leishmaniasis

Tabla 14. Signos clínicos de leishmaniasis

Signos generales	- Tanto <i>L. infantum</i> como <i>L. braziliensis</i> pueden producir alopecia o descamación, pérdida de peso, lesiones cutáneas, uñas deformadas y alargadas (onicogrifosis), hepatomegalia y esplenomegalia (Ascencio et al., 2019). - Son habituales las infecciones asintomáticas (Ascencio et al., 2019). - Se puede presentar fiebre (Ascencio et al., 2019). - Adenopatía es común en perros sintomáticos, se distingue por el aumento de ganglios linfáticos (Morales et al., 2022). - Se manifiestan signos como epistaxis, hematuria y diarrea hemorrágica por los trastornos de coagulación que origina la enfermedad (Morales et al., 2022). - La afección cardíaca es conocida (Gaia et al., 2025).
Leishmaniasis visceral	- Fiebre, hepatomegalia, esplenomegalia, anemia y caquexia progresiva, es letal en el 90% de los casos no tratados (Ascencio et al., 2019). - Alteraciones cutáneas, tegumentarias y sistémicas como letargo, pérdida de condición corporal y de peso, lesiones cutáneas y onicogrifosis (Gaia et al., 2025). - <i>L. infantum</i> infesta la mayoría de los tejidos y órganos, consigue llegar a médula ósea, esto ocasiona alteraciones en la producción celular, lo que genera pancitopenia y anemia no regenerativa, hiperplasia histiocítica e hipoplasia eritrocítica que finaliza en aplasia medular (Morales et al., 2022).
Leishmaniasis cutánea	- Lesiones mucocutáneas y cutáneas (Ascencio et al., 2019). - Descamación de la piel, lesiones cutáneas (nodulares, ulcerativas y pustulosas), dermatitis exfoliativa, alopecia y las reacciones eritematosas son comunes (Morales et al., 2022).
Signos oftalmológicos	- Blefaritis, uveítis y conjuntivitis (Morales et al., 2022).

Signos renales	-Se manifiestan en la mayoría de los perros infectados, la glomerulonefritis se asocia con el depósito de inmunocomplejos y puede avanzar a insuficiencia renal. El daño renal puede iniciar en el principio de la infección, solo se presenta en etapas avanzadas por medio de proteinuria y niveles elevados de creatinina en sangre. La insuficiencia renal es la principal causa de muerte (Morales et al., 2022).
Páncreas	-Puede ser perjudicado, aunque la tasa de detección y la carga parasitaria suelen ser bajas (Morales et al., 2022).
Hígado	- Considerado uno de los órganos diana (Morales et al., 2022). - <i>L. infantum</i> se instaura por medio de la infestación de los macrófagos residentes o células de Kupffer (Morales et al., 2022).

5. Diagnóstico de las infecciones por hemoparásitos

A causa de que los signos clínicos son semejantes de los diferentes hemoparásitos, el diagnóstico diferencial fundamentado solo en el examen clínico es irrazonable (González et al., 2022).

5.1 Rangeliosis

Tabla 15. Diagnóstico de rangeliosis

Diagnóstico		
	Prueba diagnóstica	Características
Diagnóstico clínico	Semiología	-Para un diagnóstico oportuno se deben observar los signos clínicos (Chimelo et al., 2015).
Diagnóstico de laboratorio	Hemograma	- La anemia y trombocitopenia distinguen a la rangeliosis. La trombocitopenia es provocada por lesiones endoteliales originadas por el parásito (Parodi et al., 2024). -Anemia hemolítica con signos de regeneración eritroide (González et al., 2022). -Anemia normocítica normocrómica y leucocitosis a causa de la neutrofilia (González et al., 2022). -En una perra positiva para <i>R. vitalii</i> se realizaron dos hemogramas, en el primer hemograma se identificó anemia normocítica normocrómica, macrotrombocitopenia y leucopenia neutropénica, macrófagos activados, eritrofagocitosis y leucofagocitosis, y en el segundo hemograma se observó anemia macrocítica hipocrómica y trombocitopenia (González et al., 2022). -Alteraciones severas en los valores hematológicos debido a que la enfermedad causa anemia extravascular que se relaciona a procesos inmunomediados (Parodi et al., 2024). -Anemia normocrómica y normocítica, trombocitopenia y leucocitosis (Borrás et al., 2020).
	Bioquímica sérica	-Aumento de fosfatasa alcalina (González et al., 2022). -Incremento de urea, alanina aminotransferasa y aspartato aminotransferasa (Borrás et al., 2020).
	Histopatología post mortem	-El diagnóstico definitivo se fundamenta en la histopatología post mortem (Chimelo et al., 2015).
	Frotis sanguíneo	-No se encontraron hemoparásitos (González et al., 2022). -Los frotis de sangre periférica y capilar se obtuvieron por medio de la punción del pabellón auricular, los frotis en donde se

		identificaron merozoítos de piroplasmas dentro de leucocitos circulantes fueron positivos para rangeliosis (Sánchez et al., 2017). -Se identificaron estructuras elípticas basófilas libres e intracelulares en eritrocitos y leucocitos compatibles con <i>R. vitalii</i> (Borrás et al., 2020). -Se realizaron frotis de sangre periférica obtenida por medio de la vena grande de la punta de la oreja empleando una aguja hipodérmica de calibre 25 (Chimelo et al., 2015). -Identificación de parásitos en sangre periférica (Da Silva et al., 2011).
Diagnóstico molecular	PCR	-Muestra de sangre por medio de venopunción de la vena cefálica en un tubo con EDTA, se empleó PCR convencional para distinguir piroplásmidos y luego un protocolo de PCR cuantitativa en tiempo real (González et al., 2022). -PCR convencional para identificar piroplásmidos, después las muestras positivas se examinaron empleando cebadores específicos (Parodi et al., 2024). -PCR anidada RFLP y PCR anidada (Sánchez et al., 2017). -La PCR cuantitativa en tiempo real (ensayo SYBR Green qPCR) evidenció ser específica para <i>R. vitalii</i> (Chimelo et al., 2015).
	Secuenciación	-En un estudio realizado con 803 muestras se detectó ADN de piroplásmido en 81 muestras donde 36 fueron positivas para PCR específica de <i>R. vitalii</i> y en las 4 muestras restantes se identificó el parásito por medio de secuenciación (Parodi et al., 2024).
Diagnóstico por imagen	Ultrasonido	-Esplenomegalia (González et al., 2022).

5.2 Enfermedad de Chagas

El diagnóstico es complicado por lo que es importante incorporar información sobre el contexto epidemiológico, la historia clínica, los signos clínicos, alteraciones en el laboratorio y la comprobación de la infección por medio de métodos diagnósticos complementarios (Durães et al., 2024).

Tabla 16. Diagnóstico de Enfermedad de Chagas

Diagnóstico		
Prueba diagnóstica		Características
Diagnóstico clínico	Semiología	- Presentación de signos clínicos (Erdens et al., 2022).
	Hemograma	- Niveles bajos de hemoglobina y hematocrito (Erdens et al., 2022).
Diagnóstico de laboratorio	Bioquímica sérica	- Hiperproteinemia, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia, niveles elevados de lactato deshidrogenasa, aspartato transferasa, creatinina quinasa y banda miocárdica de creatina quinasa (Erdens et al., 2022).
	Histopatología	- Miocarditis linfoplasmocítica multifocal a coalescente, vacuolización difusa con necrosis aleatoria de los

		hepatocitos (De Sousa et al., 2021). - Miocarditis mononuclear focal leve (Rodríguez et al., 2023).
Inmunohistoquímica		- Se realizó inmunohistoquímica empleando un anticuerpo policlonal con tejido cardíaco de perros necropsiados, se identificó el marcado de nidos de amastigotes en un perro y en el otro el resultado fue normal (De Sousa et al., 2021). - Identificación del parasitismo tisular (Rodríguez et al., 2023).
Serología		- Herramienta diagnóstica relevante, aunque está restringida por las reacciones cruzadas con otros tripanosomátidos, por lo tanto, se opta por el diagnóstico molecular (De Sousa et al., 2021).
Frotis sanguíneo		- La existencia de parásitos en sangre por medio de microscopía óptica no fue identificada en todos los grupos infectados (Rodríguez et al., 2023).
Hemocultivo		- Se obtuvieron 10 ml de sangre con heparina en un tubo de plástico estéril de la vena cefálica del perro, es un método habitual luego del tratamiento (Lima et al., 2019).
Troponina cardíaca sérica I		- Se ha estudiado para emplearla como un biomarcador temprano de miocarditis parasitarias (Durães et al., 2024).
Inmunofluorescencia		- Prueba de anticuerpos anti <i>-T. cruzi</i> se evidenció una prevalencia del 23% (Madigan et al., 2019).
Diagnóstico molecular	PCR	- Las técnicas moleculares basadas en PCR son en gran medida específicas, ya que se pueden realizar en circulantes, además se ha demostrado su empleo para vigilar la eliminación del parásito (Madigan et al., 2019). - PCR anidada se comprobó la existencia de ADN de <i>T. cruzi</i> (De Sousa et al., 2021). - PCR en fluido sanguíneo se identificó la presencia de tripomastigotes sanguíneos (Lima et al., 2019). - PCR cuantitativa en tiempo real, es un método de elevada sensibilidad (Lima et al., 2019). - Evaluaciones seriadas de PCR con diversas dianas para incrementar la identificación del parásito (Madigan et al., 2019).
Diagnóstico por imagen	Ultrasonido	- El ecocardiograma se recomienda para identificar enfermedades cardíacas en pacientes infectados por <i>T. cruzi</i>, aunque no es una prueba muy sensible (Durães et al., 2024).
Diagnóstico serológico		- El diagnóstico serológico facilita la identificación de anticuerpos contra el parásito, por lo que se considera la mejor opción de diagnóstico. Se incluyen pruebas inmunocromatográficas cualitativas, pruebas cuantitativas como el ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), inmunoensayo de micropartículas quimioluminiscentes, inmunofluorescencia indirecta o ensayo de inhibición de la hemaglutinación. La sensibilidad y especificidad son superiores del 90% e incrementan con el tiempo de infección, aunque pocos laboratorios ofrecen opciones para perros (Durães et al., 2024). - Se recomienda emplear técnicas moleculares para corroborar (Ortega et al., 2022).
Diagnóstico fisiológico	Electrocardiograma	- No es una prueba muy sensible (Durães et al., 2024). - Los cambios son progresivos y muestran afectación

	auricular en la fase aguda, y durante la fase crónica las alteraciones son más notorias (Erdens et al., 2022). - Agrandamiento auricular derecho, agrandamiento ventricular izquierdo, bajo voltaje QRS, defecto de conducción intraventricular, complejo ventricular prematuro (Rodríguez et al., 2023). - Contracciones ventriculares prematuras, taquicardia ventricular, taquicardia sinusal, bloqueo auriculoventricular y bloqueo de rama derecha (Madigan et al., 2019).
Diagnóstico parasitológico	- Observación directa de los parásitos por medio de citología, histología, inmunohistoquímica, xenodiagnóstico y cultivo de muestras biológicas (sangre, tejidos del hospedero o heces de triatominos) (Durães et al., 2024).

5.3 Leishmaniasis

El diagnóstico de la leishmaniasis canina es complicado, debido a que las alteraciones patológicas, los signos clínicos y los parámetros bioquímicos son diversos, y ninguno es patognomónico de la enfermedad (Ascencio et al., 2019).

Tabla 17. Diagnóstico de leishmaniasis

Diagnóstico		
Prueba diagnóstica		Características
Diagnóstico clínico	Semiología	- Presencia de signos clínicos o alteraciones clinicopatológicas relacionadas con la enfermedad (Morales et al., 2022).
	Hemograma	- Trastornos hematológicos y de la coagulación que empeoran por modificaciones de la hemólisis relacionadas con daño esplénico (Morales et al., 2022).
Diagnóstico de laboratorio	Citología	- Determinación de los parásitos en muestras citológicas, raspados e improntas de lesiones cutáneas, aspirados de linfonódulos o médula ósea, bazo o nódulos cutáneos. En el microscopio óptico se observan los amastigotes libres o dentro de macrófagos (Dellarupe et al., 2018).
	Inmunohistoquímica	- Técnica compleja, costosa y específica, debido a que distingue la presencia de parásitos elevando la sensibilidad cuando la parasitemia es baja (Dellarupe et al., 2018). Además, es una técnica aceptada para identificar el parásito (Gaia et al., 2025). - El empleo de esta técnica es importante para la identificación de amastigotes y antígenos, incluso en perros asintomáticos (Gaia et al., 2025).
	Bioquímica sérica	- Incremento de urea y creatinina (Dantas, 2024).
	Histopatología post mortem	- Muestras de tejido miocárdico (Gaia et al., 2025).
	Troponina cardíaca	- Indica daño miocárdico (Gaia et al., 2025).
	Prueba de inmunofluorescencia	- Emplea parásitos de cuerpo entero como antígeno (Morales et al., 2022).

	indirecta (IFAT)	- Se considera el “estándar de oro” del diagnóstico serológico (Morales et al., 2022). - Se recomienda combinar la IFAT con otras pruebas no inmunológicas, realizar más de una prueba serológica o continuar el monitoreo con pruebas inmunológicas repetidas (Morales et al., 2022).
Diagnóstico molecular	PCR	- Herramienta sensible para el diagnóstico de leishmaniasis canina, así como el reconocimiento de las especies de <i>Leishmania</i> (Morales et al., 2022). - Se pueden emplear diversos tipos de muestras como médula ósea, linfonódulos, piel, sangre, hisopado conjuntival, oral, nasal, entre otros (Dellarupe et al., 2018). - PCR cuantitativa en tiempo real, generalmente es utilizada para el diagnóstico y seguimiento después de un tratamiento (Dellarupe et al., 2018). - Se obtuvieron muestras de 2 ml de sangre periférica mediante punción de la vena cefálica para realizar PCR convencional (Rueda et al., 2022). - PCR convencional no logro identificar el parásito en la sangre de cuatro animales con signos clínicos de leishmaniasis (Ascencio et al., 2019).
	Polimorfismo de longitud de fragmentos de restricción	- Se empleó luego de realizar una PCR convencional para determinar la especie del parásito (Rueda et al., 2022).
Diagnóstico por imagen	Ultrasonido	- En el ecocardiograma con Doppler se presentan modificaciones cardíacas que incluyen cambios estructurales y funcionales (Gaia et al., 2025). - Dilatación auricular o ventricular, incremento del grosor de la pared ventricular izquierda y aumento de la masa ventricular izquierda (Gaia et al., 2025).
Diagnóstico fisiológico	Electrocardiograma	- La leishmaniasis visceral se relaciona con ritmos sinusoidales o arritmias (Gaia et al., 2025). - Arritmias sinusales aisladas o migratorias relacionadas a marcapasos, paro sinusal, bloqueo de rama derecha o latidos prematuros (Gaia et al., 2025). - Incremento de amplitudes de la onda P y del complejo QRS, desviaciones del segmento ST (Gaia et al., 2025).
Diagnóstico serológico	- Las técnicas serológicas están restringidas ya que no pueden distinguir entre infecciones pasadas y presentes, de igual forma, existen reacciones cruzadas con otros agentes infecciosos (Morales et al., 2022). - La prueba de anticuerpos inmunofluorescentes y la prueba de ELISA son técnicas recomendadas por la Organización Mundial de Sanidad Animal (Morales et al., 2022).	
	ELISA	- Se puede realizar con muestras de suero o sangre (Morales et al., 2022).
	Inmunofluorescencia indirecta	- Técnica serológica más utilizada en países endémicos (Dellarupe et al., 2018).
	Test serológicos rápidos	- Sensibilidad del 30-70% (Dellarupe et al., 2018). - En muchas ocasiones los resultados son falsos negativos, por lo que se recomienda realizar otro método de diagnóstico (Dellarupe et al., 2018).
Diagnóstico parasitológico	Examen microscópico y cultivo	- Observación microscópica de amastigotes en frotis teñidos de médula ósea o ganglio linfático (Morales et al., 2022). - Observación microscópica directa del parásito en muestras de médula ósea, sangre, raspados cutáneos e hisopos conjuntivales y también se complementa con

pruebas serológicas, en menor grado se emplea la detección molecular del parásito (Ascencio et al., 2019).
 -La histología es una técnica compleja que conlleva más tiempo (Morales et al., 2022).
 - Se obtuvo la muestra de un mililitro de médula ósea para el diagnóstico parasitológico que se realizó por medio de la observación microscópica de amastigotes en frotis teñidos (Ascencio et al., 2019).

5.4 Hepatozoonosis

El diagnóstico no debe fundamentarse solamente en observaciones clínicas o biológicas (Bouattour et al., 2021).

Tabla 18. Diagnóstico de hepatozoonosis

Diagnóstico		
	Prueba diagnóstica	Características
Diagnóstico de laboratorio	Hemograma	- Anemia leve no regenerativa, disminución del hematocrito, leucopenia, trombocitopenia y neutrofilia (Bouattour et al., 2021). - Anemia normocítica normocrómica arregenerativa, leucograma normal en parasitemias bajas, leucocitosis con neutrofilia extrema en parasitemias altas (Radman et al., 2023). - Eosinofilia y linfocitosis (Chisu et al., 2023). - No se encontraron alteraciones relevantes en valores hematológicos (Chisu et al., 2023). - Monocitosis (Chisu et al., 2023).
	Bioquímica sérica	- Hiperproteinemia, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia, aumento de creatinina y fosfatasa alcalina (Radman et al., 2023). - No se evidenciaron alteraciones importantes en valores bioquímicos (Chisu et al., 2023).
	Histopatología post mortem	- Biopsia (Radman et al., 2023). - Merontes y quistes monozoicos se pueden identificar por histopatología en diversos tejidos (Chisu et al., 2023).
	Frotis sanguíneo	- Observación de gamontes dentro del citoplasma de los neutrófilos y monocitos sanguíneos (Radman et al., 2023). - Es la prueba diagnóstica más sencilla, accesible y económica, aunque se identifica con menor frecuencia a hemoprotozoos como <i>H. canis</i> (Bouattour et al., 2021). - En ocasiones, las formas parasitarias no se identifican en sangre (Radman et al., 2023). - El buffy-coat se consigue por medio de la centrifugación de sangre en tubos de microhematocrito realizando un extendido de la capa de glóbulos blancos, esta técnica presenta mayor sensibilidad (Radman et al., 2023). - Identificación de gamontes en los leucocitos por medio del microscopio óptico (Guendulain et al., 2017).
	Citología	- Por medio de aspiración con aguja fina o impronta (Radman et al., 2023).
Diagnóstico molecular	PCR	- Las técnicas moleculares son mayormente sensibles y específicas para la identificación de <i>Hepatozoon</i> (Chisu et al., 2023).

		- Uso de cebadores específicos (Bouattour et al., 2021). - PCR convencional empleada en sangre evidenció ser más sensible y específica (Bouattour et al., 2021). - Dos protocolos de PCR convencionales se emplearon para amplificar ADN de <i>Hepatozoon</i> spp. (Parodi et al., 2024). - PCR en tiempo real (Pacífico et al., 2020). - Se evidenció que los perros infectados naturalmente con <i>H. canis</i> no presentaron signos clínicos, aunque se identificaron los parásitos por medio de PCR y citología (Chisu et al., 2023). - PCR dirigido al <i>ARNr 18s</i> (Chisu et al., 2023). Ya que el gen <i>18S rRNA</i> corresponde al ADN de piroplasma (Parodi et al., 2024). - PCR convencional y PCR multiplex (Chatanga et al., 2020).
	Secuenciación	- Permitió la identificación de especies de hemoparásitos (Bouattour et al., 2021).
Diagnóstico serológico	Inmunofluorescencia indirecta	- Merontes y quistes monozoicos se pueden identificar en diferentes tejidos (Chisu et al., 2023). - Empleada en casos de infecciones crónicas (Chisu et al., 2023).

5.5 Babesiosis

El diagnóstico se realiza por medio de frotis de sangre teñidos, pruebas serológicas y análisis molecular (Panti et al., 2020).

Tabla 19. Diagnóstico de babesiosis

Diagnóstico		
	Prueba diagnóstica	Características
Diagnóstico clínico	Semiología	- El comienzo de la enfermedad generalmente es agudo, solo se presenta fiebre y letargo (Baneth, 2018).
	Hemograma	- Anemia hemolítica con destrucción de eritrocitos (Baneth, 2018). - Anemia leve no regenerativa y trombocitopenia (Bouattour et al., 2021). - Leucocitosis, disminución de hematocrito y hemoglobina (Marín et al., 2023). - Leucopenia, anemia regenerativa y neutropenia (Panti et al., 2020).
Diagnóstico de laboratorio	Bioquímica sérica	- Afección hepática y renal (Baneth, 2018).
	Observación de tejidos de garrapatas	- Identificación microscópica en tejidos de garrapatas (hemolinfa, glándula salival, intestino medio, etc.) (Martínez et al., 2021).
	Frotis sanguíneo	- Identificación de merozoítos intraeritrocitarios (Oliviera et al., 2020). - Los parásitos se observan como inclusiones intraeritrocíticas piriformes (Panti et al., 2020). - Únicamente es confiable si hay una parasitemia moderada a alta (Panti et al., 2020). - Posee baja sensibilidad y no es eficiente para identificar parasitemia baja, en específico para <i>Babesia</i> spp. pequeñas (Almazán et al., 2022). - Las especies grandes de <i>Babesia</i> no se logran distinguir por

		medio de microscopía óptica mediante el examen de frotis de sangre (Zygner et al., 2023).
Diagnóstico molecular	PCR	- Las técnicas moleculares (PCR, PCR cuantitativa, PCR-RFLP) facilitan la identificación, altamente sensible y específica de <i>Babesia</i> en sangre y otros tejidos. Además, son métodos apropiados en perros con baja parasitemia (Panti et al., 2020). - Monitorización de la parasitemia (Baneth, 2018). - PCR dirigida a <i>ARNr 18S</i> (Bouattour et al., 2021). - PCR convencional evidencio ser más sensible y específica (Bouattour et al., 2021). - PCR dirigida al gen <i>ARNr 18S</i>, empleando cebadores PIRO-A y PIRO-B (Marín et al., 2023). - PCR anidada para la identificación de <i>ARNr 18S</i> (Almazán et al., 2022). - PCR convencional, PCR hemi-anidada y PCR anidada, evidenciaron una alta especificidad y sensibilidad (Martínez et al., 2021). - PCR-RFLP, qPCR, RT-PCR y PCR multiplex (Martínez et al., 2021). - Otro gen empleado para la identificación de las diferentes especies de <i>Babesia</i> es el gen de la <i>β-tubulina</i> (Martínez et al., 2021).
	Secuenciación	- Permitió la identificación de la especie (Bouattour et al., 2021). - Secuenciación de los productos de PCR (Martínez et al., 2021).
Diagnóstico serológico		- Se incrementa la posibilidad de identificar la infección (Panti et al., 2020). - Se puede presentar reactividad cruzada entre diversas especies de <i>Babesia</i> y otros parásitos (Panti et al., 2020). - Prueba de anticuerpos fluorescentes indirectos, ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA), prueba de fijación del complemento y la prueba de inmunocromatografía (Martínez et al., 2021).

5.6 Diagnóstico diferencial

Tabla 20. Diagnóstico diferencial

Diagnóstico diferencial					
Signos	Babesiosis	Hepatozoonosis	Enfermedad de Chagas	Rangeliosis	Leishmaniasis
Ictericia	X			X	
Linfadenomegalia	X	X	X	X	X
Esplenomegalia	X		X	X	X
Hipertermia	X	X		X	X
Membranas mucosas pálidas	X	X	X	X	
Debilidad	X	X	X	X	
Debilidad de miembros pélvicos		X			
Hemoglobinuria	X			X	
Apatía	X				
Anorexia	X	X		X	
Hepatomegalia	X		X	X	X
Letargo	X	X	X	X	X

Pérdida de peso		X		X		X
Parálisis		X				
Secreción ocular		X				
Dolor generalizado		X				
Atrofia muscular		X				
Lesiones óseas proliferativas		X				
Esplenitis		X				
Meningoencefalomielitis		X				
Megaesófago				X		
Megacolon				X		
Miocarditis				X		
Insuficiencia cardíaca				X		
Arritmia ventricular				X		
Déficit de pulso				X		
Ascitis				X		
Derrame pleural				X		
Congestión venosa yugular				X		
Ataxia de miembros pélvicos				X		
Reflejos espinales hiperreflexivos				X		
Diarrea			X		X	
Inapetencia			X		X	
Sangrado de oído					X	
Melena					X	
Deshidratación					X	
Edema de miembros pélvicos					X	
Epistaxis					X	X
Hematemesis					X	
Hemorragias subcutáneas					X	
Alopecia						X
Descamación						X
Onicogripos						X
Hematuria						X
Diarrea hemorrágica					X	X
Afección cardíaca						X
Pancitopenia						X
Blefaritis, uveítis y conjuntivitis						X
Afección hepática y renal	X					
Proteinuria						X
Hemograma						
Anemia	X	X		X	X	X
Trombocitopenia	X				X	
Leucocitosis	X	X			X	

Linfocitosis		X	
Monocitosis		X	
Neutrofilia		X	X
Eosinofilia		X	
Leucopenia	X	X	X
Neutropenia	X		X
Bioquímica			
↑ Creatinina		X	X
↑ Fosfatasa alcalina		X	X
↑ Urea			X
↑ Alanina aminotransferasa			X
↑ Aspartato aminotransferasa		X	X
Hipoalbuminemia	X	X	
↑ Lactato deshidrogenasa		X	
Hiperproteinemia	X	X	

6. Tratamiento y control

6.1 Antiparasitarios y terapias farmacológicas

6.1.1 Enfermedad de Chagas

Tabla 21. Tratamiento y control de Enfermedad de Chagas

Fármacos	Observaciones
Nitazoxanida y agua oxidante electrolizada	-En un estudio en donde se emplearon 16 perros náhuatl, se evidenció que ambos proporcionan un efecto curativo al eliminar los parásitos, además no se mostró una respuesta inmunogénica (Rodríguez et al. 2023). -En medicina veterinaria no existen fármacos contra la enfermedad de Chagas, por lo tanto, la nitazoxanida y el agua oxidante electrolizada pueden ser contempladas como buenas opciones terapéuticas (Rodríguez et al. 2023).
Benznidazol	- Estudios revelaron los beneficios del tratamiento etiológico ya que disminuyeron el daño tisular y la carga parasitaria transitoria (Durães et al., 2024). -El uso de benznidazol no previno las irregularidades ecocardiográficas relacionadas con cardiomegalia y el desarrollo de la miocardiopatía chagásica (Durães et al., 2024).
Benznidazol y nifurtimox	- No hay un protocolo instaurado (Durães et al., 2024).
Itraconazol y benznidazol	-El tratamiento no consiguió disminuir la carga parasitaria en la sangre y los órganos infectados en la fase aguda (Durães et al., 2024). -Causan una considerable disminución de la parasitemia, supervivencia total e inferior positividad de qPCR cardíaca y daño cardíaco (Lima et al., 2019).
Amiodarona e itraconazol	- En un estudio llevado a cabo con perros infectados naturalmente tratados durante 12 meses, se demostró mejoría de los signos clínicos, incremento del tiempo de sobrevivencia y la PCR negativa.

Por otro lado, un estudio actual reportó muerte súbita de dos perros con miocardiopatía chagásica sintomática luego de la administración de amiodarona e itraconazol, además de la terapia cardíaca (Durães et al., 2024).

6.1.2 Hepatozoonosis

La hepatozoonosis es considerada una infección de por vida en los perros, ya que no hay un tratamiento ideal que suprima totalmente la enfermedad (Chisu et al., 2023). Dado que el tratamiento no es útil contra los parásitos localizados en los tejidos, por lo tanto, suceden recidivas. Por lo que es de suma importancia la prevención de la infección (Guendulain et al., 2017).

Tabla 22. Tratamiento y control de hepatozoonosis

Fármaco	Observaciones
Dipropionato de imidocarb	- Fármaco que más se emplea a una dosis de 5-6 mg/kg SC o IM cada 14 días hasta que no se detecten los gamontes en sangre, generalmente una o dos aplicaciones son idóneas pero el tratamiento se puede extender hasta ocho semanas (Guendulain et al., 2017). -No se recomienda el tratamiento (Radman et al., 2023).
Doxiciclina	-Se administra a una dosis de 10 mg/kg VO durante 21 días (Guendulain et al., 2017). - No se recomienda el tratamiento (Radman et al., 2023).
Dipropionato de imidocarb y doxiciclina	-En caso de coinfecciones que se pueden presentar (Guendulain et al., 2017).
Toltrazuril	-La eficacia suele ser variable (Guendulain et al., 2017). -Se utiliza a una dosis de 14 mg/kg VO SID durante 7 días, después realizar un control hematológico a los 14 o 28 días luego de iniciar el tratamiento (Radman et al., 2023). - Empleado a una dosis de 10 mg/kg VO durante 6 días se suprimieron los signos clínicos y se regularizaron los parámetros hematológicos aunque no se eliminó la infección (Guendulain et al., 2017).
Toltrazuril y trimetoprim-sulfametoxazol	-El tratamiento fue exitoso, se implementó durante 25 días y se repitió la administración de toltrazuril, dado que no se eliminó totalmente el hemoparásito (Guendulain et al., 2017).
Dipropionato de imidocarb y toltrazuril	- El toltrazuril no generó un beneficio complementario en comparación con el tratamiento únicamente con dipropionato de imidocarb (Guendulain et al., 2017).
Espiramicina	- Se logró la supresión del parásito en la sangre, aunque se incrementó la parasitemia (Guendulain et al., 2017).

6.1.3 Babesiosis

Tablas 23 y 24. Tratamiento y control de babesiosis

Especie de <i>Babesia</i>	Fármaco
<i>Babesia canis</i>	Dipropionato de imidocarb
<i>Babesia rossi</i>	Aceturato de diminazeno, dipropionato de imidocarb
<i>Babesia vogeli</i>	Dipropionato de imidocarb
<i>Babesia sin nombre</i>	Dipropionato de imidocarb
<i>Babesia gibsoni</i>	Atovacuona y azitromicina, clindamicina y aceturato de diminazeno y dipropionato de imidocarb (para cepas resistentes a la atovacuona)
<i>Babesia conradae</i>	Atovacuona y azitromicina
<i>Babesia vulpes</i>	Atovacuona y azitromicina, bupravaduona y azitromicina

(Baneth, 2018).

Fármaco	Dosis y vía de administración
Dipropionato de imidocarb	6.6 mg/kg IM o SC, repetir dosis en 2 semanas
Aceturato de diminazeno	3.5 mg/kg IM única dosis
Atovacuona y azitromicina	Atovacuona 13.3 mg/kg VO TID y azitromicina 10 mg/kg VO SID durante 10 días
Bupravaduona y azitromicina	Bupravaduona 5 mg/kg IM dos dosis con 48 horas de diferencia y azitromicina 10 mg/kg VO SID durante 10 días
Clindamicina, aceturato de diminazeno y dipropionato de imidocarb (en el caso de que <i>B. gibsoni</i> ya que es resistente a la atovacuona)	Clindamicina 30 mg/kg VO BID, aceturato de diminazeno 3.5 mg/kg IM única dosis, dipropionato de imidocarb 6 mg/kg SC única dosis luego de la administración de diminazeno

(Baneth, 2018).

Se han valorado diversos fármacos antiprotozoarios como fenamidina (15-20 mg/kg SC con una posible segunda administración después de 48 horas), pentamidina, parvaduona, derivados de la artemisina y antibióticos como doxiciclina, minociclina, clindamicina, enrofloxacin y metronidazol, aunque su eficacia es variable (Baneth, 2018).

6.1.4 Rangeliosis

Tabla 25. Tratamiento y control de rangeliosis

Fármacos	Observaciones
Doxiciclina y dipropionato de imidocarb o diminazeno aceturato	-Se utilizan en las mismas dosis empleadas para la babesiosis y la ehrlichiosis (Da Silva et al., 2011).
Corticoesteroides	-Contener la anemia hemolítica mediada (Da Silva et al., 2011).
Doxiciclina, dipropionato de imidocarb y corticoesteroides	-Se puede realizar una combinación de estos fármacos (Da Silva et al., 2011). -El tratamiento en perros infectados naturalmente presento una eficacia del 85.7% (Da Silva et al., 2011).
Aceturato de	-El tratamiento se ha cuestionado por la toxicidad del fármaco

diminazeno	(Da Silva et al., 2011). -Se puede considerar como fármaco de elección, aunque se debe valorar la salud del paciente para impedir las complicaciones de la enfermedad, y por lo tanto, la muerte por intoxicación (Da Silva et al., 2011).
Sulfato de atropina y dipropionato de imidocarb	-En un estudio se administró fluidoterapia con 500 ml de solución de Ringer a 5 ml/kg/h IV con sulfato de atropina a dosis de 0.04 mg/kg IV, 15 minutos previamente a la administración de una dosis única de dipropionato de imidocarb a 5 mg/kg IM e hidrocloruro de doxiciclina a 5 mg/kg BID VO, el perro falleció tres días luego de comenzar el tratamiento (González et al., 2022).
Clorhidrato de doxiciclina y dipirona	-Clorhidrato de doxiciclina a 5 mg/kg BID VO durante 28 días y dipirona a 25 mg/kg TID SC durante 7 días, se consiguió una buena recuperación según los propietarios (González et al., 2022).
Dipropionato de imidocarb	- Dos dosis de dipropionato de imidocarb con un intervalo de 14 días suprimió los signos clínicos, además de causar que el frotis efectuado después del tratamiento resulto negativo (Borrás et al., 2020).

6.1.5 Leishmaniasis

Es de suma importancia controlar los signos clínicos, mejorar la inmunidad, disminuir la carga parasitaria, evitar las recaídas y reducir la tasa de transmisión al vector. La carga parasitaria se puede disminuir hasta que el perro sea asintomático por medio de quimioterapia (Morales et al., 2022).

En América Latina, el tratamiento para perros no se suele utilizar, dado que en la mayoría de los países se recomienda la eutanasia (Morales et al., 2022).

Tabla 26. Tratamiento y control de Leishmaniasis

Estadios de Leishmaniasis		
Estadio	Descripción	Tratamiento
I	Enfermedad asintomática a leve	Sin tratamiento o solo administrar alopurinol
II	Enfermedad moderada	Administrar combinaciones de alopurinol más antimoniales/miltefosina
III	Enfermedad grave relacionada con enfermedad renal crónica	
IV	Enfermedad muy grave que abarca síndrome nefrótico	Únicamente administrar alopurinol para impedir un daño renal

(Morales et al., 2022).

Según el estadio de la enfermedad, se puede administrar domperidona (leishmanioestático) con precaución por sus efectos cardiotoxicos a una dosis de 0.5-1 mg/kg VO BID (Gaia et al., 2025).

Los antimoniales como antimoniato de meglumina y estibogluconato de sodio, se consideran como el tratamiento de primera elección en países mediterráneos, aunque son fármacos altamente tóxicos (Morales et al., 2022).

Tabla 27. Otros fármacos para el tratamiento y control de leishmaniasis

Paromicina o aminosidina	Antibióticos aminoglucósidos con actividad antibacteriana y antileishmaniana (Morales et al., 2022).
Anfoterocina B	Macrólido empleado en infecciones fúngicas sistémicas (Morales et al., 2022).
Ketoconazol y combinaciones con metronidazol, espiramicina o enrofloxacino	No han demostrado ser eficaces (Morales et al., 2022).
Vitamina D	Adyuvante del tratamiento, se debe confirmar su uso (Morales et al., 2022).

6.2 Estrategias de manejo y prevención

6.2.1 Leishmaniasis

Tabla 28. Estrategias de manejo y prevención de leishmaniasis

En Mercedes, una ciudad ubicada en la zona subtropical del noreste de Argentina los perros con resultados parasitológicos positivos para <i>Leishmania</i> spp. deben ser eutanasiados según la normatividad local, aunque diversos estudios han demostrado la ineficacia de la eutanasia se necesitan más investigaciones para valorar la eutanasia de perros infectados como medida preventiva (Ascencio et al., 2019).
Fumigación (Ascencio et al., 2019).
Uso de alopurinol y domperidona (Morales et al., 2022).
Disminuir la población vectorial (Morales et al., 2022).
Uso de deltametrina, flumetrina, fipronil o permetrina (Morales et al., 2022).
Combinación de insecticida/repelente y una vacuna efectiva (Morales et al., 2022).
Restricción de la interacción huésped-vector (Morales et al., 2022).
Reducción de los microhábitats de alimentación del vector (Morales et al., 2022).
Control óptimo de los perros importados (Morales et al., 2022).

Actualmente, existen cuatro vacunas que son Leishmune, Leish-Tec, CaniLeish y Letifend. Dos vacunas están autorizadas en Europa: CaniLeish y LetiFend. Por otro lado, la vacuna Leishmune fue suspendida en Brasil en 2014 por su baja efectividad, la única vacuna autorizada en Brasil es Leish-Tec (Morales et al., 2022).

6.2.2 Enfermedad de Chagas

Tabla 29. Estrategias de manejo y prevención de Enfermedad de Chagas

Actualmente, ninguna vacuna ha obtenido los resultados esperados de generar inmunidad estéril en perros o ratones (Durães et al., 2024).
Uso de mosquiteros o mosquiteras tratadas con insecticidas (Durães et al., 2024).
Uso de collares para perros tratados con insecticidas (Durães et al., 2024).
Disminuir la exposición canina con los vectores (Fiatsonu et al., 2023).
Emplear el uso de insecticidas (Fiatsonu et al., 2023).
Administrar insecticidas sistémicos a perros (Fiatsonu et al., 2023).
Fluralaner es un insecticida sistémico oral. En un estudio donde se

desarrollaron modelos compartimentales vector-huésped de la transmisión de la enfermedad de Chagas entre las poblaciones de triatominos y perros se demostró que la administración de fluralaner disminuye la densidad poblacional de triatominos. Se recomienda administrar fluralaner a todos los perros cada tres a seis meses durante al menos cinco años para controlar la diseminación de la enfermedad de Chagas en zonas endémicas. Aunque, hay un efecto desfavorable dado que los perros pueden ingerir triatominos infectados tratados, por lo tanto, se incrementa las tasas de infección en perros (Fiarsonu et al., 2023).

Los modelos matemáticos recomiendan el sacrificio de los perros infectados de hogares con humanos infectados para impedir la transmisión de la enfermedad, aunque el sacrificio es intolerable para la sociedad (Fiarsonu et al., 2023).

6.2.3 Hepatozoonosis

Tabla 30. Estrategias de manejo y prevención de hepatozoonosis

Administración de un tratamiento antiparasitario óptimo (Chisu et al., 2023).
Administración oportuna de oxidicidas (Radman et al., 2023).
Tratamientos ectoparasitarios más constantes (Pacífico et al., 2020).
Minimizar el riesgo de contacto restringiendo la entrada a lugares con una elevada densidad de garrapatas o en periodos donde se conoce que la garrapata tiene mayor actividad (Radman et al., 2023).
Realizar una inspección de la piel y pelaje (Radman et al., 2023).
Control eficaz de las garrapatas sobre el perro y el ambiente (Guendulain et al., 2017).

6.2.4 Babesiosis

Tabla 31. Estrategias de manejo y prevención de babesiosis

Emplear un tratamiento con acaricidas
Reducir la exposición a garrapatas infectadas en zonas endémicas
Tener precaución al habitar en zonas rurales
Ser cauteloso en la época del año que se relaciona con una mayor actividad de garrapatas

(Zygner et al., 2023).

6.2.5 Rangeliosis

Se recomienda el uso regular y sistemático de productos acaricidas para disminuir la exposición y el riesgo de infección en los perros (Borrás et al., 2020).

6.3 Pronóstico

Tabla 32. Pronóstico de las diferentes enfermedades causadas por hemoparásitos

Enfermedad de Chagas	En perros adultos diagnosticados el tiempo de supervivencia es mayor, el pronóstico es más favorable en comparación cuando el diagnóstico se realiza en cachorros (Durães et al., 2024). Además, existe una diferencia en el pronóstico de acuerdo a la edad, ya que un estudio evidenció que los perros de mediana edad sobrevivían entre 30 y 60 meses, y los cachorros sobrevivían un máximo de 5 meses luego del diagnóstico (Madigan et al., 2019). El pronóstico es incierto y la tasa de supervivencia de los perros con infección crónica y sin tratamiento es inestable (Erdens et al., 2022).
Rangeliosis	El pronóstico es reservado a malo dado que puede ocurrir el empeoramiento de los signos clínicos e incluso la muerte, probablemente se relacionan con la existencia de los parásitos en los tejidos (Da Silva et al., 2011).
Leishmaniasis	El pronóstico es malo en perros con miocarditis ya que pueden morir a causa de complicaciones de disfunción cardíaca (Gaia et al., 2025). Además, la infestación por <i>L. infantum</i> en perros puede ser subclínica a potencialmente mortal (Dantas, 2024). Por otro lado, se debe realizar una evaluación clínica completa para perros con leishmaniasis cutánea, ya que en perros geriátricos o perros con otras afecciones médicas simultáneas se puede agravar el pronóstico (Dantas, 2024).
Hepatozoonosis	La infección por hepatozoonosis causa una enfermedad grave y puede ser mortal (Bouattour et al., 2021).
Babesiosis	La babesiosis puede provocar una enfermedad subclínica, signos clínicos graves o incluso la muerte (Bouattour et al., 2021).

6.4 Importancia de la medicina veterinaria preventiva

Diversos estudios demuestran que la mayoría de los perros, tanto los perros callejeros o en perreras como los perros con tutores, no obtienen tratamientos preventivos apropiados para proteger a los animales de las infestaciones de garrapatas, por lo que la protección adecuada a los perros podría restringir el desplazamiento de diversos patógenos que incluso podrían infectar a otros animales (Ciuca et al., 2021).

7. Impacto en la Salud Pública y en la Medicina Veterinaria

7.1 Enfermedad vectorial transmitida por un hematófago

7.1.1 Babesiosis

Skrabalo y Deanovic reportaron el primer caso de babesiosis humana en un joven esplenectomizado en Yugoslavia. Luego, en el año de 1970, en Estados Unidos, una mujer presentó *B. microti* en los eritrocitos. Posteriormente, se han reportado múltiples

casos en humanos en Asia, África, Australia, Europa y especialmente Estados Unidos (Martínez et al., 2021).

En América del Norte, la especie más frecuente que perjudica a humanos es *Babesia microti*, que cuenta con una distribución en el noreste y medio oeste superior de los Estados Unidos, que es donde se encuentra el vector *Ixodes scapularis*. En 1969, *B. microti* fue distinguida como el agente etiológico de la babesiosis humana, además los registros revelan que el número de casos ha tenido un aumento de 1000 a 2000 casos por año, dado que factores como el crecimiento de la distribución del vector y la urbanización han ido incrementado (Almazán et al., 2022).

En un estudio desarrollado en el estado de Yucatán, 4 de 102 frotis de sangre fueron positivos para *Babesia* spp. En otro estudio llevado a cabo en el estado de Morelos, *B. vogeli* fue identificada a través de técnicas moleculares en *R. sanguineus* y sangre recolectada de perros (Almazán et al., 2022).

En general, se han reportado 14,159 casos de babesiosis humana, con una incidencia de 5.6 casos por millón de personas por año (Almazán et al., 2022). Además, se han reportado casos aislados de babesiosis humana en Australia, Cuba, Egipto, India, México, Sudamérica y Sudáfrica (Martínez et al., 2021).

Hasta el momento se conoce que *B. canis* no ocasiona alguna enfermedad en humanos, aunque se presentó un caso de babesiosis en un niño de origen egipcio sospechoso de adquirir la infección por medio de su perro, lo que indica una relación entre babesiosis humana y canina. Incluso se reportó que aproximadamente el 37.6 % de una comunidad en México presentaba anticuerpos contra *B. canis*, por lo que anteriormente ya habían estado expuestos al parásito, a pesar de que no se reportó manifestación de la enfermedad (Ayeh et al., 2022).

7.1.2 Hepatozoonosis

En el caso de la hepatozoonosis no se ha comprobado la existencia de *Hepatozoon* spp. en humanos (Dubey y Baneth, 2025).

7.1.3 Enfermedad de Chagas

La enfermedad de Chagas es un problema zoonótico de salud pública que perjudica de 6 a 7 millones de personas en todo el mundo, especialmente en América Latina con 28000 casos y aproximadamente 12000 muertes por año en promedio. Se calcula que 100 millones de personas están en peligro de adquirir la enfermedad en áreas endémicas (Ortega et al., 2022).

7.1.4 Leishmaniasis

La leishmaniasis se contempla como un problema importante de salud pública ya que representa una amenaza potencialmente mortal (Rueda et al., 2022). Se calcula que cada año hay entre 700,000 y 1 millón de nuevos casos, es importante mencionar que solo una pequeña parte de las personas perjudicadas por el parásito terminan presentando la enfermedad (Organización Mundial de la Salud, 2023).

7.1.5 Rangeliosis

No existe evidencia de que *Rangelia vitalii* infeste a humanos (Sykes, 2021).

7.2 Relevancia en la salud pública

Las enfermedades transmitidas por vectores son un grave problema de salud pública a nivel internacional, representando el 17% de la carga estimada de enfermedades infecciosas (Cruz et al., 2021).

7.2.1 Enfermedad de Chagas

Se considera la principal enfermedad parasitaria en América, perjudicando a personas que habitan zonas rurales de bajo nivel socioeconómico (De Sousa et al., 2021). En México, se manifiesta una considerable prevalencia de la enfermedad en las zonas sur y sureste, ya que el clima dominante facilita la presencia del vector, además del elevado índice de desigualdad social y económica (Cruz et al., 2021). Asimismo, en el sureste mexicano se distinguen 18 áreas endémicas, aunque la prevalencia de la enfermedad de Chagas está en aumento en lugares no endémicos como Europa, Estados Unidos, Canadá, Australia y Japón (Peña et al., 2022).

La enfermedad de Chagas afecta de 6 a 8 millones de personas a nivel mundial y provoca aproximadamente 50 mil muertes por año (Peña et al., 2022).

Es una de las principales causas de muerte por insuficiencia cardíaca, ya que se estima que aproximadamente 15 millones de personas están infectadas en los países endémicos de América Latina, además es un problema de salud en Estados Unidos y Europa a causa de la migración humana (Rodríguez et al., 2023).

Presenta una incidencia anual de 30,000 casos nuevos en 21 países de América Latina afecta a casi 6 millones de personas y provoca un promedio de 12,000 muertes anualmente (Durães et al., 2024).

7.2.2 Leishmaniasis

La leishmaniasis visceral canina se considera un problema de salud pública que se disemina velozmente según el agente implicado (Gaia et al., 2025). Es endémica en 98 países y perjudica a 12 millones de personas a nivel mundial, se estima que hay 350 millones de personas en riesgo y cada año se identifican 2 millones de nuevos casos (Ascencio et al., 2019).

Los perros domésticos son muy susceptibles a la enfermedad y presentan un papel fundamental en la transmisión hacia los humanos, dado que son reservorios (Ascencio et al., 2019). Los perros son los principales reservorios de *L. infantum* en América (Dantas, 2024).

En América en el año de 2022 se identificaron alrededor de 37,890 casos de leishmaniasis cutánea y mucosa, con una tasa de incidencia de 17.42 casos (Gaia et al., 2025).

7.3 Implicaciones económicas y sociales

Recientemente, las enfermedades transmitidas por garrapatas incrementaron tanto su prevalencia como distribución a causa de diversos factores como el cambio climático,

la globalización, los movimientos poblacionales, el crecimiento poblacional, lo anterior causa inconvenientes para animales y humanos (Ciuca et al., 2021). Además, del incremento de actividades al aire libre y el uso de la tierra (Charles et al., 2021). De igual forma, se considera el calentamiento global, el incremento de las poblaciones de hospederos vertebrados reservorios y edificación de viviendas en áreas boscosas (Almazán et al., 2022).

Es importante tomar en cuenta que, dadas las importaciones, ya sea de un perro o garrapata infestados causan que las diferentes enfermedades que provocan los hemoparásitos sean distribuidas ampliamente. Por ejemplo, en el caso de *B. rossi* a pesar de que la especie es endémica de África se ha detectado en otros continentes (Zygner et al., 2023).

En diversas regiones de América Latina y el Caribe, múltiples factores como la falta de conciencia sobre el bienestar animal y enfermedades, la limitación económica, el acceso a una atención veterinaria idónea, además de la ausencia de tenencia responsable de mascotas han incrementado las condiciones para favorecer la transmisión y prevalencia de diversas enfermedades transmitidas por garrapatas (Panti et al., 2020).

Por otra parte, el costo de los acaricidas en específico para personas que viven en zonas rurales probablemente es elevado, por lo tanto se podría argumentar la alta prevalencia de infestación por garrapatas en perros rurales (Adetayo et al., 2021).

Las garrapatas y las enfermedades transmitidas por garrapatas son uno de los principales problemas médicos, veterinarios y económicos globalmente (Martínez et al., 2021).

7.3.1 Leishmaniasis

Esta enfermedad perjudica a diversas poblaciones más pobres del planeta, ya que se relaciona con factores como desplazamientos de población, las malas condiciones de vivienda y la falta de recursos económicos (Organización Mundial de la Salud, 2023).

El cambio climático y el desplazamiento de perros de áreas endémicas facilita la diseminación a diversos países de leishmaniasis canina (Morales et al., 2022).

7.3.2 Enfermedad de Chagas

Se conoce que la enfermedad de Chagas se relaciona con la pobreza y la marginación, dado que las viviendas en condiciones carentes hechas de adobe, palma, madera o lámina y con existencia de animales domésticos y de corral, son espacios oportunos para el refugio de los insectos triatomíneos (Cruz et al., 2021).

El incremento de viajes y migración ha permitido la diseminación de individuos infectados, por lo que la enfermedad se ha convertido en un problema de salud global, específicamente en países no endémicos de Europa, América del Norte, Asia y Oceanía (Erdens et al., 2022). También, el aumento del turismo y el comercio internacional de animales vivos son factores relevantes que afectan la epidemiología de dicha enfermedad (Durães et al., 2024).

La enfermedad de Chagas presenta un impacto anual a nivel mundial en salud pública de alrededor de \$627.46 millones en costos de atención médica y 806,170 años de

vida ajustados por discapacidad perdidos por la mortalidad y la morbilidad (Fiatsonu et al., 2023).

En Colombia, aproximadamente hay una prevalencia entre 700 mil y 1.2 millones de personas infectadas, además se estima que 8 millones de personas se encuentran en riesgo de contraer la enfermedad, y el costo anual de la atención médica se estimó en 267 millones de dólares en 2008 (Ortega et al., 2022).

7.3.3 Hepatozoonosis

Las migraciones humanas facilitan la diseminación del vector y el hospedador. Igualmente, diversas actividades humanas perjudican las zonas de distribución geográfica de diferentes especies hospedadoras disminuyendo sus poblaciones por el daño a sus hábitats o en el caso contrario aumentando sus poblaciones (Vásquez et al., 2021).

7.3.4 Babesiosis

Factores socioeconómicos y ecológicos como la globalización, incremento del comercio internacional, el turismo y viajes, el cambio climático, desplazamiento de perros, modificaciones en el uso del paisaje y la interacción con la vida silvestre provocaron cambios en la distribución de las garrapatas y los patrones de infección de la babesiosis canina (Panti et al., 2020).

7.3.5 Rangeliosis

No se encontraron datos.

7.4 Impacto en medicina veterinaria

Las presentaciones clínicas provocadas por hemoparásitos no se encuentran determinadas, por lo que un médico veterinario no logra realizar un diagnóstico oportuno, lo que a su vez causa que no se administre un tratamiento correcto (Bouattour et al., 2021).

La deficiencia de datos epidemiológicos a cerca de los patógenos transmitidos por garrapatas ocasiona diagnósticos erróneos, de igual forma, se aplaza el comienzo del tratamiento (Chatanga et al., 2020).

Los hemoparásitos como *Babesia* spp. y *Hepatozoon canis* son de importancia veterinaria por las graves infecciones que ocasionan en los perros y su extensa distribución geográfica (Ciuca et al., 2021).

Los hemoparásitos apicomplejos intracelulares son de gran importancia para los médicos veterinarios a causa de las graves infecciones que provocan en los perros, además de su amplia distribución geográfica (Ciuca et al., 2021).

Tabla 33. Impacto en medicina veterinaria

Hepatozoonosis -Usualmente los perros infectados manifiestan signos clínicos inespecíficos (Chisu et al., 2023). -Las infecciones subclínicas o leves son un reto para el diagnóstico (Chisu et al., 2023).	Babesiosis -En los últimos años, la prevalencia de babesiosis canina ha incrementado globalmente por lo que parece una amenaza importante en medicina veterinaria (Panti et al., 2020).
Enfermedad de Chagas - El desplazamiento de los perros de áreas endémicas a no endémicas presenta un impacto relevante en medicina veterinaria, debido a que los perros infectados manifiestan signos clínicos en regiones donde los médicos veterinarios tienen menor experiencia en identificar los signos clínicos de la enfermedad de Chagas (Durães et al., 2024). - Además, existen pocas opciones de diagnóstico disponibles y estandarizadas para animales (Durães et al., 2024). - Generalmente, la mayoría de los casos no se diagnostica hasta la manifestación de los signos clínicos en la fase crónica (Madigan et al., 2019).	Leishmaniasis - El diagnóstico de leishmaniasis es complejo, debido a que las alteraciones patológicas, los signos clínicos y parámetros bioquímicos presentan una amplia variedad, además de que ninguno de estos son patognomónicos de la enfermedad (Ascencio et al., 2019). - La infección por <i>L. infantum</i> en perros se puede presentar desde subclínica a mortal, según la capacidad del hospedero de generar una respuesta inmune adecuada (Dantas, 2024).
Rangeliosis Los animales perjudicados pueden manifestar signos generales de hemoparasitosis, por lo que el diagnóstico es inespecífico si se considera exclusivamente el examen clínico, hemograma o análisis bioquímico (González et al., 2022).	

8. Discusión y conclusión

La presente revisión bibliográfica confirma que los hemoparásitos en perros son un problema importante en salud animal y en salud pública, debido a que enfermedades como Enfermedad de Chagas y Leishmaniasis son zoonóticas. De igual manera, se evidenció que el diagnóstico es complejo. Dado que los signos clínicos son inespecíficos y pueden desarrollarse después de largos periodos de incubación (Ruiz et al., 2019).

La prevalencia de babesiosis se relaciona con factores como la presencia de los vectores, las condiciones climáticas, las medidas profilácticas de la infestación por garrapatas y el estado inmunitario del hospedador (Panti et al., 2020). De igual forma, la prevalencia se asocia con el desplazamiento de los hospedadores, ya que facilita la transmisión de la enfermedad a regiones geográficas óptimas (Oliveira et al., 2019).

En el caso de babesiosis, en un estudio se evidenció que hay un mayor riesgo en machos y hembras castradas, aunque múltiples estudios no han reportado que el sexo determine la prevalencia de la infección (Zygner et al., 2023). Por otra parte, en un estudio realizado en Brasil evidenció que la raza, la edad, el sexo, la infestación por garrapatas, la vida interior o exterior, el uso de acaricidas no se asociaron con un mayor o menor riesgo de infección por *B. vogeli* (Zygner et al., 2023). En otro estudio realizado en Brasil se reportó que los perros mayormente infectados eran de raza

mixta, aunque en otros estudios se evidenció que el sexo y la raza no se relacionan con la infección por babesiosis (Oliveira et al., 2019).

En un estudio en Italia se demostró que la prevalencia de *Hepatozoon* fue mayor en hembras que en machos, aunque otros estudios anteriores reportaron que no existe predisposición sexual. Estudios anteriores reportaron que la infección por *H. canis* no se asocia con la edad, aunque múltiples investigaciones revelaron que hay una mayor prevalencia de infección en perros adultos en relación con los perros jóvenes (Chisu et al., 2023).

En un estudio en Argentina no se encontró una relación significativa entre los casos positivos de leishmaniasis y el sexo o los grupos de edad, aunque en España se reportaron tasas de infección más altas entre los perros menores de 3 años y mayores de 7 años (Ascencio et al., 2019). Por otro lado, en una revisión sistemática se evidenció una mayor prevalencia en el grupo de edad avanzada (Gaia et al., 2025).

En Colombia se demostró que los perros seropositivos de Enfermedad de Chagas fueron de diversas razas, de edad variable, tanto machos como hembras fueron afectados por igual (Ortega et al., 2022). En un estudio que se realizó en Nigeria no existió una relación significativa entre la infestación por garrapatas en perros y el sexo, la raza, la edad y la ubicación geográfica de los perros, aunque se demostró que las hembras estaban más infestadas por garrapatas que los machos. Las razas de pelo largo y las razas cruzadas presentan un mayor número de garrapatas, por lo que, la raza podría ser un factor predisponente (Adetayo et al., 2020).

En un estudio que se realizó en Nigeria durante la estación húmeda se relacionó con un mayor riesgo de infección por *B. vogeli* en comparación con la estación seca, lo mismo se identificó en Europa donde generalmente las infecciones causadas por *B. canis* se han identificado durante la primavera y el otoño (Zygner et al., 2023).

En el tratamiento de la enfermedad de Chagas, se demostró en un estudio que el uso de benznidazol facilita la disminución del daño tisular y la carga parasitaria transitoria (Durães et al., 2024). Por otro lado, el benznidazol no previno las irregularidades ecocardiográficas (Durães et al., 2024). Por otra parte, un estudio que empleó amiodarona e itraconazol evidenció la mejoría de los signos clínicos, incremento del tiempo de sobrevivencia y la PCR negativa. Por otro lado, un estudio actual reportó muerte súbita de dos perros con miocardiopatía chagásica sintomática luego de la administración de amiodarona e itraconazol (Durães et al., 2024).

Para el tratamiento de hepatozoonosis el dipropionato de imidocarb es el fármaco que más se usa a una dosis de 5 a 6 mg/kg vía subcutánea o intramuscular cada 14 días, el tratamiento se puede extender hasta ocho semanas (Guendulain et al., 2017). Por otro lado, no se recomienda el tratamiento (Radman et al., 2023). De igual forma, se puede utilizar doxiciclina a una dosis de 10 mg/kg vía oral durante 21 días. Aunque, no se recomienda el tratamiento (Radman et al., 2023).

Las enfermedades transmitidas por vectores son un grave problema de salud pública a nivel internacional, representando el 17% de la carga estimada de enfermedades infecciosas (Cruz et al., 2021).

La enfermedad de Chagas afecta de 6 a 8 millones de personas a nivel mundial y provoca aproximadamente 50 mil muertes por año (Peña et al., 2022). Presenta una incidencia anual de 30,000 casos nuevos en 21 países de América Latina afecta a casi 6 millones de personas y provoca un promedio de 12,000 muertes anualmente (Durães et al., 2024).

La leishmaniasis es endémica en 98 países y perjudica a 12 millones de personas a nivel mundial, se estima que hay 350 millones de personas en riesgo y cada año se

identifican 2 millones de nuevos casos (Ascencio et al., 2019). En América en el año de 2022 se identificaron alrededor de 37,890 casos de leishmaniasis cutánea y mucosa, con una tasa de incidencia de 17.42 casos (Gaia et al., 2025).

Además, es importante mencionar que la Leishmaniasis y la Enfermedad de Chagas se encuentran dentro de las enfermedades que pertenecen al programa de prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores e intoxicación por veneno de artrópodos (Secretaría de Salud, 2022). De igual forma, la Leishmaniasis y la Enfermedad de Chagas se localizan en la Norma Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2014 que hace referencia a la vigilancia epidemiológica, promoción, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores (Diario Oficial de la Federación, 2015). Asimismo, ambas enfermedades se encuentran en la norma oficial mexicana NOM-017-SSA2-2012 que hace referencia a la vigilancia epidemiológica (Diario Oficial de la Federación, 2013).

Las presentaciones clínicas provocadas por hemoparásitos no se encuentran determinadas, por lo que un médico veterinario no logra realizar un diagnóstico oportuno, lo que a su vez causa que no se administre un tratamiento correcto (Bouattour et al., 2021). La deficiencia de datos epidemiológicos a cerca de los patógenos transmitidos por garrapatas ocasiona diagnósticos erróneos, de igual forma, se aplaza el comienzo del tratamiento (Chatanga et al., 2020).

Las limitaciones de la presente revisión bibliográfica son: escasa disponibilidad de estudios, estudios con tamaños de muestra reducidos, y por último, no se realizó una experimentación propia.

Es indispensable seguir realizando investigaciones acerca de la distribución, los signos clínicos, diagnóstico y tratamiento de las diferentes enfermedades causadas por hemoparásitos debido a que generalmente son enfermedades que pasan desapercibidas y no hay un diagnóstico óptimo.

9. Referencias bibliográficas

1. Adetayo, O., Makinde, E., Odeniran, P., y Adetayo, C. (2021). Prevalence and Risk Factors of Tick Infestation in Dogs in Ibadan, Nigeria. *African Journal of Biomedical Research*, 24, 135-140. https://www.researchgate.net/publication/350190837_Prevalence_and_Risk_Factors_of_Tick_Infestation_in_Dogs_in_Ibadan_Nigeria
2. Almazán, C., Scimeca, R., Reichard, M., y Mosqueda, J. (2022). Babesiosis and Theileriosis in North America. *Pathogens*, 11 (2), 168. <https://doi.org/10.3390/pathogens11020168>
3. Ascencio, M., Sarmiento, N., Schnittger, L., Florin, M., y Rodriguez, A. (2019). Molecular diagnosis of *Leishmania* spp. in dogs of a subtropical locality of Argentina. *Transboundary and Emerging Diseases*, 67 (S2), 106-110. <https://doi.org/10.1111/tbed.13313>
4. Ayala, C., Arzamendia, M., y Torales, L. (2024). Identificación de *Rickettsias* sp. y hemoparásitos en garrapatas de la especie *Rhipicephalus sanguineus* en perros de la ciudad de San Juan Bautista, departamento de Misiones, Paraguay. *Revista Investigaciones y estudios*, 15 (1). 27-37. <https://doi.org/10.57201/ieuna2413371>
5. Ayeh, P., Owusu, I., Tetteh, P., Dayie, N., Adutwum, K., Amponsah, S., Udofia, E., Afutu, E., Attah, S., Armah, R., Aryee, R., Kotey, F., Niriwa, B., Opintan, J., Donkor, E., y Ahenkorah, J. (2022). Preliminary Investigation into Plasmodium-like Piroplasms (*Babesia/Theileria*) among Cattle, Dogs and Humans in A

- Malaria-Endemic, Resource-Limited Sub-Saharan African City. Medical Sciences, 10 (1). 10. <https://doi.org/10.3390/medsci10010010>
6. Baneth, G. (2018). Antiprotozoal treatment of canine babesiosis. Veterinary Parasitology, 254. 58-63. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2018.03.001>
 7. Borrás, P., Salvador, F., Rinaldi, V., Armitano, R., Farber, M., Sánchez, R., Mori, L., y Guillemi, E. (2020). Use of molecular tools for the diagnosis of rangelirosis by *Rangelia vitalii* in Argentina: A case report. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports, 21. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100426>
 8. Bouattour, A., Chabchoub, A., Hajjaji, I. y M'ghirbi, Y. (2021). *Hepatozoon canis* and *Babesia vogeli* infections of dogs in Tunisia. Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports, 23, 100512. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100512>.
 9. Charles, R., Bermúdez, S., Banovic, P., Obregón, D., Díaz, A., Corona, B., Charles, E., Rodríguez, I., Ghafar, A., Jabbar, A., Moutailler, S., y Cabezas, A. (2021). Ticks and Tick-Borne Diseases in Central America and the Caribbean: A One Health Perspective. Pathogens, 10 (10). 1273. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101273>
 10. Chatanga, E., Kainga, H., Razemba, T., Ssuna, R., Swennen, L., Hayashida, K., Sugimoto, C., Katakura, K., Nonaka, N., y Nakao, R. (2020). Molecular detection and characterization of tick-borne hemoparasites and *Anaplasmatidae* in dogs in major cities of Malawi. Parasitology Research, 120. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06967-y>
 11. Chimelo, F., Pires, A., Cannes, N., Serina, C., Tostes, S., Belle, J., y Dos Anjos, S. (2015). Development of a quantitative PCR for the detection of *Rangelia vitalii*. Veterinary Parasitology. <https://www.researchgate.net/deref/http%3A%2F%2Fdx.doi.org%2Fdoi%3A10.1016%2Fj.vetpar.2015.12.018?tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uliwicG9zaXRpb24iOiJwYVdlQ29udGVudCJ9fQ>
 12. Chisu, V., Giua, L., Bianco, P., Masala, G., Sechi, S., Cocco, R., y Piredda, I. (2023). Molecular Survey of *Hepatozoon canis* Infection in Domestic Dogs from Sardinia, Italy. Veterinary Sciences, 10 (11). 640. <https://doi.org/10.3390/vetsci10110640>
 13. Ciuca, L., Martinescu, G., Miron, L., Romano, C., Acatrinei, D., Cringoli, G., Rinaldi, L., y Maurelli, M. (2021). Occurrence of *Babesia* Species and Co-Infection with *Hepatozoon canis* in Symptomatic Dogs and in Their Ticks in Eastern Romania. Pathogens, 10 (10). 1339. <https://doi.org/10.3390/pathogens10101339>
 14. Cruz, I., Gutiérrez, J., Cortés, D., Santos, N., Ruiz, C., Gómez, A., Coutiño, C., Vidal, D., y De Fuentes, J. (2021). Prevalencia y conocimiento de la enfermedad de Chagas en dos comunidades del sureste de México. Revista Biomédica, 32 (2). 106-112. <https://doi.org/10.32776/revbiomed.v32i2.890>
 15. Da Silva, A., Franca, R., Costa, M., Paim, C., Paim, F., Dornelles, G., Soares, J., Labruna, M., Mazzanti, C., Monteiro, S., y Lopes, S. (2011). Experimental infection with *Rangelia vitalii* in dogs: Acute phase, parasitemia, biological cycle, clinical-pathological aspects and treatment. Experimental parasitology, 128. 347-352. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exppara.2011.04.010>
 16. Dantas, F. (2024). Canine leishmaniasis in the Americas: etiology, distribution, and clinical and zoonotic importance. Parasites & Vectors, 17. <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06282-w>
 17. De Sousa, H., Scofield, A., Soares, P., Lira, D., De Sousa, J., Farias, J., de Jesus, R., Heloise, A., Ferreira, N., Dantas, F., De Nazaré, F., De Farias, D., De Paula, R., Mendes, A., Riet, G., y Duarte, V. (2021). Chagas disease in urban and peri-urban environment in the Amazon: Sentinel hosts, vectors, and

- the environment. *Acta Tropica*, 217. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.105858>
18. Dellarupe, A., Estévez, O., y Eiras, D. (2018). Capítulo 8. *Leishmania infantum*. J. M. Unzaga y M. L. Zonta (Ed.), *Protozoos parásitos de importancia sanitaria: un abordaje transdisciplinar* (pp. 61-71). Universidad de la Plata.
 19. Diario Oficial de la Federación. (2013). NORMA Oficial Mexicana NOM-017-SSA2-2012, Para la vigilancia epidemiológica. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/68/NOM-017-SSA2-2012.pdf>
 20. Diario Oficial de la Federación. (2015). NORMA Oficial Mexicana NOM-032-SSA2-2014, Para la vigilancia epidemiológica, promoción, prevención y control de las enfermedades transmitidas por vectores. https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5389045&fecha=16/04/2015#gsc.tab=0
 21. Dubey, J., y Baneth, G. (2025). *Hepatozoon* infections in dogs and cats in USA: History, life cycle, and suggestions for uniform terminology for hepatozoonosis in endotherms and ectotherms. *Veterinary Parasitology*, 334. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2025.110408>
 22. Durães, J., Palma, J., Moreno, C., Rodrigues, A., Monteiro, M., Alexandre, G., Pereira, I., Santos, G. (2024). Chagas Disease: A Silent Threat for Dogs and Humans. *International Journal of Molecular Sciences*, 25 (7). <https://doi.org/10.3390/ijms25073840>
 23. Erdens, N., Lopes, F., Ferreira, E., Oliveira, A., Dantas, N., Maia, L., Dias, D., Cerqueira, M., Dantas, F., y Neves, F. (2022). Technological advances in the serological diagnosis of Chagas disease in dogs and cats: a systematic review. *Parasites Vectors*, 15. <https://doi.org/10.1186/s13071-022-05476-4>
 24. Fiatsonu, E., Busselman, R., Hamer, G., Hamer, S., y Ndeffo, M. (2023). Effectiveness of fluralaner treatment regimens for the control of canine Chagas disease: A mathematical modeling study. *PLOS Neglected Tropical Disease*, 17 (1). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0011084>
 25. Fiatsonu, E., Deka, A., y Ndeff, M. (2023). Effectiveness of Systemic Insecticide Dog Treatment for the Control of Chagas Disease in the Tropics. *Biology*, 19 (9). <https://doi.org/10.3390/biology12091235>
 26. Gaia, F., Silva, F., Baracat, R., y Beier, S. (2025). *Leishmania* sp. can affect the cardiovascular system of dogs – A systematic review of over 80 years. *Veterinary Parasitology*, 334. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2024.110388>
 27. González, R., Soares, J., Giroto, A., Ferian, P., Milbratz, G., Lazaros, A., y Barbosa de Moura, A. (2022). First report of canine rangelirosis in domestic dogs from different regions of Santa Catarina State, Brazil. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 36. 100804. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2022.100804>
 28. Guendulain, C., González, G., Babini, S., Caffaratti, M., González, P., Bessone, A., Soler, E., y Tissera, M. (2017). Evaluación de la eficacia de algunos fármacos para el tratamiento de la hepatozoonosis canina. *Analecta Veterinaria*, 37 (1). 7-13.
 29. Léveillé, A., Baneth, G., y Barta, J. (2019). Next generation sequencing from *Hepatozoon canis* (Apicomplexa: Coccidia: Adeleorina): Complete apicoplast genome and multiple mitochondrion – associated sequences. *International Journal for Parasitology*, 49 (5). 375-387. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2018.12.001>
 30. Lima, E., Vieira, F., Cunha, L., Tavares, M., Soares, L., Da Silva, K., Abreu, P., Martins, C., y Lana M. (2019). Benzimidazole, itraconazole and their combination in the treatment of acute experimental Chagas disease in dogs. *MethodsX*, 6. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.10.007>
 31. Madigan, R., Majoy, S., Ritter, K., Concepción, J., Márquez, M., Caribay, S., Zao, C., Pérez, A., Rodríguez, A., Mogollón, A., Estep, J., Benaím, G., y Paniz,

- A. (2019). Investigation of a combination of amiodarone and itraconazole for treatment of American tripanosomiasis (Chagas disease) in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 255 (3). 317-329.
32. Martínez, G., Santamaría, M., Lira, J., y Figueroa, J. (2021). Challenges in Tick-Borne Pathogen Detection: The Case for *Babesia* spp. Identification in the Tick Vector. *Pathogens*, 10 (2). 92. <https://doi.org/10.3390/pathogens10020092>
 33. Morales, M., Martín, J., y Corpas, V. (2022). Canine Leishmaniasis: Update on Epidemiology, Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Veterinary Sciences*, 9 (8). <https://doi.org/10.3390/vetsci9080387>
 34. Oliveira, C., Rosa, J., De Melo, N., Alves, D., Rodrigues, M., Nachum, Y., Cury, M., y Baneth, G. (2019). Babesiosis caused by *Babesia vogeli* in dogs from Uberlandia State of Minas Gerais, Brazil. *Parasitology Research*, 119. <https://doi.org/10.1007/s00436-019-06515-3>
 35. Organización Mundial de la Salud. (2023). Leishmaniasis. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>
 36. Organización Mundial de la Salud. (2024). Enfermedad de Chagas (tripanosomiasis americana). [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))
 37. Ortega, M., Villegas, C., Tofiño, A., y Fragoso, P. (2022). Conocimiento y seroprevalencia de *Trypanosoma cruzi* en perros de Valledupar (Colombia). *Revista MVZ Córdoba*. 27 (2), e2109. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2109>
 38. Pacifico, L., Braff, J., Buono, F., Beall, M., Neola, B., Buch, J., Sgroi, G., Piantadosi, D., Santoro, M., Tyrrell, P., Fioretti, A., Breitschwerdt, B., Chandrashekar, R., y Veneziano, V. (2020). *Hepatozoon canis* in hunting dogs from Southern Italy: distribution and risk factors. *Parasitology Research*, 119. 3023-3031. <https://doi.org/10.1007/s00436-020-06820-2>
 39. Padmaja, M., Singh, H., Panwar, H., Singh, N., y Singh, N. (2022). Development and validation of multiplex SYBR Green real-time PCR assays for detection and molecular surveillance of four tick-borne canine haemoparasites. *Ticks and Tick-borne Diseases*, 13 (3), 101937. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2022.101937>
 40. Panti, J., y Rodríguez, R. (2020). Canine babesiosis: A literature review of prevalence, distribution, and diagnosis in Latin America and the Caribbean. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100417>
 41. Parodi, P., Bazzano, V., Armúa, M., Félix, M., Carvalho, L., y Venzal, J. (2024). Molecular survey of Piroplasmida, *Hepatozoon* spp. and *Anaplasmatidae* in anemic and thrombocytopenic dogs from Uruguay. *Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports*, 51. 101027. <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2024.101027>
 42. Peña, G., González, J., Jiménez, G., De Fuentes, J., Salazar, P., Bucio, M., Cabrera, M., y Flores, A. (2022). Enfermedad de Chagas: biología y transmisión de *Trypanosoma cruzi*. *TIP Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, 25. pp. 1-19. <https://doi.org/10.22201/fesz.23958723e.2022.449>
 43. Radman, N., Gamboa, M., y Mastrantonio, F. (2023). Capítulo 9. *Hepatozoon* sp. Hepatozoonosis canina. En F. Mastrantonio y D. Eiras (Ed.), *Parasitología comparada. Modelos parasitarios. Parte I. Protozoos*. (pp. 100-112). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).
 44. Rodríguez, O., Mendoza, E., Morales, E., y Arce, M. (2023). Effectiveness of Nitazoxanide and Electrolyzed Oxidizing Water in Treating Chagas Disease in a Canine Model. *Pharmaceutics*, 15 (5). 1479. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics15051479>
 45. Rojas, K., Vaca, G., y Mendoza, G. (2023). Un enfoque epidemiológico de *Ehrlichia canis* en perros del cantón Durán de la provincia del Guayas,

- Ecuador. Revista Científica Ecológica Agropecuaria. ECOAgropecuaria, 2 (2). 11-18. <https://doi.org/10.53591/recoa.v2i2.1661>
46. Rueda, K., Payares, A., Guerra, J., Melendrez, J., Arroyo, Y., Martínez, L., Cochero, S., Bejarano, E., y Paternina, L. (2022). Circulación de *Leishmania infantum* y *Trypanosoma cruzi* en perros domésticos de áreas urbanas de Sincelejo, región Caribe de Colombia. Biomédica, 42. 633-649. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6369>
47. Ruiz, M., Barolin, J., Candellero, C., Zimmermann, R., Jaime, J., y Aguirre, F. (2019). Hemoparásitos en caninos: coinfección de *Ehrlichia canis* y piroplasmas en un canino de la ciudad de Santa Fe. VII Jordana de Difusión de la Investigación y Extensión. Universidad del Litoral. Facultad de Ciencias Veterinarias. <https://www.fcv.unl.edu.ar/investigacion/wp-content/uploads/sites/7/2018/11/131-SA-Ruiz-Hemoparasitosis.pdf>
48. Sánchez, R., Moré, G., y Eiras, D. (2017). Morfología de estructuras parasitarias de *Rangelia vitalii* en muestras de perros naturalmente infectados. Analecta Veterinaria, 37 (2). 60-65.
49. Secretaría de Salud. (2022). Programa de acción específico. Programa de prevención y control de enfermedades transmitidas por vectores e intoxicación por veneno de artrópodos 2020-2024. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/706941/PAE_VEC_cF.pdf
50. Sykes, J. (2021). 105 – Emerging and Miscellaneous Protozoal Diseases. En Marcondes, M., Kent, M., Howerth, E., y Sykes, J. (Ed.), Greene's Infectious Diseases of the Dog and Cat (Fifth Edition, pp. 1307-1322). Elsevier eBooks. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-50934-3.00105-1>
51. Vásquez, A., Barbachano, A., Angulo, D., y Jarquín, V. (2021). Phylogeography and population differentiation in *Hepatozoon canis* (Apicomplexa: Hepatozoidae) reveal expansion and gene flow in world populations. Parasites & Vectors, 14, 467. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04924-x>
52. Zygmier, W., Gójska, O., Bartosik, J., Górski, P., Karabowicz, J., Kotomski, G., y Norbury, L. (2023). Canine Babesiosis Caused by Large Babesia Species: Global Prevalence and Risk Factors – A Review. Animals, 13 (16). 2612. <https://doi.org/10.3390/ani13162612>