

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Facultad de Ciencia Animal

Departamento de Medicina Veterinaria

Trabajo de Graduación

Factores intrínsecos y su efecto en los valores hematológicos en caninos con hemoparásitos diagnosticados en el laboratorio "Lázaro Centro Diagnóstico Animal", Matagalpa, Nicaragua 2023

Autora:

Br. Xilonem Natasha Gómez Canales

Asesora:

Ms.c. Deleana del Carmen Vanegas

Managua, Nicaragua

Enero 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

Facultad de Ciencia Animal

Departamento de Medicina Veterinaria

Trabajo de Graduación

Factores intrínsecos y su efecto en los valores hematológicos en caninos con hemoparásitos diagnosticados en el laboratorio "Lázaro Centro Diagnóstico Animal", Matagalpa, Nicaragua 2023

Autora:

Br. Xilonem Natasha Gómez Canales

Asesora:

Ms.c. Deleana del Carmen Vanegas

Managua, Nicaragua

Enero 2024

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal como requisito final para optar al título profesional de:

Médico Veterinario en grado de licenciatura

Miembros del Comité Evaluador

Lic. Karla Marina Río Reyes
Presidente

Lic. José Miguel Collado
Secretario

Lic. Junior Chavarría Rivera
Vocal

Lugar y fecha: Managua, Nicaragua, 15/01/2024

DEDICATORIA

A Dios por darme sabiduría, valor y fortaleza en momentos difíciles, siendo mi guía en momentos de angustia y permitirme culminar esta etapa profesional.

A mi madre Gioconda Canales (qepd) y mi hermana Xochilt Gómez (qepd), quienes se encuentran en la presencia de Dios y que siempre llevaré en mi corazón como la razón de mis éxitos.

A mis abuelos Rosibel Pérez y José Hernán Canales, por todo el amor, lecciones y abrigo que me han brindado en cada paso que he dado, gracias a ustedes he podido llegar hasta aquí y convertirme en un profesional de bien.

A mi padre José Napoleón Gómez, que ha sido mi apoyo incondicional en cada una de mis metas y decisiones.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitir haber logrado la meta más importante de mi vida y poder compartirlo con mi familia y seres queridos.

Agradezco a mi padre, José Napoleon Gómez, por todos sus sacrificios, consejos y enseñanzas que han permitido todos mis logros.

A mi abuelita Rosibel Pérez por ser mi amiga, mi confidente, mi cómplice y sobre todo, mi madre, a quien estoy agradecida por todo su amor y confianza.

A mis Tías: Jessica Canales, Jessenia Canales, Margarita Canales, por enseñarme los principales valores, ser mi ejemplo a seguir y siempre estar pendientes de mí.

A mis hermanos, Yamil José y Samuel Canales, quienes me brindaron su apoyo y comprensión en todo momento.

A mi docente y tutora, Dra. Deleana Vanegas, por todo su tiempo, esfuerzo y comprensión en todos estos años, quien estuvo pendiente con la investigación en todo momento y ha sido el pilar de este proyecto.

Al doctor Marcell Vega de Lázaro Centro Diagnóstico Animal que me ha brindado su amistad y confianza para la realización este trabajo.

A los doctores Kerstin Urcuyo, Cristell Ponce y Nelson Gutiérrez, quienes me abrieron sus puertas con mucho cariño, me motivaron en cada dificultad, me ayudaron a seguir adelante y que Dios puso en mi camino para brindarme herramientas y oportunidades, gracias por su confianza y compartir sus conocimientos.

INDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE CONTENIDO	iii
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE FIGURAS	vi
INDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVO	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. MARCO DE REFERENCIA	4
3.1. Concepto de hemoparásitos	4
3.2. Vectores	4
3.2.1. Garrapata	5
3.3. <i>Ehrlichia canis</i>	5
3.3.1. Concepto	5
3.3.2. Características Generales	6
3.3.3. Concepto Enfermedad	6
3.3.4. Transmisión	6
3.3.5. Patogenia	7
3.4. <i>Anaplasma spp</i>	8
3.4.1. Concepto	8
3.4.2. Características generales	8
3.4.3. Concepto Enfermedad	9
3.4.4. Transmisión	9
3.4.5. Patogenia	9

3.5. Babesia canis	10
3.5.1. Concepto	10
3.5.2. Características Generales	10
3.5.3. Concepto de enfermedad	10
3.5.4. Transmisión	11
3.5.5. Patogenia	11
3.6. Métodos diagnósticos	12
3.6.1. Biometría Hemática Completa	12
3.6.2. Capa Leucoplaquetaria (Boffy Coat)	12
3.6.3. Serología SNAP 4Dx	13
3.6.4. ELISA	13
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	14
4.1. Ubicación del área de estudio	14
4.2. Diseño metodológico	14
4.2.1. Variables a evaluar	15
4.3. Recolección de datos	17
4.4. Análisis de datos	17
V. RESULTADOS Y DISCUSIONES	18
5.1. Descripción de la frecuencia de infección de los hemoparásitos en caninos a partir de los registros del Laboratorio “Lázaro Centro de Diagnóstico Animal”.	18
5.2. Asociación entre la frecuencia de infección por hemoparásitos en caninos y los factores intrínsecos (raza, edad y sexo), evaluados en resultados hematológicos.	20
5.3 Variaciones de los parámetros hematológicos de pacientes positivos con hemoparasitosis	27
VI. CONCLUSIONES	34
VII. RECOMENDACIONES	35
VI. LITERATURA CITADA	36
VII. ANEXOS	47

INDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Especies del género <i>Ehrlichia</i>	6
2. Especies del género <i>Anaplasma</i>	8
3. Especies del género <i>Babesia</i>	10
4. Desarrollo de variables	15
5. Tabla de contingencia relación raza y pacientes totales	21
6. Tabla de contingencia relación edad y pacientes totales	23
7. Tabla de contingencia relación sexo y pacientes totales	25
8. Valores hematológicos de referencia	27
9. Valores hematológicos de pacientes positivos a Erlichiosis	27
10. Valores hematológicos de pacientes positivos Anaplasmosis	27
11. Variación de mediciones centrales de eritrocitos	28
12. Variación de mediciones centrales de hematocrito	30
13. Variación de mediciones centrales de hemoglobina	31
14. Variación de mediciones centrales de plaquetas	32

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
1. Ubicación Topográfica	14
2. Frecuencia de hemoparásitos	18
3. Porcentaje de pacientes con presencia de hemoparásitos	19
4. Frecuencia de hemoparásitos según raza	20
5. Frecuencia de hemoparásitos según edad	22
6. Frecuencia de hemoparásitos según su sexo	24
7. Frecuencia de las variaciones en los parámetros hematológicos de eritrocitos	28
8. Frecuencia de las variaciones en los parámetros hematológicos hematocrito	29
9. Frecuencia de las variaciones en los parámetros hematológicos hemoglobina	30
10. Frecuencia de las variaciones en los parámetros hematológicos plaquetas	32

INDICE DE ANEXOS

ANEXOS	PÁGINA
1. Hoja de resultados de laboratorio	48

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó un estudio retrospectivo de los factores intrínsecos (edad, sexo, raza) y su efecto en los valores hematológicos de pacientes caninos asociados a las enfermedades hemoparasitarias diagnosticados en el laboratorio “Lázaro Centro de Diagnóstico Animal”, en la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, en el período comprendido entre mayo 2020 y diciembre 2021. Describiéndose la frecuencia de infección de los hemoparásitos a partir de los registros del laboratorio, las variaciones de los parámetros hematológicos (eritrocitos, hematocritos, hemoglobina y plaquetas) observados en los pacientes positivos a hemoparásitos mediante la técnica de frotis sanguíneo incluidos en el estudio. Se estableció la asociación entre la infección por hemoparásitos y los factores evaluados. Se obtuvieron 224 registros de biometrías hemáticas completas de distintas edades, razas y ambos sexos, encontrando 86 pacientes positivos a hemoparásitos correspondiente a una frecuencia de 38.39%, siendo Ehrlichiosis (83.56%) la infección más frecuente, seguido de Anaplasmosis (17.44%); entre los pacientes para ambas enfermedades, las razas de talla pequeña mostraron mayor afectación con un 34% (29 individuos), así mismo 25 pacientes entre las edades de 6-9 años tuvieron más interacción con las enfermedades representando un 29%, 47 de los pacientes fueron machos representaron el 55%. La asociación entre los factores intrínsecos (raza, edad y sexo) y la muestra total se calculó utilizando la prueba de Chi cuadrado, siendo solo estadísticamente significativo el factor edad $p < 0.0203$ y esto se atribuye a que los canes según su edad, pueden ser más vulnerables ante la infección debido a que su sistema inmunológico puede variar según la capacidad de defensa para combatir enfermedades. Para los valores hematológicos se observaron disminución en todos los parámetros obtenidos de las biometrías, deduciendo que la anemia es uno de los síntomas más comunes en la infección por hemoparásitos.

Palabras clave: *Ehrlichia*, *Anaplasma.*, caninos, frotis, infección.

ABSTRACT

In the present work, a retrospective study was carried out of the intrinsic factors (age, sex, breed) and their effect on the hematological values of canine patients associated with hemoparasitic diseases diagnosed in the laboratory “Lázaro Centro de Diagnóstico Animal”, in the city from Matagalpa, Nicaragua, in the period between May 2020 and December 2021. Describing the frequency of infection of hemoparasites from laboratory records, the variations in hematological parameters (erythrocytes, hematocrits, hemoglobin and platelets) observed in the patients positive for hemoparasites by the blood smear technique included in the study. The association between hemoparasite infection and the factors evaluated was established. 224 complete blood count records of different ages, races and both sexes were obtained, finding 86 patients positive for hemoparasites corresponding to a frequency of 38.39%, with Ehrlichiosis (83.56%) being the most frequent infection, followed by Anaplasmosis (17.44%); Among the patients for both diseases, small breeds showed greater involvement with 34% (29 individuals), likewise 25 patients between the ages of 6-9 years had more interaction with the diseases representing 29%, 47 of the Patients were males, representing 55%. The association between the intrinsic factors (breed, age and sex) and the total sample was calculated using the Chi square test, with only the age factor being statistically significant $p < 0.0203$ and this is attributed to the fact that the dogs, depending on their age, can be more vulnerable to infection because their immune system can vary depending on the defense capacity to fight diseases. For hematological values, a decrease was observed in all parameters obtained from biometrics, deducing that anemia is one of the most common symptoms in hemoparasite infection.

Keywords: Ehrlichia, Anaplasma, canines, smear, infection.

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades hemoparasitarias en caninos son raramente diagnosticadas. Muchas mascotas se constituyen como reservorios y hospederos definitivos para este tipo de enfermedades, generando así daños a la salud de la mascota, disminuyendo su calidad de vida, alterando su estado fisiológico, además de las alteraciones que sufren los propietarios por el deterioro continuo que causa la enfermedad a su mascota. (Isaza y Grajales, 2015, p. 12)

“La infección del perro ocurre cuando las garrapatas infectadas ingieren sangre y sus secreciones salivales contaminan el sitio donde se alimenta” (Gutiérrez et al., 2016, p. 643).

“Las garrapatas están distribuidas en áreas tropicales, subtropicales y zonas templadas, siendo las primeras regiones las que presentan una mayor diversidad de géneros y especies” (Polanco y Ríos, 2015, p. 85).

“Las enfermedades causadas por Rickettsias no son detectadas fácilmente en mascotas, ya que son, en muchos de los casos, asintomáticos o se confunden con otras entidades” (Bobadilla, 2013, p. 1)

Los hemoparásitos viven y se reproducen a nivel de los vasos sanguíneos, estos causan enfermedades generando la destrucción de los eritrocitos de diferentes especies animales, incluyendo las mascotas. En los caninos, generalmente son transmitidos por vectores artrópodos, aunque en algunos casos lo hacen vía iatrogénica. La sintomatología en esta especie, incluye anemia, trombocitopenia, fiebre, bajo peso, deterioro progresivo entre otros, afectando su salud a tal punto que los puede llevar a la muerte, con su consecuente impacto en los propietarios. (Ramírez, 2020, p. 8).

La gravedad de una enfermedad depende de la especie de hematoinvasor además la presencia de otras infecciones concurrentes, el estado inmune del huésped y otros factores como la edad así mismo la presentación de la enfermedad varía ampliamente según el estadio en que se encuentre (hiperaguda, crónica o incluso subclínica). (Tuarez, 2017, p. 2).

La importancia de este estudio radica en presentar datos con el fin de conocer la frecuencia de los hemoparásitos más comunes en los caninos que se presentaron al laboratorio “Lázaro Centro de Diagnóstico Animal”, de la ciudad de Matagalpa, Nicaragua, en el período comprendido entre mayo 2020 y diciembre 2021, además que esta investigación sea una herramienta para el ámbito veterinario al comparar datos y poder validar de mejor manera los diagnósticos de los pacientes.

II. OBJETIVO

2.1. Objetivo General

Evaluar factores intrínsecos y su efecto en los valores hematológicos de pacientes caninos con hemoparásitos diagnosticados en el Laboratorio “Lázaro Centro Diagnóstico Animal” de la ciudad de Matagalpa, Nicaragua.

2.2. Objetivos específicos

Describir la frecuencia de infección por hemoparásitos en caninos a partir de los registros del Laboratorio “Lázaro Centro Diagnóstico Animal”.

Establecer la asociación entre la frecuencia de infección por hemoparásitos en caninos y los factores intrínsecos: la raza, edad y sexo, evaluados en el historial clínico, mediante el análisis bivariado de chi cuadrado.

Determinar las variaciones de los parámetros hematológicos (eritrocitos, hematocritos, hemoglobina y plaquetas) observados en los pacientes positivos a hemoparásitos incluidos en el estudio, utilizando análisis estadísticos.

III. MARCO DE REFERENCIA

3.1. Concepto de hemoparásitos

“Las hemoparasitosis son enfermedades causadas por diversos agentes etiológicos entre los que se encuentran principalmente protozoos, bacterias del orden *Rickettsiales* y *Espiroquetas* los cuales pueden habitar dentro o fuera de los glóbulos rojos u otras células sanguíneas” (Benavides, 2011).

En Nicaragua apenas se está empleando el término hematozoarios, que es relativo del término Hemoparásito. “Hematozoario” se designa comúnmente a parásitos de la sangre en animales y Hemoparásitos se designa comúnmente en humanos. La palabra hematozoario está formada con raíces griegas y significa parásitos que viven en la sangre del animal.(Mejía y Fargas, 2017, p.1)

3.2. Vectores

La Organización Mundial de la Salud (2020) refiere que los vectores:

Son organismos vivos que pueden transmitir enfermedades infecciosas entre personas, o de animales a personas. Muchos de esos vectores son insectos hematófagos que ingieren los microorganismos patógenos junto con la sangre de un portador infectado (persona o animal), y posteriormente los inoculan a un nuevo portador al ingerir su sangre.

La Organización Panamericana de la Salud (2017) afirma que:

Las enfermedades que son transmitidas por vectores son de gran importancia para salud pública en especial aquellas enfermedades infecciosas propagadas por organismos, que son capaces de transportar virus, parásitos y bacterias a los seres vivos. Estas enfermedades representan una alta carga de morbilidad y mortalidad, así como altos costos y sobrecargas de los sistemas de salud.

3.2.1. Garrapata

Las garrapatas son ectoparásitos obligados que actúan como vectores en la transmisión de agentes patógenos causantes de enfermedades en los animales domésticos teniendo presente la gran importancia en salud pública por la transmisión de enfermedades zoonóticas. Las especies conocidas se dividen en dos familias, Ixodidae (garrapatas duras) y Argasidae (garrapatas blandas). (Sandino y Wheelock. 2010)

Entre los caracteres generales se puede destacar su cuerpo ovalado, aplastado y con una placa dura quitinosa, la cual cubre la parte anterior de la región dorsal de la hembra y casi toda o completamente toda la superficie dorsal del macho. Estos vectores poseen gran capacidad de supervivencia en condiciones favorables, pueden permanecer varios meses sin alimentarse. Las fases libres de la garrapata son un riesgo para la supervivencia de esta, teniendo como limitante el encuentro de un huésped al azar y la posibilidad de encontrarlo dependerá de los factores ecológicos y del comportamiento (etiología) de los huéspedes disponibles en el micro hábitat, una vez adheridas pueden quedarse desde días hasta semanas. (López, 2006)

“Agentes como *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Babesia canis* y *Dirofilaria immitis*, son los hemoparásitos más comunes en caninos” (Olivares y Altamirano, 2019, p. 2).

3.3. *Ehrlichia canis*

3.3.1. Concepto

La rickettsia *Ehrlichia canis* es una bacteria Gram negativa intracelular obligada, parasita el citoplasma de leucocitos, monocitos, macrófagos y granulocitos, circulan en grupos denominados mórulas, otras especies como *E. ewingii*, *E. platys* y *E. equi* también pueden afectar al perro con manifestaciones clínicas menos agresivas, su distribución está relacionada con la del vector *Rhipicephalus sanguineus*. (Gutiérrez et al., 2016)

3.3.2. Características Generales

El género *Ehrlichia* son pequeñas bacterias cocoides gram negativas pleomórficas, se presentan en forma intracitoplásmica en grupos de organismos llamados mórulas. Se reconocen tres miembros del genogrupo *E. canis I*, *E. canis*, *E. chaffeensis* responsable de la Ehrlichiosis monocitotrópica humana y *Ehrlichia ruminantium* que infectan monocitos de perros. (Meza y Somarriba, 2015, p. 9)

Cuadro 1. Especies del género *Ehrlichia spp*

Especie	Células infectadas
<i>E. Canis</i>	Mononucleares
<i>E. Ewingii</i>	Granulocitos
<i>E. Chaffeensis</i>	Mononucleares

Fuente: (Gadea y Moreno, 2010, p. 7)

3.3.3. Concepto Enfermedad

La Ehrlichiosis, en su forma monocítica es una enfermedad infecciosa del perro, causada por un parásito perteneciente a la familia *Rickettsaceae*, *Ehrlichia spp*. Se Caracteriza por la reducción de los elementos celulares de la sangre. La Ehrlichiosis es una enfermedad zoonótica. (Zapata, 2014)

3.3.4. Transmisión

La Ehrlichiosis canina se transmite por medio de la picadura de una garrapata infectada. La infección se presenta cuando la garrapata ingiere sangre de su hospedador y las secreciones salivales contaminan el sitio de alimentación de la garrapata. El vector de la enfermedad es la garrapata marrón del perro, *Rhipicephalus sanguineus* .(Gutiérrez et al., 2016)

Se infectan de *E. Canis* como larvas o ninfas al alimentarse de perros con rickettsias y transmiten la infección a perros susceptibles durante por lo menos 155 días después de la infección. Esto permite, al patógeno, sobrevivir al invierno en la garrapata e infectar a perros susceptibles. La mayoría de los casos se producen en las estaciones cálidas donde aumenta el número de garrapatas. (Bobadilla, 2013, p. 6)

3.3.5. Patogenia

La patogenia de la enfermedad puede incluir un período de incubación entre 8 a 20 días, seguido de 3 fases evolutivas (fase aguda, fase subclínica y fase crónica). No todos los perros infectados desarrollan la fase crónica y las condiciones que conducen dicha formas no son conocidas (Bobadilla, 2013, p. 7).

Lorente (2004) describe la patología de esta enfermedad en tres fases: aguda, subclínica y crónica (p. 59).

→ Fase Aguda

Se desarrolla en un periodo de incubación de 8 a 20 días aproximadamente y puede durar de 2 a 4 semanas. Se caracteriza por presentar alteraciones hematológicas (trombocitopenia, leucopenia y anemia leve variable). Otras alteraciones que se pueden presentar son la disminución del apetito, pérdida de peso, letargia, hipertermia, linfadenomegalia, exudado oculonasal seroso o purulento, hemorragias, disnea. En la mayoría de los casos se resuelve esta fase de forma espontánea y se inicia la siguiente fase (Caraguay, 2015, p. 15).

→ Fase Subclínica

En esta fase la enfermedad se encuentra en el animal y puede no mostrar síntomas, esta fase puede durar hasta años y algunos perros pueden convivir con el parásito; incluso los animales inmunocompetentes pueden eliminar el parásito a través del sistema inmune y recuperarse sin tratamientos o bien la infección puede progresar a la fase crónica. (Cuadra, 2020, p. 2).

→ Fase Crónica

La fase crónica puede llegar a manifestarse entre los cuatro primeros meses después de la infección, presentando inapetencia, epistaxis, debilidad, pérdida significativa de la condición corporal, altas temperaturas, uveítis, palidez o ictericia en las mucosas, insensibilidad de los miembros posteriores etc. (Isaza y Grajales, 2015, p. 15).

3.4. *Anaplasma spp*

3.4.1. Concepto

Estos microorganismos se presentan en formas bacilares, cocoides o pleomórficas, presentando paredes típicas de bacterias que no poseen flagelos. Estas bacterias tienden a ser muy pequeñas, teniendo un diámetro de 0.3 a 0.5 μm , y una longitud de 0.8 a 2.0 μm . Generalmente se encuentran localizadas en el centro o a lo largo del margen del eritrocito, consta de un cuerpo inicial que lo invaden y posteriormente se multiplica para formar inclusiones con cuatro a ocho cuerpos individuales, además se caracteriza como todas las rickettsias por tener su cromatina organizada en un núcleo con membrana limitante y por carecer de retículo endoplasmático. (Ulloa, 2018, p. 24).

Las especies de *Anaplasma* se consideraron en principio protozoos parasitarios, pero la investigación posterior reveló que no poseían atributos que justificaran esta descripción. Desde la última revisión aceptada de la taxonomía, en 2001 la familia Anaplasmataceae (Orden Rickettsiales) consta ahora de cuatro géneros: *Anaplasma*, *Ehrlichia*, *Neorickettsia* y *Wolbachia*. (OIE, 2015, p. 2).

3.4.2. Características generales

Troncoso et al., (2014) Menciona que: "Son Bacterias gram negativas, no móviles, patógenos intracelulares obligados de células hematopoyéticas, que se replican dentro de una vacuola derivada de la membrana de la célula eucariota madura o inmadura del hospedero mamífero." (p. 27-28).

Cuadro 2. Especies del género *Anaplasma spp*

Especie	Células infectadas
<i>A. Phagocytophilum</i>	Granulocitos
<i>A. Marginale</i>	Eritrocitos
<i>A. Platys</i>	Plaquetas
<i>A. Equi</i>	Granulocitos
<i>A. Centrale</i>	Eritrocitos
<i>A. Ovis</i>	Eritrocitos

Fuente: (Soto, 2010, p.5)

3.4.3. Concepto Enfermedad

En el género *Anaplasma*, las especies que pueden causar enfermedad en el perro son únicamente dos: *Anaplasma platys* y *Anaplasma Phagocytophilum*, las cuales tienen una amplia distribución. La infección ocasionada por *A. platys* es conocida como anaplasmosis trombocítica que causa trombocitopenia cíclica infecciosa, por otro lado la infección causada por *A. Phagocytophilum* es conocida como anaplasmosis canina o anaplasmosis granulocítica canina. (Bejarano et al., 2018, p. 6).

Se han informado infecciones en los rumiantes, caninos y personas pues esta enfermedad se encuentra distribuida en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, donde los vectores *Ixodes spp.* Pueden llegar a crear las condiciones adecuadas y garantizar su evolución durante todas las épocas del año. (Miranda y Ganga, 2023, p. 5).

3.4.4. Transmisión

“La transmisión de esta enfermedad se puede efectuar de diferentes maneras, biológica y mecánica” (Soto, 2010 p. 10)

La transmisión biológica consiste por medio de la picadura de una garrapata infectada posterior se alimenta del huésped y lo contagia por medio de la saliva. (Gutiérrez et al., 2016, p. 643).

La transmisión mecánica refiere a las acciones iatrogénicas por el ser humano como la utilización de instrumentos u objetos contaminados (agujas reutilizadas, instrumentos quirúrgicos sin esterilizar, transfusiones sanguíneas, etc.). (Ulloa, 2018, p. 28).

3.4.5. Patogenia

El vector debe permanecer unido al hospedador al menos durante 24 o 48 horas para transmitir el microorganismo. La sintomatología generalmente se desarrolla, aproximadamente, en un par de semanas tras la infección. Los neutrófilos (y en raras ocasiones los leucocitos) fagocitan el agente, y al hacerse intracelular *A. Phagocytophilum* impide la fusión de los fagolisosomas. (Peñaloza, 2015, p. 21-22).

3.5. *Babesia canis*

3.5.1. Concepto

“Los organismos del género *Babesia*, protozoarios del orden Piroplasmida, parasitan los eritrocitos de gran variedad de huéspedes, multiplicándose en estas células por fisión binaria” (Estévez, 2000, p.4).

3.5.2. Características Generales

Babesia canis es un microorganismo relativamente grande que mide $2.4 \times 5.0 \mu\text{m}$ aproximadamente, de forma piriforme, aunque puede llegar a observarse en distintas formas, con frecuencia se encuentra en parejas formando un ángulo agudo dentro de los eritrocitos (no obstante, también es común observar glóbulos rojos con infección única. (Fraga, 2009, p. 13).

Cuadro 3. Especies del género *Babesia spp*

Espece	Células infectadas
<i>Babesia Canis</i>	Eritrocitos
<i>Babesia Gibsoni</i>	Eritrocitos
<i>Babesia Vogeli</i>	Eritrocitos

Fuente: Fraga, 2009

3.5.3. Concepto de enfermedad

La babesiosis, es una enfermedad que afecta a los animales domésticos, silvestres y en ocasiones al ser humano, es causada por un hematozoario intraeritocitario que transmite la garrapata *Ixodes scapularis*, produciendo anemias progresivas como principal signo clínico, algunos sinónimos de la babesiosis canina, piroplasmosis canina, fiebre biliar e ictericia maligna (Angulo y Rodríguez, 2005, p. 44).

3.5.4. Transmisión

Las Babesias se introducen en huéspedes susceptibles mediante la picadura de garrapatas infectadas, las cuales actúan como vector y reservorio. Las garrapatas se infectan al alimentarse con sangre de animales que contengan células parasitadas, Al ingerir sangre de un huésped, le transmite a este los esporozoitos que se liberan de la saliva de la garrapata, que debe alimentarse un mínimo de 2 a 3 días para que ocurra la transmisión de *Babesia canis*, se piensa que todas las etapas en la que se encuentre la garrapata pueden transmitir la infección. (Estévez, 2000, p.10-11).

3.5.5. Patogenia

La babesiosis puede ser subclínica o puede seguir un cuadro hiperagudo, agudo o crónico. Además, las distintas especies, se diferencian en su patogenicidad. Pueden encontrarse varias especies o cepas en el mismo hospedador, así, la identificación en las zonas en las que conviven distintas especies de *Babesia*, hace el diagnóstico basado en los signos clínicos sea más difícil. (ESCCAP, 2012, p. 37).

El período de incubación posterior de la mordedura de una garrapata infectada es de 10-21 días. El huésped vertebrado manifiesta una respuesta inmunitaria importante; sin embargo, el organismo no es capaz de eliminar completamente la infección, y es por ello que los pacientes que se recuperan, suelen quedar como portadores crónicos del parásito. (García, 2013, p. 7).

El curso clínico de esta enfermedad varía considerablemente en función de diversos factores como son; la cepa y especie del parásito, la respuesta inmune del hospedador, su edad y condiciones nutricionales, higiénicas y sanitarias; así como la existencia de infecciones concurrentes o de exposiciones previas al organismo. (Solís y Villagra, 2015, p. 14)

3.6. Métodos diagnósticos

Las técnicas utilizadas tradicionalmente para sus diagnóstico son: inmunofluorescencia indirecta (IFI), Elisa, cromatografía en capa sólida, frotis directo (extendido de sangre) y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR); entre ellas Elisa, la cromatografía en capa sólida y el frotis directo. (Cartagena et al., 2014, p.53).

3.6.1. Biometría Hemática Completa

El hemograma se define como el examen de mayor uso para la evaluación patológica en el canino, por lo que es necesario disponer de valores referenciales adecuados para poder interpretar los resultados y así obtener una conclusión válida. Los valores de referencia son usados para describir la dispersión de variables en individuos saludables y son necesarios para juzgar si un resultado es normal o anormal. (Gómez y Gutiérrez, 2019, p.3).

El análisis de sangre o frotis sanguíneo es una técnica de bajo costo que permite obtener diagnósticos oportunos, mediante conteo de células rojas y blancas, donde se puede observar anomalías o alteraciones morfológicas de las células o lesiones más específicas de cada una. (Pérez et al., 2011)

3.6.2. Capa Leucoplaquetaria (Boffy Coat)

Morán (2001) Afirma que:

Si la sangre anticoagulada se centrifuga forma tres capas principales: la masa de glóbulos rojos en el fondo de la columna líquida, el plasma por encima y la capa leucocítica en la interfase. La capa leucocítica consiste de sangre en la fracción que contiene plaquetas y glóbulos blancos.

Se realiza para la identificación de *Ehrlichia*, mediante un frotis sanguíneo, a partir de la ruptura justamente en la capa leucoplaquetaria del capilar una vez llevado a la centrifuga.

3.6.3. Serología SNAP 4Dx

Existe en el mercado un kit para el diagnóstico in vitro de enfermedades hemoparasitarias basado en la prueba de ELISA (Snap 4Dx Plus de Idexx®), el cual detecta antígeno de *Dirofilaria immitis*, anticuerpos frente a *Anaplasma Phagocytophilum*, *Anaplasma platys*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis* y *Ehrlichia ewingii* en suero, plasma o sangre total canina. Esta prueba diagnóstica es el más utilizado por médico veterinario en el mundo, dada su sensibilidad, especificidad y poco tiempo en la obtención de los resultados. (Alvarado, 2018, p.15).

3.6.4. ELISA

Los ensayos inmunológicos son procedimientos en los cuales se utilizan anticuerpos como reactivos enlazantes “específicos”. Y tienen aplicación universal para la determinación o cuantificación de fármacos terapéuticos y no terapéuticos, diversas sustancias biológicas, sustancias infecciosas o anticuerpos de respuesta del huésped en el suero, en la orina, en cualquier líquido biológico donde se encuentre la sustancia a investigar. (Guzmán, 2004, p. 48).

El establecimiento de un ensayo de ELISA, permitió el incremento de la sensibilidad a un 96 % y la especificidad de un 95 %, pudiendo detectar las infecciones persistentes, por lo que los autores sugieren esta técnica para estudios epidemiológicos, programas de erradicación y para la regulación internacional para el diagnóstico. (González et al, 2012).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en el departamento de Matagalpa, Nicaragua en el laboratorio "Lázaro Centro Diagnóstico Animal, que se encuentra en Reparto Roberto Centeno, de donde fue CONAPI media cuadra al Oeste. Se ubica en las coordenadas 12.924784 y 85.923718 (Google Earth, 2021).

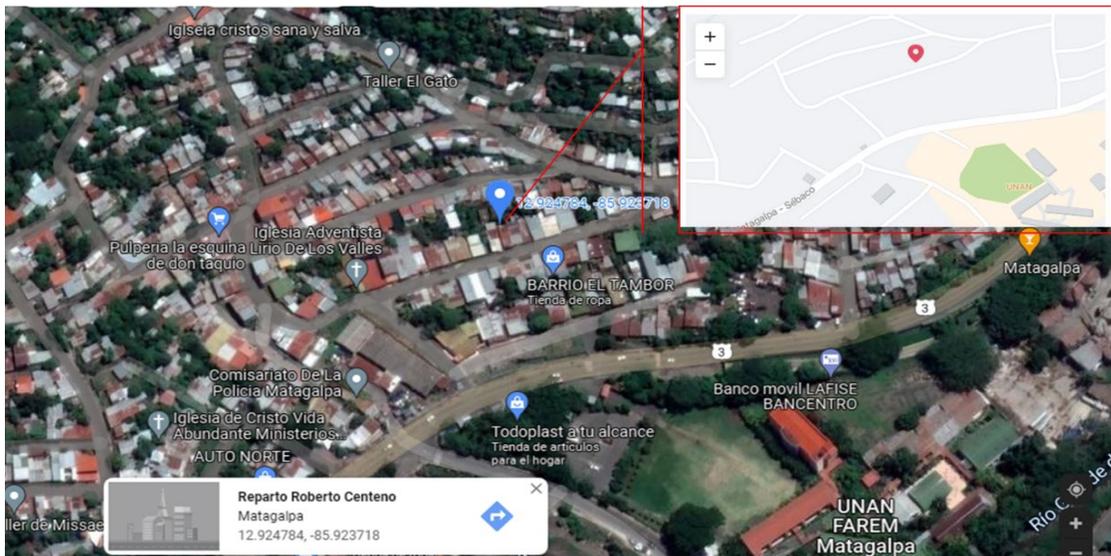


Figura 1. Ubicación topográfica

Fuente: (Google Earth, 2021)

4.2. Diseño metodológico

Es un estudio descriptivo y retrospectivo para lo cual se utilizaron 224 resultados de pacientes caninos a los que se les realizó exámenes de biometrías hemáticas completas y rastreo de hemoparásitos mediante la técnica de frotis sanguíneo en el laboratorio Lázaro centro diagnóstico animal, con el fin de analizar los diagnósticos presuntivos a hemoparasitosis y evaluar la población afectada en el periodo de mayo 2020 a diciembre 2021. Se describe la frecuencia de infección y se evalúa las variaciones de los parámetros hematológicos: eritrocitos, hematocritos, hemoglobinas y plaquetas de pacientes con diagnósticos presuntivos a

hemoparasitosis, estableciendo la relación entre la infección por hemoparásitos en caninos y los factores intrínsecos evaluados en los datos de registro (la raza, edad y sexo).

4.2.1. Variables a evaluar

Cuadro 4. Desarrollo de variables

Objetivo	Variables	Indicadores	Instrumento
Describir la frecuencia de infección por hemoparásitos en caninos a partir de los registros del Laboratorio “Lázaro Centro de Diagnóstico Animal”.	Frecuencia de infección	de presencia hemoparásitos	Base de datos y de archivos del laboratorio.
Establecer la asociación entre la frecuencia de infección por hemoparásitos en caninos y los factores intrínsecos: raza, edad y sexo, evaluados en el historial clínico, mediante el análisis bivariado de chi cuadrado.	Medida de asociación	<p>Chi Cuadrado</p> <p>>1 asociación entre el factor y la enfermedad</p> <p><1 indica asociación protectora</p> <p>=1 No hay asociación</p>	Winepi2006
	Raza	Factores Segregados para su análisis: Razas grandes: Dálmatas, Pastores Alemanes, Gran Danés, Pastores Belgas Medianas: Cockers, Mestizos, Boxers, American Bullys Pequeñas: Chihuahuas, Pugs, Bichón Maltes	Datos de registro
	Edad	1-2 Años 3-5 Años	

		6-9 Años
	Sexo	Macho
		Hembra

Cuadro 4. Continuación...

Objetivos	Variables	Indicadores	Instrumento
Evaluar las variaciones de los parámetros hematológicos (eritrocitos, hemoglobina y plaquetas) observados en los pacientes positivos a hemoparásitos incluidos en el estudio, utilizando cálculos de medidas de tendencia central (Medias) y medidas de dispersión (Desviación Estándar).	Valores hematológicos	Valores de referencia Eritrocitos: 5.5-8.5 X10 ⁶ /μL Hematocrito: 37-55% Hemoglobina: 12-18 g/dL Plaquetas: 120-500 X10 ³ /mm ³	Biometría Hemática Completa + Rastreo de hemoparásitos (Frotis sanguíneo)

Fuente: (Gómez y Gutiérrez, 2019. P.3)

4.3. Recolección de datos

Los datos se obtuvieron del archivo digital del laboratorio; resultados de los exámenes realizados de pacientes remitidos y no remitidos, los datos son: biometrías hemáticas completas más rastreo de hemoparásitos utilizando la técnica de identificación de frotis sanguíneo como diagnóstico presuntivo para hemoparasitos (*Ehrlichia spp* y *Anaplasma spp*) en el período de mayo 2020 – diciembre 2021.

Para la creación de la base de datos:

- Se insertaron en Excel datos de identificación de los pacientes (nombre, edad, raza, sexo) y valores hematológicos de los exámenes (hematocrito, hemoglobina, plaquetas).
- Los datos se ordenaron por fecha más antigua a más reciente y posteriormente se evaluaron los casos positivos.
- Clasificación de los casos positivos según enfermedad.
- Obtención del número de casos positivos a las enfermedades hematológicas y casos negativos
- Elaboración de gráficos y descripciones

4.4. Análisis de datos

Los datos generados fueron analizados mediante un estudio retrospectivo y descriptivo, a través de gráficos, asociación entre las variables (sexo, raza, edad) y la infección por hemoparásitos a través de análisis bivariado con la prueba de independencia Chi cuadrado; utilizando el programa estadístico WinEpi, realización de cálculos de medidas de tendencia central y medidas de dispersión (medias, desviación estándar) en los valores hematológicos.

V. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. Descripción de la frecuencia de infección de los hemoparásitos en caninos a partir de los registros del Laboratorio “Lázaro Centro de Diagnóstico Animal”.

En la figura 2 se demuestran los resultados obtenidos de 224 frotis sanguíneos, se observó 38.39% de pacientes positivos a hemoparásitos y 61.61% pacientes sin presencia de hemoparásitos en el extendido de sangre periférica.

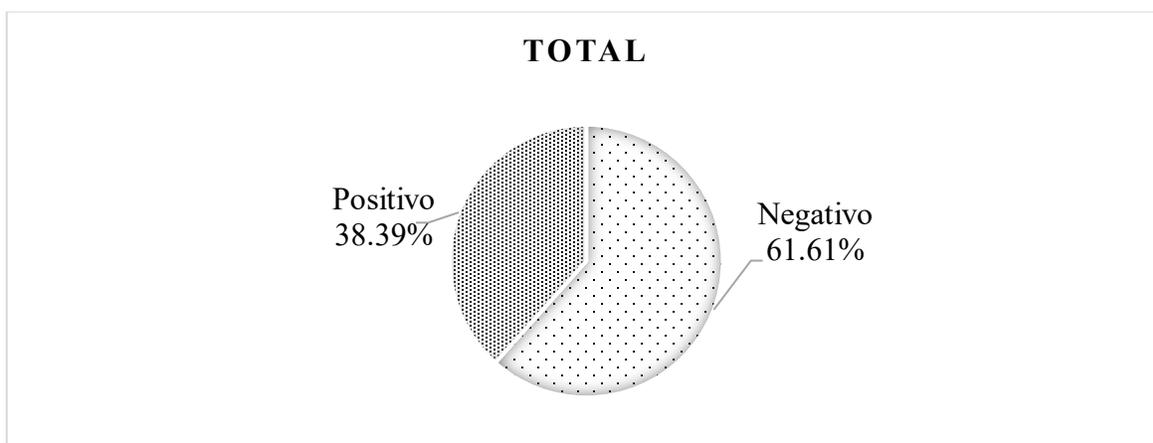


Figura 2. Frecuencia de Hemoparásitos.

Con los resultados obtenidos existe una similitud en la investigación de Mejía y Fargas (2017) quienes describen una prevalencia del 33.80% en pacientes positivos y un 66.11% en pacientes negativos (p. 8). También, Olivares y Altamirano (2019) comparten que tienen un porcentaje similar con 32.79% casos positivos y 67.21% casos negativos. (p. 14). Letamendi (2020) obtuvo una prevalencia en una ciudad de Ecuador de 24,3% de pacientes positivos y 75,7% en pacientes negativos (p. 38).

Igualmente, son similares a otros estudios consultados realizados en diferentes años, lo que se evidencia según Jiménez (2018) “que las enfermedades hemoparasitarias en los animales de compañía, son un problema que enfrentan a diario los médicos veterinarios”.

En la figura 3, se describe a 86 pacientes con presencia a hemoparásitos diagnosticados mediante la técnica de extendido periférico; 71 pacientes corresponden a Ehrlichiosis equivalente a 82.56% y 15 pacientes positivos Anaplasmosis representando un 17.44%.

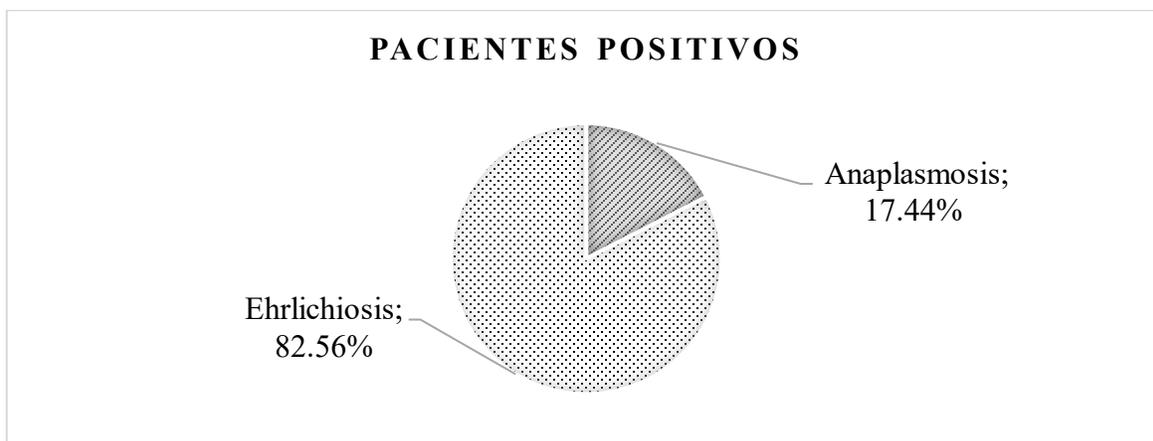


Figura 3. Porcentaje de pacientes con presencia de hemoparásitos.

En comparación con los resultados del estudio de Gadea y Moreno (2021), tienen una similitud ya que obtuvieron un 88.96% de pacientes positivos a Ehrlichiosis y el 11.04% de pacientes con Anaplasmosis (p. 21), así mismo en un estudio realizado por Domínguez (2011), en una zona urbana de Cuenca, Ecuador, Ehrlichiosis representa el 56% de pacientes positivos a hemoparásitos mientras que Anaplasmosis 3,13%. En la investigación de Miranda y Ganga (2023) realizada en Managua, el 47% de los pacientes eran positivos para Ehrlichiosis y el 7% para Aplasmosis (p. 18).

Tomando en cuenta diferentes investigaciones consultadas sobre prevalencia a hemoparásitos y los resultados obtenidos en el estudio, se puede inferir que la infección por *Ehrlichia spp.* es siempre mayor en comparación a *Anaplasma spp.* y otras infecciones por hemoparásitos; posiblemente esto se deba a que los caninos pueden tener mayor contacto a las diferentes especies que transmiten Ehrlichiosis; *Rhipicephalus sanguineus* Garrapata Marrón (*E. canis* y *A. platys*) (Kelly & Lucas, 2009), *Amblyomma americanum* (*E. ewingii* y *E. chaffeensis*) (Gadea y Moreno, 2021), *Dermacentor variabilis* (*E. canis*) (Tamez, 2018), a diferencia del género *Ixodes spp* Garrapata Dura (*A. Phagocytophilum*), por tanto existe mayor probabilidad de infección por 3 especies transmisoras de *Ehrlichia spp* frente a 1 especie de *Anaplasma spp.*

5.2. Asociación entre la frecuencia de infección por hemoparásitos en caninos y los factores intrínsecos (raza, edad y sexo), evaluados en resultados hematológicos.

Las características de la muestra se describen utilizando medidas de frecuencia entre la asociación de variables: raza, edad y sexo.

5.2.1. Factor intrínseco raza y la frecuencia de hemoparásitos

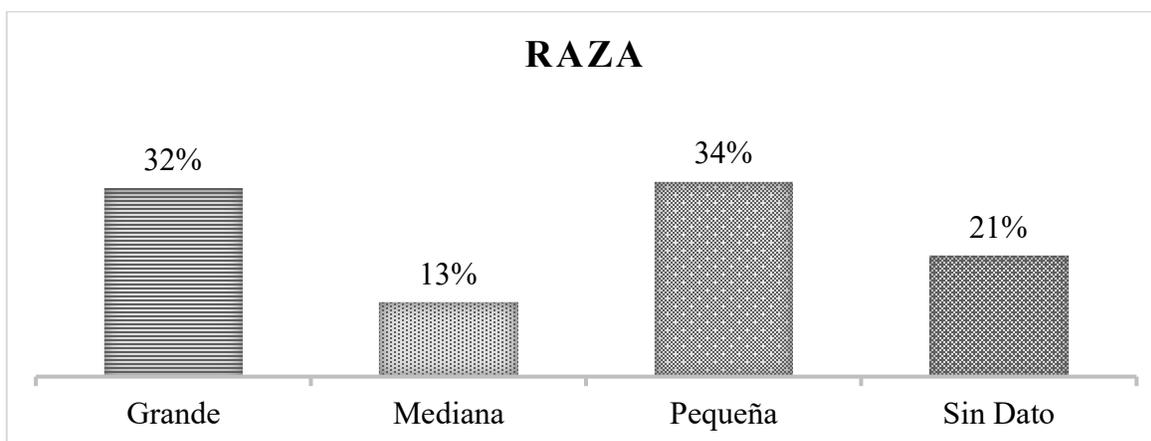


Figura 4. Frecuencia de hemoparasitos según talla

De los 71 pacientes con diagnóstico a hemoparásitos para ambas enfermedades; se determinó que los pacientes de talla pequeña presentaron la mayor frecuencia mostrando un 34% , seguido de pacientes de talla grande con 32% y en menor cantidad de talla mediana correspondiente a un 13%, también existieron biometrías hemáticas completas que fueron remitidas por otras veterinarias y únicamente se recibe la muestra sanguínea para analizarse en el laboratorio, es por ello que 18 pacientes no presentan datos sobre su raza (21%), Sanders y Vanegas (2021) expresan resultados similares, describen que las razas grandes se presentaron en mayor frecuencia con 5 casos; en cuanto a las razas pequeñas con 4 casos. (p.23).

Miranda y Ganga (2023) comentan en su investigación que los caninos más afectados resultaron ser los que poseen cruces con otras razas no definidas. (p.21); así mismo en el trabajo de Badillo et al., (2017) coinciden en que “el mayor número de caninos positivos se presentaron en las razas medianas y pequeñas”; concluyendo así, que la prevalencia de las enfermedades transmitidas por hemoparasitos no se encuentran asociadas al factor raza, sino a la exposición y contacto con los vectores transmisores, a la falta de control y desconocimiento de la prevención del mismo.

En su estudio se registraron diferentes estadísticas entre distintas razas, lo que podría atribuirse a las características de base de la población o a condiciones propias del sistema inmunológico de cada raza, sin embargo, afirma que la literatura científica al respecto no evidencia hallazgos que sustenten esta hipótesis, pero pueden existir condiciones en las diferentes razas que ameriten profundizar en este hallazgo. (Castillo, 2017, p.8).

Asociación entre el factor intrínseco raza y la muestra total de pacientes

Esta prueba de análisis estadístico de Chi cuadrado se realizó con la finalidad de saber si existe alguna relación entre la talla de los pacientes (negativos y positivos) y la muestra total, tomando en cuenta un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad de 3.

Ha: Existe relación entre el tamaño de los pacientes y la muestra total.

Ho: No existe relación entre el tamaño de los pacientes y la muestra total.

Cuadro 5. Tabla de contingencia relación raza y pacientes totales

Frecuencias Observadas			
Talla	Negativo	Positivo	Total general
Grande	48	28	76
Mediana	30	11	41
Pequeña	40	28	68
S/Dato	20	19	39
Total general	138	86	224
Frecuencias Esperadas			
Talla	Negativo	Positivo	Total general
Grande	46.82	29.18	76.0
Mediana	25.26	15.74	41.0
Pequeña	41.89	26.11	68.0
S/Dato	24.03	14.97	39.0
Total general	138.0	86.0	224.0

Fuente: WinEpi, 2006

Estadístico Chi cuadrado 4.376

Significación (p) 0.2236

Se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula, por lo tanto no se afirma que las variables cualitativas estén asociadas, o sea no existe relación entre la raza y el número de muestra positiva, siendo un resultado similar al estudio de Torrez (2021) que expresa que las variables presentan independencia entre sí, es decir que la enfermedad no tiene predilección por una raza específica y puede afectar a cualquier de raza, siempre que se encuentre en contacto con el vector que transmita la bacteria . (p. 26).

5.2.2. Factor intrínseco edad y la frecuencia de hemoparásitos

En la figura 5 se observa que los pacientes con diagnóstico a hemoparásitos para ambas enfermedades; se presentaron con mayor frecuencia los de mayor edad o geriátricos con 25 pacientes entre los 6-9 años (29%), seguido de 23 pacientes entre 1-2 años (27%), con menor frecuencia en 16 pacientes jóvenes de 3-5 años (19%) y 22 pacientes no tenían dato de edad en sus registros ya que son parte de exámenes que fueron remitidos por otras veterinarias para ser procesadas por el laboratorio.

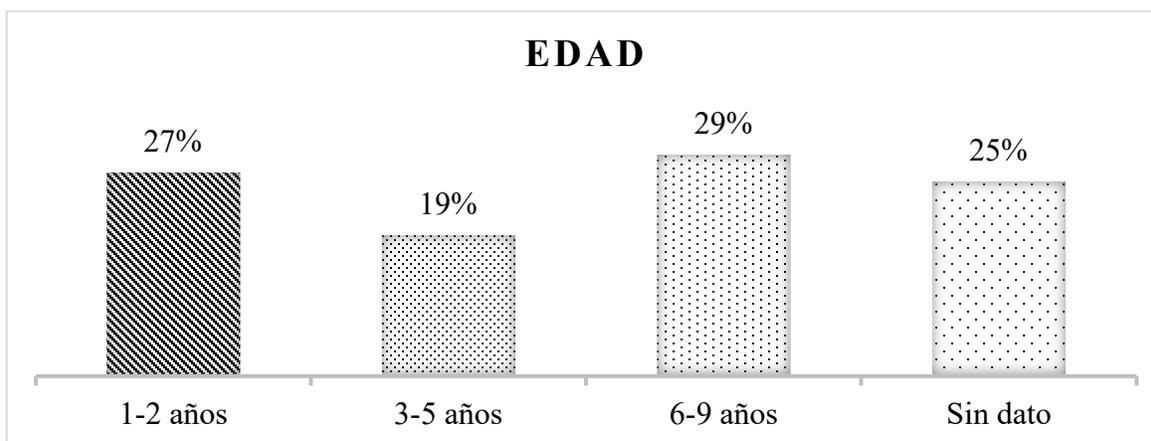


Figura 5. Frecuencia de hemoparásitos según edad

En el estudio de Gadea y Moreno (2021) muestran una variante al describir que los pacientes que presentaron mayor prevalencia fueron los pacientes en el rango de mediana edad correspondiente a un 48% seguido de los pacientes geriátricos con 31% y los pacientes jóvenes con un 21%. (p. 22), Ramos y Fajardo (2022) comentan que los principales afectados fueron los adultos, seguido de la categoría de jóvenes, posteriormente la categoría de cachorros y finalmente los pacientes de la categoría senil representando el menor porcentaje (p. 45).

Tomando en cuenta que en las diferentes investigaciones citadas se obtiene un grupo de edades diferentes, no se determina que la edad sea un factor que predispone a los pacientes a hemoparásitos, Ramos y Fajardo (2022) comentan que, la incidencia puede deberse a otros padecimientos externos contaminantes o bien que la enfermedad se presente en momentos cuando el sistema inmunológico se encuentre vulnerable.

Asociación entre el factor intrínseco edad y la muestra total de pacientes

Esta prueba de análisis estadístico de Chi cuadrado trata de conocer si existe relación entre la edad de los pacientes y la muestra total, tomando en cuenta un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad de 3.

Ha: Existe una relación entre la edad y la muestra total

Ho: La edad de los pacientes y la muestra total no guardan ninguna relación.

Cuadro 6. Tabla de contingencia relación edad y pacientes totales

		Observado		
Edad	Negativo	Positivo	Total general	
1-2 años	62	23	85	
3-5 años	23	16	39	
6-9 años	21	25	46	
S/D	32	22	54	
Total general	138	86	224	
		Esperado		
Edad	Negativo	Positivo	Total general	
1-2 años	52.37	32.63	85	
3-5 años	24.03	14.97	39	
6-9 años	28.34	17.66	46	
S/Dato	33.27	20.73	54	
Total general	138	64	224	

Fuente: WinEpi, 2006

Chi estadístico 9.807

Significación (p) 0.0203

Se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, quiere decir que si existe relación entre la edad y el número de la muestra total.

En el presente estudio se observó que los cachorros tienen una alta predisposición a presentar enfermedades por hemoparásitos esto es asociado a que los cachorros no presentan un sistema inmune competente como en el caso de los adultos. Tizard (2009) menciona que la inmunidad de los cachorros desciende desde el nacimiento hasta las 10 a 12 semanas que es cuando se encuentran completamente no inmunes. De igual manera manifiesta que los mamíferos recién nacidos son vulnerables a la infección durante las primeras semanas de vida, y necesitan ayuda para protegerse durante este tiempo. Esta ayuda temporal se la aporta la madre en forma de anticuerpos y posiblemente linfocitos (p. 223).

5.2.3. Factor intrínseco sexo y la frecuencia de hemoparásitos

De los casos con diagnóstico a hemoparásitos para ambas enfermedades se presentó en 47 machos (55%) y en 29 hembras (34%), siendo similar a la investigación de Isaza y Grajales (2015) quienes expresan que los machos representan la mayoría de los casos positivos, al igual Cadavid, Franco y Morales (2012) que evidenciaron un mayor número de infección en machos con un 69% y en hembras un 31%. (p. 4).

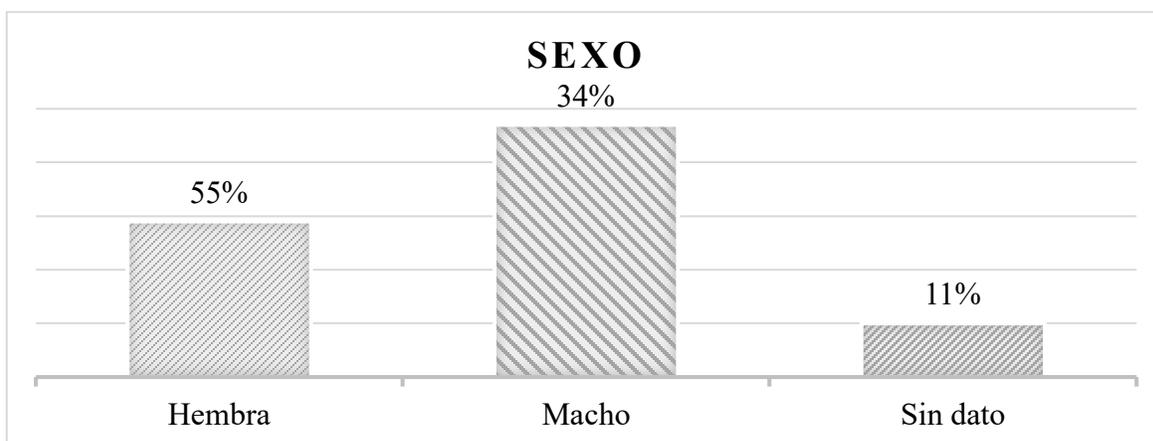


Figura 6. Frecuencia de hemoparásitos según su sexo

En un estudio realizado por Meza y Somarriba (2015) comentan que también presentan una mayor proporción en machos con un 70.5% y en hembras solo un 29.5%. (p.21). A diferencia de un estudio en Guayaquil, Ecuador de Torrez (2021) quien describió un resultado de 57% en hembras y un 43% en machos. (p. 23). Así mismo en el estudio de Gadea y Moreno (2021) quienes obtuvieron un 55% en pacientes hembras y un 45% en pacientes machos. (p. 25).

Tomando en cuenta las investigaciones consultadas, se concluye que el sexo no es un factor predisponente a la infección por hemoparásitos, sin embargo los machos pueden llegar a ser más susceptibles por las condiciones de menor cuidado que los dueños brindan ya que en comparación de las hembras, estas suelen salir menos de casa por miedo a embarazos no deseados, otra razón es la cantidad que existe de machos no castrados y esto suele llevar a que se encuentran expuestos al exterior por hembras en celo.

Asociación entre el factor intrínseco sexo y la muestra total de pacientes.

Esta prueba de análisis estadístico de Chi cuadrado se realizó con la finalidad de saber si existe alguna relación entre el sexo del paciente y la muestra total de pacientes, tomando en cuenta un nivel de confianza de 95% y un grado de libertad de 3.

Ha: Existe una relación entre la edad y la existencia de los hemoparasitos

Ho: No existe una relación entre la edad de los pacientes y la existencia de los hemoparasitos.

Cuadro 7. Tabla de contingencia relación sexo y pacientes totales

	Observado		
	Negativo	Positivo	Total general
Hembra	63	30	93
Macho	66	47	113
S/D	9	9	18
Total general	138	86	224
	Esperado		
	Negativo	Positivo	Total general
Hembra	75.01	80.99	156
Macho	54.332	58.67	113
S/D	8.66	9.34	18
Total general	138	86	224

Fuente: WinEpi, 2006

Chi estadístico 8.555

Significación (p) 0.0139

Se acepta la hipótesis nula, es decir no hay relación entre el sexo y la muestra total de pacientes; en el estudio de Torrez (2021) explica que existe independencia entre ambas variables, o sea que la enfermedad no es predisponente y puede afectar sin preferencia de sexo; así mismo Arenas et al., (2016), en su análisis encontró que el sexo no fueron significativos sobre la infección con hemoparásitos.

5.3 Variaciones de los parámetros hematológicos de pacientes positivos con hemoparasitosis

Cuadro 8. Valores hematológicos de referencia

Rango	Eritrocitos mm ³	Hematocrito %	Hemoglobina g/dl	Plaquetas g/dl
Normal	5.50-8.50 X 10 ⁶	37-55	12-18	120,000-500,000
Disminuido	<5.50 X 10 ⁶	<37	<12	<120,000
Aumentado	>8.50 X 10 ⁶	>55	>18	>500,000

Fuente: (Contreras, 2011; citado por Gómez y Gutiérrez, 2019, p.3).

Cuadro 9. Valores hematológicos de pacientes positivos a Ehrlichiosis

Rango	Eritrocitos		Hematocrito		Hemoglobina		Plaquetas	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	11	15.50%	13	18.30%	20	28.17%	46	35.21%
Bajo	60	84.50%	58	81.70%	51	71.83%	25	64.79%
total	71	100.00%	71	100.00%	71	100.00%	71	100.00%

Cuadro 10. Valores hematológicos de pacientes positivos Anaplasmosis

Rango	Eritrocitos		Hematocrito		Hemoglobina		Plaquetas	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Normal	4	15.50%	4	15.50%	5	33.33%	4	26.67%
Bajo	11	84.50%	11	84.50%	10	66.67%	11	73.33%
total	15	100.00%	15	100.00%	15	100.00%	15	100.00%

5.3.1. Eritrocitos

De los 71 casos positivos de Ehrlichiosis observados en frotis sanguíneos; 60 pacientes registraron eritrocitopenia correspondiente 84.50% y 11 pacientes presentaron el parámetro de eritrocitos normal correspondiente a 15.50%, en los casos de Anaplasmosis 11 pacientes presentaron eritrocitopenia correspondiente a 73.33% y 4 pacientes presentaron el parámetro de eritrocitos en su rango normal correspondiente a 26.66%.

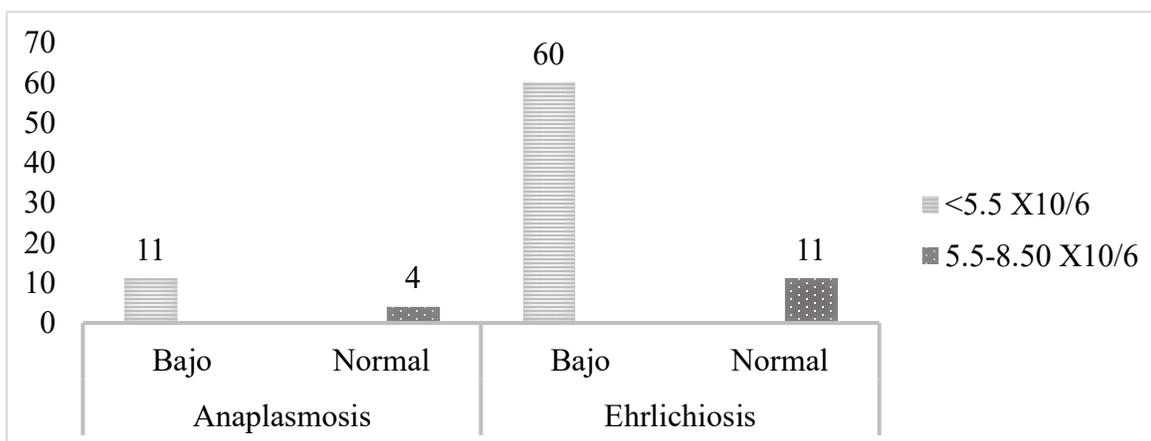


Figura 7. Frecuencia de las variaciones en los parámetros hematológicos de eritrocitos

Cuadro 11. Variación de mediciones centrales de eritrocitos

Media	Desviación estándar	Rangos	Rangos de referencia
4,490.883.72	1,287.074.516	3,211,314.08 - 5,770,453.37	5.50-8.50 $\times 10^6$

En el cuadro 11, se observa que el recuento eritrocitario de los 86 pacientes con presencia a hemoparásitos presentó una media de 4,490.883.72 lo que indica que los valores de las variables analíticas en ambas enfermedades, se encuentran en un valor disminuido en comparación a los valores de referencia establecidos, analizando una desviación estándar de 1,287,074.516; determinando que la eritrocitopenia es un resultado ante las infecciones de los hemoparásitos así mismo el rango máximo apenas se encuentra en el mínimo de referencia, Arostegui y Maldonado (2017) comentan que la anemia es un signo frecuente en las infecciones por hemoparasitosis en estadios crónicos, producto de la destrucción de eritrocitos, así mismo, Garnique y Saavedra (2022) reafirman que las reducciones de los glóbulos rojos, son debido a procesos inflamatorios en el endotelio de los vasos sanguíneos, aumento del secuestro plaquetario y hemolisis inmunológica

La anemia hemolítica inmunomediada (AHIM) canina resulta de la destrucción prematura de eritrocitos debido a la fijación de anticuerpos a antígenos propios o extraños ubicados sobre la membrana celular; la anemia aparece por la incapacidad de la médula ósea para compensar la elevada destrucción eritrocitaria. (Ruiz et al, 2014, p.174).

Los eritrocitos infectados incorporan antígenos del parásito en su superficie e inducen anticuerpos. Agentes opsonizantes del huésped, que conducen a la eliminación de los eritrocitos infectados por el sistema fagocítico mononuclear. Además, los antígenos del parásito pueden adherirse a la superficie de algunos glóbulos rojos y plaquetas no infectados. Esto puede conducir a su opsonización por anticuerpos y explicar la anemia hemolítica y la trombocitopenia, que a menudo no se correlacionan con la parasitemia. (Spera 2022, p.18)

5.3.2. Hematocrito

En la figura 8 se observa que de 71 casos positivos de Ehrlichiosis observados en frotis sanguíneos, 58 pacientes presentaron disminución de hematocrito correspondiente 81.69% y 13 pacientes presentaron el parámetro de hematocrito normal correspondiente a 18.30%, en el caso de 15 pacientes positivos para Anaplasmosis, 11 pacientes presentaron disminución en el parámetro correspondiente a 73.33% y 4 pacientes presentaron el parámetro en su rango normal correspondiente a 26.66%.

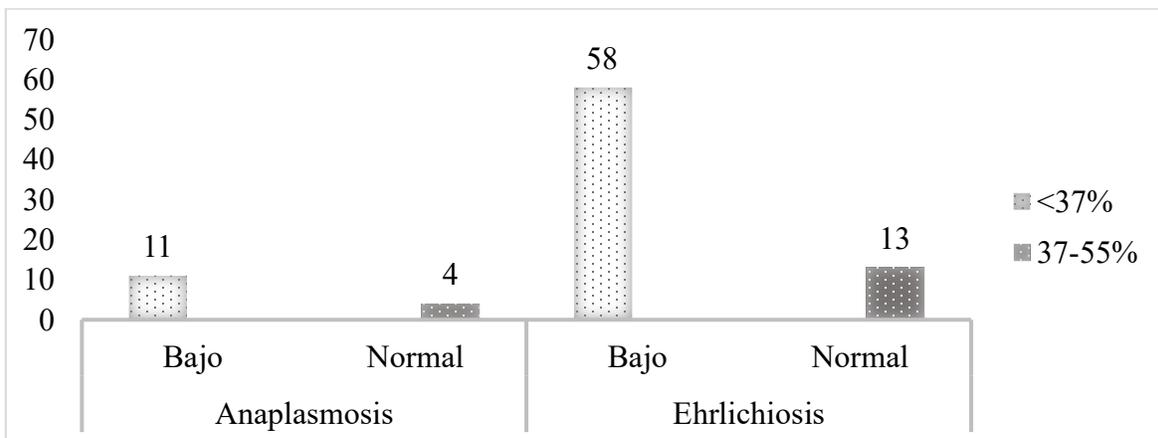


Figura 8. Frecuencia de las variaciones en los parámetros hematológicos hematocrito.

Cuadro 12. Variación de mediciones centrales de hematocrito

Media	Desviación estándar	Rangos		Rangos de referencia
30.3953488	8.670815241	21.724533559	39.066164041	37-55%

En el cuadro 12 se describe que el recuento de hematocrito de ambas enfermedades en estudio presentó una media de 30.3953488 lo que indica que los valores se encuentran por debajo a los valores de referencia establecidos, obteniendo una desviación estándar de 8.670815241; determinando que el rango máximo apenas se encuentra en el mínimo de referencia, Olivares y Altamirano (2019) expresan que en las infecciones por hemoparasitosis, es frecuente que se produzca un descenso del hematocrito producto de hemorragias agudas que pueden llegar a presentarse en las diferentes etapas de la enfermedad, así mismo recomiendan realizar transfusiones sanguíneas una vez el hematocrito sea menor al 20%.

5.3.3. Hemoglobina

De los 71 casos de Ehrlichiosis observados en frotis sanguíneos; 51 pacientes presentaron disminución de hemoglobina correspondiente 71.83% y 20 pacientes presentaron el parámetro normal correspondiente a 28.16%, en los 15 casos de Anaplasmosis 10 pacientes presentaron disminución correspondiente a 66.67% y 5 pacientes presentaron el parámetro en su rango normal correspondiente a 33.33%.

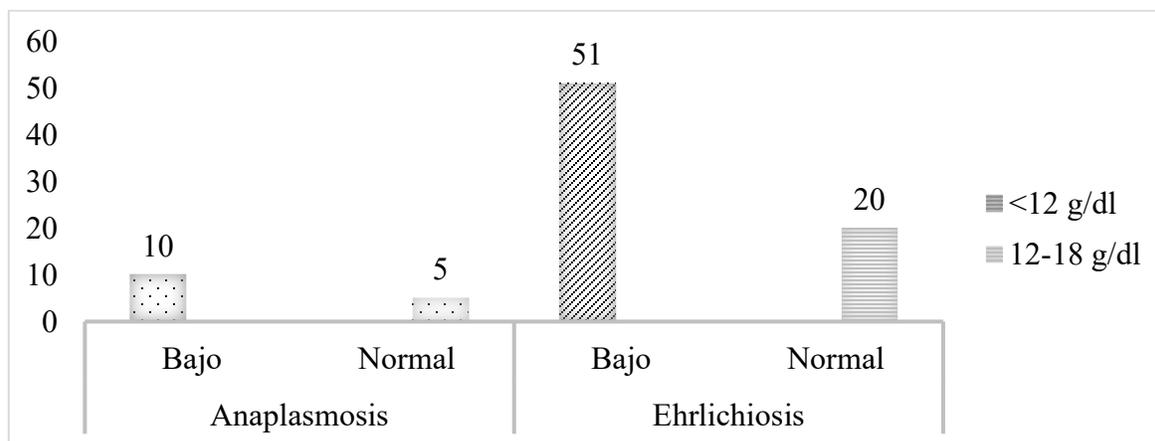


Figura 9. Frecuencia de las variaciones en los parámetros hematológicos hemoglobina.

Cuadro 13. Variación de mediciones centrales de hemoglobina

Media	Desviación estándar	Rangos		Rangos de referencia
10.0348837	2.932365736	7.102517964	12.967249436	12-18 g/dl

En el cuadro 13, se observa que el recuento de hemoglobina de los pacientes presentó una media de 10.0348837 lo que indica que los valores se encuentran por debajo a los valores de referencia establecidos, obteniendo una desviación estándar de 2.932365736; determinando que el rango máximo apenas se encuentra en el rango menor de referencia, Sanders y Vanegas (2021) describen que la anemia es un síndrome que se manifiesta en diferentes patologías y se define como una reducción de hemoglobina o de glóbulos rojos presentes por debajo de los valores fisiológicos normales según su especie, sexo, edad y categoría; en las enfermedades transmitidas por garrapatas, hay deficiencia de glóbulos rojos coincidente con la falta de hierro y derivados de la producción de la hemoglobina por lo que el oxígeno no se obtiene adecuadamente por los tejidos lo cual conduce a debilidad, inapetencia y coloración pálida en mucosas.

Los glóbulos rojos de pacientes con la presencia de inclusiones intracelulares como eritroparásitos o hematoinvasores, tienen una vida media más corta de lo habitual; se desarrolla cuando los antígenos son exógenos y crean el estímulo que desencadena la eritrofagocitosis a través del sistema mononuclear fagocítico. Este tipo de anemia tiene una presentación extravascular, es decir, los eritrocitos son fagocitados en la médula ósea, hígado y principalmente en el bazo, donde el contacto prolongado ente los eritrocitos sensibilizados y complemento origina su fagocitosis y lisis. (Marín, 2021, p. 9).

5.3.4. Plaquetas

En la figura 13 se observa que de los 71 casos positivos de Ehrlichiosis observados en frotis sanguíneos; 25 presentaron Trombocitopenia correspondiente 35.21% y 46 presentaron un parámetro normal correspondiente al 64.78%, así mismo en los 15 casos de Anaplasmosis 11 presentaron trombocitopenia 73.33% y 4 pacientes se encontraban en un parámetro normal correspondiente a 26.67%.

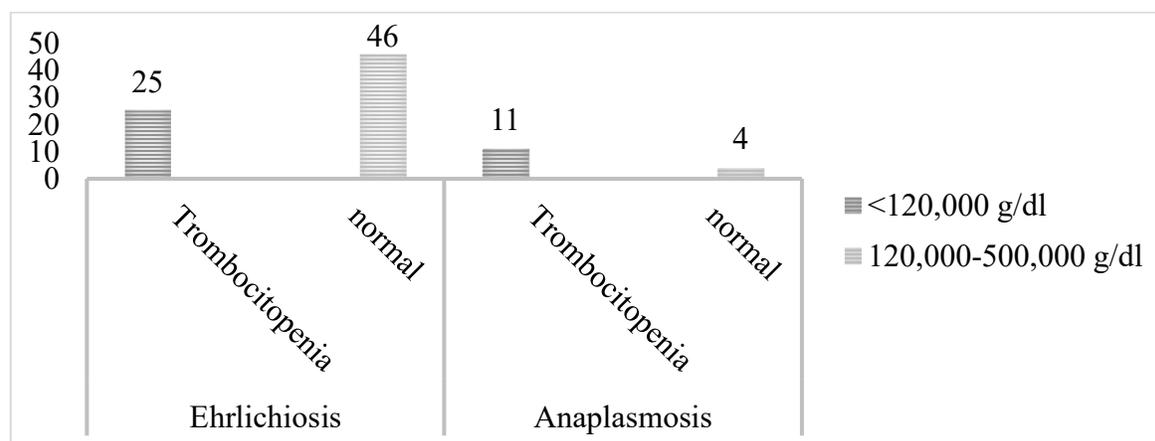


Figura 10. Frecuencia de las variaciones en los parámetros hematológicos plaquetas.

Cuadro 14. Variación de mediciones centrales de plaquetas

Media	Desviación estándar	Rangos	Rangos de referencia
133,628.571	29,112.06306	104,516.50794 162,740.63406	120,000-500,000 g/dl

En el cuadro 14, se observa el recuento plaquetario de los pacientes en estudio, determinando una media de 133,628.571, lo que indica que los valores sobrepasa el rango mínimo de los valores de referencia establecidos, una desviación estándar de 29,112.06306, estableciendo que se encuentra en un nivel medio de los rangos de referencia; Campuzano (2007) describe que la disminución del número absoluto de plaquetas en la sangre periférica necesaria para la hemostasia primaria se define como trombocitopenia posteriormente anemia, es el hallazgo más frecuente en el hemograma; produciendo complicaciones y trastornos hemorrágicos que se pueden observar como petequias, sangrados crónicos, sangrados en orina y epistaxis.

Ehrlichia canis, induce una trombocitopenia en asociación con el desarrollo de anticuerpos antiplaquetarios; en comparación con *Anaplasma platys* que infecta directamente las plaquetas, ya que tiene tropismo por parasitarlas. Lo cual puede tener un efecto más inmediato en la vida media circulante de las plaquetas. (Cuadra, 2020, p.56).

Los animales infectados presentan trombocitopenia y presencia de mórulas intraplaquetarias post infecciosas, esto se debe a la proliferación de la infección, además produce un secuestro del esplénico y fagocitosis de las plaquetaria por macrófagos en órganos como bazo, hígado y médula ósea. A menudo la infección se encuentra asintomática, pero los síntomas se notan cuando el perro se encuentra en fases agudas. (Valderrama, 2020).

La trombocitopenia se considera la anomalía hematológica más común y constante en perros infectados de forma natural y experimental con *E. canis* y está causada por una variedad de mecanismos en diferentes estados patológicos (Mairena y Rojas, 2014, p.33).

La respuesta inmune ante estas infecciones, provoca vasculitis como consecuencia de proceso de respuesta humoral, que desencadenan la pérdida de glóbulos rojos migratorios por diapédesis del endotelio afectado. Asimismo, las células sanguíneas se van destruyendo y se producen cuadros de pancitopenia que en la fase crónica se acompañan de un empeoramiento en la producción de elementos celulares por la médula ósea. (López y Ruiz, 2016, p.13)

En la investigación se determinó una disminución en los parámetros de eritrocitos, hematocrito y hemoglobina, dado que la presencia de las anemias son características de las enfermedades hemoparasitarias, también se observó que la trombocitopenia se encontró en un porcentaje bajo de los pacientes en estudio, esto es debido a que se obtuvo un mayor porcentaje de presencia de Ehrlichiosis, siendo las células mononucleares las parasitadas por el mismo; en cambio solo un pequeño porcentaje presentaron la infección de Anaplasmosis quien presenta afinidad hacia las plaquetas.

VI. CONCLUSIONES

Se obtuvieron 224 biometrías hemáticas completas en caninos residentes en esta zona, encontrando un resultado de 86 pacientes positivos, con una frecuencia de 38.39%.

De las dos enfermedades por hemoparásitos encontrados en esta investigación se determinó que la más frecuente en la población en estudio fue Ehrlichiosis presentándose en un 82.56% seguido de Anaplasmosis 17.44%.

Los pacientes más afectados fueron los caninos provenientes de las razas pequeñas representando el 34%, seguido de las razas grandes con 32% y con menos frecuencia las razas de talla mediana 13%.

Las edades más afectadas fueron los pacientes adultos entre 6-9 años de edad representando el 29%, seguido de los pacientes entre 1-2 años con 27% y posterior los pacientes jóvenes entre 3-5 años con un 19%.

El sexo afectado en mayor cantidad fueron los pacientes machos con el 55% y solo el 34% de la muestra total en estudio fueron hembras.

En el análisis de la asociación entre los factores (raza, edad y sexo) y la infección por hemoparásitos se concluyó que no existe relación entre la raza y el número de muestra positiva; en el factor de edad si existe relación $p < 0.0203$, el sexo no presentó relación entre el factor y la muestra total de pacientes.

En la alteraciones hematológicas de los pacientes diagnosticados con hemoparasitosis se describe que el 82.56% de los pacientes presentaron eritrocitopenia, el 80.23% de los pacientes presentaron el hematocrito y hemoglobina por debajo de los valores de referencia, así mismo se describió que el 41.86% de los pacientes positivos presentaron trombocitopenia, evidenciándose que la mayoría de los pacientes positivos a hemoparásitos tienen variación en los parámetros hematológicos establecidos para la especie canina.

VII. RECOMENDACIONES

- Educar a los propietarios de canes sobre la importancia de realizar controles hematológicos con frecuencia para prevenir enfermedades hemoparasitarias.
- Transmitir a la población la importancia que tiene el control de vectores ya que es el principal foco de infecciones hemoparasitarias.
- Tomando en cuenta que el extendido periférico sanguíneo es un procedimiento de laboratorio con baja especificidad, se recomienda realizar pruebas serológicas a los pacientes que presenten sintomatología asociados a enfermedades por hemoparásitos para la obtención de diagnósticos certeros.
- Realizar una investigación que integre métodos diagnósticos más exactos (Serologia, PCR) para su debido estudio.

VI. LITERATURA CITADA

- Alvarado Turcios, D. A. (2018). *Determinación de anticuerpos circulantes contra Ehrlichia canis en perros del barrio Alvarado, del municipio de la ceiba, Honduras* [Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio usac. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/8667/1/Tesis%20MV%20Diego%20Andre%20Alvarado%20Turcios.pdf>
- Angulo Campos, J. M. y Rodríguez Vílchez, L. A. (2005). *Diagnóstico situacional de cuatro hemoparasitos en canes menores de un año, en cinco barrios del distrito VI-2 de Managua*. [Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria]. <https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tn110a594.pdf>
- Arenas, J. E. y Vélez, A. F. (2016). *Frecuencia y factores de riesgo asociados a la presencia de hemoparásitos en caninos que acudieron a una clínica veterinaria en la ciudad de Cúcuta (2015-2016)* [Tesis de Graduación, Universidad Tecnológica de Pereira]. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/20bb2338-47f9-45d0-aa8d-2404b90068e3/content>
- Arostegui Rodríguez, H. A. y Maldonado Bermúdez, M. L. (2017). *Alteraciones sistémicas asociadas a hemoparásitos transmitidos por la garrapata marrón (Rhipicephalus sanguineus) en caninos, atendidos en la clínica veterinaria Obregón, en el periodo de mayo a octubre del año 2016* [Trabajo de Graduación, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/3621/1/tn173a769.pdf>
- Badillo Vilorio, M., Díaz Pérez, A., Orozco Sánchez, C., y de Lavallo Galvis, R. (2017). Infección por Ehrlichia canis y Anaplasma sp. En caninos atendidos en clínicas veterinarias en Barranquilla, Colombia. *Revista MVZ Córdoba*, 22(supl), 2017. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1072>

- Bejarano Flores, M. D., Cuellar Caero, A. y Ayala J. C. (2018) *Anaplasmosis Canina* [Universidad de Aquino Bolivia]. https://www.academia.edu/37896515/ANAPLASMOSIS_CANINA_Subsele_U_DABO_L_Santa_Cruz_de_la_Sierra
- Benavides Ortíz, E. (2011). Perspectiva tropical de rickettsias y otros agentes transmitidos por garrapatas en mascotas. *III Congreso Latinoamericano de Enfermedades Rickettsiales, XXXI, 31(Supl)*, 11-73.
- Bobadilla Morales, D. (2013). *Determinación De La Presencia De Anticuerpos Circulantes Contra Ehrlichia Canis En Perros Con Historia De Garrapatos Atendidos En Una Clínica Veterinaria Del Municipio De Fraijanes, Guatemala, En El Período Comprendido Entre Diciembre 2011 – Febrero 2012* [Tesis de grado, Universidad De San Carlos De Guatemala]. Repositorio usac. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2240/1/Tesis%20Med%20Vet%20Diego%20Bobadilla.pdf>
- Brenes Soto, J. A. (10 de julio de 2018). *Ehrlichiosis Canina*. Veterinaria. <https://www.veterinariadrbranes.com/noticias/ehrlichiosis-canina/>
- Cadavid Gil, V.A; Franco Estrada, Y.M; Morales Zapata, L.M; (2012). *Frecuencia de presentación de Ehrlichiosis canina en la clínica de pequeñas especies en la Universidad de Antioquia, en el periodo comprendido entre enero a junio de 2011* [Universidad de Antioquia]. <http://marthanellymesag.weebly.com/uploads/6/5/6/5/6565796/ehrlichiosis.pdf>.
- Campuzano Maya, G. (2007). Trombocitopenia: más importante que encontrarla es saber por qué se presenta. *Medicina y Laboratorio*(13), 111-152. <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2007/myl073-4b.pdf>

- Cartagena Yerce, L. M., Ríos Osorio, L. A., y Cardona Arias, J. A. (2015). Seroprevalencia de *Ehrlichia Canis* en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín 2012 – 2014. *Revista de Medicina Veterinaria*. (29). 51-62. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n29/n29a06.pdf>
- Castillo Fonseca, S. M. (2017). *Evaluación de la prevalencia de Ehrlichia canis y alteraciones hematológicas asociadas, en caninos atendidos en Clínica Veterinaria Doctor Roger Alfaro en San José, Costa Rica, periodo 2015 – 2016* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/3638/1/tnl73c352e.pdf>
- Cuadra Medrano, D. C. (2020). *Abordaje clínico de un canino diagnosticado con una coinfección de Anaplasmosis y Ehrlichiosis en el laboratorio clínico “División Veterinaria” del mes de abril-junio del 2019* [Trabajo de Graduación, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/4140/1/tnl73c961d.pdf>
- Domínguez Alvares, G.G. (2011). *Prevalencia e identificación de hemoparásitos (Ehrlichia canis, Babesia canis y Anaplasma Phagocytophilum) en perros de la ciudad de Cuenca*. [Tesis de Grado, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3024>
- ESCCAP (European Scientific Counsel Companion Animal Parasites), (2012). *Control de enfermedades transmitidas por vectores en perros y gatos*. Vol. (5.), 35-40. https://www.esccap.org/uploads/docs/a2wchx2h_2012_G5.pdf

Estévez Estrada, L. E. (2000). *Determinación de la presencia de Babesia canis al examen hematológico de caninos en diferentes clínicas particulares de la ciudad de Guatemala* [Tesis de grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/5590/1/Tesis%20Med.%20Vet.%20Leonel%20Enrique%20Estevez%20Estrada.pdf>

Fraga Manteiga, E. (2009). *Estudio clínico, Laboratorial y ecográfico de la babesiosis canina en Galicia* [Tesis De Grado, Universidad De Santiago De Compostela]. https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/2615/9788498873153_content.pdf?sequence=1

Gadea Hernández, A. G. y Moreno Briones, M. V. (2021). *Ehrlichiosis granulocítica canina y Anaplasmosis diagnosticados en el Laboratorio clínico División Veterinaria, Diciembre 2019 - Diciembre 2020* [Trabajo de Grado, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/4373/>

García Rossaty, A. L. (2013). *Determinación de Babesia canis canis en perros que habitan en refugio aware (Animal Welfare Association. Rescue/ Education) en Sumpango, Sacatepequez mediante la técnica de frote sanguíneo* [Trabajo de Grado, Universidad de San Carlos de Guatemala]. Repositorio USAC <http://www.repositorio.usac.edu.gt/2223/1/Tesis%20Med%20Vet%20Ana%20Lucia%20Garcia%20Rossatty.pdf>

Garnique Capuñay, C. K. y Saavedra Ramírez, D. J. (2022). *Valores hematológicos y uso del Test Anigen Rapid AB en el diagnóstico de Ehrlichia canis en Perros criollos del Distrito de Monsefú – enero –abril 2019* [Trabajo de Grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10704/Garnique_Capu%c3%blay_Cleidy_Katherine%20y%20Saavedra_Ramirez_Dayvis_Jos%c3%a9.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Google Earth, (2021)

<https://earth.google.com/web/search/Reparto+Roberto+Centeno,+Matagalpa/@12.92421804,-85.92375852,679.39353835a,492.67538247d,35y,0h,0t,0r/data=CigiJgokCQNGfHTK2ylAEfoNX5m01ylAGfvt5u2YelXAIcLk0pO6e1XA>

Gómez, R. R. y Gutiérrez Millón, M. A. (2019). *Manual de interpretación de exámenes laboratoriales de rutina en caninos* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio UNA. <https://repositorio.una.edu.ni/3931/1/tnl70g633.pdf>

González Corona, B., Obregón, D., Alemán, Y., Alfonso, P., Vega, E., Díaz, A. y Martínez, S. (2014). Tendencias en el diagnóstico de la anaplasmosis bovina. *Rev Salud Anim.* 36 (2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0253-570X2014000200001&script=sci_arttext

Gutiérrez, C. N., Pérez Ybarra, L. Agrela, I. F. (2016). Ehrlichiosis canina. *Saber, Universidad de Oriente, Venezuela.* 28(4), 641-665. <http://ve.scielo.org/pdf/saber/v28n4/art02.pdf>

Guzmán Vázquez, E. (2004). V. Las pruebas de Elisa. *Medigraphic, Vol.* (140), 48-49. <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2004/gms043o.pdf>

Isaza Arcila, D y Grajales Patiño, L. M. (2015). *Prevalencia de infección por hemoparásitos de caninos que fueron atendidos en una clínica veterinaria de la ciudad de Medellín, durante el período comprendido entre agosto de 2011 y julio de 2013* [Tesis de grado, Corporación Universitaria Lasallista Caldas Colombia]. http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/1735/1/Prevalencia_infeccion_hemoparasitos_caninos.pdf

Kelly, P. y Lucas, H. (2009). Failure to demonstrate Babesia, Anaplasma or Ehrlichia in thrombocytopenic dogs from St Kitts. *Journal of Infect on Developing Countries,* 3(7), 561-563.

- Letamendi Amaya, J. E. (2020). *Prevalencia de Ehrlichia canis y Anaplasma platys en perros atendidos en la clínica medical vet* [Tesis de grado, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LETAMENDI%20AMAYA%20JOEL%20EDUARDO.pdf>
- Lopez Barrerra, J. L. y Duarte, H. J. (2006). *Estudio Epidemiológico de la prevalencia e identificación de garrapatas en el ganado bovino del Municipio de San Pedro de Lovago–Chontales* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/1342/1/tnl731864.pdf>
- López Romero, A. P. y Ruiz Garzón, Alejandro. (2016). *Evaluación de la presencia de Ehrlichia canis en caninos sospechosos de enfermedad hemoparasitaria en la ciudad de Ibagué mediante la técnica de PCR* [Tesis de Maestría, Universidad de la Salle]. https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1052&context=maest_ciencias_veterinarias
- Lorente Méndez, C. (2004). *Evaluación hematológica e inmunofenotípica de la “Ehrlichiosis canina”: evolución tras la administración de “dipropionato de imidocarb* [Tesis de grado, Universidad Complutense De Madrid]. <https://webs.ucm.es/BUCM/tesis/vet/ucm-t28229.pdf>
- Mairena Leiva, D. J. y Rojas Cano, L. C. (2014). *Prevalencia de Ehrlichia y Haemobartonella en caninos domésticos de la comunidad de Puerto Sandino, municipio de Nagarote departamento de León en el periodo abril julio del 2014* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3853/1/228623.pdf>
- Marín Bedoya, J. (2021). *Anemia hemolítica en canino: Reporte de caso* [Trabajo de grado, Unilasallista Corporación Universitaria Antioquia]. <http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/3130/1/20161020.pdf>

- Mejía Flores, R. J. y Fargas Sánchez, L. J. (2017). *Análisis de prevalencia de hemoparásitos en canes del municipio de Camoapa, departamento de Boaco, durante junio 2017* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. Repositorio institucional UNA. <http://repositorio.una.edu.ni/id/eprint/3640>
- Meza Moreno, J. J. y Somarriba Aguirre, M. E. (2015). *Determinación de la prevalencia de Ehrlichiosis canina en perros de la ciudad de León mediante frotis de serie blanca teñidos con Giemsa en el período noviembre-diciembre 2014* [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, León]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3303/1/228206.pdf>
- Miranda Villega, M. A. y Ganga Arambu, A. (2023). *Prevalencia de hemopatógenos en pacientes caninos referidos de la clínica veterinaria Gutiérrez, Managua Nicaragua, febrero - agosto 2022* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/4650/1/tnl73m672.pdf>
- Móran Villatoro, L. (2001). *Obtención de muestras sanguíneas de calidad analítica: mejoría continúa de la etapa preanalítica*. Editorial Médica Panamericana S. A. https://books.google.es/books?id=PVo7zdskd0C&pg=PA102&lpg=PA102&dq=capa+leucoc%C3%ADtica&source=bl&ots=p0_aKd2NXd&sig=nEH4juuvHYpFqNNGMVxC4P9PL4M&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwi3vtW314nZAhWEwxQKHbZKD3oQ6AEINDAC#v=onepage&q=capa%20leucoc%C3%ADtica&f=false
- Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (2015). *Anaplasmosis Bovina*. Manual de las Pruebas de Diagnóstico y de las Vacunas para los Animales Terrestres 2021. (pp. 1-16) https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/3.04.01_Anaplasmosis_bovina.pdf

- Olivares Valle, D. I. y Altamirano Marengo, J. E. (2019). *Prevalencia de hemoparasitosis en caninos (canis lupus familiaris) en el municipio de Managua en el período de enero a diciembre 2018* [Tesis de Graduación, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/3875/1/tnl73o48p.pdf>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (02 de marzo de 2020). *Enfermedades transmitidas por vectores*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). (s/f). *Vectores: Manejo integrado y entomología en salud pública*. <https://www.paho.org/es/temas/vectores-manejo-integrado-entomologia-salud-publica>
- Peñaloza Loja, M. A. (2015). *Diagnóstico de dirofilariosis y anaplasmosis canina en perros de los barrios rurales del canton catamayo de la provincia de loja través del TEST SNAP 4DX canino* [Trabajo de titulación, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11534/1/TESIS%20MAYRA%20ALEJANDRA%20PE%c3%91ALOZA%20LOJA.pdf>
- Pérez Écija, R.A., Estepa, J.C., y Mendoza, F.J. (12 de noviembre de 2011). *Análisis y estudio del frotis sanguíneo*. Portal veterinaria. <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/21842/analisis-y-estudio-del-frotis-sanguineo.html>
- Plumb, D (2020). *Plumb's Veterinary Drug Handbook*. 9th Edition
- Polanco Echeverry, D. N. y Ríos Osorio, L. A. (2016). Aspectos biológicos y ecológicos de las garrapatas duras. *Corpoica Cienc Tecnol Agropecuaria, Mosquera (Colombia)*, 17(1):81-95. <http://www.scielo.org.co/pdf/ccta/v17n1/v17n1a08.pdf>
- Ramírez Valderrama, L. D. (2020). *Protocolo preventivo de hemoparásitos transmitidos por garrapatas en caninos* [Trabajo de grado, Universidad de Santander UDES]. <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/d6502b24-9f62-4fd7-addd-f47c48d1d843/content>

- Ramos, O. y Fajardo, R. (2022). *Determinación de Ehrlichiosis canina en la iv región de Nicaragua mediante prueba serológica elisa, mayo-septiembre de 2021* [Tesis de grado, Universidad Internacional Antonio De Valdivieso, Rivas-Nicaragua]. <http://repositorio.uniav.edu.ni/82/1/Final-Tesis%20Fajardo%20y%20Ramos.pdf>
- Ruiz Chipó, C. K., Benavidez Insignares, H. y Roque Rodríguez, A.I. (2014). Anemia hemolítica inmunomediada (AHIM). *Revista Unillanos*. 5 (1), 174-188.
- Sánchez, C. (24 de enero de 2020). Estructura. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/estructura/>
- Sánchez, C. (08 de febrero de 2019). Títulos y Subtítulos. Normas APA (7ma edición). <https://normas-apa.org/formato/titulos-y-subtitulos/>
- Sanders Manzanares, G.G. y Vanegas, A. M. (2021). *Hemopatógenos en pacientes caninos atendidos en la clínica veterinaria “Mis consentidos”, Managua Nicaragua, agosto-septiembre 2020* [Trabajo de graduación, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/4351/1/tnl70s215.pdf>
- Sandino Juárez, D. M. y Weelock Villanueva, R. I. (2010). *Identificación de géneros y especies de garrapatas encontradas en animales domésticos de los departamentos de Chinandega y León, Diciembre del 2009-Abril del 2010* [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, León]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/859/1/218300.pdf>
- Solís Castellón, P. H. y Villagra Palacios, M. G. (2015). *Determinación de la prevalencia de babesiosis en caninos de la ciudad de León en el periodo de noviembre – diciembre 2014, utilizando la técnica de tinción de Giemsa* [Tesis de grado, Universidad Nacional Autónoma De Nicaragua, León]. <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3302/1/228207.pdf>

Soto Ramírez, K. K. (2010). *Determinación de la prevalencia de anaplasmosis en el ganado bovino faenado en la empresa metropolitana de rastro de Quito (EMRQ) mediante la aplicación de las técnicas de diagnóstico: microscopía de frotis sanguíneos, reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y ensayo inmunoenzimático competitivo (cELISA)* [Tesis De Grado, Escuela Politécnica Del Ejército] Repositorio ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2846/1/T-ESPE-030491.pdf>

Spera, D. M. (2014). *Parásitos hemotrópicos: descripción de caso clínico y su prevalencia* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Rosario]. <https://rephip.unr.edu.ar/server/api/core/bitstreams/0682e56b-7c83-40bb-9c52-27864ae11a93/content>

Tamez Gonzáles, A. (2018). *Detección de Ehrlichia canis, borrelia burgdorferi y rickettsia rickettsii en garrapatas de la zona metropolitana de Monterrey mediante PCR* [Tesis De Grado, Universidad Autónoma de Nuevo León]. <https://eprints.uanl.mx/16416/1/1080291136.pdf>

Tasayco Alcantara, W. R. (2021). *Prevalencia de Anaplasma spp y Ehrlichia spp en caninos de huánuco, hallazgos hematológicos y factores asociados* [Tesis De Grado, Universidad Nacional Hermillo Valdizán]. <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6739/TDr.MV00009T23.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tizard, I. R. (2009). *Inmunidad en el feto y en el recién nacido*. En (Eds), *Introducción a la inmunología veterinaria*. (pp. 223-238). Barcelona, España: Elsevier.

Troncoso, I., Fischer, C., Villaroel, C. y Herzberg, D. (2014). Caso Clínico: Anaplasma Phagocytophilum en un paciente canino. *Hospital Veterinario*, 6(2), pp. 41-46. <https://www.yumpu.com/es/document/read/59412130/caso-clinico-anaplasma-phagocitophilum-en-un-perro>

Torrez Urgiles, J. A. (2021). *Determinación de la prevalencia de Ehrlichia canis mediante la técnica de inmunocromatografía en la clínica veterinaria Maskolandia en el cantón Cumandá* [Trabajo de titulación, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17226/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-114.pdf>

Tuarez Cañarte, L. A. (2017). *Prevalencia de Babesia spp en sangre venosa de caninos (canis lupus familiaris) que asisten a la consulta veterinaria de la universidad de Guayaquil* [Trabajo de titulación, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/24926/1/titulacion%20luis%20tuarez%20ca%c3%b1arte.pdf>

Ulloa Calderón, M. D. (2018). *Incidencia de Anaplasmosis en caninos* [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15092/1/UPS-CT007446.pdf>

WinEpi, (2006) <http://www.winepi.net/sp/index.htm>

Wikidat, (s.f.). *Matagalpa*. <https://es.wikidat.com/info/matagalpa>

Weatherspark. (s.f.) *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Matagalpa*. <https://es.weatherspark.com/y/14940/Clima-promedio-en-Matagalpa-Nicaragua-durante-todo-el-a%C3%B1o>

Zapata Atoche, I. R. (2014). *Seroprevalencia De Ehrlichiosis En Canis Lupus Familiaris De La Jurisdicción De Cesamla Del Distrito De Castilla- Piura* [Trabajo de titulación, Universidad Nacional De Piura]. <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/893/VET-ZAP-ATO-14.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

VII. ANEXOS

Anexo1. Hoja de resultados de laboratorio



Dr(a):
 Propietario:
 N° teléfono:
 Fecha:
 Dirección:
 Paciente:
 Especie: Raza:
 Edad: Sexo:
 Peso:
 Hora:

Anamnesis: _____

BIOMETRÍA HEMÁTICA COMPLETA

Hemograma (Serie roja):

Resultados
 Color del plasma _____
 Hematocrito _____
 Hemoglobina _____
 Eritrocitos _____
 VCM _____
 MCH _____
 MCHC _____
 Proteínas plasmáticas _____
 Reticulocitos _____

Valores de referencia			
	30	-	45 %
	10	-	15 g/dL
	5	-	10 M/μL
	39	-	65 fL
	19.5	-	24.5 Pg
	32	-	36 g/dL
	6	-	7.5 g/dL

Leucograma (Serie blanca):

Resultados
 Leucocitos _____
 Neutrófilos segmentados _____
 Neutrófilos en cayado _____

	6.000		15.500	mm ³
	36	-	65	%
	0	-	3	%

Linfocitos	_____	20	-	55	%
Monocitos	_____	2	-	12	%
Eosinófilos	_____	2	-	10	%
Basófilos	_____	0	-	1	%
Metamielocitos	_____				
Mielocitos	_____				

Linfocitos Atípicos _____
 Neutrófilos _____
 Tóxicos _____

Valores de Referencias
 obtenidos de:
**Plumb's Veterinary Drug
 Handbook**
 9th Edition
 2019

- Serie plaquetaria:

Resultados
 Plaquetas _____

Valores de
 referencia
 300.000 - 800.000 mm³

**- Diagnóstico de
 Hemoparásitos:**

Notas:

Metodo de confirmacion: May
 grunwald- Giemsa®

Interpretación:

Firma y sello de analista



Validación



Dónde fue Conapl 1/2 al
 Oeste

(505) 8413-2316

lavoratoriovet04@gmail.com

