



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Tesis para optar al título de
Médico Veterinario Zootecnista**

**Prevalencia de infección activa de Ehrlichiosis canina
mediante el método de difusión directa y frotis
sanguíneo en caninos atendidos en la Clínica
Maxcosalud, Estelí 2025**

Autores

Br. Huri Del Socorro Pintor Mejía

Br. Stephanie Yuliett Ramos Aguilar

Tutores

M.V. José Luis Martínez Acevedo

Msc. Roberto Armando Ramos Andino

**Estelí, Nicaragua
Noviembre, 2025**



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Tesis para optar al título de
Médico veterinario zootecnista**

**Prevalencia de infección activa de Ehrlichiosis canina mediante
el método de difusión directa y frotis sanguíneo en caninos
atendidos en la Clínica Maxcosalud, Estelí 2025**

Autores

Br. Huri Del Socorro Pintor Mejía

Br. Stephanie Yuliett Ramos Aguilar

Tutores

M.V. José Luis Martínez Acevedo

Msc. Roberto Armando Ramos Andino

Presentado a la consideración del Honorable Comité
Evaluador como requisito de culminación de estudio

**Estelí, Nicaragua
Noviembre, 2025**

Hoja de aprobación del Comité Evaluador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el Honorable Comité Evaluador designado por la Dirección Académica como requisito final para optar al título profesional de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Miembros del Comité Evaluador

MV. Freddy Blandón Guerrero
Presidente

Ing. Franklin Antonio Vilchez
Secretario

Msc. Didier Gabriel Matey Fajardo
Vocal

Lugar y Fecha: 14 de Noviembre del 2025, Estelí, Nicaragua

DEDICATORIA

Este documento resume todo el esfuerzo que, a lo largo de mis 5 años de carrera, en donde con mucho empeño y dedicación me ha llevado a estar a un pequeño paso de lograr mi sueño, sin embargo, esto no se llevaría a cabo gracias al apoyo incondicional de miembros de mi familia, amigos y sobre todo Dios que nunca me dejó sola en este proceso.

Agradezco infinitamente a mi papá Eleazar Ramos Rodríguez que, con mucho esfuerzo económico y motivacional me hizo sacar lo mejor de mí siempre.

A mi mamá Fanny Valesca Aguilar Ponce que me impulsó a nunca rendirme y seguir adelante aun en momentos que creí no poder más.

A mi hermano Alexander Manuel Ramos Aguilar por estar siempre apoyándome en toda circunstancia, así como ser mi sustento cuando las cosas no van tan bien.

A mi tía Zoila Ramos Rodríguez que en paz descanse; siempre fue un sustento para mí y me impulso a ser una persona de bien, creer que para Dios no había nada imposible y siempre llegaría lejos, estar en los buenos y malos momentos.

Stephanie Yuliett Ramos Aguilar

Agradezco profundamente a mi papá Jose Ricardo Pintor, por su incansable dedicación y por enseñarme, con su ejemplo, el valor del trabajo honesto y el compromiso.

A mi mamá Nora Consuelo Mejía, por ser mi pilar emocional, mi refugio en los días difíciles, y por impulsarme a seguir adelante incluso cuando sentí que ya no podía más.

Quiero también dedicar unas palabras a mi querida gata Phoebe, quien me acompañó silenciosamente en las largas noches de redacción y estudio durante la elaboración de este protocolo. Su presencia fue un consuelo y su compañía, un regalo. Hoy ya no está conmigo, pero descansa en paz con un pedacito de mi corazón.

Gracias a todos los que creyeron en mí, incluso cuando yo dudaba.

Huri del Socorro Pintor Mejía

AGRADECIMIENTO

Quisiera comenzar expresando mi más sincero agradecimiento a la Universidad, gracias por haberme abierto las puertas y brindarme la oportunidad de crecer profesionalmente.

A los docentes que en el recorrido fueron de gran guía, me proporcionaron herramientas académicas lo cual pondré en práctica en ejercicio como Médico Veterinario Zootecnista.

A mi tío Félix Rolando Ramos, el cual estuvo presente durante este proceso, siempre me apoyo y alentó con palabras de éxitos.

Al Dr. Rene Ibarra cuya experiencia y apoyo fueron fundamentales para la realización de este trabajo, su confianza en mí me impulsó a superar los desafíos.

A mis amigos, Huri Pintor por ser incondicional y su cariño hacia mi persona, Snyder Valdivia gracias por el apoyo brindado.

Gracias a todas las personas que me alentaron y que creyeron en mí.

Stephanie Yuliett Ramos Aguilar

Al culminar esta etapa tan significativa en mi vida, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que, de una u otra forma, contribuyeron a la realización de esta tesis.

A mi familia, por su amor incondicional, por estar siempre presente y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Mis padres Nora Mejía y Ricardo Pintor Sin su apoyo constante, este logro no habría sido posible.

A mi tutor de tesis, Jose Luis Martínez Acevedo, gracias por su guía, por cada observación que enriqueció este trabajo, y por acompañarme con compromiso, paciencia y dedicación en este proceso. Su exigencia académica y confianza han sido clave en mi crecimiento profesional.

A mis docentes, quienes sembraron en mí el amor por el conocimiento y la vocación por esta profesión. Cada clase, cada consejo y cada palabra de aliento han dejado una huella en mi formación.

A mis compañeras y compañeros de carrera, por compartir no solo aprendizajes sino también momentos de esfuerzo, compañerismo y crecimiento. A mi compañera Nikolle Quintanilla quien siempre me prestó su cargador a lo largo de la carrera, Stephanie Ramos mi compañera de tesis y Jefferson Snyder, su amistad ha sido parte esencial de esta etapa e hicieron el trayecto de la carrera menos pesado creando bonitos recuerdos.

A la universidad Francisco Luis Espinoza Pineda, por brindarme las herramientas, el espacio y la oportunidad de formarme profesionalmente.

Finalmente, a todas aquellas personas que, directa o indirectamente, formaron parte de este camino: gracias. Cada gesto, cada palabra y cada acto de apoyo ha contribuido a que hoy este sueño sea una realidad.

Huri del Socorro Pintor Mejía

INDICE DE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
INDICE DE TABLAS	vi
INDICE DE FIGURAS.....	vii
INDICE DE ANEXOS.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	3
1.3. Objetivos (General y específicos)	3
1.4. Preguntas de investigación	4
1.5. Justificación	4
1.6. Limitaciones.....	4
1.7. Variables.....	5
1.8. Supuestos básicos.....	5
1.9. Contexto de la investigación.....	6
II. MARCO TEÓRICO	7
2.1 Hemopatógenos	7
2.1.1 <i>Ehrlichia</i> (Definición de la enfermedad).....	7
2.1.2 Clasificación de Rickettsias	7
2.1.3 Vector de <i>Ehrlichia spp</i>	8
2.2 Signos clínicos.....	8
2.3 Inmunidad adquirida	9
2.3.1 Definición de anticuerpos	10
2.4 Pruebas Laboratoriales	10
2.4.1 Hematología para el diagnóstico de hemopatógenos	10
2.4.2 Serología.....	10
2.4.3 Frotis sanguíneo	11
2.5 Suero rico en anticuerpos	12

III.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	13
3.1.	Ubicación geográfica.....	13
3.2.	Tipo de paradigma.....	13
3.3.	Enfoque de la investigación.....	13
3.4.	Finalidad y profundidad de la investigación (Alcance).....	14
3.5.	Según nivel de amplitud: transversal o longitudinal	14
3.6.	Población y muestra	14
3.7.	Definición de variables con su operacionalización:	15
3.8.	Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos	18
3.9.	Validez o confiabilidad de los instrumentos.....	19
3.10.	Procesamiento y análisis de datos.....	19
3.11.	Consideraciones éticas de la investigación.....	19
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20
4.1	Prevalencia de antígenos de <i>Ehrlichia spp</i>	20
4.2	Comparación de técnicas diagnósticas frotis sanguíneo y difusión directa mediante lectura de absorbancia	21
4.3	Factores de riesgo asociados a la presencia de <i>Ehrlichia spp</i>	22
V.	CONCLUSIONES	31
VI.	RECOMENDACIONES	32
VII.	LITERATURA CITADA	33
VIII.	ANEXOS.....	36

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalizacion de las variables	17
Tabla 2: Seroprevalencia según edad, sexo y raza	29

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prevalencia de Ehrlichiosis canina mediante el método de absorbancia	20
Figura 2 Comparación de técnicas diagnósticas frotis sanguíneo y difusión directa	22
Figura 3. Resultados sobre aplicación de desparasitante externo de manera preventiva	23
Figura 4. Resultados sobre antecedentes de garrapatas.	24
Figura 5. Resultados sobre accesibilidad de las mascotas a la calle	25
Figura 6. Resultado sobre la presencia de garrapatas en el ambiente donde convive la mascota	26
Figura 7 Resultado sobre el manejo y prevención de vectores	27

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ubicación geográfica del estudio, clínica veterinaria Maxcosalud, (Maps, s.f.).....	36
Anexo 2 Dirección de facultad de ciencias agropecuarias – UNFLEP Recinto central (Maps, s.f.).....	36
Anexo 3 Hoja Clínica.....	37
Anexo 4 Entrevista.....	38
Anexo 5 Entrevista a propietario	39
Anexo 6 Toma de muestra a paciente	39
Anexo 7 Preparación de suero con anticuerpos.....	40
Anexo 8 Preparación de suspensión	40
Anexo 9 Preparación de muestra con anticuerpos	40
Anexo 10 Lectura de absorbancia con fotoespectrómetro	41
Anexo 11 Resultados de análisis de absorbancia con fotoespectrómetro	41
Anexo 12 Resultados de análisis mediante rastreo de hemopatógenos mediante frotis sanguíneo	42
Anexo 13 Detección de mórula de Ehrlichia spp mediante frotis sanguíneo.....	42

RESUMEN

La Ehrlichiosis canina es una enfermedad de gran mortalidad la cual es causada por una bacteria del género rickettsia, *Ehrlichia spp* transmitidas por garrapatas (*Rhipicephalus sanguíneos*) y que parasitan el citoplasma, principalmente de los leucocitos (monocitos, macrófagos y granulocitos) circulantes, en grupos de organismos denominados mórulas. El presente trabajo tuvo como fin determinar prevalencia y realizar una comparación entre las técnicas de frotis sanguíneo y difusión directa para la identificación de *Ehrlichia spp*, para demostrar cuales de las técnicas tiene una mayor especificidad y sensibilidad, así como factores de riesgo asociados a la enfermedad; para esto realizamos la recolección de los datos de los pacientes realizándole una hoja clínica, triada clínica. teniendo una población de 21 caninos en total, de diferentes edades, raza y sexo, de cuales obtuvimos como resultado una seroprevalencia de 61.9 %. Los resultados de la comparación el 33.33 % de los animales que se muestrearon fueron positivos en ambas pruebas (frotis sanguíneo y difusión directa), 38.10 % resultaron negativas en ambos métodos diagnósticos, sin embargo, existió un 28.57 % que arrojó como negativo en frotis sanguíneo y positivo en la prueba de enzimoimmunoanálisis de adsorción. La diferencia fue de un 28.57 % en donde se confirmaron casos positivos con el método de adsorbancia que con el frotis como prueba inicial habían salido negativos. La discrepancia en la confirmación de casos positivos se podría deber a la baja sensibilidad (27.27) que presenta el frotis sanguíneo. En cuanto a los factores de riesgo se debió a la condición de tener mayor cantidad de garrapatas en el animal y en la casa en donde viven, todo esto le suma a la pobre prevención de ectoparásitos que se aplicaba en estos animales y el poco conocimiento de parte de los propietarios en estos temas.

Palabras clave: *Ehrlichia spp*, Frotis sanguíneo, adsorbancia, Factor de riesgo

ABSTRACT

Canine ehrlichiosis is a disease with high mortality caused by a bacterium of the Rickettsia genus, Ehrlichia spp., transmitted by ticks (Rhipicephalus sanguineus). These bacteria parasitize the cytoplasm, mainly of circulating leukocytes (monocytes, macrophages, and granulocytes), forming clusters of organisms known as morulae. The purpose of this study was to determine the prevalence and make a comparison between the blood smear and direct diffusion techniques for the identification of Ehrlichia spp., in order to demonstrate which technique has greater specificity and sensitivity, as well as to identify risk factors associated with the disease. For this, data collection was carried out using clinical sheets and clinical triads from a total population of 21 dogs of different ages, breeds, and sexes. As a result, a seroprevalence of 61.9% was obtained. Regarding the comparison of diagnostic techniques, 33.33% of the animals tested positive in both tests (blood smear and ELISA), 38.10% tested negative in both methods, while 28.57% were negative in the blood smear but positive in the enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA). The difference of 28.57% confirmed positive cases with the ELISA method that had initially tested negative with the smear test. This discrepancy in confirmed positive cases could be due to the low sensitivity (27.27%) presented by the blood smear technique. Concerning risk factors, infection was mainly associated with a higher number of ticks on the animal and within their living environment. This was further influenced by poor ectoparasite prevention practices and the limited knowledge of pet owners regarding these issues.

Keywords: Ehrlichia spp, Blood smear, Adsorbance, Risk factor

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades en caninos provocadas por hemopatógenos son de mucha frecuencia en las clínicas veterinarias en el departamento de Estelí, existe una gran variedad de enfermedades por hemopatógenos entre estas muchas son de carácter zoonótico.

Una enfermedad de gran relevancia y prevalencia en caninos la cual es zoonótica es la llamada ehrlichiosis, enfermedad transmitida por un vector el cual es la garrapata del género (*Rhipicephalus sanguineus*) este inserta su aparato bucal en el hospedador inoculando el microorganismo causante de la enfermedad, su agente etiológico es una bacteria gram negativa del género de las Rickettsias cuyo nombre es *Ehrlichia spp.*

Ehrlichia spp es un hemopatógenos que causan grandes alteraciones en la salud de los caninos ya que generalmente las afectaciones no solo son a nivel circulatorio, sino que puede llegar a causar patologías secundarias tales como hepatomegalia a causa de la alteración de los eritrocitos.

En el presente estudio se pretende buscar pacientes infectados con *Ehrlichia spp*, para esta búsqueda se necesita realizar una exploración clínica a un conjunto de caninos con el objetivo de encontrar signos clínicos que indiquen que el paciente porta la enfermedad, a continuación se efectuaran procedimientos con técnicas laboratoriales para confirmar que estos pacientes están infectados, tales procedimientos serán: rastreo de hemopatógenos por medio de frotis sanguíneo con tinción de diff quick, y se utilizara el método de difusión directa y así realizar una comparación de las dos técnicas.

1.1. Antecedentes

En una investigación realizada por Van Houtven González (2017) en Mazatenango Guatemala sobre determinación de la presencia de anticuerpos circulantes contra *Ehrlichia canis* en perros con historia de garrapatoxis, se realizó un estudio transversal descriptivo y se incluyeron perros de cualquier raza, edad y sexo con antecedentes de infestación por garrapatas, se utilizaron 60 pacientes que ingresaron a la clínica veterinaria, seleccionados de acuerdo a un muestreo no probabilístico por conveniencia, de las 60 muestras, 25 perros (42%) resultaron con anticuerpos circulantes contra *E. canis*, mientras que 35 perros (58%) resultaron negativos.

Del mismo modo se efectuó un estudio en Perú por Pinedo Flores (2018) acerca de prevalencia de anticuerpos de *Ehrlichia canis*, determinado por ensayo inmunocromatográfico, en *canis lupus familiaris* del caserío de Pechical, el estudio corresponde a un diseño básico de tipo descriptivo se estima 52 canes para realizar muestras de sangre de todas las edades, raza y sexo. Los resultados del estudio indican que en cuanto al sexo el 40.4% de los canes son hembras, el 59.6% son machos. En cuanto a la edad el 51.9% son perros de 0 a 2 años, el 34.7% son de 3 a 5 años y el 13.4% comprende entre 6 a 8 años.

Podemos agregar una tesis realizada por Tenorio Aldana & Cortez Rayo (2020) sobre la prevalencia de *Ehrlichia spp* en canidos mayores de 1 año de edad del Barrio José Benito Escobar, departamento de Estelí, con el objetivo de determinar la presencia del patogeno en la poblacion canina, total de animales (120) en el cual se les aplicó la investigación, se obtuvieron 8 positivos a *Ehrlichia spp*, que representa un 6.6% de prevalencia a dicha bacteria.

En relación a lo expuesto se concretó una investigación localizada en Colombia por Gouffray García & Martínez Roa (2021) sobre respuesta inmune a *Ehrlichia canis* con el objetivo recopilar la información actualizada de los factores que rodean el mecanismo patológico y la respuesta inmunitaria de los caninos ante infecciones originadas por *Ehrlichia canis*, el presente artículo hace parte de una revisión documental. se seleccionarán revisiones sistemáticas, se llevará a cabo una revisión de la literatura, se concluyó que el uso de hemograma, nos puede dar un resultado más seguro y puede garantizar un diagnóstico definitivo y así instaurar el tratamiento correcto.

1.2. Planteamiento del problema

Hay una variedad de enfermedades por hemopatógenos transmitidas por garrapatas en medicina veterinaria entre las principales se encuentran aquellas producidas por rickettsias del género *Ehrlichia*, transmitida por un vector el cual es la garrapata (*Rhipicephalus sanguineus*), la ehrlichiosis es una de las enfermedades más comunes que encontramos en las clínicas veterinarias, los métodos diagnósticos actualmente utilizados se basan únicamente en determinar si el paciente resulta positivo o negativo a ehrlichiosis, por ende, en la presente investigación se realizó una comparación entre el método de difusión directa y frotis sanguíneo.

¿De qué manera se da la prevalencia de infección activa de Ehrlichiosis canina mediante el método de difusión directa y frotis sanguíneo en caninos atendidos en la Clínica Maxcosalud, Estelí 2025?

1.3. Objetivos (General y específicos)

Objetivo general

Evaluar la prevalencia de infección activa de Ehrlichiosis canina mediante el método de difusión directa y frotis sanguíneo en caninos atendidos en la Clínica Maxcosalud, Estelí en el año 2025.

Objetivos específicos

Determinar prevalencia de *Ehrlichiosis spp* en muestras sanguíneas de caninos mediante los métodos de difusión directa y frotis sanguíneo.

Comparar la eficacia diagnóstica del método de difusión directa y el frotis sanguíneo para la detección de infección activa por *Ehrlichia spp* en caninos evaluados.

Identificar la relación entre factores intrínsecos y de manejo con la prevalencia de infección activa por *Ehrlichia spp* en caninos atendidos en la Clínica Maxcosalud.

1.4. Preguntas de investigación

¿De qué manera se determinó la prevalencia de *Ehrlichiosis spp* en muestras sanguíneas de caninos mediante los métodos de difusión directa y frotis sanguíneo?

¿Cómo se comparó la eficacia diagnóstica del método de difusión directa y el frotis sanguíneo para la detección de infección activa por *Ehrlichia spp* en caninos evaluados?

¿Cuál es la relación entre la identificación de factores ambientales e intrínsecos y la prevalencia de infección activa por *Ehrlichia spp* en caninos atendidos en la Clínica Maxcosalud?

1.5. Justificación

La población canina va en aumento al pasar de los años y los propietarios cada día están más interesados en el bienestar animal de sus mascotas, En la actualidad no existe una vacuna que pueda prevenir esta infección por hemopatógenos, los ectoparasitidas son una buena opción para prevenir la etiología de la enfermedad sin embargo no es enteramente eficaz ya que los desparasitantes externos necesitan de la picadura de la garrapata (*Rhiphicephalus sanguineus*) para poder actuar sobre ella, *Ehrlichia spp* se transmite por medio de una sola picadura del ectoparásito, a causa de la facilidad de transmisión existe una alta prevalencia de *Ehrlichia spp* en el presente, hay distintos métodos de identificación de la enfermedad algunos más efectivos que otros por lo cual la siguiente investigación se basó en una comparación entre las técnicas de frotis sanguíneo y difusión directa para detectar *Ehrlichia spp* en caninos infectados.

1.6. Limitaciones

Disposición del propietario para la toma de muestras de los pacientes sospechosos de la enfermedad.

No encontrar mórulas de *Ehrlichia spp* en los frotis sanguíneos pese que el paciente muestre signos clínicos evidentes de Ehrlichiosis.

1.7. Variables

- **Prevalencia mediante difusión directa y frotis sanguíneo**

Número total de animales en un grupo específico que presentan una o más enfermedades.

- **Eficacia de los métodos diagnósticos**

Comparación de dos técnicas laboratoriales con el objetivo de evaluar la eficacia entre ellas

- **Relación entre la prevalencia e intrínsecos y ambientales**

1.8. Supuestos básicos

Presencia de la enfermedad en la población canina local

Se asume que existe una proporción de caninos atendidos en la Clínica Maxcosalud que están expuestos o infectados activamente con *Ehrlichia spp.*, dado que es una enfermedad endémica en zonas tropicales y subtropicales como la región de estudio.

Eficacia de los métodos diagnósticos utilizados

Se supone que el método de difusión directa y el frotis sanguíneo son técnicas confiables y adecuadas para detectar la presencia de *Ehrlichia spp.* en la fase activa de la infección.

Condiciones biológicas representativas

Los caninos seleccionados para el estudio representan adecuadamente la población general atendida en la clínica, tanto en edad, raza, sexo y condición clínica, lo que permite extrapolar los resultados a la población total.

Constancia en la calidad de las muestras

Se asume que las muestras sanguíneas fueron obtenidas, manipuladas y analizadas bajo las mismas condiciones técnicas y de bioseguridad, garantizando la validez de los resultados.

Ausencia de interferencias externas significativas

Se supone que los animales no estaban recibiendo tratamientos antimicrobianos previos o recientes que pudieran alterar la detección de *Ehrlichia spp.* durante el estudio.

Variabilidad geográfica y estacional controlada

Se asume que el periodo y área de muestreo no afectan significativamente la prevalencia detectada, o que dichas variables son homogéneas durante la investigación.

1.9. Contexto de la investigación

La investigación sobre prevalencia de infección activa de Ehrlichiosis canina mediante el método de difusión directa y frotis sanguíneo en caninos atendidos en la Clínica Maxcosalud, Estelí 2025 aporta información valiosa para evaluar la carga real de casos detectables por métodos avanzados de diagnóstico.

Esto es importante para proveer datos locales sobre la frecuencia de infecciones activas detectables con técnicas especializadas, así como identificar limitaciones operacionales y sugerir mejoras en los protocolos de diagnóstico (por ejemplo, criterios para enviar muestras a PCR/serología).

Por otra parte, generar evidencia para programas de prevención y control de garrapatas dirigidos a los propietarios y al personal de la clínica.

El estudio se enfocará en caninos que acudan a la Clínica Maxcosalud durante el periodo de estudio, utilizando exclusivamente la difusión directa y el frotis sanguíneo como pruebas diagnósticas primarias. No se incluirán en el análisis pruebas moleculares salvo como parte de subestudios complementarios explícitamente indicados. Se considerarán variables clínicas (signos, estado nutricional), demográficas (edad, sexo, procedencia) y de manejo (uso de ectoparasiticidas, exposición a garrapatas).

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Hemopatógenos

Los hemotrópicos son todos aquellos patógenos que viven en la sangre de un hospedador o animal específico, puede ser una bacteria, parásito o virus, pertenecen al grupo de enfermedades transmitidas por un vector el cual inocula el patógeno por medio de la picadura, este puede ser una garrapata, mosquito, pulga, mosca, etc.

Una de las principales problemáticas que enfrentan los médicos veterinarios son las enfermedades hemoparasitarias o por hemopatógenos que se presentan en los animales de compañía y son causadas por bacterias o parásitos sanguíneos, entre estos se presentan las enfermedades como: *Ehrlichia*, *Hepatozoon*, *Babesia*, *Anaplasma* y *Dirofilaria*, son las más comunes que generan un gran impacto en laboratorios y clínicas veterinarias (Zapata Savedra, 2022).

2.1.1 *Ehrlichia* (Definición de la enfermedad)

La ehrlichiosis o ehrlichiasis canina es una enfermedad infecciosa transmitida por un vector el cual es la garrapata, producida por *Ehrlichia spp.* La cual afecta a caninos expuestos a garrapatas. Los agentes etiológicos son bacterias Gram negativas, intracelulares obligatorias, redondeadas y pleomórficas, del género *Rickettsia* (Gutierrez, Perez-Ybarra, & Agrela, 2016).

2.1.2 Clasificación de *Rickettsias*

Las rickettsias causan las enfermedades zoonóticas más importantes en el continente Americano y otras regiones del mundo, se asocia a ectoparásitos tales como garrapatas, que son el principal vector para transmitir las enfermedades rickettsiales (Mejía Bello, 2020).

El género *Rickettsia* está compuesto por los grupos Tifo (TG por sus siglas en inglés) *R. prowazekii* y *R. typhi*, ambas patógenas para el hombre, el grupo de las Fiebres Manchadas de las montañas rocosas (SFG por sus siglas en inglés) existen 20 especies: *R. rickettsii*, *R. conorii* subsp. *Conorii*, *R. conorii* subsp. *Israelensis*, *R. conorii* subsp. *Caspia*, *R. conorii* subsp. *Indica*, *R. sibirica* subsp. *Sibirica*, *R. sibirica* subsp. *mongolitimonae*, *R. australis*, *R. japonica*, *R.*

africae, *R. honei*, *R. slovacae*, *R. heilongjiangensis*, *R. aeschlimannii*, *R. parkeri*, *R. massiliae*, *R. marmionii*, *R. amblyommii*, *R. texiana* y *R. helvética*. Todas las rickettsias de este grupo son altamente patógenas para los seres humanos, siendo *R. rickettsii* la más virulenta, el grupo transicional (TRG por sus siglas en inglés) están *R. akari* y *R. felis* y el grupo ancestral (AG por sus siglas en inglés) encuentran *R. belli* y *R. canadensis*. (Mejía Bello, 2020).

Mejía Bello, 2020 agrega que los géneros *Eperythrozoon spp* y *Haemobartonella spp* se movieron a la familia *Mycoplasmataceae*, y por último, en la familia *Anaplasmatataceae* encontramos en la actualidad los géneros *Ehrlichia spp* y *Anaplasma spp* citando a (Brenner DJ, 2005).

2.1.3 Vector de *Ehrlichia spp*

Las garrapatas son ectoparásitos hematófagos, sus principales hospedadores son los animales domésticos, se clasifican en la subclase Acari, orden Parasitiformes, suborden Ixodida y están distribuidos desde el Ártico a las regiones tropicales del mundo (Rubio Robles, Gaxiola Camacho, Enríquez Verdugo, Cota Guajardo, & Castro del campo, 2015) citaron a (Estrada y col., 2012).

Las garrapatas son consideradas a nivel mundial, como los segundos vectores transmisor de patógenos responsables de la mayoría de casos de enfermedad en humanos en todo el mundo; pero estos son los vectores de mayor importancia en transmisión de agentes patógenos que causan enfermedades en animales domésticos, enfermedades las cuales pueden ser zoonóticas (Rubio Robles, Gaxiola Camacho, Enríquez Verdugo, Cota Guajardo, & Castro del campo, 2015) citaron a (De la Fuente y col., 2008).

2.2 Signos clínicos

En la actualidad se han descrito diferentes síntomas entre los animales, esto puede ser debido a cuestiones multifactoriales, incluyendo diferencias en la patogenicidad de las diferentes cepas de *Ehrlichia*, raza de perros, infecciones concomitantes con otras enfermedades transmitidas por garrapatas y el estado inmunitario del perro (López Gómez, 2018).

En la etapa aguda los signos clínicos no son específicos, siendo los signos más comunes la anorexia, depresión, letargia, ligera pérdida de peso, fiebre, debilidad general y apatía. Se presentan síntomas como la disnea, secreciones seropurulentas de las fosas nasales y sacos conjuntivales e incluso neumonía intersticial. También hay linfadenomegalia, esplenomegalia y tendencia a hemorragia. La tendencia a sangrar se manifiesta por la presencia de petequias dérmicas, equimosis o ambas, a razón de la trombocitopenia. Se han descrito trastornos neurológicos como la ataxia, temblor de la cabeza y síntomas convulsivos (Gutierrez, Perez-Ybarra, & Agrela, 2016) citaron a (Kelly 2000, Skotarczak 2003, Harrus y Waner 2011, Little 2010, Procajło et al. 2011, Harrus et al. 2012).

2.3 Inmunidad adquirida

Según Tizard (2009) los animales deben desarrollar una respuesta innata de no ser así estos morirán por una infección severa ya sea de bacteria, hongo o virus. Sin embargo, estos mecanismos innatos no son suficientes por sí solos para brindar defensa definitiva al organismo. Lo que se necesita realmente es un sistema inmunológico que pueda reconocer y destruir a los patógenos, después de realizar este proceso aprender de esa situación, de manera que, en el caso de que el patógenos volviera a invadir, se pudieran destruir de forma más rápida. En este sistema, cuanto más frecuentemente se encuentre un individuo con un patógeno, más efectivas serán sus defensas frente a ese microorganismo. Este tipo de respuesta adaptada es función de la inmunidad adquirida.

La inmunidad adquirida puede reconocer a los microorganismos externos que pueden tener cierto grado de patogenicidad, destruirlos y desarrollar una memoria inmunológica de este encuentro, de manera que, si el animal vuelve a encontrarse con el mismo organismo patógeno una segunda vez, la inmunidad adquirida responderá aún más rápido y de forma eficaz en comparación del primer encuentro.

La inmunidad adquirida está regida por anticuerpos los cuales son los que captan al antígeno de los patógenos.

2.3.1 Definición de anticuerpos

Es una proteína la cual es producida por el sistema inmunológico del organismo cuando detecta sustancias dañinas y externas al cuerpo, llamadas antígenos. Los ejemplos de antígenos abarcan microorganismos (tales como bacterias, hongos, parásitos y virus) y químicos (Vorvick, 2022).

Nuevamente Tizard en (2009) menciona que los anticuerpos son una proteína las cuales facilita el daño de estos patógenos. Este tipo de respuesta inmune se denomina humoral, dado que los anticuerpos los encontramos en los fluidos orgánicos de los animales, el fluido orgánico en este caso es el suero sanguíneo.

2.4 Pruebas Laboratoriales

2.4.1 Hematología para el diagnóstico de hemopatógenos

Este método diagnóstico se realiza llevando a cabo la tinción de un frotis de sangre periférica que puede ser teñido con Giemsa para buscar mórulas en los monocitos mediante microscopía. La presencia de éstas puede dar indicios de infección por *E. chaffeensis* o *E. canis* (Franco-Zetina, Adame-Gallegos, & Dzul-Rosado, 2019).

Hay una gran variedad de tinciones que se pueden utilizar para realizar un frotis sanguíneo entre ellas la tinción Diff Quick, Biomed nos indica que Diff Quick es un método tintorial el cual nos permite observar las células sanguíneas o elementos de la sangre por medio de tinción con diversos colorantes que nos ayudan a diferenciar los núcleos y estructuras celulares (Zapata Savedra, 2022)

2.4.2 Serología

Jara Acuña en (2013) explica que un diagnóstico de *E. spp* Se fundamenta principalmente en resultados positivos obtenidos mediante pruebas indirectas. Esta prueba permite detectar anticuerpos en el suero hasta siete días después de la infección inicial; sin embargo, en algunos casos, los perros pueden volverse seropositivos recién a los 28 días del inicio de la infección. Por ello, un perro podría encontrarse en una fase aguda de la enfermedad sin mostrar aún un título detectable de anticuerpos en el suero.

Según Gutierrez, Perez-Ybarra, & Agrela en un artículo de (2016), las técnicas serológicas han sido la vía más acertada para confirmar la sospecha de enfermedad por *Ehrlichia spp.* Incluyendo la inmunofluorescencia indirecta (IFI) y el ensayo de inmunoabsorción ligado a enzimas (ELISA). La prueba de IFI IgG anti-*E. spp* es la mejor prueba, la cual indica exposición a *E. spp.* La IgM no es considerada un indicador fiable de exposición a *E. spp* debido al desarrollo inconsistente de anticuerpos IgM durante el curso de la enfermedad. Por el contrario, títulos de IgG anti-*E.* iguales o mayores a 4.39 son considerados positivos para la exposición a *E. spp.*

2.4.3 Frotis sanguíneo

El frotis sanguíneo, es una herramienta de la hematología, indispensable en el diagnóstico en medicina veterinaria, proporciona una visión detallada de la salud y el estado de las células sanguíneas que no puede ser obtenida solo con análisis cuantitativos automatizados. (Gutierrez, Perez-Ybarra, & Agrela, 2016)

El análisis adecuado del frotis está condicionado por diversos factores, entre los que se incluyen una recolección apropiada de la muestra, la realización correcta del extendido en una monocapa, el secado inmediato, el uso adecuado de las coloraciones hematológicas, la disponibilidad de un microscopio binocular en buen estado con objetivos de 10x, 40x y 100x (inmersión), así como la participación de personal capacitado para llevar a cabo esta técnica, es esencial para el diagnóstico de hemotrópicos incluyendo *Ehrlichia spp* (VETPRAXIS, 2025)

- **Como se realiza un correcto extendido**

Poner una lámina limpia en una superficie plana, añadir una pequeña gota de sangre, desde una pipeta y un micro capilar

Utiliza otra lámina limpia colocándola en un ángulo aproximado de 45°, haz contacto con la gota de sangre y permite que esta se extienda lateralmente. Luego, desliza la lámina hacia adelante para generar una capa delgada de sangre sobre la superficie. (VETPRAXIS, 2025)

Posteriormente, se realiza la tinción Diff-Quick a continuación se detallan los pasos:

Fijación: el frotis se sumerge metanol durante 10 segundos para mantener la estructura celular.

Tinción: se introduce el portaobjetos en la tinción ácida (eosina) durante 10 segundos, con el objetivo de teñir los componentes básicos de las células.

Seguidamente, se sumerge en azul de metileno durante 10 segundos para fijar las estructuras ácidas de las células.

Lavado y secado: se lava ligeramente el portaobjetos con agua para deshacernos del exceso de colorante y se deja secar por unos minutos para la observación microscópica. (VETPRAXIS, 2025)

2.5 Suero rico en anticuerpos

El suero es una porción de la sangre la cual no contiene factores de coagulación ya que se obtiene una vez la sangre se ha coagulado, este suero puede contener anticuerpos y de aquí se realizarán las pruebas serológicas para evaluar los anticuerpos del paciente infectado. (Tizard, 2009)

III. DISEÑO METODOLÓGICO

La presente investigación permitió determinar la prevalencia de infección activa de *Ehrlichia spp* en caninos mediante los métodos de difusión directa y frotis sanguíneo, a la vez, permitió comparar la efectividad de ambas técnicas para la identificación de dicho agente. La selección de los pacientes enfermos se hizo primeramente con los signos clínicos de este.

3.1. Ubicación geográfica

El estudio se realizó en la clínica veterinaria Maxcosalud, ubicada del monumento el centenario 1 cuadra al sur y ½ cuadra al este, en el departamento de Estelí, Nicaragua, cuyas coordenadas son 13.08169° latitud norte y -86.36473° longitud O (ver anexo 1).

Posteriormente el análisis de la información se realizó en la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP), ubicada en el Km 166 Carretera panamericana Norte, en el departamento de Estelí, cuyas coordenadas son 13°14'51''; latitud norte y 86°22'23 O (ver anexo 2).

3.2. Tipo de paradigma

La investigación presente se considera de tipo positivista ya que se predijeron hechos a partir de causa y efecto.

3.3. Enfoque de la investigación

Se define como un estudio no experimental, con un enfoque Mixto teniendo como objetivo principal determinar la prevalencia de *Ehrlichia spp*, con una finalidad y profundidad de investigación descriptivo.

3.4. Finalidad y profundidad de la investigación (Alcance)

3.5. Según nivel de amplitud: transversal o longitudinal

La amplitud de esta investigación se define como un estudio de corte transversal de características prospectivas ya que se tomó como referencia nuevos pacientes para así establecer la prevalencia del patógeno.

3.6. Población y muestra

Para el desarrollo del estudio se consideró una muestra intencionada, no probabilística, seleccionando caninos de acuerdo a los signos y síntomas clínicos característicos a un portador de *Ehrlichia spp.* Además, se consideró los siguientes criterios de inclusión y exclusión.

3.6.1 Criterios de inclusión

Paciente que presente signos clínicos y/o hallazgos hematológicos sugerentes a *E. spp* (presencia de petequias en la zona abdominal, epistaxis, paresia del tren posterior, vasculitis, trombocitopenia, anemia, entre otros).

3.6.2 Criterios de exclusión

Paciente que presente otras patologías diagnosticadas previamente que hagan entorpecer el estudio.

3.6.3 Fórmula para evaluar prevalencia de *Ehrlichiosis*

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{Número de animales enfermos en un momento dado}}{\text{Número de animales muestreados}} \times 100$$

3.7. Definición de variables con su operacionalización:

Tabla 2. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables incluidas en el estudio

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Sub variables	Indicadores	Técnica de recolección de información	Fuente de información
Determinar prevalencia de <i>Ehrlichiosis spp</i> en muestras sanguíneas de caninos mediante los métodos de difusión directa y frotis sanguíneo	Prevalencia de <i>Ehrlichiosis spp</i> en muestras sanguíneas de caninos mediante difusión directa y frotis sanguíneo	Número total de animales en un grupo que presentan una o más enfermedades.	Cantidad de animales con infección activa	% porcentaje de caninos con infección activa	Observación al Hoja clínica Formato de laboratorio Fórmula de prevalencia	Análisis de resultados en hoja clínica y formato de laboratorio

Comparar la eficacia diagnóstica del método de difusión directa y el frotis sanguíneo para la detección de infección activa por <i>Ehrlichia spp</i> en caninos evaluados.	Eficacia de los métodos diagnósticos	Comparación de dos técnicas laboratoriales con el objetivo de evaluar la eficacia entre ellas	Pacientes positivos mediante difusión directa	% de animales positivos mediante difusión directa	Observacion al Formato de laboratorio	Resultado de frotis sanguíneo y método de difusión directa
Identificar la relación entre factores ambientales e intrínsecos y la prevalencia de infección activa por <i>Ehrlichia spp</i> en	Relación entre la prevalencia e intrínsecos y ambientales	Corresponde a la asociación existente entre la prevalencia de una enfermedad o agente patógeno y los factores intrínsecos (propios del animal, como edad, sexo, raza,	Factores intrínsecos Raza, edad, sexo Presencia de vectores Control de vectores	Animales positivos según la edad, sexo y raza Animales positivos en relación con	Entrevista Hoja clínica	Resultados de entrevista y hoja clínica

<p>caninos atendidos en la Clínica Maxcosalud.</p>	<p>estado fisiológico o condición corporal) (tipo de hábitat, manejo, higiene, presencia de vectores, entre otros) que pueden influir en la ocurrencia, mantenimiento y distribución del agente en una población determinada.</p>	<p>Acceso a la calle Antecedentes de garrapatas factores extrínsecos e intrínsecos</p>
--	--	--

Tabla 1. Operacionalización de las variables

3.8. Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

Para el levantamiento de los datos se utilizó la técnica observacional para el análisis laboratorial y la anamnesis de los pacientes así mismo se utilizó la técnica de entrevista para el llenado de hoja clínica.

De igual manera en cada momento del estudio se consideró la técnica de toma de muestras para caninos según normativa en un tubo con EDTA K3 de 13 x75 para 2.5 ml de sangre más tubo con gel separador en un muestreo no menor de 2 ml de sangre total, dicho procedimiento se completó en dos eventos: Primer evento toma de muestra sanguínea con anticoagulante (EDTA K3) para realizar rastreo de hemopatógenos mediante un frotis sanguíneo con tinción tipo romanowsky Diff Quit se colocó en microscopio óptico con lente de 100 x en búsqueda de microorganismo a estudio, ya sea extracelular o fagocitado por monocitos, se utilizaron portaobjetos para este procedimiento.

Segundo evento: Se procedió a obtener suero de pacientes positivos utilizados como control mediante centrifugación a 4 rpm (revoluciones por minuto) por 4 minutos, posteriormente, se realizó una dilución del suero del paciente con albumina bovina al 6 %, esta dilución consistió en preparar 100 microlitro de albumina y 100 microlitros del suero del paciente y se llenaron los pocillos para su posterior incubación a 37 °C durante 24 horas, a las 24 horas se decantó el sobrenadante y se conservaron en condiciones herméticas.

Tercer evento: Se realizó lavado de eritrocitos de muestras colectadas en tubos con EDTA-K3, este procedimiento se llevó a cabo agregando solución salina y centrifugando a 2 mil rpm por 2 minutos, se realizaron tres lavados en cada muestra decantando el sobrenadante en cada lavado y colectando los eritrocitos sin presencia de plasma. Una vez listos los eritrocitos, se realizó una suspensión 1:9 (100 microlitros de eritrocitos y 900 microlitros de suero salino al 85 %).

Cuarto evento: A los pocillos con el anticuerpo fijado, se le agregaron 200 microlitros de albumina más 200 microlitros de la suspensión, se dejó en reposo durante 60 minutos en ausencia de luz. Pasado el tiempo se leyó la absorbancia de la muestra mediante espectrocolorimetría utilizando el equipo espectrofotómetro CONTEC BC 300, tomando como primer resultado un control positivo que arrojó una absorbancia de 4.39 y como control negativo

se tomó como referencia la muestra de pacientes negativos siendo la absorbancia más alta de estos de 4.16, lo que nos da como rango 4.39 ± 0.22 . Como control negativo se tomaron las muestras inferiores a 4.17, se tomó el $0.22 =$ coeficiente de variación al 95%

Por ende, todo resultado menor a 4.17 se dará como negativo y superior a este como positivo.

3.9. Validez o confiabilidad de los instrumentos

Los instrumentos que se utilizaron en la investigación fueron debidamente analizados y autorizados por expertos en el tema y del mismo modo se esperó una validación por parte del comité evaluador presente en la presentación de la propuesta de la temática de investigación.

3.10. Procesamiento y análisis de datos

Los datos recolectados en el formato de laboratorio fueron tabulados en una hoja de Microsoft Excel 2021 para el análisis de datos de los indicadores cualitativos y cuantitativos, los datos observados se muestran en tablas y figuras.

3.11. Consideraciones éticas de la investigación

En el proceso de la realización de esta investigación se utilizaron los valores y principios morales que todo médico veterinario debe aplicar a su vida profesional para desenvolvernos en un ámbito de honestidad y responsabilidad en beneficio de los animales, respetando en todo momento el bienestar de los animales.

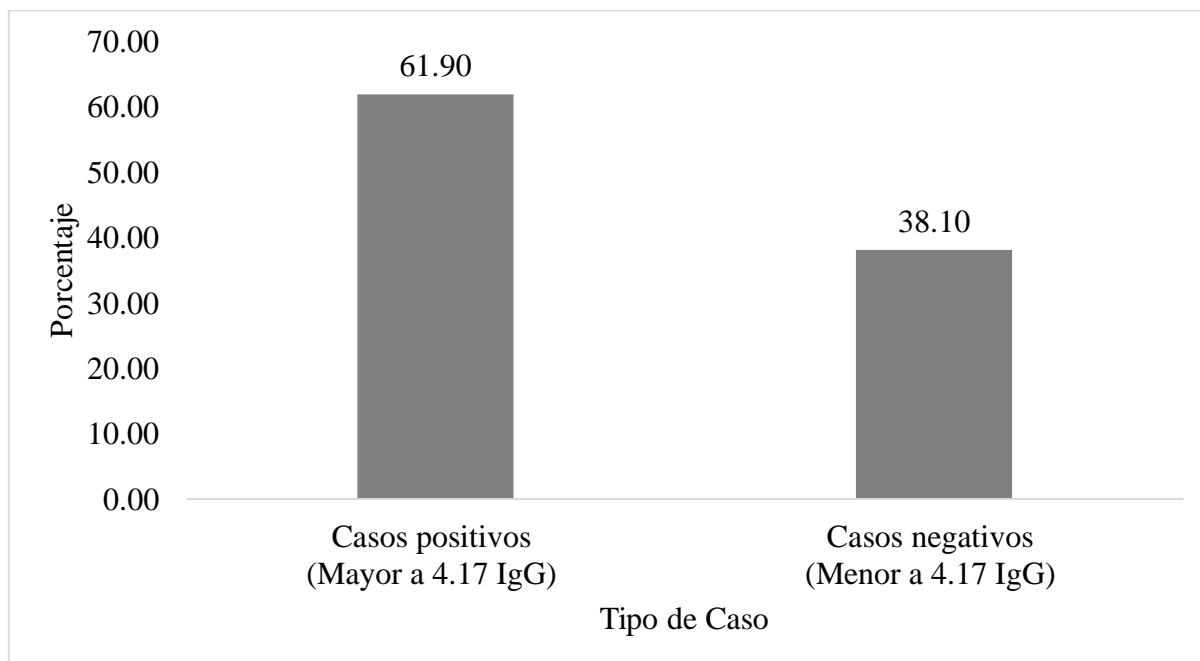
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Prevalencia de antígenos de *Ehrlichia spp*

Para obtener la prevalencia de *Ehrlichia spp* se hizo uso en primer momento de la técnica de difusión directa donde se tomaron y analizaron 21 muestras de mascotas con diagnóstico sugerente a Ehrlichiosis canina. Se realizó un análisis semicuantitativo mediante la técnica de espectrocolorimetría utilizando el espectrofotómetro COTEC BC 300, donde se realizó en primer momento una curva de calibración con pacientes positivos y negativos para posteriormente determinar la absorbancia (ABS) de las muestras procesadas, obteniendo en el control positivo una absorbancia de 4.39 y un coeficiente de variación de 0.22, es decir que, todo paciente con titulación por encima de 4.17 se consideró positivo.

Figura 1.

Prevalencia de Ehrlichiosis canina mediante el método de absorbancia



Fuente: elaboración propia

Esta prevalencia coincide cercanamente con el 55% que obtuvo Torres (2023) en Lima, Perú, que, en condiciones ambientales similares, realizó un estudio con técnica difusión directa y muestreo 49 perros de diferentes razas y edades que tuvieron un examen clínico sugerente a Ehrlichiosis canina, esta prevalencia tan alta la atribuyó a la poca falta de cuidados básicos que se tiene en la zona y la falta de conocimiento sobre la tenencia responsable hacia sus mascotas así como este alto resultado a la zona y época del año en el que se realizaba tal estudio, ya que se presentan altas temperaturas y niveles óptimos de humedad, para la ovoposición y muda de los diferentes estadios evolutivos de la garrapata.

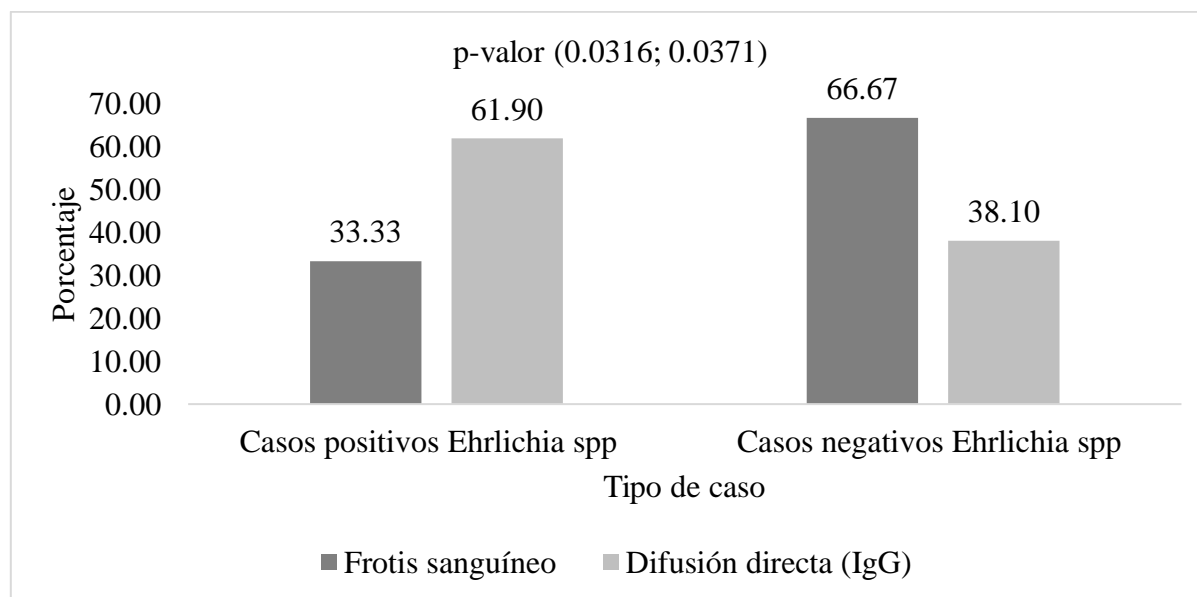
4.2 Comparación de técnicas diagnósticas frotis sanguíneo y difusión directa mediante lectura de absorbancia

El frotis sanguíneo y la prueba de difusión directa son dos métodos microbiológicos utilizados en clínica de pequeñas especies para el diagnóstico de Ehrlichiosis canina, cada uno con sus ventajas y desventajas en términos de sensibilidad y especificidad para detectar la infección, es por esto que hemos realizado el estudio con ambas técnicas y evaluar cuál es más eficaz en la práctica clínica.

La figura dos refleja una comparación de las dos técnicas empleadas en el diagnóstico de Ehrlichiosis canina en los pacientes sometidos al estudio. Los resultados mostraron que el 61.90% de los casos resultaron positivos a *Ehrlichiosis spp* mediante la técnica de difusión directa y el 33.33% resultaron positivos mediante la técnica frotis sanguíneo con una diferencia del 28.57% entre ambas técnicas, de igual manera indica que existe una asociación estadísticamente significativa entre los resultados del Frotis y los de la difusión directa, ya que en ambas pruebas de chi-cuadrado (**Pearson y G²**) muestran un valor **p < 0.05** es decir 0.0316 y 0.0371 respectivamente, con un coeficiente de Cramer de 0.43 que nos sugiere una asociación moderada entre ambas técnicas, así mismo muestra un Coeficiente de contingencia de Pearson de 0.39 el cual también indica una relación moderada, no muy débil, pero tampoco perfecta.

Figura 2

Comparación de técnicas diagnósticas frotis sanguíneo y difusión directa



Fuente: elaboración propia

La diferencia que existió entre el frotis sanguíneo y la prueba difusión directa fue de un 28.57 % en donde se confirmaron casos positivos con el método de difusión directa que con el frotis como prueba inicial habían salido negativos.

La discrepancia en la confirmación de casos positivos se podría deber a que el frotis sanguíneo tiene sensibilidad del 27.27 % (probabilidad de que el método diagnóstico identifique como enfermo a aquel animal que efectivamente esta) y especificidad del 88.89 % (probabilidad de que el método diagnóstico identifique como sano a aquel animal que efectivamente esta) y la prueba de difusión directa presenta una sensibilidad del 71 % y especificidad del 85 % (Ruiz & Salinas , 2017), esto demuestra que el método de frotis sanguíneo tiene mucho menor capacidad de confirmar pacientes positivos a Ehrlichiosis canina.

4.3 Factores de riesgo asociados a la presencia de *Ehrlichia spp*

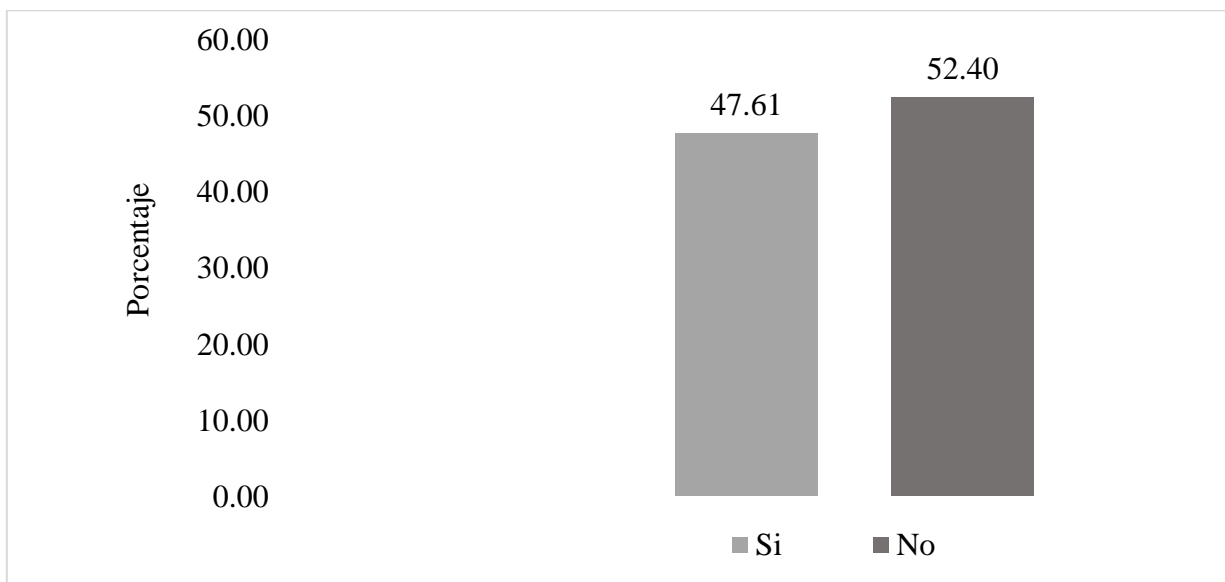
La Ehrlichiosis canina es una patología provocada por la bacteria del género *Ehrlichia*, en donde generalmente requiere de una garrapata (*R. sanguineus*) para su transmisión, sin embargo, para la proliferación de esta se deben dar ciertos factores de riesgo como son la presencia de garrapatas en la mascota y el ambiente donde frecuente, el poco cumplimiento de protocolos

sanitarios para la prevención de la infestación de ectoparásitos, provocado muchas veces por el desconocimiento del manejo de vectores. En este sentido, se realizó una entrevista a los propietarios de las mascotas en cuanto a factores que podrían estar asociados tanto a la presencia de vectores como la posibilidad de la enfermedad. Los resultados de la entrevista se muestran a continuación:

Según la figura 3, el 52.40% de los tutores indicaron que no aplican desparasitante externo a sus mascotas de manera preventiva y el 47.61% si realizan de manera preventiva la aplicación de ectoparasiticidas.

Figura 3.

Resultados sobre aplicación de desparasitante externo de manera preventiva



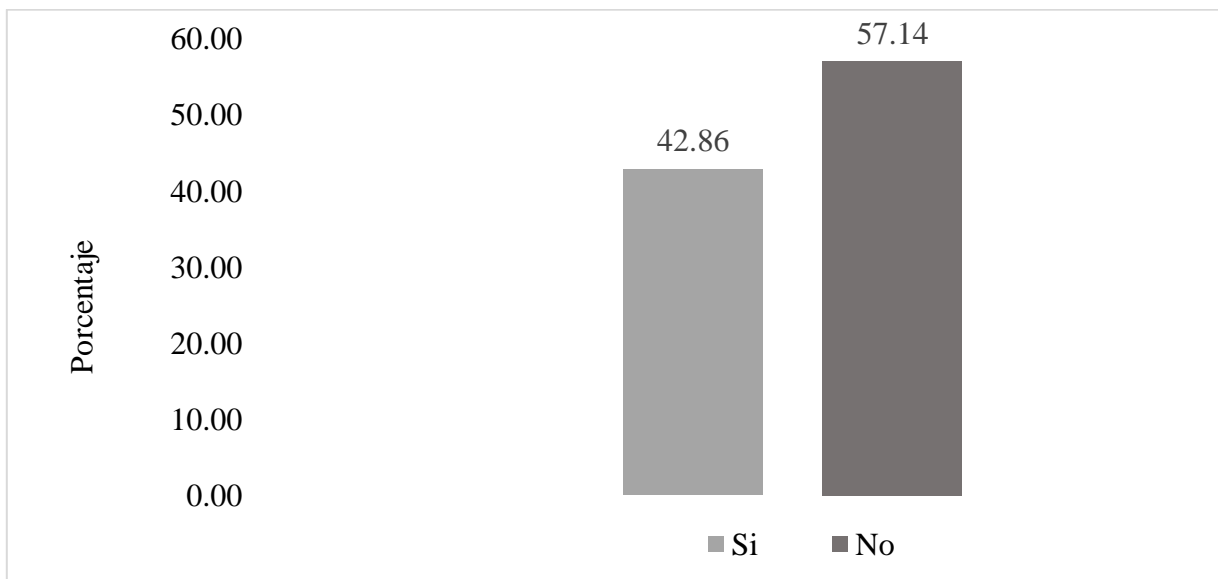
Fuente: elaboración propia.

Esto coincide con Medina & Mata (2015) que realizaron un estudio sobre factores de riesgo asociados a Ehrlichiosis canina, en donde se obtuvo un 57 % de 243 perros en el estudio que los tutores de mascotas a lo largo de su vida no desparasitaban externamente, esto predisponía mayormente a la infestación de garrapatas y por ende a la transmisión de Ehrlichiosis canina.

En la figura 4 el 57.14% de los tutores no han observado la presencia de garrapatas en sus mascotas, por otra parte, el 42.86% de los tutores si han detectado garrapatas en sus mascotas de manera pasada o presente.

Figura 4.

Resultados sobre antecedentes de garrapatas



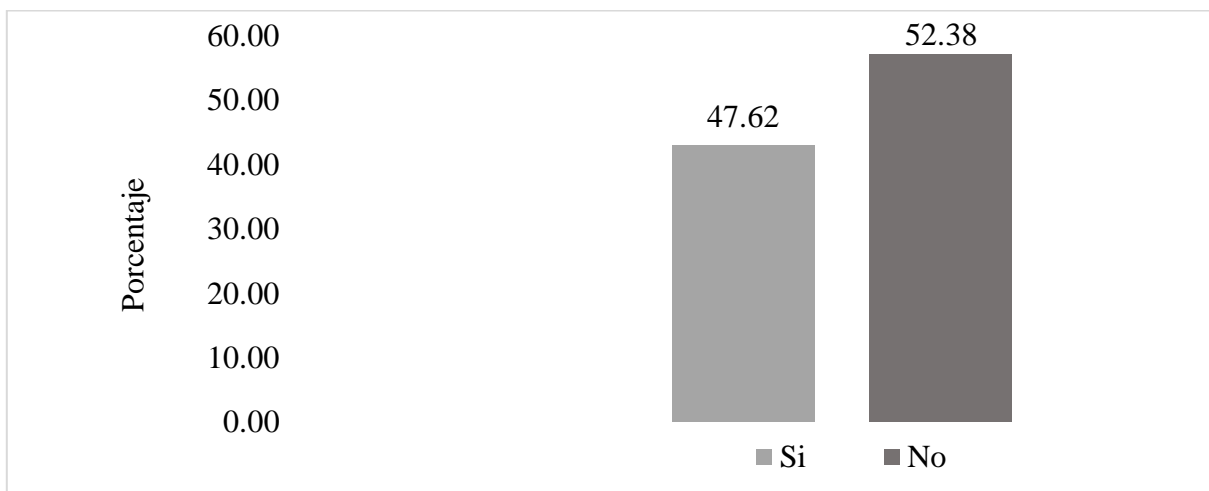
Fuente: elaboración propia

Este dato discrepa de Portero (2021) que determinó una prevalencia de ectoparásitos del 69% en los animales en estudio y una prevalencia del 51% de Ehrlichiosis canina. Esto permite analizar que esta enfermedad no solo de debe a la presencia del ectoparásito sino también de la especie de las mismas condiciones medioambientales y prevalencia de otras enfermedades hemotrópicas.

En la figura 5 el 52.38% de los tutores afirmaron categóricamente que sus mascotas no tienen acceso a la calle y el 47.62% confirmó que su mascota tiene acceso a la calle.

Figura 5.

Resultados sobre accesibilidad de las mascotas a la calle



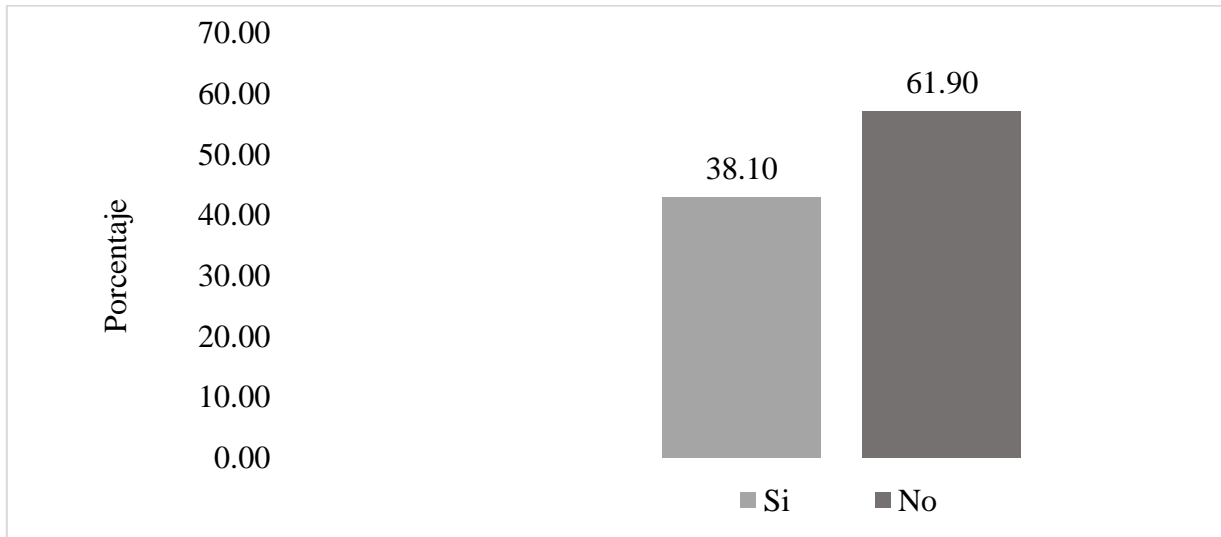
Fuente: elaboración propia

Por otra parte, Arce (2025) en su estudio de prevalencia de *Ehrlichia canis* en Cuenca, Ecuador tomando como referencia la variable de interacción se obtuvieron los siguientes resultados, que aquellos caninos que han pasado dentro de casa son los que presentan mayor prevalencia con un valor de 64.15% de positivos, que aquellos caninos que han pasado fuera de casa con una prevalencia de 35.29% de positivos

En la figura 6 el 61.90% de los tutores no han observado garrapatas en el ambiente donde conviven sus mascotas y el 38.10% si han presenciado garrapatas en el entorno donde convive su mascota.

Figura 6.

Resultado sobre la presencia de garrapatas en el ambiente donde convive la mascota



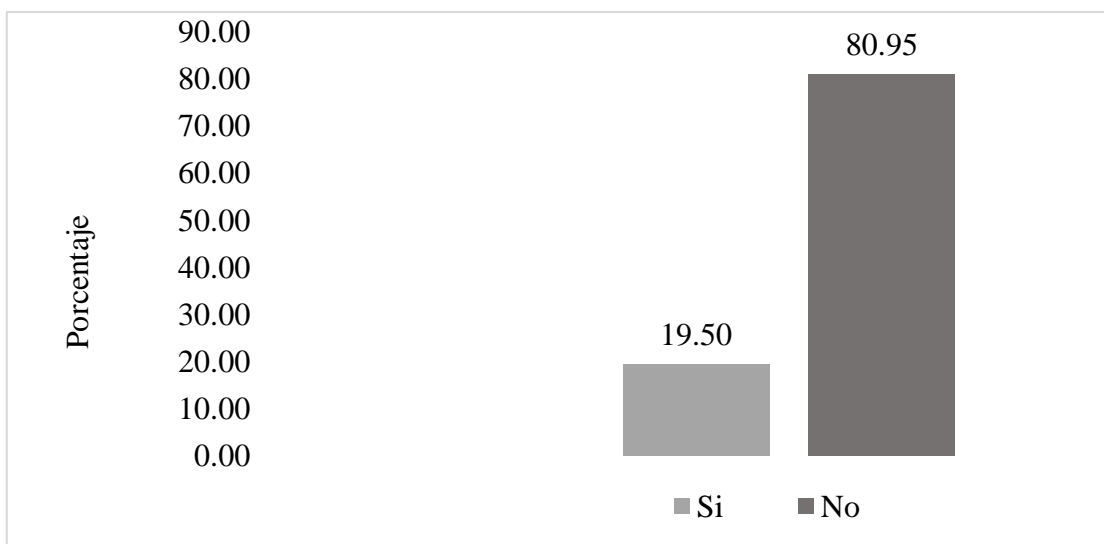
Fuente: elaboración propia

En cuanto al indicador de presencia de garrapatas, Colindres & Salgado (2020) realizaron un estudio de factores predisponentes y prevalencia de Ehrlichiosis canina en Somoto, Nicaragua en donde lograron determinar que solo el 1.25% vivían en malas condiciones y con presencia de vectores arrojando una prevalencia de 13.2%, a diferencia de nuestro estudio del cual la prevalencia fue de 61.9% en donde claramente se logra evidenciar que al estar presente en un ambiente en malas condiciones y con presencia de vectores, aumenta la prevalencia de dicha enfermedad

La figura 7, muestra que, el 80.95% de los dueños de las mascotas no tienen conocimiento sobre el manejo y prevención de vectores, mientras que el 19.05% si lo tienen. La condición del estilo de vida callejero del perro es un factor de riesgo para padecer *Ehrlichia spp.* Esto se debe a que cuando un animal se encuentra fuera de su hogar, al estar en contacto con perros “vagabundos”, que por lo general siempre están infestados de garrapatas, el riesgo de infestación es mayor.

Figura 7

Resultado sobre el manejo y prevención de vectores



Fuente: elaboración propia

La condición de tener mayor cantidad de garrapatas en el animal y en la casa en donde vive está relacionada con la presencia de la *Ehrlichia spp.* Esto se debe porque a mayor número de garrapatas el riesgo de transmisión es mayor. Resulta difícil el control de las garrapatas por la complejidad de su ciclo biológico y por el clima propicio que se presenta en Estelí, por lo que es posible la reinfestación por las garrapatas y por lo tanto la trasmisión de la ehrlichiosis, todo esto le suma a la pobre prevención de ectoparásitos que se aplicaba en estos animales

Otro factor que se considera esencial para que se diera una prevalencia tan alta de la enfermedad, se debe al gran desconocimiento que tienen los tutores sobre el manejo de vectores y la transmisión de la enfermedad.

Estos resultados coinciden con Aldezabal (2024) en su estudio realizado en Arequipa, Perú en donde realizó un estudio de prevalencia de *Ehrlichia canis* y factores de riesgo, el 51,3% de perros estuvieron infectados por *Ehrlichia canis*. En el análisis se encontró asociados a la presencia *Ehrlichia canis*, desconocimiento del manejo de vectores por parte del propietario ($p=0,049$), un promedio mayor de infestación por garrapatas ($p=0,018$), perros de edad adulta y que salen a la calle ($p=0,038$). Cabe mencionar que las condiciones climáticas de Arequipa es de 24 grados promedio, similar al clima de Estelí. Las recomendaciones que ellos realizaron fueron el control de la garrapata marrón del perro (*Rhipicephalus sanguineus*) y la capacitación a los tutores sobre estos temas.

Factores intrínsecos asociados a la seroprevalencia de *Ehrlichia spp* mediante frotis sanguíneo y Ensayo de inmunoadsorción

Se demostró una prevalencia del 50 % en canes gerontes (de 8 años en adelante) y una de 58.4 % de canes adultos frente a la alta prevalencia resultante en jóvenes (80%), en el caso de los gerontes y adultos mayores se debería probablemente a que estos animales han tenido un mayor tiempo de exposición a los vectores y en muchos casos el sistema inmune ya no responde con la misma eficiencia. En el caso de los animales jóvenes (80 %) probablemente se deba a que los propietarios no están capacitados en la prevención de ectoparásitos, así como mascotas con un sistema inmunológico inestable debido a otras patologías presentadas al inicio de su vida.

En este trabajo se pudo determinar que la prevalencia según el sexo fue mayor en machos, que, en hembras, aunque no hubo mucha diferencia esto no evidenció que el sexo sea un factor de riesgo.

En el caso de prevalencia según raza en el presente estudio, en el que los perros mestizos en la relación a la cantidad de animales representan un mayor porcentaje de prevalencia a comparación con las otras razas con resultado positivo a dicha Enfermedad, las cuales fueron pastor alemán, gran danés, Dachtshund, Bull terrier y pitbull. Esto puede deberse a la desinformación que se tiene, ya que los tutores creen que los mestizos son más resistentes a las enfermedades y los de raza pura, no.

Tabla 2.*Prevalencia según edad, sexo y raza*

Clasificación	Sub clasificación	Cantidad de pacientes	Prevalencia Ehrlichiosis	
			Positivo %	Negativo %
Edad	0 -1 años	5	80	20
	1-8 años	12	58.4	41.6
	8-15 años	4	50	50
Sexo	Macho	12	58.4	41.6
	Hembra	9	55.5	44.5
	Mestiza	9	66.6	33.4
Raza	French Poodle	1	0	100
	Pitbull	5	60	40
	Gran Danés	1	100	0
	Dachtshund	1	100	0
	Bull Terrier	1	100	0
	Pastor Alemán	2	50	50
	Husky Siberiano	1	0	100

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte Carbajal y Vilela (2023) en su estudio mencionan que la infección de Ehrlichiosis enfermedades no distingue al hospedero por su sexo, a su vez menciona que el tema de la raza en la enfermedad esta mayormente asociada a perros mestizos los cuales ocuparon 54 % de la

prevalencia total que fue de 52 % y hablando específicamente de razas los pastor alemán (14 % prevalencia total) por una causa desconocida, así como la mayoría de estos canes se desarrollaban en zonas de alta vegetación.

Carbajal y Vilela (2023) reportaron también que uno de los factores de riesgo asociados con la enfermedad ehrlichiosis canina es la edad temprana, indicando mayores casos en menores de 1 año, mayores de 1 año, seguido de 6 a 11 meses de edad, todo esto provocado por el mal manejo de control de vectores en ellos y debido al temor de intoxicarlos con ectoparasitidas, por otra parte, los perros mayores de 8 años tenían la probabilidad mayor de obtener la enfermedad debido a su estado inmunológico debilitado.

V. CONCLUSIONES

Se expresa un 61.9% de prevalencia utilizando difusión directa y frotis sanguíneo en los pacientes ingresados al estudio, todo esto tomando como referencia el control positivo de 4.39 lo que nos da como rango 4.39 ± 0.22 , es decir todo paciente con titulación por encima de 4.17 lo consideramos positivo.

Se demostró una prevalencia del 50 % en canes gerontes (de 8 años en adelante) y una de 58.4 % de canes adultos frente jóvenes (80%), en el caso de la seroprevalencia por sexo, fue mayor en machos que en hembras, pero no de manera significativa.

En el caso de prevalencia según raza en el presente estudio, en el que los perros mestizos en la relación a la cantidad de animales representan un mayor porcentaje de prevalencia a comparación con las otras razas, Esto pudo deberse a la desinformación que se tiene, ya que los tutores creen que los mestizos son más resistentes a las enfermedades y los de raza pura, no.

Los resultados mostraron que el 33.33 % de los animales que se muestrearon fueron positivos en ambas pruebas (frotis sanguíneo y difusión directa), 38.10 % resultaron negativas en ambos métodos diagnósticos, sin embargo, existió un 28.57 % que arrojó como negativo en frotis sanguíneo y positivo en la prueba de difusión directa la diferencia fue de un 28.57 % en donde se confirmaron casos positivos con el método de difusión directa que con el frotis como prueba inicial habían salido negativos. La discrepancia en la confirmación de casos positivos se podría deber a la baja sensibilidad (27.27) que presenta el frotis sanguíneo.

En cuanto a los factores de riesgo que exponen a las mascotas a que presenten la enfermedad se debe a la condición de tener mayor cantidad de garrapatas en el animal y en la casa en donde vive está relacionada con la presencia de la *Ehrlichia spp.* Resulta difícil el control de las garrapatas por la complejidad de su ciclo biológico y por el clima propicio que se presenta en Estelí, todo esto le suma a la pobre prevención de ectoparásitos que se aplicaba en estos animales

Otro factor que consideramos esencial para que se diera una prevalencia tan alta de la enfermedad, se debe al gran desconocimiento que tienen los tutores sobre el manejo de vectores y la transmisión de la enfermedad.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio de prevalencia involucrando ciudades con diferentes condiciones climáticas.

Evaluar prevalencia de Ehrlichiosis canina por técnica de PCR con el fin de aportar datos más confiables de la enfermedad.

Promover a través de charlas y métodos de comunicación el manejo preventivo de vectores de hemopatógenos

Realizar estudio que involucre métodos efectivos del control de vectores en el ambiente y en las mascotas

Realizar estudio de prevalencia en donde incluya anaplasmosis, babesiosis y dirofilariosis.

Se recomienda utilizar difusión directa mediante el método de adsorbancia para el diagnóstico de Ehrlichiosis canina, esto debido a su alta sensibilidad y especificidad

VII. LITERATURA CITADA

(s.f.).

Aldezabal, C. (2024). *Prevalencia de Ehrlichia canis y factores de riesgo que condicionan su contagio en pacientes caninos que son atendidos en la clínica veterinaria kenna en la ciudad ILO, Moguegua, 2022*. Arequipa.

Arce, M. (2025). *Prevalencia de ehrlichia canis en caninos aparentemente sanos en la zona rural con el metodo indirecto de ELISA*. Cuenca.

Carbajal Ruiz , A. J., & Vilela Velarde, J. L. (2023). *Frecuencia y factores asociados al diagnóstico de Ehrlichia canis. en perros*. Universidad Científica del Sur. Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas, Lima, Perú.

Colindres , M., & Salgado , C. (2020). *Prevalencia y factores predisponentes de Ehrlichia spp en Canis lupus familiaris de 2 a 4 años, en dos sectores de la ciudad de Somoto, 2019*. Estelí.

Franco Zetina, M., Adame Gallegos, J., & Dzul Rosado, K. (2019). Efectividad de los métodos diagnósticos para la detección de ehrlichiosis monocítica humana y canina. *Revista chilena de infectología*. Obtenido de https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182019000500650

Gómez, R. d., & Gutierrez Millón, M. A. (2019). Managua. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3931/1/tnl70g633.pdf>

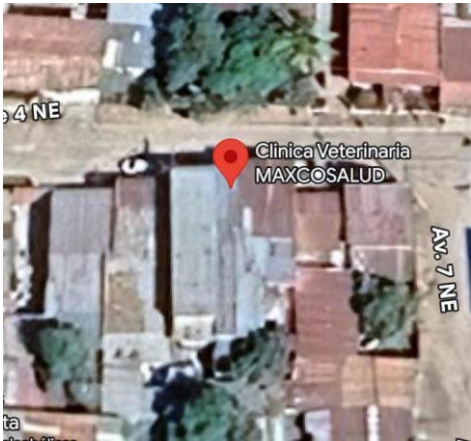
Gouffray García, K., & Martínez Roa, V. (2021). *Respuesta inmune a Ehrlichia canis*. Ibagué. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/32c1348a-0321-4170-b903-69d116e4dba2/content>

Gutierrez, C. N., Perez-Ybarra, L., & Agrela, I. (2016). EHRlichiosis CANINA. *Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143001/html/>

- Jara Acuña, M. A. (2013). *Frecuencia de Ehrlichia canis en caninos de la ciudad de chimbote, 2013*. Chimbote. Obtenido de <http://190.116.36.86/bitstream/handle/20.500.14074/450/T%20L73%20J37%202014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- López Gómez, E. C. (2018). *Caracterización de los daños macroscópicos y microscópicos de órganos parenquimatosos obtenidos de perros infectados por Ehrlichia canis*. Toluca.
- Maps, G. (s.f.). *Google maps*. Recuperado el 2025, de Google maps.
- Medina , E., & Mata, B. (2015). *Factores asociados a la infección por Ehrlichia canis en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huanuco, Peru*. Lima.
- Mejía Bello, L. L. (2020). *Identificación molecular de rickettsia spp. en garrapatas de el sauce, León*. Obtenido de <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7681/1/244209.pdf>
- Meza, K. (2023). *Prevalencia y factores de riesgo asociados a la presencia de ehrlichia spp en perros de baja california*. Baja California.
- Pinedo Flores, R. K. (2018). *Prevalencia de anticuerpos de Ehrlichia canis, determinado por el ensayo inmunocromatográfico en canis lupus familiaris del caserío "Pechical" Tumbes*. Tumbes. Obtenido de <https://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/295/TESIS%20-%20PINEDO%20FLORES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Portero, M. (2021). *Prevalencia de ectoparasitos en caninos en el hospitala veterinario Animal Vets de la ciudad de Puyo*. Latacunga.
- Rubio Robles , M. C., Gaxiola Camacho , S. M., Enríquez Verdugo , I., Cota Guajardo , S. d., & Castro del campo, N. (2015). *Rhipicephalus sanguineus en caninos en Sinaloa, México* -. *RedVet*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63638740003.pdf>
- Ruiz , A., & Salinas , C. (2017). *Estudio comparativo entre las técnicas, Frotis sanguíneo, Inmunocromatografía y Biología molecular para la identificación de Ehrlichia Canis, en el periodo diciembre 2016 - marzo 2017, Managua, Nicaragua*. Managua.

- Tenorio Aldana, E. M., & Cortez Rayo, M. J. (2020). *Prevalencia de Ehrlichia canis en cánidos mayores de 1 año de edad del Barrio José Benito Escobar, departamento de Estelí*. tesis, UCATSE, Estelí, Estelí. Obtenido de <http://repositorio.unflep.edu.ni/94/1/D0052-2020.pdf>
- Tizard, I. R. (2009). *Introducción a la inmunología veterinaria*. texas. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/826111/5592_Tema_9_Sub_1_Inmunologia_veterinaria.pdf
- Torres, E. L. (2023). *Seroprevalencia de Ehrlichia canis, en perro doméstico, del sector Pamplona Alta del distrito de San Juan de Miraflores. Lima Perú*. Lima.
- Van Houtven González, J. L. (2017). *Determinación de la presencia de anticuerpos*. Mazatenango. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/94669549.pdf>
- VETPRAXIS. (16 de Abril de 2025). *Vetpraxis*. Obtenido de <https://vetpraxis.net/2024/08/02/el-frotis-sanguineo/>
- Vorvick, L. J. (2022). *medlineplus*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002223.htm>
- Zapata Savedra, M. L. (2022). *Prevalencia de ehrlichia canis en la parroquia chacras*. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/18506/1/TTUACA-2022-MV-DE00014.pdf>

VIII. ANEXOS



Anexo 1 Ubicación geográfica del estudio, clínica veterinaria Maxcosalud, (Maps, s.f.)



Anexo 2 Dirección de facultad de ciencias agropecuarias – UNFLEP Recinto central (Maps, s.f.)



CLINICA VETERINARIA MAXCOSALUD

HISTORIA CLINICA

MEDICO RESPONSABLE _____

DATOS GENERALES

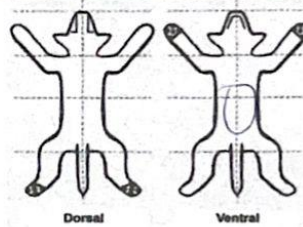
PACIENTE		PROPIETARIO		Fecha
Nombre: Freya		Nombre: Cristhiam Nuñez		13/05/25
Especie: Canino		Teléfono: 8651-9965		Hora
Raza: bull terrier	Edad: 9 años	Domicilio: Puesto Carretera 100m Norte		: 00
Peso: 18 kg	Esterilizado: SI <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Correo:		Expediente

MOTIVO DE LA CONSULTA

Inapetencia

EXAMEN FÍSICO

F. R. 23	APARIENCIA GENERAL: Caquexica
F. C. 72	ESTADO CONCIENCIA: _____
PULSO _____	COLOR MUCOSAS: Palida
TLLC _____	BOCA Y DIENTES: _____
DESHIDRATACIÓN No	OJOS: _____
TRUFA _____	OÍDOS: _____
TURGENCIA PIEL _____	PIEL Y PELO: _____
TEMPERATURA 40°C	SONIDOS CARDIACOS: _____
REFLEJO PUPILAR _____	S. MÚSCULO ESQUELETICO: _____
PALP. ABDOMINAL _____	OTROS: _____
	PRESIÓN ARTERIAL: _____



ANAMNESIS No quiere comer, come poco, se abarrotan patillas en el abdomen
Se recomienda frías

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL:

PLAN DE DIAGNOSTICO

Hematología Química sanguínea Coprológico Citología Raspado Cut. EGO PAAF RX Ultrasonido

Test parvo/corona/giardia Test FIV/FelV Test Distemper Test hemoparasitos OTROS

DIAGNOSTICO DEFINITIVO

MEDICAMENTOS APLICADOS

MEDICAMENTO	DOSIS	VIA DE APLICACIÓN
Emicron		
hemostop		
hematobis		
fluidoterapia		

Anexo 3 Hoja Clínica



Entrevista a propietarios para la realización de trabajo investigativo sobre: Determinación de seroprevalencia en anticuerpos circulantes de *Ehrlichia spp* en caninos (*Canis lupus familiaris*) En Clínica Veterinaria Maxcosalud, Estelí, 2025

¿Usted aplica desparasitante externo de manera preventiva a su mascota?

1) Si

2) No

¿Su mascota presenta o tiene antecedentes de garrapatas?

1) Si

2) No

¿Su mascota tiene acceso a la calle?

1) Si

2) No

¿Ha observado garrapatas en el ambiente donde vive su mascota?

1) Si

2) No

¿Realiza control de vectores en su hogar?

1) Si

2) No

¿Usted tiene conocimientos del manejo y control de vectores?

1) Si

2) No

Anexo 4 Entrevista



Anexo 5 Entrevista a propietario



Anexo 6 Toma de muestra a paciente



Anexo 7 Preparación de suero con anticuerpos




Anexo 8 Preparación de suspensión




Anexo 9 Preparación de muestra con anticuerpos





Anexo 10 Lectura de absorbancia con fotospectrómetro

		Centro de Investigación de Salud Animal-CISA		
Fecha:				
Diagnóstico de Laboratorio				
Se recepcionan muestras de suero sanguíneo de 21 caninos para identificación de <i>Ehrlichia spp</i> mediante inmunodifusión directa.				
Orden	No	Nombre	Absorbancia de la muestra	Interpretación
25-04-11-0550	1	Dante	4.39	Positivo
25-04-11-0551	2	Sacha	3.22	-
25-04-11-0552	3	negrito	2.68	-
25-04-11-0553	4	Croith	4.27	-
25-04-11-0554	5	Crystal	3.70	-
25-04-11-0555	6	Benji	4.34	-
25-04-11-0556	7	Negra	4.30	Positivo
25-04-11-0557	8	cleopatra	4.31	Positivo
25-04-11-0558	9	Cobb	4.31	-
25-04-11-0559	10	Sasa	4.26	Positivo
25-04-11-0560	11	Max	4.33	Positivo
25-04-11-0561	12	Max	4.35	-
25-04-11-0562	13	Kiler	4.36	-
25-04-11-0563	14	Dino	1.00	Positivo
25-04-11-0564	15	Bastian	3.54	-
25-04-11-0565	16	Nina	4.10	-
25-04-11-0566	17	Buno	4.30	-
25-04-11-0567	18	Pororo	3.93	-
25-04-11-0568	19	Cooper	4.35	-
25-04-11-0569	20	Rose	4.10	-
25-04-11-0570	21	Freya	4.34	Positivo

Km. 166 ½ Carretera Panamericana Norte, Estelí - Nicaragua


 Coordinación CISA


 Departamento de Investigación e Innovación



Anexo 11 Resultados de análisis de absorbancia con fotospectrómetro

Fecha:


Diagnóstico de Laboratorio

Se receptionan muestras de Sangre con EDTA de 21 caninos para identificación de *Ehrlichia spp* mediante frotis sanguíneo

Orden	No	Nombre	Resultado	Observación
25-04-11-0550	1	Dante	-	
25-04-11-0551	2	Sacha	-	
25-04-11-0552	3	negrito	-	
25-04-11-0553	4	Croith	-	
25-04-11-0554	5	Crystal	-	
25-04-11-0555	6	Benli	-	
25-04-11-0556	7	Negra	+	
25-04-11-0557	8	cleopatra	+	
25-04-11-0558	9	Cobb	-	
25-04-11-0559	10	Sasa	+	
25-04-11-0560	11	Max	+	
25-04-11-0561	12	Max	-	
25-04-11-0562	13	Kiler	+	
25-04-11-0563	14	Dino	-	
25-04-11-0564	15	Bastian	-	
25-04-11-0565	16	Nina	-	
25-04-11-0566	17	Buno	-	
25-04-11-0567	18	Pororo	-	
25-04-11-0568	19	Cooper	-	
25-04-11-0569	20	Rose	-	
25-04-11-0570	21	Freya	+	

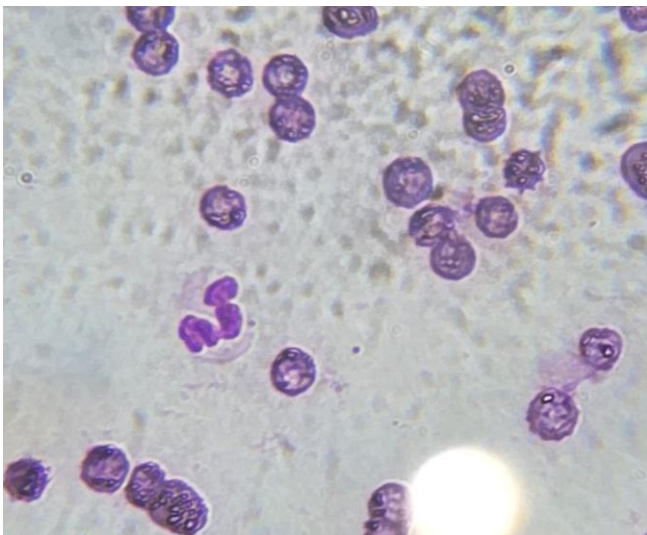

Coordinación CISA

Km. 166 ½ Carretera Panamericana Norte, Esteli - Nicaragua


Departamento de Investigación e Inocuidad



Anexo 12 Resultados de análisis mediante rastreo de hemopatógenos mediante frotis sanguíneo



Anexo 13 Detección de mórula de *Ehrlichia spp* mediante frotis sanguíneo

Tablas de contingencia

Frecuencias absolutas

En columnas:Frotis Sanguineo:Difusión directa (IgG)

	0:0	0:1	1:0	1:1	Total
	8	13	7	20	48
Total	8	13	7	20	48

<u>Estadístico</u>	<u>Valor</u>	<u>gl</u>	<u>p</u>
Chi Cuadrado Pearson	8.83	3	0.0316
Chi Cuadrado MV-G2	8.48	3	0.0371
Coef.Conting.Cramer	0.43		
<u>Coef.Conting.Pearson</u>	<u>0.39</u>		