

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
LEÓN UNAN-LEÓN  
ÁREA DE CONOCIMIENTO DE CIENCIAS AGRARIAS Y VETERINARIAS  
DIRECCIÓN ESPECÍFICA MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.



**Tesis para optar por el título de Médico Veterinario.**

**Tema:**

Determinación de prevalencia de ehrlichia canina, diagnosticada por test idexx y rastreo periférico con tinción de wright, León, octubre 2023 a enero 2024.

**Autor:**

- Br. Martha Massiel Mercado Ramos.
- Br. Jayson Nadir Orozco Moncada.

**Tutor:**

Msc. Verónica Espinoza Pomares.

León, 25 de noviembre del 2024.

**LEÓN-2024**

**2024. 45/19: ¡La Patria, La Revolución!**

## **Resumen.**

La ehrlichiosis es una enfermedad infecciosa de distribución mundial, que afecta tanto a los caninos como a los seres humanos, es provocada por una bacteria del género rickettsia, la cual es transmitida por medio de la picadura de una garrapata infectada denominada *rhipicephalus sanguineus*.

Con el fin de determinar la prevalencia de *Ehrlichia Canis* y la relación existente entre la raza, el sexo y la edad de los caninos atendidos en una clínica veterinaria de la ciudad de León se realizó el siguiente estudio. Se muestraron 59 caninos, donde se les tomaron muestras de sangre y de los cuales 44 se evaluaron con el test snap idexx para detectar anticuerpos, 12 con rastreo periférico para detectar mórlulas de e.canis y 3 con ambas pruebas. Según los resultados se concluyó que existe una prevalencia del 71.18% siendo una prevalencia elevada, y en base a ello, la ehrlichiosis se presentó más en los machos que en las hembras y no hay una relación en los síntomas presentados en sanos y enfermos.

**Palabras claves.** Ehrlichiosis, hemoparásitos, snap 4DX IDEXX, tinción de Wright.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA.  
LEÓN (UNAN-LEÓN)  
FUNDADA EN 1812.

Dirección de Ciencias Agrarias y Veterinaria.

León, 11 de septiembre, 2024.

**Carta de autorización del tutor.**

MSc. Osmar Soto

Dirección específica de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

En sus manos.

En carácter de tutor de trabajo monográfico “Determinación de prevalencia de Ehrlichia canina, diagnosticada por test idexx y rastreo periférico con tinción de wright, León, octubre 2023 a enero 2024”. Presentado por Br. Martha Massiel Mercado Ramos, número de carnet 17-04117-0; Br. Jayson Nadir Orozco Moncada, número de carnet 15-11079-0. Para optar al título de médico veterinario de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Considero que dicho trabajo reúne los requisitos establecidos para su defensa ante el jurado calificador para tales fines.

Atentamente:

---

Msc. Verónica Danelia Espinoza Pomares  
Docente de Medicina Veterinaria.

## Dedicatoria.

Esta tesis se la dedico primeramente a Dios, que guío mi camino en todo momento y me permitió llegar hasta aquí, dándome sabiduría y entendimiento para salir adelante aún en los momentos en que me quería rendir.

A mi mamá Claudia Ramos, mi papá, y mi abuelita Elena Mercado, por ser mis pilares para seguir adelante, por haberme apoyado incondicionalmente a lo largo de toda la carrera, por la motivación constante para no rendirme, por la confianza, los consejos y, sobre todo, el amor que me dieron durante este proceso.

Y, por último, a todas esas personas que de alguna u otra manera ayudaron para culminar este proceso.

**Massiel Mercado Ramos.**

Primeramente, a Dios por ser mi guía espiritual en el transcurso de mi vida, por haberme brindado sabiduría, fortaleza, salud y entendimiento para alcanzar todas mis metas.

A mis padres Francisco Orozco y María Inés Moncada por ser un ejemplo a seguir y motivarme siempre a salir adelante, por brindarme amor, compresión y apoyarme incondicionalmente en cada etapa de mi vida. A mis hermanos, porque me impulsan cada día a seguir adelante y ser mejor persona.

Al grupo de Respuestas Veterinarias, en especial a la familia Nuñez León por brindarme confianza y apoyo.

**Nadir Orozco Moncada.**

## **Agradecimiento.**

Agradezco a Dios por permitirme culminar esta etapa, a mis padres por el apoyo incondicional para terminar mi carrera universitaria y a mí misma por no rendirme en los momentos más duros.

Un agradecimiento especial a la clínica Respuestas Veterinarias y todo su personal, por habernos brindado la oportunidad de desarrollar esta investigación en sus instalaciones.

También, a nuestra tutora Msc. Verónica Espinoza Pomares, por su gran apoyo y motivación para la culminación de este trabajo, por habernos transmitido sus conocimientos y llevarnos paso a paso.

**Martha Massiel Mercado.**

Un agradecimiento muy especial a Dios por brindarme sabiduría, salud y por haber puesto personas buenas en mi camino que ayudaron a terminar este trabajo.

Agradecerles a mis padres, que me apoyan con mucho amor incondicional y por apoyarme a tener la oportunidad de terminar mi carrera universitaria a pesar de tantos obstáculos.

También agradecerle al centro veterinario Respuestas Veterinarias por darnos ese apoyo con los datos y pacientes durante este estudio.

Agradecerle a la familia Nuñez León y al Dr. Oscar Somarriba por el apoyo brindado y el conocimiento adquirido de su parte.

También agradecerle a nuestra tutora de tesis Msc. Verónica Espinoza Pomares por el apoyo a nuestro trabajo. Y todas aquellas personas que apoyaron para culminar este trabajo, gracias.

**Nadir Orozco Moncada.**

# Índice.

Dedicatoria.....	4
Agradecimiento.....	5
I. Introducción.....	8
II. Objetivos.....	10
Objetivo General: .....	10
Objetivos Específicos.....	10
III. Marco teórico.....	11
1. Descubrimiento .....	11
2. Otros hallazgos.....	12
3. Taxonomía.....	12
4. Etiología.....	13
5. Epidemiología.....	13
5.1. Factores del huésped.....	13
5.2. Vector.....	14
6. Ciclo biológico.....	14
7. Transmisión.....	16
8. Patogenia.....	16
9. Cuadro clínico.....	17
9.1 Fase Aguda.....	17
9.2 Fase subclínica.....	17
9.3. Fase crónica.....	18
10. Diagnóstico.....	18
10.1 Inmunodiagnóstico.....	19
10.2 Tinción de Wright.....	20
IV. Materiales y métodos.....	21
4.1. Tipo de estudio.....	21
4.2. Área de estudio.....	21
4.3. Población de estudio.....	21
4.4. Tamaño de muestra.....	21
4.5. Delimitación.....	21
4.6. Fuente de información.....	21
4.7. Instrumento de recolección de datos.....	21
4.8. Plan de análisis.....	22

4.9. Materiales.....	22
4.9.1. Selección de muestras.....	22
4.9.2 Materiales para la toma de muestra sanguínea.....	22
4.10 Métodos.....	22
4.11 Procedimiento .....	22
4.11.1 Procedimiento para realizar el test Idexx.....	23
4.11.2. Procedimiento para hacer un rastreo periférico.....	23
4.12. Criterios de inclusión.....	24
4.13. Criterios de exclusión.....	25
4.14. Factores predisponentes de la enfermedad.....	25
4.15. Operacionalización de las variables.....	25
V. Resultados y discusión.....	27
Figura 1. Presencia o ausencia de Ehrlichia.....	27
Figura 2. Caninos positivos a Ehrlichia según el sexo.....	27
Figura 3. Razas de caninos atendidos positivos a Ehrlichia.....	28
Figura 4. Caninos positivos a Ehrlichia según la edad.....	28
Figura 5. Caninos con presencia o ausencia de garrapatas. ....	29
Figura 6. Caninos positivos a Ehrlichiosis que presentaron linfadenomegalia. ....	29
Figura 7. Caninos positivos a Ehrlichiosis que presentaron inapetencia.....	30
Figura 8. Presencia de petequias en caninos positivos a Ehrlichia.....	30
Figura 9. Epistaxis en caninos positivos a Ehrlichia.....	31
Figura 10. Diagnóstico de Ehrlichia mediante prueba Snap Idexx. ....	31
Figura 11. Diagnóstico de Ehrlichia mediante extendido periférico.....	32
Figura 12. Diagnóstico de Ehrlichia mediante ambas pruebas. ....	32
VI. Conclusión.....	33
VII. Recomendaciones.....	34
VIII. Bibliografía.....	35
IX. Anexos .....	37

## I. Introducción.

En la actualidad existen muchas enfermedades bacterianas que afectan a los perros y a la vez son causantes de problemas crónicos que comprometen el bienestar del animal, afectando órganos vitales, como lo es la ehrlichiosis canina. (IVAMI, 2022).

La ehrlichiosis es una enfermedad infecciosa aguda inmunodepresora de distribución mundial, que afecta tanto a los caninos como a los seres humanos, es provocada por una bacteria del género rickettsia, la cual es transmitida al animal por medio de la picadura de una garrapata (*rhipicephalus sanguineus*). En la ciudad de León, el clima tropical es uno de los factores que influye a que el ciclo biológico de la garrapata se complete, debido a esto, se multiplican en gran cantidad, propagándose rápidamente el agente patógeno.

Una vez contagiado el canino, el agente se disemina por vía sanguínea al interior de las células, alcanzando así otros sistemas orgánicos. Esta enfermedad es muy frecuente en caninos, por lo que es importante conocer si la raza, el sexo y la edad también son factores predisponentes que influyen en su propagación.

Estudios realizados en Nicaragua por Rojas Cano & Mairena Leiva en el año 2014 reportaron un 36% de prevalencia en caninos muestrados en el municipio de Nagarote. (Rojas Cano & Mairena Leiva, 2014).

Asimismo, un estudio realizado en el barrio José Benito Escobar de la ciudad de Estelí, Nicaragua en el año 2020, recolectaron 120 muestras de sangre, extraídas directamente de la vena cefálica de los caninos, analizadas mediante la técnica de frotis sanguíneo, encontrando un 6.6% de prevalencia a dicha enfermedad. (Cortez, 2020).

En otro estudio que se realizó en el laboratorio de diagnóstico veterinario de la Universidad Internacional Antonio de Valdivieso “LADIVET” en Rivas, Nicaragua en el año 2021, tomaron muestras sanguíneas de 177 pacientes caninos obteniendo una prevalencia de ehrlichiosis de 55,93%. (Ramos, 2021).

Por otro lado, un estudio realizado en Perú determinó la prevalencia de ehrlichiosis en perros, donde se encontraron 165 casos positivos a ehrlichia, lo que constituye una prevalencia de 22.60%. (Chozo Graus, 2017).

La ehrlichiosis canina tiene una alta tasa de probabilidad que se presente en nuestro entorno, y el detectarla temprano mediante las pruebas correspondiente tiene una gran influencia positiva en el campo de la salud publica veterinaria. El motivo de realizar este estudio es contribuir en la exposición de la prevalencia de ehrliquiosis canina en la ciudad de León, para así brindar información actualizada y poder tomar medidas necesarias para prevenir la enfermedad.

## II. Objetivos.

### Objetivo General:

- Determinar el porcentaje de prevalencia de ehrlichiosis en caninos de la ciudad de León, mediante snap 4DX IDEXX y rastreo periférico con tinción de Wright.

### Objetivos Específicos.

- Realizar diagnóstico laboratorial a caninos seleccionados, mediante snap 4DX IDEXX y rastreo periférico.
- Mencionar los factores predisponentes de ehrlichiosis en caninos de la ciudad de León.
- Relacionar la edad, el sexo y la raza de acuerdo a los casos positivos de ehrlichiosis en los caninos atendidos.

### III. Marco teórico.

La ehrlichiosis es una enfermedad infecciosa, producida por bacterias pertenecientes al género rickettsia, entre ellas se encuentran las familias anaplasmataceae o ehrlichiaceae y rickettsiaceae, con gran variedad de géneros y especies, son agentes patógenos transmitidos por garrapatas. Dichas bacterias son gram negativas, intracelulares obligatorias, redondeadas y pleomórficas, localizadas en vacuolas rodeadas de membranas en el citoplasma de las células sanguíneas, que en dependencia de la especie tienen tropismo por linfocitos, monocitos y granulocitos. (Ramos, 2021).

Esta enfermedad se presenta frecuentemente en regiones tropicales y subtropicales y con poca frecuencia en climas templados. Los cambios climáticos y ambientales influyen en la distribución de la garrapata vector, también los viajes que realizan las mascotas de una región a otra generan el establecimiento de la enfermedad en zonas no endémicas. (Ramos, 2021).

#### 1. Descubrimiento.

En 1935, Dotanien y Lestoquard del Instituto Pasteur de Argelia visualizaron en monocitos de perros febriles y con anemia, organismos semejantes a rickettsias, por lo que fueron clasificados como rickettsia canis. En 1945, Moskovski los clasificó como ehrlichia canis, en honor a Paul Ehrlich, bacteriólogo alemán, con lo que se estableció un género diferente a rickettsia.

En el hemisferio occidental, Bool y Sutmöller (1957), identificaron el primer caso de infección por e. canis en frotis sanguíneos de caninos en la isla de Aruba. En Estados Unidos para el año 1962, Ewing, observó e. canis en leucocitos en frotis sanguíneos de canes y fue considerada un patógeno de importancia veterinaria después de los brotes epizoóticos en perros militares ingleses en Singapur en 1963 y en perros militares de Estados Unidos en Vietnam en 1968, que resultó con la muerte de aproximadamente 200 animales. (Gutierrez, Redalyc.org, 2016).

## 2. Otros hallazgos.

Para el año 1971, Ewing et al. describieron una nueva cepa de *e. canis*, la cual fue visualizada en granulocitos (principalmente neutrófilos). El animal tenía una forma leve de ehrlichiosis canina. Anderson et al. (1992) después de realizar análisis genéticos concluyeron que era otra especie a la que nombraron *ehrlichia ewingii*, en honor a Sidney Ewing por su trabajo pionero con este agente. (Gutierrez, Redalyc.org, 2016)

En este mismo país, en el año 1986, Maeda et al. (1987) reportaron el primer caso de ehrlichiosis monocítica humana al observar en el frotis sanguíneo de un paciente febril, cuerpos de inclusión intraleucocitarios. Para ese momento se pensó que podría tratarse de *e. canis* por la semejanza morfológica, ultraestructural y por la reacción positiva del suero de este paciente con antígeno de *e. canis*, pero luego Anderson et al. (1991) después de analizar la secuencia del gen ARNr 16S demostró que era una especie diferente a la que propusieron con el nombre de *ehrlichia chaffeensis*. Esta especie también puede infectar a los caninos. (Dawson et al. 1996)

## 3. Taxonomía.

La *ehrlichia Canis* se clasifica en:

- Reino: Monera.
- Dominio: Bacteria.
- Phylum: Ciliophora.
- Clase: Rickettsiae.
- Orden: Rickettsiales.
- Familia: Rickettsiaceae.
- Género: *Ehrlichia*.
- Especie: *Ehrlichia canis*. (Colindres Cerros & Sarai, 2020).

#### 4. Etiología.

El género *ehrlichia* son pequeñas bacterias coccoides gram negativas pleomórficas, se presentan en forma intracitoplásmica en grupos de organismos llamados mórulas. Se reconocen tres miembros del grupo *e. canis i*, *e. canis*, *e. chaffeensis* responsable de la ehrlichiosis monocitótica humana y *ehrlichia ruminantium* que infectan monocitos de perros. (Sanz, 2023)

La ehrlichiosis canina es una enfermedad cuyo agente causal pertenece a la familia rickettsia. Todas las especies de *ehrlichia* son bacterias que infectan a los leucocitos salvo *ehrlichia platys* que se encuentran en las plaquetas. (Sanz, 2023).

Estas bacterias se encuentran en todo el mundo y se transmiten a través de garrapatas infectadas, los animales se infectan directamente después de la picadura del vector y una vez dentro atacan a los glóbulos blancos debilitando el sistema inmune del canino. Los animales no pueden recuperarse por si solos o la enfermedad puede persistir hasta convertirse en crónica. (Sanz, 2023).

#### 5. Epidemiología.

##### 5.1. Factores del huésped.

La enfermedad se presenta independientemente de la edad, el sexo y la raza, aunque la raza pastor alemán es la más susceptible debido a la crianza extensiva, desarrollando la fase crónica mucho más frecuente que otras razas. El período de incubación de esta enfermedad es de: 8-20 días. Las condiciones climatológicas, la permanencia predominante a la intemperie y la presencia de garrapatas son factores de riesgo esenciales para la infección por *e. canis*. En Nicaragua el tiempo de mayor incidencia de garrapatas es entre noviembre y abril. (Meza Moreno & Somarriba Aguirre, 2015).

## 5.2. Vector.

El vector artrópodo de *e. canis* es la garrapata marrón del perro *rhipicephalus sanguineus*. Las garrapatas son parásitos hematófagos presentes en un gran número de vertebrados terrestres, incluidos reptiles, aves, perros y humanos, que tienen gran importancia desde el punto de vista veterinario y de salud pública, ya que son vectores de gran número de enfermedades bacterianas, virales, protozoarias y rickettsiales, que afectan tanto a los animales como al hombre. (Meza Moreno & Somarriba Aguirre, 2015)

Las garrapatas, si bien han sido asociadas siempre con regiones tropicales y subtropicales, están ampliamente distribuidas en el planeta, mostrando una gran adaptabilidad y resistencia a diferentes condiciones climáticas. (Meza Moreno & Somarriba Aguirre, 2015)

La infestación por garrapatas clínicamente se manifiesta por la presencia de estas sobre la piel en diferentes partes del cuerpo. La transmisión se realiza por vía terrestre. Los estadios evolutivos son: huevo, larva, ninfa y adulto y el desarrollo puede ocurrir en uno, dos o tres huéspedes. (Meza Moreno & Somarriba Aguirre, 2015).

## 6. Ciclo biológico.

El ciclo biológico de esta bacteria implica un hospedador intermediario donde madura, generalmente son vectores artrópodos como las garrapatas que adquieren la infección durante su alimentación en las fases de larva o de ninfas. Durante una nueva alimentación infectan a un nuevo hospedador.

Tras la infección, la *ehrlichia canis* infecta los macrófagos, y con estos colonizan posteriormente el bazo, el hígado y los ganglios linfáticos. La bacteria se multiplica en los monocitos circulantes y, posteriormente, en las células fagocíticas mononucleares de todo el organismo. Los monocitos infectados se unen a las células endoteliales vasculares e inician una vasculitis, así como la infección de

células subendoteliales. En el interior de las células, este microorganismo forma agrupaciones intracelulares (mórlulas) que son transitorias. (IVAMI, 2022)

Las garrapatas son ácaros que presentan cabeza, tórax y abdomen fusionados, formando un cuerpo no segmentado; son considerados parásitos de los animales domésticos, silvestres y el hombre, debido a que son succionadores de sangre. Se dividen en dos familias, Ixodidae o garrapatas duras y argasidae o garrapatas blandas; se distinguen unas de otras en su morfología y los patógenos que transmiten.

Su alimentación incluye varios hospedadores, *r. sanguineus* son garrapatas de color café rojizo; los adultos (hembras o machos) se alimentan del hospedador en un periodo de 6 a 50 días, aunque dependiendo de la zona donde se encuentren, se pueden alimentar de animales silvestres y hasta humanos; copulan y el macho generalmente muere mientras la hembra cae al suelo para depositar entre 1.000 y 5.000 huevos, los cuales eclosionan de 19 a 60 días para dar lugar a las larvas, las cuales se alimentan de un perro disponible y empiezan a cambiar de forma y color para volver a caer al suelo y dar lugar a la ninfa, la cual se adhiere a otro perro; nuevamente cambia de color y forma, y cae al suelo para mudar en adultos. Este ciclo se puede completar en 63 días a 29°C, pudiéndose presentar de tres a cuatro generaciones por año.

Las garrapatas adquieren la *e. canis* al alimentarse de un perro infectado, en cualquiera de sus estadios. Una vez ingerida, la ehrlichia pasa a faringe, esófago y llegan al intestino de la garrapata, para ser, algunas expulsadas en heces y otras quedar libres en la luz intestinal, atravesar el intestino y distribuirse por los ovarios, testículos, tubos de malpighio y glándulas salivales, en donde el agua y el exceso de iones, son aprovechados para formar la saliva que será inoculada en ese u otro hospedador; allí, durante las dos primeras semanas de comenzada la enfermedad, se multiplica en los hemocitos y células del intestino delgado de las garrapatas. La garrapata *riphicephalus sanguineus* muerde e inyecta las secreciones de las glándulas salivales contaminadas con *e. canis*, en el perro. (Insuasty Perez, 2017).

## 7. Transmisión.

Todas las ehrlichias spp. se transmiten por la picadura de garrapatas. En el caso de *e. canis* existe un sólo vector conocido el *rhipicephalus sanguineus*. Esta garrapata cuando se alimenta de un perro con ehrlichiosis, ingiere glóbulos blancos infectados y si lo hace en la fase aguda de la enfermedad el número de leucocitos infectados es mayor y su potencial infectante también lo es. (Sanz, 2023).

La garrapata una vez que ingiere la sangre puede transmitir la infección hasta 155 días después. Las secreciones salivares de la garrapata y la inflamación causada por la picadura favorecen la llegada de leucocitos a la zona, facilitando así la entrada de *ehrlichia spp.* en los mismos. (Sanz, 2023).

La transmisión de *e. canis* en la garrapata se dice que es transestadial, esto es de larva a ninfa y de ninfa a adulto, sin que se haya podido demostrar la transmisión de una generación de garrapatas a otra (transovarica). (Sanz, 2023).

Existe la posibilidad de transmisión de esta enfermedad de modo accidental a partir de una transfusión sanguínea procedente de un perro infectado. Por ello es recomendable confirmar que los perros empleados como donantes son negativos a ehrlichiosis. (Sanz, 2023)

## 8. Patogenia.

La patogénesis de la *ehrlichia canis* involucra efectos directos del patógeno y mecanismos secundarios indirectos de la respuesta inmune. La infección del perro ocurre cuando las garrapatas ingieren sangre infectada y por medio de sus secreciones salivales contaminan el sitio donde se alimenta. La saliva de la garrapata contiene una variedad de moléculas anticoagulantes, antiinflamatorias e inmunoreguladoras que facilitan la adquisición y transmisión del patógeno. (Gutierrez & Perez Yabarria, Scielo, 2016).

En los animales infectados por *ehrlichia canis*, los signos clínicos asociados a la infección se empiezan a manifestar tras un periodo de incubación de 1 a 3 semanas,

aunque algunos animales infectados pueden permanecer asintomáticos durante meses. La E. Canis se multiplican en las células mononucleares circulantes, estas células infectadas son transportadas vía sanguínea a otros órganos, especialmente los riñones, pulmones y meninges. Las células infectadas se adhieren al endotelio vascular, produciendo una vasculitis y una infección en el tejido subendotelial. Por lo general, la duración de los signos clínicos de la enfermedad es de 2 meses. En la mayoría de los casos, los animales se recuperan sin tratamiento, dependiendo de la respuesta de su sistema inmunitario, ya que, si no, la misma evoluciona a crónica. (Gutierrez & Perez Yabarra, Scielo, 2016).

## 9. Cuadro clínico.

La enfermedad puede presentarse en 3 fases:

### 9.1 Fase Aguda.

Se caracteriza por alteraciones hematológicas: trombocitopenia, leucopenia, y anemia leve variable. Otras alteraciones que se pueden presentar son pérdida de peso, anorexia, letargia, hipertermia ( $41^{\circ}\text{C}$ ), linfoadenomegalia, exudado oculonasal seroso o purulento, hemorragias, disnea. Debido al corto período de incubación se puede encontrar en algunos de estos animales una infestación evidente de garrapatas si no han sido eliminadas todavía. En la mayoría de los casos se resuelve esta fase de forma espontánea y se inicia con la siguiente fase. (Lizeth Vanessa, 2022).

### 9.2 Fase subclínica.

Puede durar de meses a años. En esta fase el animal recupera el peso perdido y resuelve la hipertermia llegando a tener temperatura corporal normal. En algunos animales puede ser eliminada la bacteria, si su estado inmune es competente. Aunque en la mayoría persiste instaurándose así la fase crónica. (Lizeth Vanessa, 2022).

### 9.3. Fase crónica.

Puede manifestarse como una enfermedad leve con alteraciones hematológicas y de paso irrelevante o, por el contrario, se pueden generar cuadros con: trombocitopenia, síntomas tales como palidez de mucosas, petequias, equimosis en mucosas y/o hemorragias (epistaxis); nefropatía perdedora de proteínas, como una glomérulo-nefritis que se origina en el depósito de inmunocomplejos sobre los capilares del glomérulo. Esto da lugar a proteinuria que en algunos casos puede llevar a hipoalbuminemia lo que explicaría otro síntoma que se pueden observar en ehrlichiosis, edemas en la parte ventral del cuerpo (extremidades, escroto). (Lizeth Vanessa, 2022)

Disnea o tos por edema intersticial a nivel del pulmón; hepatomegalia, esplenomegalia o linfoadenopatía. Signos oculares, como otra consecuencia de la glomérulo-nefritis, ya que son animales que tienden a hipertensión sistémica (como cambio de color en los ojos, ceguera, con bastante frecuencia uveítis, hipema, retinitis y desprendimiento de retina). (Lizeth Vanessa, 2022).

Alteraciones neuromusculares principalmente causadas por meningitis inflamatoria y hemorrágica (hiperestesia, estado de estupor o convulsión). Cojeras, rigidez en la marcha por depósitos de inmunocomplejos en las articulaciones. (Lizeth Vanessa, 2022).

### 10. Diagnóstico.

Se puede realizar observando mórlulas o cuerpos de inclusión de *e. canis* en el citoplasma de linfocitos y monocitos en un frotis sanguíneo teñido. *E. canis* aparece transitoriamente en la sangre, durante aproximadamente tres días, en la fase aguda, por lo que son muchos los perros con ehrlichiosis, en los que no encontramos estos cuerpos de inclusión. También se puede intentar establecer un diagnóstico etiológico a partir de muestras de médula ósea, ganglio. Este método diagnóstico

no es el más adecuado, porque pueden pasar por desapercibidos los canes positivos. (Meza Moreno & Somarriba Aguirre, 2015).

## 10.1 Inmunodiagnóstico.

Las técnicas serológicas y en especial, la inmunofluorescencia indirecta (IFI) son las más empleadas en la práctica clínica. La detección de un título de anticuerpos positivo, en un perro con signos clínicos o alteraciones en la analítica compatibles con ehrlichiosis, permite realizar un diagnóstico de la enfermedad. Las IgG tardan en aparecer entre 14 y 21 días después de la infección, por lo que en fases agudas podemos encontrar títulos por debajo del umbral de positividad. (Meza Moreno & Somarriba Aguirre, 2015).

Los anticuerpos no pueden ser detectados en la fase temprana de la enfermedad, hasta cuando la ehrlichiosis empieza a progresar los niveles de anticuerpos, alcanzan niveles significativos, por lo que se recomienda realizar dos exámenes IFI, con dos semanas de diferencia, los canes que estén infectados mostraran un aumento en los niveles de anticuerpos. (Meza Moreno & Somarriba Aguirre, 2015).

Otro tipo de examen serológico, más reciente para el diagnóstico de ehrlichiosis, es la técnica de ELISA (inmunoabsorción ligada a enzimas), la cual puede ser realizada en los laboratorios veterinarios y en la actualidad se ofrecen en el mercado, algunos test comerciales. Los anticuerpos contra ehrlichia pueden permanecer activos por un año o más, pero ellos no hacen inmune al can a la ehrlichiosis, por lo que pueden volver a padecer la enfermedad. (Meza Moreno & Somarriba Aguirre, 2015).

## 10.2 Tinción de Wright.

La tinción de Wright es una técnica que se emplea para la diferenciación de elementos celulares de la sangre y es clasificada como una tinción policromática, dado que puede teñir compuestos ácidos o básicos presentes en una célula. (Luis Lopez & Colin, 2014).

La tinción de wright es una tinción de tipo romanowsky, la cual consiste en azul de metileno (tiñe de color azul las partes acidas de las células) y sus productos de oxidación, así como eosina (que tiñe las partes alcalinas). La acción combinada de estos colorantes produce el efecto romanowsky que da una coloración purpura a los núcleos de los leucocitos. (Luis Lopez & Colin, 2014).

Funcional para observar las mórlulas compatibles con ehrlichia, aunque si el animal está en fase aguda, pueden salir algunos animales con un falso negativo, ya que en esa fase la enfermedad es transitoria. (Luis Lopez & Colin, 2014).

## IV. Materiales y métodos.

### 4.1. Tipo de estudio.

Descriptivo de corte transversal.

### 4.2. Área de estudio.

Esta investigación se llevó a cabo en la Clínica Veterinaria Respuestas Veterinaria, ubicada en el departamento de León. Las muestras fueron procesadas y analizadas en el laboratorio de dicha clínica.

### 4.3. Población de estudio.

La población estuvo compuesta por 59 caninos atendidos en la clínica, donde se tomaron muestras a perros que presentaron sintomatología relacionada a la ehrlichia canis y que los propietarios aceptaron realizar los exámenes complementarios, de los cuales 44 fueron con el snap idexx y 12 con rastreo periférico.

### 4.4. Tamaño de muestra.

Se obtuvo por conveniencia, pues fueron los mismos 59 pacientes que presentaron la sintomatología relacionada a ehrlichiosis que llegaron a la clínica a realizarse la prueba rápida Snap idexx y rastreo periférico, con el objetivo de obtener un diagnóstico preciso.

### 4.5. Delimitación.

La investigación se llevó a cabo en el periodo de octubre del 2023 a enero 2024, en la clínica veterinaria Respuestas Veterinaria ubicada en el departamento de León.

### 4.6. Fuente de información.

Para llevar a cabo el estudio se tomó información principalmente de libros, monografías, artículos, documentos oficiales de la UNAN-León, como tesis, conferencias o foros acerca de la Ehrlichia canis, para lograr los objetivos planteados.

### 4.7. Instrumento de recolección de datos.

Los datos se recolectaron mediante el llenado de hojas clínicas a cada propietario de los pacientes incluido al estudio.

#### 4.8. Plan de análisis.

Los datos de la investigación fueron procesados con el programa de Excel, debido a su amplia capacidad de funciones estadísticas.

#### 4.9. Materiales.

##### 4.9.1. Selección de muestras.

Se realizó la toma de muestras de sangre sin importar la raza, el sexo y la edad del canino, para determinar si existía relación en la prevalencia con estas variables.

##### 4.9.2 Materiales para la toma de muestra sanguínea.

Jeringas de 3ml con aguja pediátrica en caso de que el paciente presente venas grandes, branulas de calibre 22 (para caninos de tamaño grande o medianos) y calibre 24 (para caninos de tamaño pequeño o pediatras), torniquete, guantes.

Test Idexx: pipeta, tubo de ensayo, conjugado, dispositivo idexx.

Para el rastreo periférico se utilizó muestra de sangre de la vena periférica de la oreja, guantes, algodón con alcohol, porta objetos, tinción de wright, microscopio y aceite de inmersión.

#### 4.10 Métodos.

Toma de muestra para snap 4Dx IDEXX y tinción de Wright.

Se tomaron muestras sanguíneas de la vena cefálica a los caninos con sintomatología similar a *Ehrlichia canis*, con el consentimiento de los propietarios.

#### 4.11 Procedimiento.

Se localizó la vena cefálica del canino, se seleccionó el tamaño de la aguja/branula con la que se procedió la extracción dependiendo el tamaño del canino.

Luego, se depiló la zona y posteriormente se desinfectó utilizando clorhexidina jabonosa, repitiendo el proceso al menos tres veces, esto con el fin de disminuir lo más que se pueda una fuente de contaminación de la sangre.

Para proceder a la venopunción, se insertó la aguja con el bisel hacia arriba en un ángulo aproximado de unos 45 grados. Se extrajo 0.5ml de sangre. Al finalizar la extracción se colocó algodón con alcohol en la zona, para evitar hematomas, sangrados activos o la entrada de patógenos externos. La sangre se pasó a un tubo de ensayo pediátrico de 1ml con anticoagulante, este se utilizó por la poca cantidad de sangre que se extrajo y también porque se utiliza en la máquina de hemogramas de IDEXX procyte.

#### 4.11.1 Procedimiento para realizar el test Idexx.

1. Con la pipeta del kit, se depositó 3 gotas de muestra sanguínea en un tubo de ensayo nuevo.
2. Se añadió 4 gotas de conjugado al tubo de ensayo sosteniendo la botella en posición vertical.
3. Se tapó el tubo de ensayo y se mezcló a fondo invirtiéndolo entre 3 y 5 veces.
4. Se colocó el dispositivo sobre una superficie horizontal. Se añadió todo el contenido del tubo de ensayo en el pocillo de muestras, teniendo cuidado de no verter el contenido por fuera.

La muestra fluyó por la ventana de resultados, alcanzando el círculo de activación en aproximadamente 30-60 segundo.

5. En cuanto apareció el color en el círculo de activación se presionó el activador con firmeza hasta que quedó al ras con el cuerpo del dispositivo.
6. Se leyeron los resultados cuando pasaron 8 minutos.

#### 4.11.2. Procedimiento para hacer un rastreo periférico.

Para realizar el rastreo periférico se extrajo la muestra de sangre de la periferia de la oreja, una vez extraída la sangre con un capilar se pasó a un portaobjeto para

hacer el frotis, se depositó una gota de sangre, se colocó el portaobjetos extensor sobre el otro en un ángulo de 30 grados entre ellos. Se colocó el borde del portaobjetos extensor en la gota y se dejó que la sangre se extendiera por todo su borde. Se deslizó extendiendo la muestra hacia adelante, en un ángulo constante. Se dejó secar unos minutos.

Una vez secado el frotis, se procedió a teñir con tinción de Wright (colorante básico) durante 4 minutos, luego se lavó la lámina con agua y se dejó secando.

Se pasó al microscopio, se le agregó una gota de aceite de inmersión a la lámina y se procedió a identificar las células.

Las células a identificar fueron las que la bacteria infecta (neutrófilos, monocitos y linfocitos), el rastreo consistió en ver si hay un cuerpo de inclusión en dichas células.

#### 4.12. Criterios de inclusión.

Se incluyeron pacientes que llegaron al centro veterinario, Respuestas Veterinarias y que a la revisión presentaron los siguientes síntomas:

- Fiebre.
- Hiperadenomegalia (ganglios poplíteos y submandibulares inflamados).
- Esplenomegalia (Bazo inflamado). Este síntoma se determinó por palpación (la palpación debe iniciar justo por arriba del pubis y desplazar la mano derecha hacia el cuadrante superior izquierdo del abdomen para detectar el borde medial o posterior del bazo.) y por ecografías.
- Presencia de ectoparásitos (garrapatas).
- Pérdida de apetito.

También se incluyeron los pacientes que llegaron a la clínica y realizaron sus exámenes de diagnóstico (Snap o rastreo) por control, cada cierto tiempo.

Además, otros pacientes también fueron incluidos por ser remitidos de otras veterinarias y solicitaron el diagnóstico de hemoparásitos por snap o rastreo periférico.

#### 4.13. Criterios de exclusión.

Los caninos de los dueños que no aceptaron participar en el estudio, pacientes que llegaron a consulta, pero no se realizaron el test ni el rastreo periférico o los que recién terminaron el tratamiento contra dicha enfermedad fueron descartados del estudio.

#### 4.14. Factores predisponentes de la enfermedad.

- Pacientes que tienen rutinas de paseo sin ninguna protección contra garrapatas.
- Pacientes con garrapatas.
- Ambientes favorables para la presencia de la garrapata (patio abierto, convivencia con otros caninos).
- Ningún control contra garrapatas.
- Clima (verano).
- Estilo de vida (callejero o de casa).

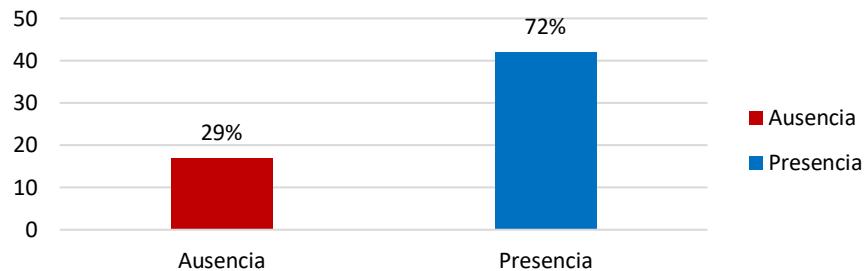
#### 4.15. Operacionalización de las variables.

Variable.	Definición.	Indicador.
Edad.	Se estudiaron caninos de los 3 meses (cachorros) a adultos. Jóvenes de 6 meses a 1 año. Adultos de 1 año en adelante.	Se representará en meses.

Peso.	Caninos sin importar el peso.	Se representará en Kilogramos (kg).
Sexo.	Caninos sin importar el sexo.	Se representarán en Macho (M) y Hembra (H).
Raza.	Caninos de las diferentes razas que asistan a la clínica.	Se representará en grupos de raza pura y mestizos.
Presencia o ausencia de garrapatas.	Caninos con presencia y ausencia de garrapatas.	Se representará en cantidades.
Presencia o ausencia de la enfermedad	Caninos que son positivos o negativos a la enfermedad	Se representará en cantidades.
Síntomas.	Síntomas presentados por los caninos sanos y enfermos.	Se representará en cantidades.

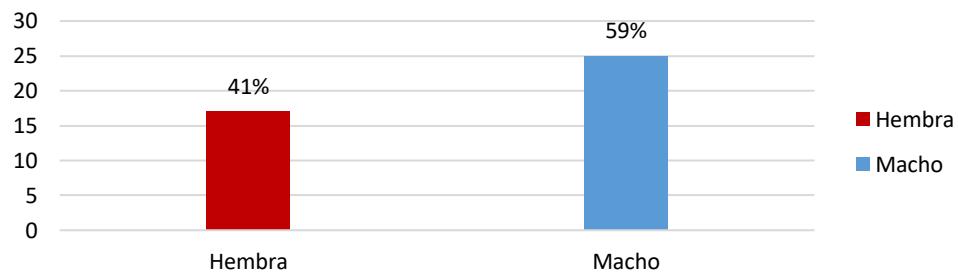
## V. Resultados y discusión.

Figura 1. Presencia o ausencia de Ehrlichia.



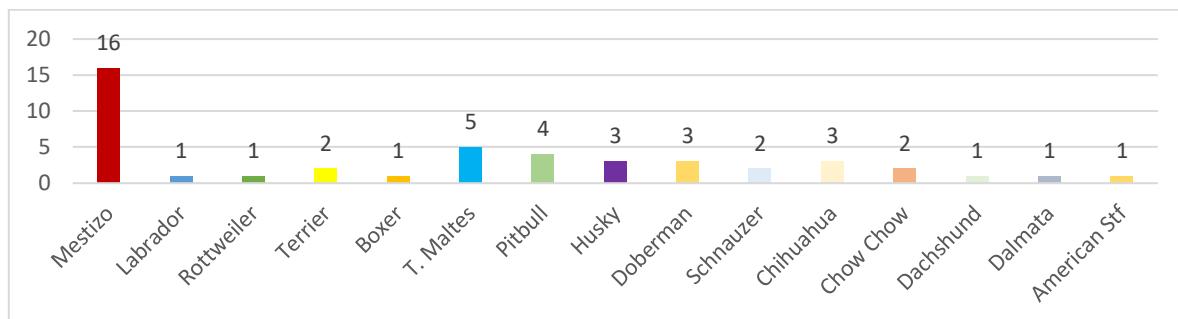
De los 59 caninos atendidos en la clínica, 42 caninos de la población total salieron positivos a ehrlichiosis al hacerle los exámenes correspondientes, mientras que los otros 17 restantes salieron negativos a pesar de presentar sintomatología relacionada a la enfermedad.

Figura 2. Caninos positivos a Ehrlichia según el sexo.



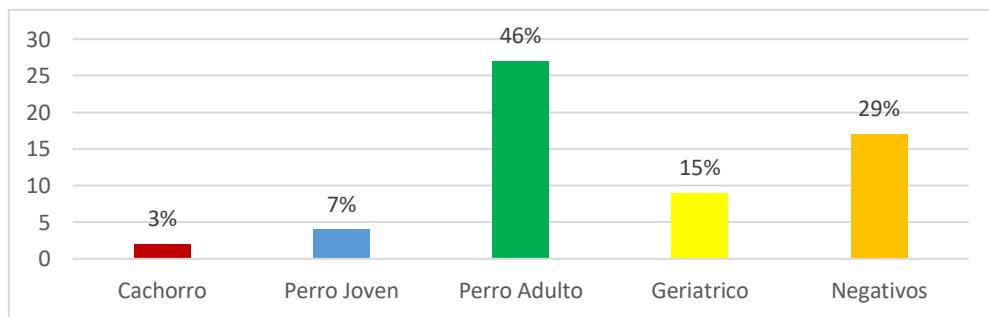
Los caninos machos positivos a ehrlichia salieron más infectados (25) en comparación a las hembras positivas (17), lo que coincide con Castillo (2017), donde la prevalencia encontrada por sexo fue de 50% machos y 50% hembras, demostrando así que la enfermedad no presenta predisposición al sexo y se da en ambos casos. Por otro lado, los 17 caninos restantes de la población total salieron negativos a la enfermedad independientemente del sexo.

Figura 3. Razas de caninos atendidos positivos a Ehrlichia.



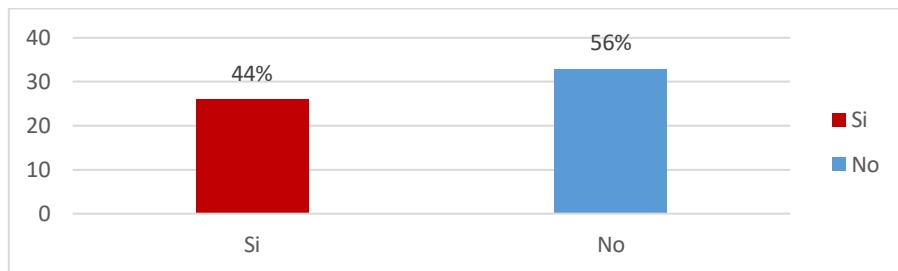
La mayoría de caninos diagnosticados con Ehrlichia fueron los de raza pura (30), después los mestizos (16) esto debido a que fueron más los caninos de raza los que asistieron a la clínica en comparación a los mestizos, de acuerdo con Castillo (2017), que encontró una prevalencia por raza de 50% criollos y 50% raza pura, similar con el presente estudio. Cabe mencionar que los 13 caninos restantes de la población total no presento la enfermedad.

Figura 4. Caninos positivos a Ehrlichia según la edad.



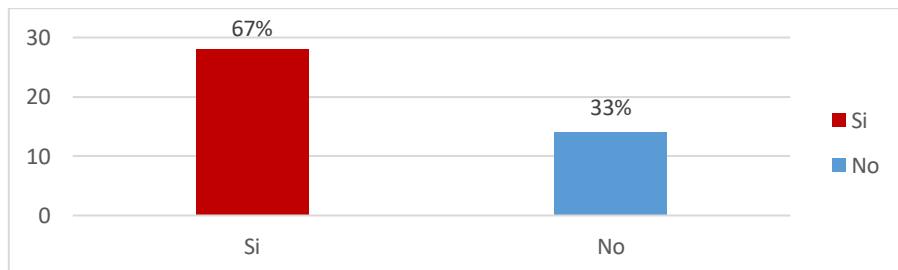
En la gráfica se observa que los perros adultos fueron los más infectados con Ehrlichiosis (27), seguido de los geriátricos (9), siendo los cachorros los menos infectados (2), lo que coincide con Lizeth Vanessa (2022), que encontró mayor prevalencia según la edad en los caninos adultos y menor prevalencia en los caninos jóvenes, esto indica que la ehrlichiosis se puede presentar en cualquier etapa de vida del canino.

Figura 5. Caninos con presencia o ausencia de garrapatas.



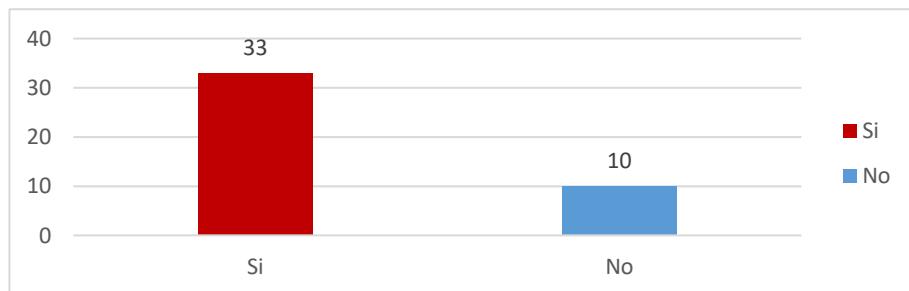
De los caninos atendidos 26 si presentaban presencia de garrapatas, lo que pudo influir en el contagio de ehrlichiosis, por otro lado, los 33 restantes no tenían garrapatas, lo que significa que en algún momento si las presentaron y surgió el contagio, sin embargo, por los cuidados recibidos eliminaron las garrapatas, pero la enfermedad quedó latente en el animal. (Colindres Cerros & Sarai, 2020).

Figura 6. Caninos positivos a Ehrlichiosis que presentaron linfadenomegalia.



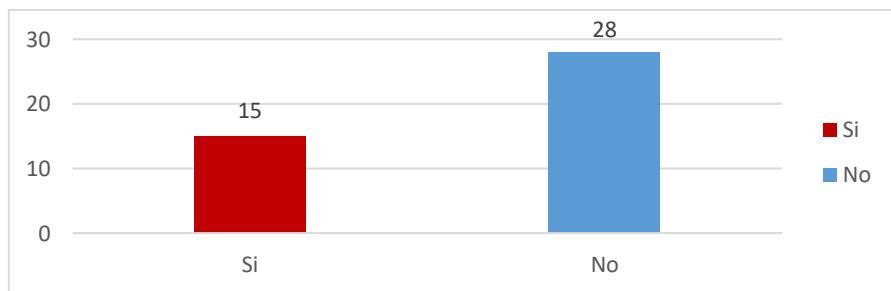
En los caninos positivos Ehrlichia (28) presentaron linfadenomegalia como síntoma, esto se debería a que desarrollaron más rápido la fase aguda de la enfermedad ya que su sistema inmune se deprimió y tuvieron infecciones secundarias lo que provocó que los ganglios mandibulares se inflamaran, al contrario de los otros (14) que igualmente están infestados, pero no presentaron el síntoma. (Chozo Graus, 2017)

Figura 7. Caninos positivos a Ehrlichiosis que presentaron inapetencia.



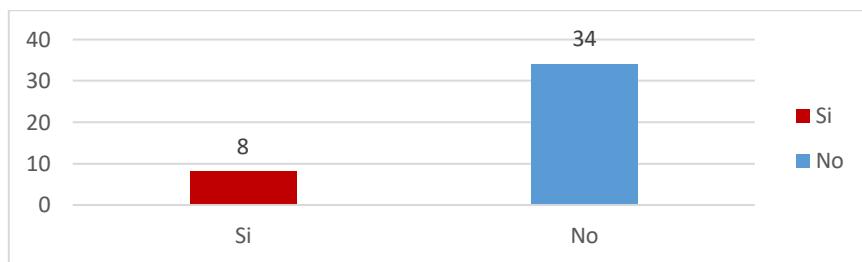
Según los datos recolectados fueron más los caninos positivos a Ehrlichia que presentaron inapetencia como síntoma (33), ya que es un signo de la enfermedad en su fase aguda, por otro lado, los 10 caninos todavía no presentaron el síntoma. Cabe destacar que los 16 caninos restantes de la población total no salieron infectados con la enfermedad.

Figura 8. Presencia de petequias en caninos positivos a Ehrlichia.



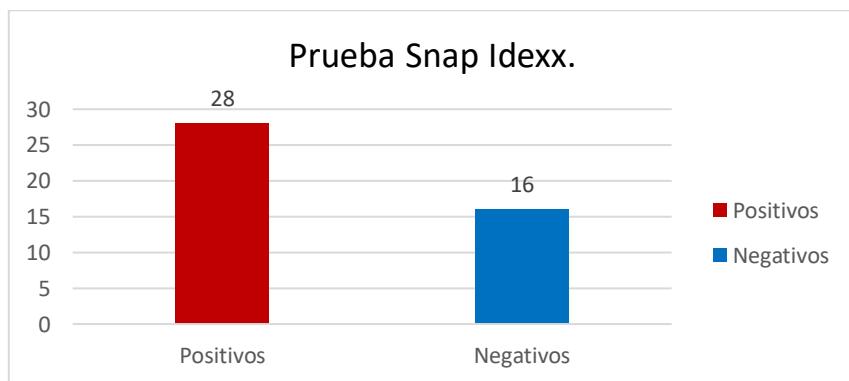
En base a los datos recolectados, la mayoría de los caninos positivos a ehrlichia (28) no presentaron petequias como síntoma, esto se debería a que están en una fase aguda de la enfermedad, pues este síntoma se presenta ya en fase crónica, por lo que los otros caninos (15) si lo presentan. (Castillo, 2017).

Figura 9. Epistaxis en caninos positivos a Ehrlichia.



De acuerdo al grafico anterior, 34 de los caninos positivos a ehrlichia no presentaron epistaxis como síntoma, esto se debe a que están en una fase inicial de la enfermedad, al contrario de los otros 8 que, si la presentaron, los cuales posiblemente están en una fase de la enfermedad más avanzada. (Castillo, 2017).

Figura 10. Diagnóstico de Ehrlichia mediante prueba Snap Idexx.



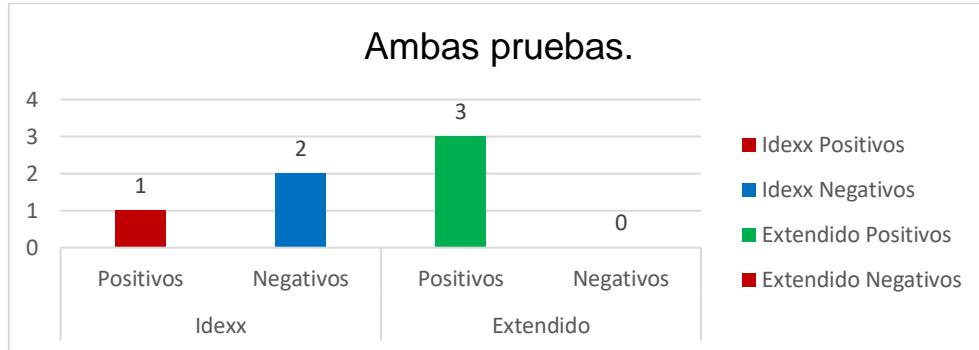
Basados en los datos recolectados, de todos los caninos que se realizaron la prueba snap idexx con sintomatología relacionada a ehrlichia, 28 salieron positivos a la enfermedad, por otro lado, los 16 restantes salieron negativos al realizarle el test, sin embargo, algunos si presentaban ehrlichiosis, esto se debería a que el test no detecto los anticuerpos de la Ehrlichia, debido a que al estar la enfermedad en un fase inicial no produce los anticuerpos suficientes para que el test logre detectarla. (Insuasty Perez, 2017).

Figura 11. Diagnóstico de Ehrlichia mediante extendido periférico.



Se les realizó la prueba de extendido periférico a 12 caninos, los cuales todos salieron positivos a ehrlichiosis al ser detectada la bacteria en los monocitos del canino. (Insuasty Perez, 2017).

Figura 12. Diagnóstico de Ehrlichia mediante ambas pruebas.



De los 3 caninos a los que se les realizó ambas pruebas, solo 1 salió positivo a ehrlichiosis en las dos.

## VI. Conclusión.

De acuerdo a los resultados obtenidos de los diferentes caninos atendidos en la clínica Respuestas Veterinaria ubicada en el municipio de León durante el periodo de octubre 2023 a enero 2024 se encontró una prevalencia del 71.18%, por ello el estudio concluye que existe un porcentaje de prevalencia elevado, lo que significa que la enfermedad afectó gran parte de la población evaluada.

Es importante destacar que, a pesar de los síntomas presentados no se observaron diferencias entre la población sana y la población enferma, lo que dificulta un diagnóstico temprano de la enfermedad.

Estos hallazgos pueden ser de gran relevancia para la salud publica veterinaria y la implementación de medidas preventivas para dicha enfermedad.

## VII. Recomendaciones.

1. Brindar información al dueño o tutor de la mascota cuales pueden ser las desventajas de no protegerlos contra parásitos externos.
2. Se recomienda llevar un control de garrapatas dentro del lugar de vivienda de la mascota.
3. Chequeos rutinarios preventivos.
4. Realizar de forma adecuada los diagnósticos para llevar un mejor control de la enfermedad.

## VIII. Bibliografía.

Colindres Cerros, M. F., & Sarai, S. S. (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. *Tesis (licenciatura)*. Universidad Católica del Trópico Seco Pbro. Francisco Luis Espinoza Pineda, Esteli.

Rojas Cano, L. d., & Mairena Leiva, D. J. (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. *Tesis (licenciatura)*. Universidad Nacional Autonoma de Nicaragua, Nagarote, Nicaragua.

Gutierrez, C. N. (01 de 09 de 2016). *Redalyc.org*. Obtenido de [https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143001/html/#redalyc\\_427751143001\\_ref109](https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143001/html/#redalyc_427751143001_ref109)

Gutierrez, C. N., & Perez Yabarra, L. y. (12 de Julio de 2016). *Scielo*. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1315-01622016000400002](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-01622016000400002)

Chozo Graus, E. O. (2017). PREVALENCIA DE ERLIQUIOSIS EN PERROS ATENDIDOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA ZONA ANIMAL, DISTRITO DE CHICLAYO, SEPTIEMBRE 2015 – SEPTIEMBRE 2017. *tesis*. UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO, Chiclayo, Perú.

Cortez, M. R. (2020). Prevalencia de *Ehrlichia canis* en cánidos mayores de 1 año de edad del Barrio José Benito Escobar, departamento de Estelí 2020. *tesis*. Universidad Católica del Trópico Seco “Pbro. Francisco Luis Espinoza Pineda”, Esteli, Nicaragua.

Insuasty Perez, S. B. (2017). Criterios diagnosticos y terapeuticos de la Ehrlichiosis canina. *Monografia*. UNIVERSIDAD PEDAGOGICA Y TECNOLOGICA DE COLOMBIA, Tunja, Colombia.

IVAMI. (22 de 09 de 2022). *Instituto Valenciano de Microbiología*. Obtenido de <https://www.ivami.com/es/microbiologia-veterinaria-molecular/422-ehrlichia-canis#:~:text=El%20ciclo%20biológico%20de%20este,o%20de%20ninfas%20de%20las>

Lizeth Vanessa, M. V. (2022). Prevalencia de Ehrlichiosis canina (Ehrlichia canis) mediante test snap Anigen, atendidos en un consultorio veterinario de Comas – Lima 2022. *Tesis*. UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA” VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN, Lima, Perú.

Luis Lopez, M. H., & Colin, C. (2014). las tinciones basicas en el laboratorio de microbiología. *investigacion en discapacidad*, 9.

Meza Moreno, J. J., & 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 (licenciatura)*. UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, LEÓN, León, Nicaragua.

Ramos, O. F. (2021). DETERMINACIÓN DE EHRLICHIOSIS CANINA EN LA IV REGIÓN DE NICARAGUA MEDIANTE PRUEBA SEROLÓGICA ELISA, MAYO-SEPTIEMBRE DE 2021. *Tesis*. UNIVERSIDAD INTERNACIONAL ANTONIO DE VALDIVIESO, RIVAS-NICARAGUA.

Sanz, A. A. (11 de 06 de 2023). *Clinica veterinaria aeropuerto*. Obtenido de [https://www.clinicaveterinariaaeropuerto.com/ehrlichiosis-canina/#:~:text=Fiebre%20apatisante%20anorexia%20p%C3%A1rdida,hemorragias%20retinianas%20o%20conjuntivales.."\)](https://www.clinicaveterinariaaeropuerto.com/ehrlichiosis-canina/#:~:text=Fiebre%20apatisante%20anorexia%20p%C3%A1rdida,hemorragias%20retinianas%20o%20conjuntivales..)

## IX. Anexos.

