Universidad Católica del Trópico Seco

Pbro. Francisco Luis Espinoza Pineda

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Informe final de tesis para optar al título profesional de Médico Veterinario Zootecnista

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

Autores

María Fernanda Colindres Cerros

Crisly Sarai Salgado Sánchez

Tutor

M.V Medardo de Jesús Moreno Castellón

Estelí, julio de 2020

Esta tesis fue aceptada en su presente forma por el Departamento de Investigación de la Facultada de Ciencias Agropecuaria (FCA) de la Universidad Católica del Trópico Seco (UCATSE), y aprobada por el Honorable Sínodo Evaluador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título profesional de: **MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Tutor

M.V. Medardo de Jesús Moreno Castellón

Sínodo evaluador

M.V.Z. Reyna Isabel Ruíz Morales

M.V. Carlos Alonso Robles García

M.Sc. Jaime Antonio Landero Amaya

Sustentantes:

Br. María Fernanda Colindres Cerros

Br. Crisly Sarai Salgado Sánchez

INDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS. iii

ÍNDICE DE FIGURAS iv

ÍNDICE DE ANEXOS v

DEDICATORIA vi

AGRADECIMIENTO vii

AGRADECIMIENTO viii

RESUMEN ix

I. INTRODUCCIÓN 1

II. OBJETIVOS 2

2.1. Objetivo general 2

2.2. Objetivo específico 2

III. MARCO TEORICO 3

3.1. Generalidades de *Ehrlichia canis* 3

3.2. Morfología 3

3.3. Ciclo de *Ehrlichia canis*, (véase en anexo 2) 4

3.4. Patogénesis y Patogenia 4

3.5. Síntomas 6

3.6. Diagnóstico 7

3.7. Diagnóstico diferencial 7

3.8. Lesiones 8

3.9. Tratamiento 8

3.10. Profilaxis 10

3.11. Distribución 11

3.12. Hospedadores 11

3.13. Factores del huésped 11

3.14. Factores predisponentes de *E. canis*. 11

3.15. El vector 12

3.16. Transmisión y Epidemiología. 12

IV. MATERIALES Y MÉTODOS. 14
4.1. Ubicación del estudio 14
4.2. Tipo de estudio 15
4.3. Universo o población. 15
4.4. Muestra 15
4.5. Definición de variables con su operacionalización. 16
4.6. Selección y aplicación de técnica o instrumentos para la recolección de datos 17
4.6.1. Criterios de inclusión 18
4.6.2. Criterios de exclusión 18
4.6.3. Toma de muestra 18
4.7. Técnica de laboratorio 18
4.7.1. Frotis sanguíneo 18
4.7.2. Materiales a utilizar: 19
4.8. Procedimientos para el análisis estadístico de resultado. 19
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 20
5.1. Características de los animales en estudio 20
5.1.1. Estado corporal de los animales 20
5.1.2 Edad de los caninos en estudio 21
5.2. Presencia de *E. canis* de los animales. 22
5.3. Prevalencia de *E. canis* por sectores. 23
5.4. Factores predisponentes con relación con *E. canis*. 24
5.4.1. Medio donde habitan los animales del estudio 24
5.4.2 Género de garrapata 25
5.4.3. Cada cuanto visita al veterinario 26
VI. CONCLUSIÓN 27
VII. RECOMENDACIONES 28
VIII. BIBLIOGRAFÍA 29
IX. ANEXOS 33

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 Taxonomía: Clasificación biológica de la organización jerarquizada, de E. canis 4
Tabla 2 Universo y población por zona 15
Tabla 3 Muestra por Sectores 16
Tabla 4: Definición de Variables, ... 16
Tabla 5 Presencia de E. canis en los animales utilizados en el estudio 22
Tabla 6 Estado corporal. 39
Tabla 7 Edades de los caninos. 39
Tabla 8 Condiciones en las que viven los caninos ocupados en el estudio. ... 39
Tabla 9 Género de garrapatas 40
Tabla 10 Cada cuanto el propietario de las caninos visitan al veterinario 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa del municipio de Somoto.....14
Figura 2 Descripción del estado corporal de los animales 20
Figura 3 Edad de los caninos.....21
Figura 4 Prevalencia de E. canis en sector 18 y 20 de la ciudad de Somoto..23
Figura 5 Medio donde habita los animales de estudio.....24
Figura 6 Géneros de ectoparásitos.....25
Figura 7 Cada cuanto visita al veterinario 26

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Ubicación del estudio.....33
Anexo 2 Ciclo biológico de Ehrlichia canis.....33
Anexo 3 Hoja de campo.....33
Anexo 4 Encuesta 37
Anexo 5 Tablas 39
Anexo 6 Galería de fotos: Extracción de muestra sanguínea 41
Anexo 7 Galería de fotos: Pacientes con presencia de garrapatas 42
Anexo 8 Galería de fotos: Muestras sanguíneas 43
Anexo 9 Galería de fotos: Realización de frotis sanguíneo con Giemsa 43
Anexo 10 Galería de fotos: Observación de frotis sanguíneos en el microscopio para detección de Mórulas de E. canis en células blancas (monocitos) 45

DEDICATORIA

"Pon en manos del señor todas tus obras, y tus proyectos se cumplirán" Proverbios 16:3.

El presente documento ha sido el resultado del arduo esfuerzo, dedicación y pasión para lograr obtener un título universitario, por dicha razón este logro lo dedicamos primeramente a Dios ya que sin él no hubiera sido posible, él nos brindó sabiduría, entendimiento y nos enseñó a ser humildes en todo tiempo.

A nuestras familias por que han sido pilares en nuestras vidas, en muchos momentos de dificultad donde hemos pensado en dar marcha atrás, pero con apoyo y amor nos impulsaron a seguir adelante y mantener nuestras metas en pie y seguir luchando, buscar a Dios en todo momento y no solamente en las dificultades.

Y finalmente a todos aquellos maestros que formaron parte de nuestro proceso formativo y darle las gracias a M.V Medardo Moreno, por su apoyo en estos años.

AGRADECIMIENTO

“Muchos pensamientos se forjan en el corazón del hombre; pero la voluntad de Dios es siempre la que se cumple.” Proverbios 19; 21

Agradezco primeramente a Dios padre celestial por darme la vida, salud, sabiduría y principalmente por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional culminando mi carrera universitaria. Así mismo a mi familia, especialmente a mis padres Luisa Amanda Cerros y Lucio Ramón Colindres y mis hermanas Margen Sugey Salgado Cerros y Amanda Lucía Colindres Cerros por su inmenso amor, paciencia, apoyo, comprensión y confianza porque gracias a su apoyo a lo largo de mi vida he podido culminar mi carrera profesional.

A mis amigos: Keyri Jeanneth Osorio, María José cortes Rayo, Edith Leticia Talavera Guevara y Sayruth Enrique Ortiz, por ser parte de mi familia universitaria dándome apoyo incondicional, y que siempre han estado dispuestos a ayudarme e impulsándome a salir adelante.

A mi compañera de tesis Crisly Saraí Salgado por su acompañamiento y dedicación, y por permitirme trabajar mano a mano con ella, conformando un buen equipo y finalmente concluir con nuestra tesis. A mi ayuda idónea Eliuth Alonso Aguilar Roque, por formar parte de mí, por confiar y ser quien me impulsó a salir adelante, apoyándome en cada momento y estar siempre en las buenas y en las malas.

A los jefes de mi padre, Mela Adelina Torrez Yan y Néstor Jesús Plasencia Hernández, por el apoyo que me han brindado en el transcurso de mi carrera desde inicio hasta el final. A mis docentes por compartirme todos sus conocimientos a través de sus asignaturas, las cuales poco a poco me fueron formando como profesional. Y finalmente a todas aquellas personas que de una u otra forma estuvieron brindándome su apoyo durante el desarrollo de nuestro estudio.

Nuestra recompensa se encuentra en el esfuerzo y no en el resultado, un esfuerzo total es una victoria completa. (Mahatma Gandhi).

María Fernanda Colindres Cerros.

AGRADECIMIENTO

"Bendito el hombre que confía en el señor, y pon su confianza en él. Será como un árbol plantado junto al agua, que extiende sus raíces hacia la corriente; no teme que llegue el calor y sus hojas están siempre verdes. En época de sequía no se angustia, y nunca deja de dar frutos" "Jeremías 17:7-8"

El presente trabajo que ha sido el resultado de un arduo trabajo, va dirigido con mucho cariño……

En primer lugar, a Nuestro padre celestial por brindarme cada día fuerzas, entendimiento y sabiduría para poder cumplir mis metas. Gracias Dios por estar a mi lado por las oportunidades que me das y por las puertas que se me abrirán en el trayecto de la vida.

A mis padres Sara Sánchez y Roberto Salgado por darme ese apoyo y ese amor incondicional a pesar de mis errores, creer en mí, y ser para ellos ese orgullo en la familia.

Y también a mi familia que viven en el municipio de Somoto-Madriz, por brindarme esa confianza y creer siempre en mí, por alentarme cada día para culminar mis estudios, y seguir delante, aunque las fuerzas se acaben, pero hay un Dios que no falla en nuestros corazones y es quien nos llena de valor y fuerzas para culminar nuestras metas propuestas en la vida.

A todos aquellos docentes que estuvieron presentes todos estos años para formarnos como profesionales.

En fin, agradecerles a todos por brindar su apoyo y mis amigos Erick, Keyla, Josseling y María Fernanda Colindres Cerros que también formaron parte de mi familia universitaria.

Crisly Saraí Salgado Sánchez.

RESUMEN

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal en el municipio de Somoto- Madriz, cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de hemopàrasitos como *Ehrlichia canis*, en *canis lupus familiaris,* en los sectores 18 y 20 que son los barrios que corresponden con la mayor población canina. Se recolectaron muestras de sangre extraídas directamente de la vena cefálica de cada uno de los caninos, analizadas mediante la técnica de frotis sanguíneo. Se encontró una población total de 191 caninos entre los dos sectores, de la cual se tomó una muestra de 80, utilizando la fórmula de n-. muestreal. Se le realizó una serie de preguntas a cada uno de los propietarios teniendo en mano una hoja de campo para determinar aquellos factores de riesgos que influyen en la presentación y transmisión de enfermedades parasitarias. Los resultados obtenidos fueron: de 80 caninos que fueron objetos de estudio, se encontró una prevalencia de (4. 8%) en el sector 18 y (15.8%) en el sector 20 positivos a la bacteria *E. canis,* la presencia ectoparasitaria encontrada con mayor relevancia fue leve, a excepción del caso número 33 un Husky siberiano que presentaba una carga ectoparasitaria considerable. En cuanto a los factores predisponentes se identificó los de mayor importancia epidemiológica, que corresponden a la presencia de garrapatas con un (3.75) % y los géneros encontrados que son *Amblyomma* y *Rhipicephalus sanguíneos* con (1.75) % y ambas de ellas con un (1.25 %), así como los porcentajes encontrados en la frecuencia que los propietarios visitan al veterinario (50%). Con la identificación de las garrapatas, se determinó que ambas especies encontradas son de carácter zoonótico.

Palabras claves: Diagnostico, Ectoparásitos, Garrapatas, Zoonótico, Riesgo.

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES.

um: Unidad de medida ya sea longitud o diámetro

E. ***canis***: *Ehrlichia canis*

Toll: Receptores o células presentadoras de antígenos

NOD: Receptor dominio de oligomerización unidos a nucleótidos

PMAPs: Patrones moleculares asociación a patógenos

LPS: Lipoposacaridos

EMC: *Ehrlichia monocitotrópica canina*

WC: Cuarto de baño

mg: miligramos

kg: kilogramos

I. INTRODUCCIÓN

En un clima trópical como el de Nicaragua, hay una gran variedad de enfermedades hemoparasitarias que son transmitidas por artrópodos, como las garrapatas, llamadas ectoparásitos que muchas veces pasan desapercibidos y que avanzan a un estadio crónico sin mostrar ningún tipo de sintomatología. Las condiciones de humedad en el trópico tienden a incrementar relativamente lo que coincide para la eclosión de altas poblaciones de garrapatas.

La *Ehrlichia canis* es una bacteria, un parásito obligado, que actúa como el agente causal de la ehrlichiosis debe tomarse en cuenta que los caninos representan una fuente potencial para aquellos agentes infecciosos patógenos, especialmente cuando estos se combinan con factores ecológicos, conductas y hábitos humanos inapropiados. (Kelly, 2010)

La ehrlichiosis canina es una enfermedad de los caninos domésticos, silvestres y de distribución mundial, producida por la *Ehrlichia canis*. Es también llamada enfermedad del perro rastreador, pancitopenia tropical canina. La mayoría de casos se presenta durante los meses de noviembre - abril, cuando la población de garrapatas es más activa. Como la transmisión de la ehrlichiosis es mecánica y no biológica, las transfusiones de sangre infectada pueden ocasionar altas tasas de infección. (Mata, 2015)

Las garrapatas son vectores de diferentes tipos de virus, protozoarios y otros microorganismos, dentro de los cuales pueden encontrarse procariotas Gram negativos, los cuales afectan a humanos y animales en diferentes partes del mundo particularmente en regiones tropicales y subtropicales y la cual es transmitida por garrapatas de la especie *Rhipicephalus sanguineus*. (Rojas Triviño, Diaz, & Albares, 2013)

Razón por la cual en el presente estudio se realizó un muestreo en el sector 18 y sector 20 de la ciudad de Somoto, para determinar la prevalecía de *E. canis* en caninos de 2 a 4 años de edad.

II. OBJETIVOS

2.1.Objetivo general

Determinar la prevalencia y factores predisponentes de *Ehrlichia canis* en caninos de 2 a 4 años de edad, en los sectores 18 y 20 de la ciudad de Somoto-Madriz, 2019

2.2.Objetivo específico

Describir las características de los animales en estudio y las condiciones en las que viven.

Calcular el porcentaje de prevalencia de *Ehrlichia canis* en caninos de los sectores 18 y 20 del casco urbano de la ciudad de Somoto.

Identificar los principales factores predisponentes y la relación con la presencia de *Ehrlichia canis* en los animales de estudio.

III. MARCO TEORICO

3.1. Generalidades de *Ehrlichia canis*

La ehrlichiosis canina es una enfermedad de perros y humanos causada por una bacteria del género Rickettsia llamada *Ehrlichia canis*. Se transmite por picadura de garrapatas. La mejor forma de prevenir la enfermedad es evitando los parásitos. Produce anemia, además de afectar a la médula ósea y al sistema inmunitario de los perros. La ehrlichiosis canina también es conocida como*: Ricketsiosis Canina*, Fiebre Hemorrágica Canina, Enfermedad del Perro Rastreador, Tifus de la Garrapata Canina, Desorden Hemorrágico de Nairobi y Pancitopenia Tropical Canina. Es encontrado a nivel mundial y su distribución está relacionada con la ubicación de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*, la cual transmite la enfermedad. (Hurtado, 2006)

La *ehrlichia* es un grupo de enfermedades similares causadas por varias bacterias diferentes que atacan los glóbulos blancos de la sangre (células involucradas en el sistema inmune que ayudan a proteger contra enfermedades). Los organismos que causan la ehrlichia se encuentran en todo el mundo y se transmiten a través de garrapatas infectadas. Los síntomas en animales y en humanos pueden variar entre una enfermedad leve, con signos similares a los de la gripe (fiebre, dolor de cuerpo), a una enfermedad severa posiblemente mortal. A mediados de los ochenta, científicos descubrieron que también ocurre en seres humanos. La *ehrlichia* está presente en casi todas las regiones de los Estados Unidos. Se encuentra especialmente en el sudeste y en el centro-sur del país y también existe en muchos países extranjeros. (Hurtado, 2006)

3.2. Morfología

(Greene, 2008), manifiesta que el género *Ehrlichia* está formado por bacterias intracelulares obligadas gram negativas, transmitidas por garrapatas que infectan principalmente leucocitos (monocitos, macrófagos, granulocitos). Estos cocobacilos pleomórficos sensibles a ácidos miden alrededor de 0,5 um de diámetro son aerobios que no tienen una vía glucolítica, se presentan en forma intracitoplásmica en grupos de organismos llamados mórulas. *E. canis*,

E. chaffeensis, *E. ewingii* y *E. muris* siguen siendo miembros del género *E. (cowdria) ruminantium*, que provoca hidropericardio de ganado en África.

Tabla 1 Taxonomía: Clasificación biológica de la organización jerarquizada, de *E. canis*

Dominio	Bacteria
Clase	Alphaproteobacteria
Orden	Rickettsiales
Familia	Anaplasmataceae
Genero	Ehrlichia

(Domínguez, 2011)

3.3.Ciclo de *Ehrlichia canis*, (véase en anexo 2)

Davoust (1993); y Gregory (1990) citados por Vignard – Rosez (2002), sostienen que el ciclo de *Ehrlichia* está constituido por tres fases:

Penetración de los cuerpos elementales en los monocitos, en los cuales permanecen en crecimiento por aproximadamente 2 días.

Multiplicación de *Ehrlichia* por un periodo de 3 a 5 días, con la formación de los cuerpos iniciales.

Formación de las mórulas estando éstas formadas por un conjunto de cuerpos elementales envueltos por una membrana.

Davoust (1993); Couto (1998), citados por Vignard – Rosez (2002), señalan que, en una misma célula, podemos encontrar más de una mórula, esta permanece en la célula hospedadora entre 3 a 4 días para luego ser liberadas por lisis celular (rompimiento de la membrana celular) (Greene, 2008).

3.4.Patogénesis y Patogenia

Ehrlichia spp. ha desarrollado una gran cantidad de factores de virulencia para evadir las defensas innatas del huésped, incluyendo la apoptosis. Las mórulas de *Ehrlichia spp* interactúan con las mitocondrias produciendo proteínas (adhesina e invasina) que inhiben la

actividad mitocondrial y posterior apoptosis. Se ha demostrado in vitro que la polimerización de la actina del citoesqueleto celular en presencia de calcio y hierro es importante en el proceso de propagación intercelular de *E. canis*. Los microorganismos presentes en la saliva del artrópodo entran al torrente sanguíneo del huésped y se multiplica en las células sanguíneas hasta formar las mórulas. Después de la desintegración de la mórula se liberan nuevos cuerpos elementales que invaden nuevas células sanguíneas. La infección dentro del animal se disemina vía sanguínea o linfática dentro de las células mononucleares infectadas, llegando a otros sistemas orgánicos como hígado, bazo, médula ósea y ganglios linfáticos donde se multiplican (Gutiérrez, Pérez-Ybarra, & Agrela, 2015)

La patogénesis de la EMC (Ehrlichia monocitotrópica canina) involucra efectos directos del patógeno y mecanismos secundarios indirectos de la repuesta inmune. La infección del perro ocurre cuando las garrapatas infectadas ingieren sangre y 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 (Gutiérrez, Pérez-Ybarra, & Agrela, 2015).

La bacteria intracelular obligatoria como lo es *E. canis* ha desarrollado varios mecanismos que aseguran la evasión de la respuesta inmune del huésped. Estos mecanismos abarcan adaptaciones para la supervivencia en diferentes compartimientos celulares. Los procesos de adhesión, internalización, proliferación, exocitosis y propagación intercelular de *Ehrlichia spp.* Con la participación de diferentes vías de señalización culminan con la adquisición de nutrientes, evasión lisosomal y la inhibición de la apoptosis de la célula huésped. *E. canis* replica en vacuolas rodeadas de membranas de la célula hospedadora aisladas y protegidas del sistema inmune, los lisosomas y las especies reactivas del oxígeno (Aguirre, 2015)

(Aguirre, 2015) los monocitos/macrófagos y neutrófilos expresan en su membrana receptores de reconocimiento de patrones como los receptores tipo Toll y en su citoplasma se encuentra el receptor dominio de oligomerización unido a nucleótido (NOD). Estos receptores reconocen patrones moleculares asociados a patógenos (PMAPs) como el lipopolisacárido (LPS) y el peptidoglicano. Tales uniones provocan una respuesta por parte de la inmunidad innata de la célula, con la consecuente eliminación del patógeno. Los hemocitos de las garrapatas también reconocen estos PMAPs y se activa la inmunidad innata de los vectores

para eliminar los microorganismos. Estudios realizados con *E. chaffeensis* y *E. phagocytophilum* han demostrado que a diferencia de Rickettsia spp y de la mayoría de las bacterias Gram negativas, les faltan los genes que codifican el LPS y el peptidoglicano de la pared celular, por lo tanto, estas bacterias deben incorporar el colesterol derivado de las membranas de las células huésped para garantizar la integridad de su membrana. La ventaja de no poseer LPS y peptidoglicano es que se inhibe la unión de estos ligandos a los receptores, por lo que tanto los leucocitos hospedadores como los hemocitos de las garrapatas no se activan para eliminar al microorganismo. La pérdida de estos genes en *E. chaffeensis* y *A. phagocytophilum* ha facilitado la adaptación de estas bacterias a las células leucocíticas y las de la garrapata vector (Gutiérrez, Pérez-Ybarra, & Agrela, 2015)

Donatien y Lestoquard identificaron *E. canis* por primera vez en Argelia en 1935. La EMC llamo mucho la atención cuando cientos de perros militares estadounidenses, muchos pastores alemanes, murieron de la enfermedad durante la Guerra de Vietnam. *E. canis* llamó aún más la atención a fines de la década de 1980, cuando se sospechó de forma errónea que la Rickettsia había infectado a seres humanos. Sin embargo, *Dawson et al*. en 1991, se encontró que una especie nueva del género *Ehrlichia*, *E. chaffeensis*, provocaba ehrlichia monocitotrópica humana. Los huéspedes vertebrados de *E. canis* incluyen los miembros de la familia Canidae. Se considera que el coyote, el zorro y el chacal, además del perro doméstico, son reservorio (Aguirre, 2015).

3.5.Síntomas

La Ehrlichiosis canina puede englobar varias sintomatologías; se inicia con un proceso agudo caracterizado por depresión, anorexia, letargo, pérdida de peso y fiebre, seguido por una etapa subaguda. En una etapa final, la Ehrlichiosis se manifiesta con hemorragias, linfadenopatías, esplenomegalia, poliartropatías y signos neurológicos (Ramirez, 2003).

La ehrlichiosis canina puede presentarse en tres fases:

La fase aguda, indica que los síntomas se manifiestan entre la 1ra a la 3ra semana, luego de que la garrapata infectó al huésped, la fase aguda tarda entre 2 a 4 semanas, la *Ehrlichia* entra en los leucocitos y se reproduce dentro de ellos, estos leucocitos se encuentran en los ganglios linfáticos, bazo, hígado, en la médula espinal y en la sangre. Como resultado de la infección

los ganglios linfáticos, el bazo y el hígado están inflamados, los síntomas más frecuentes durante esta fase son: anemia, fiebre, depresión, letárgica, pérdida del apetito, dolor, rigidez articular y disnea, aumento de los nódulos linfáticos, hemorragias leves como epistaxis o petequias en el abdomen o mucosas.

La fase sub-clínica manifiesta que el animal puede parecer normal o presentar sólo una leve anemia, esta fase puede durar hasta cinco años y el perro o bien elimina *Ehrlichia* del cuerpo o la infección puede progresar a la fase crónica (Gutiérrez, Pérez-Ybarra, & Agrela, 2015).

La fase crónica se presenta entre el 1er al 4to mes, luego del piquete de la garrapata infectada, durante esta fase la Ehrlichiosis, se puede presentar de una forma leve o severa, para Frisby en el 2004; e Irwin en el 2004, citados por (Ramirez, 2003) los síntomas más frecuentes son:

Pérdida de peso, Anemia, Signos neurológicos, Sangrado o hemorragias, Inflamaciones en los ojos y en las extremidades, Palidez de mucosas, Puede desarrollarse edema en miembros posteriores y escroto, Artritis, Insuficiencia renal y glomerulonefritis (inflamación del riñón) (Ramirez, 2003).

3.6.Diagnóstico

(Huerto-Medina & Dámaso-Mata, 2014) el diagnóstico de esta enfermedad en una primera etapa, se realiza en base a la sintomatología clínica y al cuadro hematológico, el que consiste en: Pancitopenia, anemia y trombocitopenia; ésta última es considerada como la alteración más consistente en la infección por *E. canis.*

Según (Huerto-Medina & Dámaso-Mata, 2014), *Ehrlichia 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.

3.7.Diagnóstico diferencial

La gran variedad de signos clínicos con los que puede cursar la *Ehrlichiosis,* hace que el diagnóstico diferencial, deba incluir muy variadas patologías. No obstante, la que con más

frecuencia se puede confundir con Ehrlichiosis, es la leishmaniosis canina, debido a la similitud de muchos de sus síntomas (hemorragias, apatía, linfadenopatías, pérdida de peso, uveítis, etc.), especialmente en animales con hiperproteinemia. (Huerto-Medina & Dámaso-Mata, 2014).

Según (Huerto-Medina & Dámaso-Mata, 2014), manifiesta que también no se deben descartar otras enfermedades transmitidas por garrapatas como la Babesiosis o la Hepatozoonosis, por la similitud tanto de sus vectores como, en ocasiones, de su sintomatología. Así mismo se debe diferenciarse de lupus eritematoso sistémico, mieloma, leucemia linfocítica crónica y leptospirosis.

3.8. Lesiones

Para Greene (2008), los hallazgos patológicos macroscópicos de perros infectados por *E. canis* incluyen hemorragias petequiales y esquimóticas en las superficies mucosas y serosas de la mayoría de los órganos, incluso la cavidad nasal, el pulmón, el riñón, la vejiga urinaria, el tracto gastrointestinal y el tejido subcutáneo.

Durante la etapa aguda, las lesiones generalmente no son específicas según Greene (2008), es común observar esplenomegalias, hepatomegalia generalizada y pulmones decolorados. Histológicamente se evidencia una hiperplasia linforreticular e infiltrados de célula plasmática perivascular en gran cantidad de órganos, incluidos los pulmones, el cerebro, las meníngeS, los riñones, los ganglios linfáticos, el bazo. En los casos crónicos estas lesiones pueden ir acompañadas de hemorragias difusas y aumento de la infiltración en los órganos de células mononucleares.

3.9.Tratamiento

De acuerdo a Sainz et al, (2000); Waner y Harrus (2000); y Varela (2003) citados por (Huerto-Medina & Dámaso-Mata, 2014), los fármacos más empleados, en el tratamiento de la *Ehrlichiosis canina* son Doxiciclina y Dipropionato de Imidocarb.

La doxiciclina (Ronaxan, Tabernil Doxiciclina, Vibravenos) es un antibiótico de amplio espectro muy efectivo para la eliminación de microorganismos gram positivos y gram negativos como leptospirosis, borreliosis causada por *borrelia burgdorferi.* Ehrlichiosis, tétanos y brucelosis, infecciones intestinales causadas por *escherichia coli, salmonella spp,*

entre otras. La Doxiciclina es un derivado de la oxitetraciclina y ambos pertenecen al grupo de las tetraciclinas. (Sacasa, 2017)

Su mecanismo de acción, similar al de las otras tetraciclinas, consiste en imposibilitar la unión entre el ARM m y el ARN t por bloqueo de la subunidad 30S. Esto hace imposible que se sinteticen las proteínas. El punto de unión a la subunidad 30S es distinto al punto de unión utilizado por los aminoglucósidos, por lo que no existe competencia entre ambos. La toxicidad de la doxiciclina es selectiva para las células procariotas, sin causar daño en las células eucariotas del perro (Sacasa, 2017).

Para Sainz et al; Waner y Harrus ; Varela ; y Frisby citados por (Huerto-Medina & Dámaso-Mata, 2014), Doxiciclina se suele emplear a dosis de 10 mg/kg/24 horas durante 28 días, con protocolos de tratamiento más cortos pueden dar lugar a una mejoría inicial del paciente, pero los síntomas en ocasiones vuelven a aparecer, en aquellos casos que presentan un cuadro severo, frecuentemente se instaura un tratamiento combinado basado en doxiciclina y el dipropionato de imidocarb.

El dipropionato de imidocarb es muy eficaz contra los protozoos causadas por estadios adultos e inmaduros de Babesia en el ganado bovino, ganado ovino, caballos y perros, contra las anaplasmosis en el ganado bovino y contra las infecciones producidas por Ehrlichia canis en los perros. La acción prolongada del dipropionato de imidocarb ejerce un efecto profiláctico contra las babesiosis de hasta 6 semanas. Imidocarb, está indicado en el tratamiento y la prevención de la babesiosis en el ganado bovino, ganado ovino, caballos y perros, así como para el tratamiento de la anaplasmosis en el ganado bovino y la ehrlichiosis en los perros (Kepro, 2015).

Mecanismo de acción: las diamidinas interfieren con el metabolismo del ácido desoxirribonucleico del protozoario tanto a nivel del núcleo del parásito como de los cinetoplástios. En este sentido aparentemente, el imidocarb actuaría directamente sobre el parásito, causando una alteración en el número y tamaño de los núcleos y en la morfología (vacuolización) del citoplasma (Mendoza, 2018).

Se ha demostrado que su incorporación al núcleo del parásito es muy rápida, lo paraliza a las pocas horas y le permite que sea atacado por los sistemas orgánicos de defensa. Inhibe drásticamente el metabolismo energético del parásito; pero se desconoce su mecanismo exacto de acción. La actividad antiparasitaria del Imidocarb podría estar relacionada además con la interferencia de la glucólisis aeróbica y de la síntesis del ADN en el parásito. Produce una hipoglucemia en el hospedador. Las babesias spp, igual que muchos otros parásitos como los tripanosomas dependen de la glucosa del hospedador para la glucólisis aeróbica (Mendoza, 2018).

El dipropionato de imidocarb se puede emplear, administrando dos inyecciones de 5 mg/kg, vía Sub-cutánea, con un intervalo de dos semanas entre ambas, el dipropionato de imidocarb, provoca efectos secundarios como disnea, sialorrea, diarrea, exudado nasal y taquicardia, que parecen ser debidos a un efecto anticolinesterasa del fármaco, estos signos remiten tras la administración de atropina. (Huerto-Medina & Dámaso-Mata, 2014)

Generalmente, el pronóstico durante la fase aguda es favorable, siempre y cuando, el can este bajo un tratamiento adecuado, mientras que los pacientes que se encuentran en la fase crónica de la enfermedad, su pronóstico es desfavorable. (Huerto-Medina & Dámaso-Mata, 2014)

3.10. Profilaxis

(Torres, 2008) La prevención de la ehrlichiosis y otras enfermedades transmitidas por garrapatas se logra principalmente al evitar que estas infesten a las mascotas y a los humanos, y en caso de infestación, con la eliminación de estas y el posterior tratamiento preventivo para evitar la reinfestación, asimismo, dado que la mayoría de las garrapatas se encuentran en el ambiente, debe incluirse un manejo profiláctico del entorno. En caso de presentarse infestación por garrapatas, la eliminación de estas puede realizarse de dos maneras, mediante el uso de acaricidas o por extracción manual de forma mecánica. Para la extracción mecánica usualmente se utilizan pinzas o fórceps diseñados para tal fin, la extracción se realiza halando suavemente al ácaro con la herramienta, sin dejar de ejercer presión, pero sin girar ni hacerlo de forma brusca porque parte del aparato bucal del ácaro pudiera quedar insertado dentro del huésped. Recomiendan que una vez removida la garrapata, esta debe ser depositada en un recipiente hermético o uno con alcohol, o eliminarla a través del WC (cuarto de baño), pero

no aplastarla con las manos, ya que el contacto con las heces o la hemolinfa de la garrapata puede ser un medio para la transmisión de microorganismos patógenos, adicionalmente se recomienda el uso de guantes al realizar tal labor. El control químico y la prevención de la infestación mediante acaricidas puede realizarse mediante toda una gama de productos y presentaciones, las mismas incluyen jabones, champús, soluciones acaricidas, collares, sprays, productos de administración oral, inyectables y tabletas masticables.

3.11. Distribución

E. canis presenta una distribución mundial y está relacionada con la distribución del vector *Rhipicephalus Sanguineus*, según (Greene, 2008) se ha descrito su ocurrencia en cuatro continentes (Asia, África, Europa, y América) a pesar de la presencia de vectores adecuados, parece que las áreas oceánicas o insulares que mantuvieron cuarentena, como Australia y el Reino Unido no presentan infección por *E. canis.*

3.12. Hospedadores

Los huéspedes susceptibles son los cánidos, coyotes, lobos, zorros y chacales. Se ha comunicado también seropositividad en humanos y felinos. (Calderòn, 2014)

3.13. Factores del huésped

La enfermedad se presenta independientemente de la edad, el sexo y la raza, no obstante, Biberstein (1990) asegura que la raza Pastor Alemán es la más susceptible, pero para, desarrollando la fase crónica mucho más frecuente que otras razas, Cartagena 2014 confirmó que la E canis era más frecuentes en los caninos criollos, labradores y french poodle. Periodo de incubación: 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 con *E. canis*. En Nicaragua el tiempo de mayor incidencia de garrapatas es entre noviembre – abril. (Aguirre, 2015)

3.14. Factores predisponentes de *E. canis*.

Los caninos de las edades adultas son más susceptibles a estar expuestos a la cantidad de vectores que los cachorros, ya que la mayoría de estos son llevados por las calles y parque,

cuando se encuentran con un plan de vacunación al día y por consiguiente se cree que tienen menor riesgo de contraer enfermedades infecciosas, parasitarias y virales. (Vivas, 2005)

Las razas de tallas grandes presentan una mayor probabilidad a ser infectadas por *E. canis*, así como también el alto potencial de la garrapata como vector reservorio de esta enfermedad, es muy alto, se puede sustentar que predomina la enfermedad cuando los pacientes caninos presentan garrapatas con un 70%.

Dentro de los reservorios para la transmisión de la enfermedad se puede encontrar en ratas, ratones y otros mamíferos silvestres y domésticos quienes están predisponentes a una exposición de la picadura de insectos infectados, los cuales pueden propagar la enfermedad a animales sanos (Jimenés, 2015).

3.15. El vector

El artrópodo es la garrapata parda del perro *Rhipicephalus sanguineus*. Las garrapatas adquieren *Ehrlichia canis (E. Canis*) al alimentarse como larvas o ninfas en perros rickettsemicos y transmite la infección como ninfas o adultos. Las garrapatas adultas sobreviven hasta quinientos sesenta y ocho días y transmiten la infección a perros susceptibles cuando menos durante ciento cincuenta y cinco días después de infectarse. Ello permitiría que el vector y el patógeno pasen el invierno e infesten perros susceptibles la primavera o verano siguiente (Arellanes, 2008).

3.16. Transmisión y Epidemiología.

Es encontrado a nivel mundial y su distribución geográfica está relacionada con la ubicación de la garrapata *Rhipicephalus Sanguineus*, la cual transmite la enfermedad. La enfermedad es transmitida por la picadura de la garrapata marrón del género *Rhipicephalus Sanguineus* infectada con la bacteria *E. canis*, al alimentarse al menos por 24-48 horas en el animal. La garrapata se infecta cuando está en la fase de larva o ninfa al alimentarse de perros con *Rickettsia* y transmiten la infección a perros susceptibles durante por lo menos 155 días después de la infección. La mayoría de los casos se producen en las estaciones cálidas donde aumenta el número de garrapatas. La infección también puede adquirirse por transfusiones sanguíneas, con donadores seropositivos a *Ehrlichia.* Los humanos, perros, gatos y otros animales domésticos pueden adquirir accidentalmente la enfermedad. (Peraza, 2019)

Especies afectadas por *Rhipicephalus Sanguineus* afecta esencialmente al perro, pero también ha sido descrita ocasionalmente y de forma natural en otros cánidos salvajes: lobo (*canis lupus*), coyote (*canis latrans*), perro salvaje, en el gato se describió un caso probable pero no fue confirmado diversos ensayos para infectar experimentalmente otras especies: cobayas, conejos, monos, etc. Maeda et al. (1986) describió en Estados Unidos el primer caso de *E. Canis* en humano en una persona de 51 años, confirmado por morfología y estudios serológicos. En zonas endémicas los perros indígenas, debido a la selección natural, adaptación y razones de orden inmunológico (prernunición), solo presentan alteraciones benignas e incluso pasan la enfermedad de manera benigna, desapercibida, siendo portadores permanentes. Las razas más sensibles: Pastor Alemán, Doberman. La infección experimental se consigue fácilmente inoculando sangre de animales infectados o triturados de garrapatas a animales sensibles. La transmisión accidental en casos de transfusiones sanguíneas también ha sido descrita. (Font, Cairó, & Callés, 1988)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS.

4.1.Ubicación del estudio

El estudio se realizó en la ciudad de Somoto departamento de Madriz, que se encuentra ubicado en la región norte del país entre las coordenadas 13º 28´60´´ de latitud norte y 86º 34´ 60´´ de longitud oeste. Limita al Norte y noreste con el departamento de Nueva Segovia, al sur con Estelí, con Jinotega al sureste, con Honduras al oeste y al suroeste con el municipio de San Francisco del Norte, departamento de Chinandega. (Dbcity, 2019)

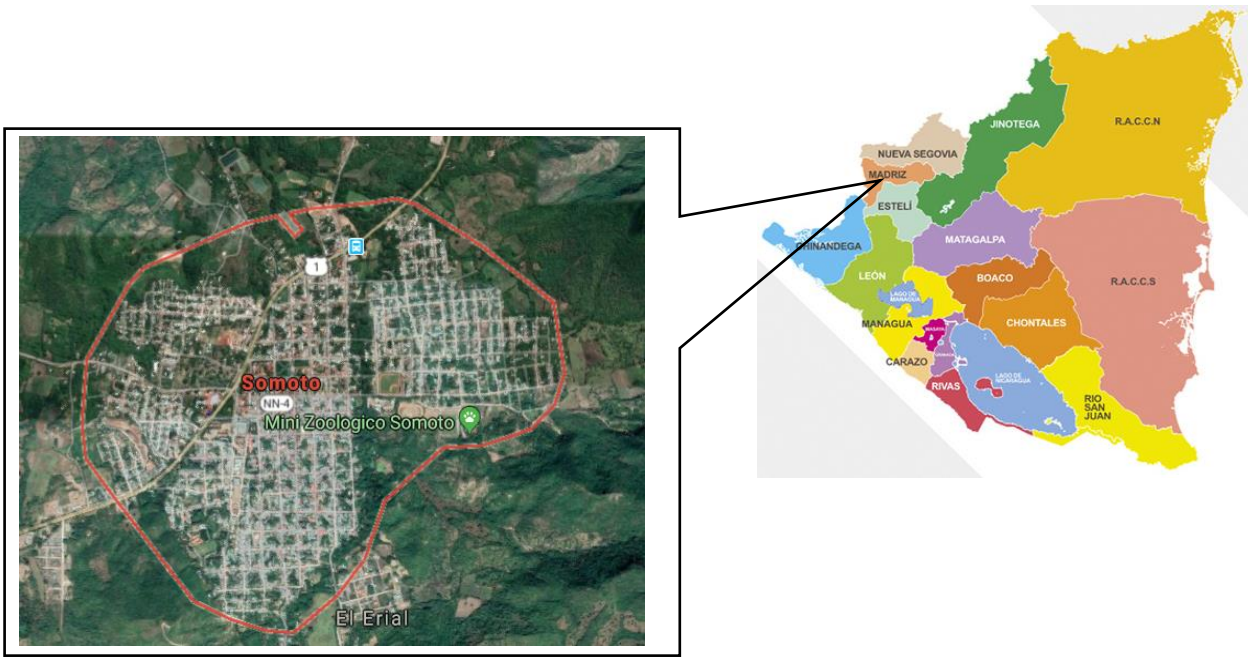


Figura 1 Mapa del municipio de Somoto

El clima de Somoto es muy variado en partes baja es de tipo sabana (seco). La temperatura oscila entre los 24º y 25º Celsius. La precipitación anda en promedio entre 700 a 800 mm. La época lluviosa es de 5 meses, de mayo a noviembre. (Dbcity, 2019)

4.2.Tipo de estudio

El estudio que se realizó es descriptivo de corte transversal, siendo de carácter epidemiológico, en el cual se determinó la prevalencia de *Ehrlichia canis* en dos sectores rurales de Somoto-Madriz.

4.3. Universo o población.

El municipio de Somoto departamento de Madriz, la población canina de aproximadamente de 4000 mil canes, pero en los Sectores 18 y 20 se contabilizan 191 perros entre estos machos y hembras entre las edades de 2 a 4 años de edad. (Gutierrez S. , 2019)

Tabla 2 Universo y población por zona

sectores	**Población**
sector # 18	101
sector # 20	90
Total:	191

4.4. Muestra

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando se conoce el tamaño de la población es la de **n muestreal.**

Para la obtención de la muestra la podemos calcular aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times p \times q \times N}{e^2(N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

En donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población

Z: nivel de confianza (siempre que el nivel de confianza sea de 95%, Z= 1.96)

e: error

p: probabilidad de que ocurra el evento (0.5)

q: (1-p) = probabilidad que no ocurra

Tabla 3 Muestra por Sectores

Sector	**Población**	**Muestra**
sector # 18	52	42
Sector # 20	44	38
		Total: 80

4.5.Definición de variables con su operacionalización.

Las variables se utilizan con el objetivo de hacer referencia a los objetos y a las características de los animales en estudio, son propiedades de los seres vivos, objetos o fenómenos que tienen la particularidad de sufrir cambios y que pueden observarse, medirse, ser objeto de análisis y controlarse durante el proceso de una investigación.

Tabla 4: Definición de Variables,

Variable	**Definición conceptual**	**Indicadores**	**Fuente**	**Instrumento**
Características de los animales en estudio	Cualidad o circunstancia que permite identificar algo	Estado corporal Triadas biológicas y Estado de las mucosas	Inspección y observación	Hoja clínica
Presencia de *E. Canis* en los animales	Circunstancia de estar presente algo en	Aplicar técnica de frotis de serie blanca para determinar la	Resultado de laboratorio	Expediente

	determinado lugar	presencia de Ehrlichia		
Prevalencia por Sectores	Es la proporción de individuos de una población que presentan el evento de un momento, o periodo de tiempo determinado	Esta o no presente en lugar de estudio	Exámenes laboratoriales	Expediente
Factores predisponentes	Son todos aquellos elementos que faciliten o permiten que un organismo (huésped) se instale y permanezca una enfermedad	Edad adulta (más susceptibles) Medio donde habitad Presencia y género de garrapatas	Información brindada por el propietario	Hoja de campo

4.6. Selección y aplicación de técnica o instrumentos para la recolección de datos

El instrumento que se utilizó es la hoja de campo, para determinar aquellos factores predisponentes a los que están expuestos la población canina como objeto de estudio y la hoja de resultados de laboratorio los que se utilizaron para ser introducidos en la hoja de campo para los procedimientos técnicos realizados.

4.6.1. Criterios de inclusión

Animales de cualquier raza y sexo, con o sin garrapatas, entre las edades de 2 – 4 años.

4.6.2. Criterios de exclusión

Animales que no están entre las edades de estudio.

4.6.3. Toma de muestra

Se extrajo 3 ml de sangre a partir de la vena cefálica de cada animal de forma directa con guantes desechables, se depositó la muestra en los tubos de ensayo con EDTA, cada tubo se rotuló con un código de muestra de cada canino.

La importancia radica en que su análisis en un laboratorio permite establecer un diagnóstico definitivo. (OIE, 2015). Para realizar una excelente obtención de las muestras se deben cumplir protocolos de bioseguridad establecido por el laboratorio donde estará comprometido desde el cuarto de toma de muestra hasta las medidas de higiene del flebotomista. (Almendárez, 2016- 2017)

Existen diferentes métodos para realizar la extracción de sangre, que pueden emplearse en los diferentes sitios de toma de muestra sanguínea, en dependencia del tamaño y temperamento del animal, el calibre de la vena, los medios disponibles y la confianza del clínico hacia determinado procedimiento. (Almendárez, 2016- 2017)

4.7.Técnica de laboratorio

4.7.1. Frotis sanguíneo

Para establecer la presencia de *Ehrlichia* en las células sanguíneas, se elaboran frotis de capa blanca sanguínea según el método que se detalla a continuación.

Una vez elaborado el frotis se procedió con la reparación de Giemsa modificada: Se fija el frotis con alcohol metílico por 3 minutos; se debe diluir 3 ml de la solución del colorante comercial de Giemsa con 8 ml de agua destilada o agua amortiguada (pH 6.8) para hacer un colorante diluido más concentrado que el utilizado en el método estándar, se verte el colorante diluido en el frotis, que se coloca en una rejilla (esta debe estar nivelada para evitar

la acumulación del colorante de uno de los extremos de la laminilla) para tinción, se deja teñir por 12 min y luego se lava con abundante agua de grifo, se deja secar a temperatura ambiente para ser observado al microscopio con un lente de 100X con aceite de inmersión. (Aguirre, 2015)

El colorante Giemsa debe prepararse diariamente y usarse inmediatamente, porque es estable solo por unas cuantas horas, después las tinciones se aceleran y pueden aparecer precipitados.

4.7.2. Materiales a utilizar:

Guantes desechables

Jeringas

Tubos de ensayo con EDTA

Mecates

Bozal

Bolsa plástica

4.8.Procedimientos para el análisis estadístico de resultado.

Luego de haber obtenido los resultados, estos se introdujeron en una base de datos del programa estadístico INFOSTAD versión estudiantil, para luego calcular la prevalencia de la bacteria en los sectores donde se realizó el estudio, los resultados serán expresados en gráficos de barra y tablas de frecuencia, y además se utilizó el programa EPIDAT para calcular las prevalencias esperadas previas al estudio. En el caso de las variables cualitativas se presentarán mediante gráficos de barra.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Luego de haber realizado un análisis preciso de cada una de las variables a estudiarse, se obtuvieron los siguientes resultados.

5.1. Características de los animales en estudio

5.1.1. Estado corporal de los animales

De los 80 caninos en estudio se determinó que un 80% posee un estado corporal bueno con un equivalente a 64 caninos., seguido por un 11.25% en estado corporal muy bueno por último no tan relevante se presentó un 8.75% de la población con estado corporal malo. en este caso se utilizó la observación del estado físico de cada uno de los caninos, las triadas biológicas y el estado de las mucosas para el diagnóstico de la enfermedad.

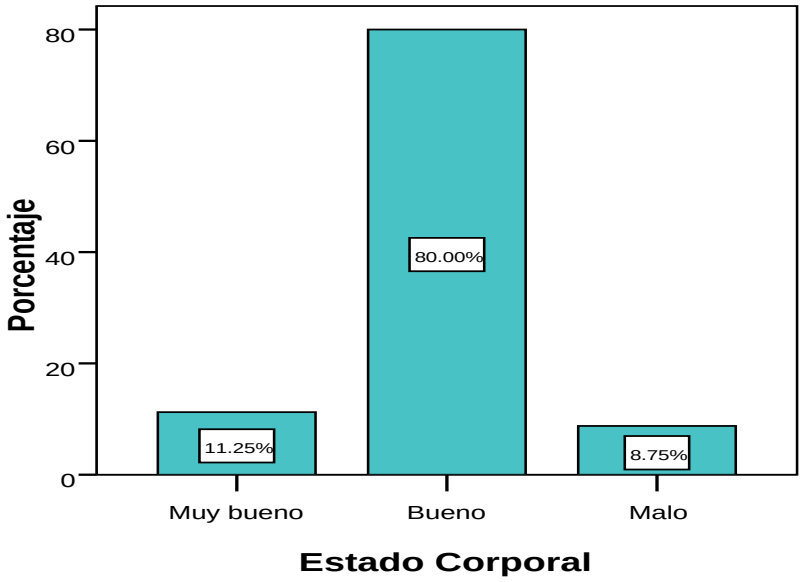


Figura 2 Descripción del estado corporal de los animales

De acuerdo a un artículo realizado por CIM (Computer Integrated Manufacturing) España-Barcelona menciona que el índice de la Condición Corporal se encuentra en porcentaje del 10% y 20% por debajo del peso ideal esta delgado, pero si sobre pasa por encima del 20% el animal puede presentar un estado corporal muy delgado ((Paulì, 2014).

Según (Solano, 2015) en cantón Cuenca (Ecuador), un test realizado en dos partes, la primera está dirigida al propietario de la mascota y la segunda observación para la valoración del estado corporal, teniendo como resultado en dicho test fue del (9%) malo, cabe recalcar que dichos resultados son similares en los sectores 18 y 20 de la ciudad de Somoto.

5.1.2 Edad de los caninos en estudio

La mayoría de la población canina corresponden en un porcentaje de (46.6%) de la edad de 2 años, de igual manera se encontró un (32.9%) en edades de 3 años y por último un porcentaje de (20.5%) caninos de 4 años de edad. (Véase fig.3)

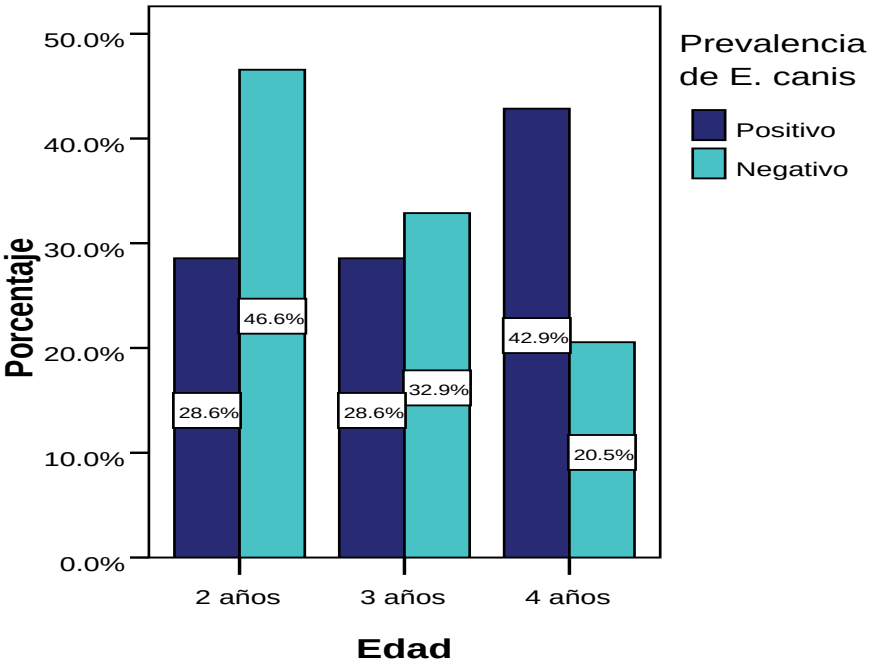


Figura 3 Edad de los caninos

Un estudio realizado en México por Veterinary Parasitology sobre la edades más susceptibles son caninos entre (3 – 4 años) al estar expuestos a la cantidad de vectores que los cachorros, ya que la mayoría de los caninos adultos son llevados por las calles y parque, mientras que los cachorro cuentan con un plan de vacunación al día y se cree que tienen menor riesgo de contraer enfermedades infecciosas, parasitarias y virales. (Vivas, 2005)

Un estudio realizado por González (2015) describe que las razas de tallas grandes presentan una mayor probabilidad a ser infectadas por *E. canis*, así como también el alto potencial de la garrapata como vector reservorio de esta enfermedad, se puede sustentar que predomina la enfermedad cuando los pacientes caninos presentan un 70% garrapatas en sus cuerpos. (Jimenés, 2015)

Según Vivas (2005) las edades adultas de 3-4 años son más susceptibles, mientras Jiménez (2015) de igual manera hace referencia que los caninos de tallas altas presentan mayor probabilidad a infectarse, lo cual guarda relación con los sectores 18 y 20 presentando una igualdad de edad, es decir las edades de (2-4) años son más predisponentes a adquirir dicha enfermedad.

5.2. Presencia de *E. canis* de los animales.

La *E. canis* es una bacteria intracelular, parásita, del orden *Rickettsiales*, tiene un pequeño tamaño, y un cromosoma circular, siendo la responsable de causar una enfermedad conocida como la *ehrlichiosis canina* la cual puede llegar a ser mortal si no se trata a tiempo. Según (Quintero, 2009),

Tabla 5 Presencia de *E. canis* en los animales utilizados en el estudio

Tipo de muestra	**Análisis laboratorial realizado**	**Agente encontrado**	**Observaciones**
Sangre de vena cefálica	Frotis sanguíneo tinción Giemsa	Ehrlichia sp.	No se encontraron otro agente hemoparasitarias a excepción del caso número 23 que presentó cuerpos de inclusión compatibles con *Anaplasma sp*.

Según un artículo realizado por Barkyn explica que *E. canis* es una bacteria obligada trasmitida por vectores en este caso por las garrapatas, el cual afecta a especies caninas e inclusive a seres humanos y felinos, esta bacteria se multiplica en células mononucleares circulantes. (Liliana, 2019)

Según Rodríguez la causa de muertes en caninos positivos a *E. canis* es por la destrucción de los monocitos, en la actualidad existen pocos estudios que muestren los cambios patológicos ocurridos en perros infectados, pero si existen estudios realizados en ratones. (Armando, 2017)

Por lo que concuerda con dichos estudios en los párrafos mencionados anteriormente, ya que los caninos encontrados positivos a *E. canis* en la ciudad de Somoto, presentaban una carga parasitaria de *Rhipicephalus sanguineus*, pero no mostraban ningún síntoma, haciendo referencia que la presencia de garrapatas en los caninos puede conllevar a contraer la enfermedad.

5.3. Prevalencia de *E. canis* por sectores.

De las 80 muestras realizadas en la ciudad de Somoto, la prevalencia en el sector 18 es de (4.8 %) positivos equivalentes a 2 canino de 42 animales y por lo tanto en el sector 20 se obtuvo un porcentaje de (13.2%) positivos correspondientes a 5 animales. (Véase en fig. 2)

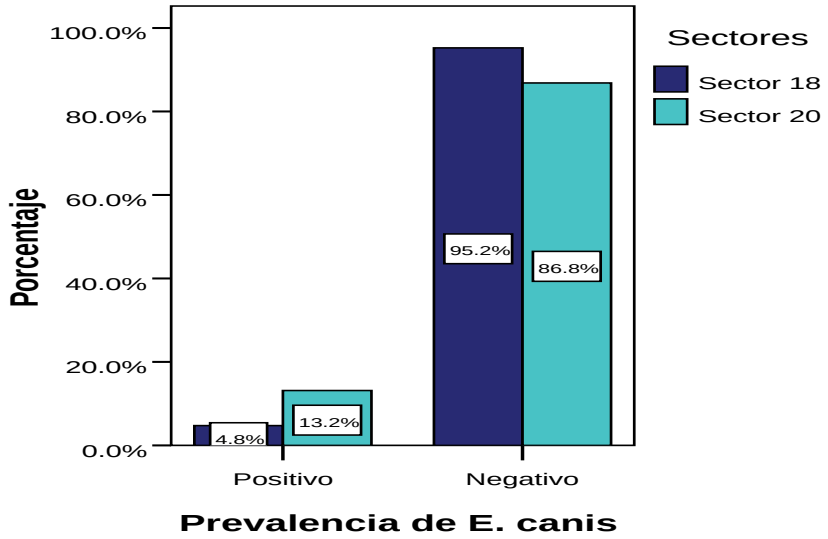


Figura 4 Prevalencia de E. canis en sector 18 y 20 de la ciudad de Somoto

En lo que respecta con (Meza, 2014) el estudio realizado en León la prevalencia obtenida fue de 14.6 %, equivalente a 8 individuos en cambio (Mejía, 2017) obtuvo una prevalencia de 11.86% el cual es similar a la encontrada en el sector 20 con un 13.2% de animales positivos.

En la ciudad de Machala, Ecuador en el año 2013 en perros principalmente con presencia de garrapatas, 2 caninos resultaron positivos a *E. canis* lo que representa un 4,5% de positividad (Valarezo, 2013), por lo tanto dicha prevalencia es similar a la del sector 18 con un porcentaje de 4.8% de caninos positivos.

5.4. Factores predisponentes con relación con *E. canis*.

5.4.1. Medio donde habitan los animales del estudio

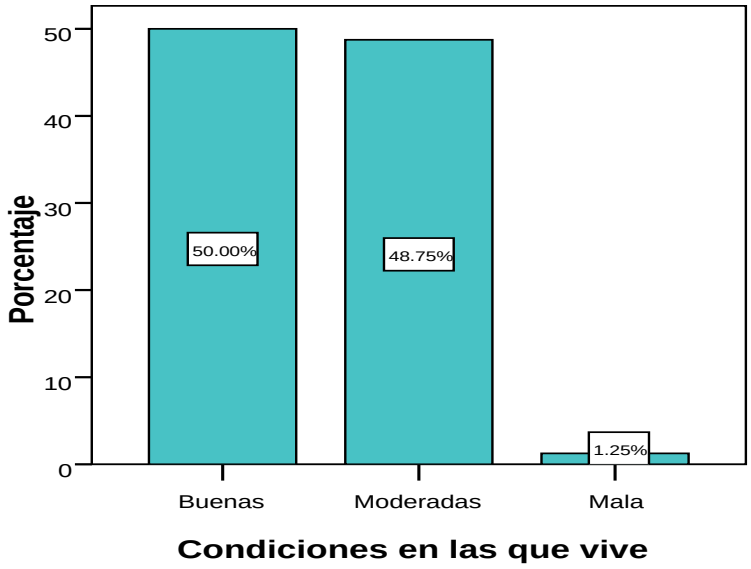


Figura 5 Medio donde habita los animales de estudio

En un artículo de (Llácera, 2012) la duración del ciclo evolutivo depende de la temperatura, la humedad relativa del aire y del oportuno hallazgo del hospedador. Tras mudar en el suelo, vuelven a buscar al final del verano/otoño nuevos hospedadores, por lo que se puede producir una infestación masiva.

Como se puede observar en la *figura 4* el medio donde habitan los caninos es perjudicial si es mala ya que conlleva a que sean más susceptible desde el punto de vista epidemiológico,

las garrapatas son capaces de transmitir enfermedades bacteriana, parasitaria o viral tanto a los animales domésticos, como al hombre.

5.4.2 Género de garrapata

De los 80 caninos se identificaron un (3.75%) positivo al género *Rhipicephalus sanguíneos*, seguido de 1.25% de ambas especies *Amblyomma* - *Rhipicephalus sanguíneos*, y Amblyomma con un porcentaje de (1.75) y el 95% de los canes no presentaban ninguna de ellas, como se demuestra en la fig. *5*.

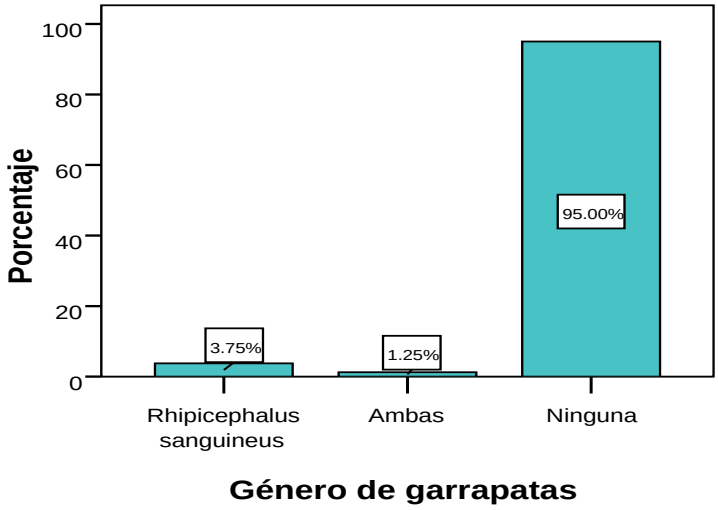


Figura 6 Géneros de ectoparásitos

Un estudio realizado en áreas rurales en Lara por (Gutierrez L. , 2008) obtuvo un porcentaje del 38% de los caninos presentaban *Amblyomma*, en cambio (Cicuttin, 2008) Buenos Aires expresó que la garrapata *Rhipicephalus sanguíneos* tiende a tener mayor preferencia a los caninos con un porcentaje de (18.4%). De acuerdo a la figura 5, el ectoparásito hallado de mayor frecuencia fue la *Rhipicephalus sanguíneos* con (3.75%) en ambos sectores, y con una menor incidencia del (1.75) *Amblyomma* en el sector 20. Lo que concuerda con (Cicuttin, 2008) haciendo referencia que la especie *Rhipicephalus sanguíneos* es más común encontrarlas.

5.4.3. Cada cuanto visita al veterinario

Las visitas al veterinario son fundamental para el control de las mascotas independientemente si presenta algún signo o síntoma que sospeche de una enfermedad, ya que la medicina veterinaria tiende a ser preventiva y detección precoz.

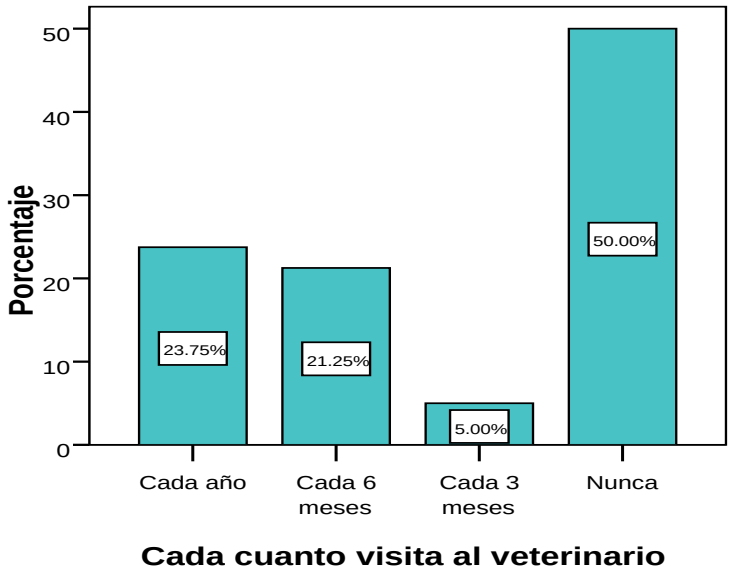


Figura 7 Cada cuanto visita al veterinario

Según José Rivas es importante programar visitas para chequeos regulares ya que crea oportunidades para la identificación temprana y el diagnóstico de afecciones médicas. (Pereira, 2019), así mismo Jiménez (2009) indica que al igual que con muchos problemas, la atención preventiva es más efectiva y menos costosa que las reparaciones. Evitando que el problema se desarrolle aún más, potencialmente salvando la vida de su mascota. (Centeno, 2009)

Como se aprecia en la figura 6, el 50% de los caninos nunca visitan al veterinario, dentro de ellos el 23.75% de los propietarios visitan al veterinario cada año, 21.25% lo hacen cada 6 meses y un 5% cada 3 meses. En general, las visitas al veterinario son importante porque se lleva un mejor control de la salud en las mascotas.

VI. CONCLUSIÓN

Se realizó un análisis de las características y condiciones en las que viven cada uno de los caninos en estudio ya que los animales con estado corporal deficiente tienden a ser más susceptibles a adquirir enfermedades.

Se determinó un índice de prevalencia por sectores de *Ehrlichia canis*, en el sector 18 se obtuvo una prevalencia de 4.8% y en el sector 20 se obtuvo una prevalencia de 15.8%, donde en la *figura 6* se aprecia que un 1.25% de la población de los caninos presentaron ambos géneros de garrapata, y un 3.75% correspondía al género *Rhipicephalus sanguineus*.

De acuerdo a los factores predisponentes establecidos que maximizan la transmisión de hemoparásitos siendo estos; medio donde habitan los caninos, los géneros de garrapata que podemos encontrar en la región o país y la frecuencia que los propietarios visitan al veterinario, estos tres factores son los que llevan a que los caninos se infecten de *E. canis*.

Con la identificación de parásitos se determinó que ambos géneros son de carácter zoonótico.

VII. RECOMENDACIONES

Los veterinarios deberían realizar charlas sobre las diferentes enfermedades que producen las garrapatas tanto a los animales como a los seres humanos, para evitar la proliferación de estos ectoparásitos que son de riesgo por ser trasmisores de enfermedades zoonòticas.

Incentivar normas de higiene como, realizando limpieza diaria del lugar donde habita la mascota, realizarle baños al animal con garrapaticidas mínimo cada 8 o 15 días, para evitar que las garrapatas les transmitan alguna enfermedad y llevar una secuencia de fumigación en cuanto el período y el ciclo de vida de las garrapatas.

Mantener un control adecuado del área o sector donde habita el animal para disminuir la presencia de garrapatas como, por ejemplo: fumigación con Amitraz o Ectotras dentro y fuera de los hogares.

Promover la desparasitación a todos los caninos dentro del hogar.

Visitar al veterinario con una frecuencia de cada tres meses para llevar un control adecuado en salud de sus mascotas.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, J. M. (2015). Determinación de la prevalencia de ehrlichiosis canina en perros de la ciudad de León. *Escuela de Medicina Veterinaria*, 12-43.

Almendárez, A. G. (2016- 2017). *Centenaria del Agro.* Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA: file:///C:/Users/Administrador/Downloads/Documents/tnl73r934e.pdf

Arellanes, R. S. (2008). EHRLICHIA. PATOLOGÍA Y SIGNOS CLÍNICOS EN PERROS Y GATOS. 4-27.

Arenas, J. E. (2015). frecuencia y factores de riesgos asociados a la presencia de hemoparasitos en caninos que acudieron a una clínica veterinaria en la ciudad de Cúcuta. 13-21.

Armando, H. (2017). Causa de muerte en perros positivos a E. canis. *Enfermedades infecciosa*. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v28n1/11307064v28n1p68.pdf

Calderòn, C. (2014). Ehrlichia canis en caninos y el tratamiento con doxiciclina. *Ateneo Repositorio Digital*. Obtenido de http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/handle/123456789/4151?mode=full

Centeno, B. (2009). *Evalaucion de regencia en farmacias meterinarias de los distritos IV,V Y VI de Managua.* Managua.

Cicuttin, G. L. (Junio de 2008). Presencia de garrapatas rhipicephalus sanguineos en caninis de un barrio con necesidades basicas insastifechas de la ciudad de Buenos Aieres. *ResearchGate*.

Dbcity. (2019). *Caracteristicas del departamento de Madriz.* Recuperado el 11 de Septiembre de 2019, de CENAGRO: www.inec.gob.ni

Domínguez, A. G. (2011). *PREVALENCIA E IDENTIFICACIÓN DE HEMOPARÁSITOS (Ehrlichia canis, Babesia canis y Anaplasma phagocytophilum) EN PERROS DE LACIUDAD DE CUENCA.* (Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Médica veterinaria zootecnista), Universidad de Cuenca, facultad de ciencias agropecuarias. , Cuenca.

Font, J., Cairó, J., & Callés, A. (Julio de 1988). Ehrlichosis canina. *Revista de AVEPA, Vol. 8*(N3).

Freeman, L. (2011). *Guía para la evaluación Nutricional.* Estados Unidos. Obtenido de https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/clivetpeqani_a2011v31n2/clivetpeqaniv31n2p91.pdf

Gil, M. (8 de enero de 2019). Tinción de May Grünwald-Giemsa: fundamento, técnica y usos. *lifeder.com*.

Greene, C. E. (2008). *Enfermedades Infecciosa de perros y el gato* (tercera ediciòn ed., Vol. volumen 1). Editorial Inter Médica S.A.I.C.I.

Gutiérrez, C. N., Pérez-Ybarra, L., & Agrela, F. (2015). EHRLICHIOSIS CANINA. *SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigaciòn de la Universidad del Oriente* , 5-38.

Gutierrez, L. (2008). *Modelos potenciales de distribución geográfica y climática del complejo amblyomma cajennense.* Colombia. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/242191465_ESPECIES_DE_AMBLYOMMA_ACARI_IXODIDAE_PARASITANDO_PERROS_Canis_familiaris_EN_AREAS_RURALES_DE_LOS_ESTADOS_LARA_YARACUY_CARABOBO_Y_FALCON_VENEZUELA_Species_of_Amblyomma_Acari_Ixodidae_Parasitizing_Dogs_

Gutierrez, S. (01 de Noviembre de 2019). MINSA. (C. Salgado, Entrevistador)

Huerto-Medina, E., & Dámaso-Mata, b. (2014). *Factores asociados a la infección por Ehrlichia canis en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco.* Lima - Lima - Perú.

Hurtado, F. (2006). Ehrlichiosis . *The center for Food Segurity & Public Health*.

Jimenés, B. N. (12 de marzo de 2015). *Analisis de lamincidencia y los factores de riesgo de Ehrlichiosis canina en la clinica veterinaria doggy´s de la ciudad de Bogotá.* Obtenido de hhps://chien-noir.com/ehrlichiosis.html

Kelly, P. J. (2010). *canine ehrlichioses: an update.* subafrica: vet. Assoc.

Kepro. (2015). *Dipropionato de Imidocarb como tratamiento de la Ehrlichosis canina.* Obtenido de https://www.kepro.nl/wp-content/uploads/2014/07/Imidocarb-120-Inj_0011_SPA-v4.pdf

Liliana, R. (21 de Abril de 2019). Ehrlichia canis. *Barkyn*. Obtenido de https://www.barkyn.es/blog/salud/ehrlichia-canis

Llácera, M. T. (Mayo de 2012). Garrapatas, parásitos y animales. *ELSEVIER, 16*(5), 73-77.

Mapanall. (25 de Junio de 2010). *World vision.* Obtenido de Mapa- somoto.

Mata, E. H.-M. (2015). Factores asociados a la infección por ehrlichia canis en perros infectados con garrapatas en la ciudad de Huanuco. (V. i. 1726-4634, Ed.) *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública, 32*(No. 4).

Mejía, R. J. (2017). *Análisis de prevalencia de hemoparásitos en canes del municipio de Camoapa, departamento de Boaco.* (trabajo de graduación), Universidad Nacional Agraria, Boaco, Camoapa.

Mendoza, E. (2018). *Mecanismo de accion Dipropionato de imidocarb.* Venezuela: Veterinet.com.ve. Obtenido de https://www.veterinet.com.ve/glossary/dipropionato-de-imidocarb/

Meza, J. S. (2014). *Determinación de la prevalencia de ehrlichiosis canina en perros de la ciudad de León mediante frotis de serie blanca teñidos con Giemsa.* (Tesis para optar al Título de Médico Veterinario), Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León, León.

Paulì, S. (28 de Mayo de 2014). Cómo evaluar el índice de condición corporal en perros y gatos. *CIM Grupo de formacion*. Obtenido de https://www.cimformacion.com/blog/veterinaria/como-evaluar-el-indice-de-condicion-corporal-icc/

Peraza, N. (5 de Marzo de 2019). Ehrlichiosis Canina.

Pereira, L. A. (06 de Octubre de 2019). visitas al veterinario. *ABCperros*.

Perez, L. (2010). *Evaluación del diagnóstico de Ehrlichia canis mediante frotis.* Costa Rica .

Quintero, P. (08 de Septiebre de 2009). Ehrlichia canis. *Hallazgo de Ehrlichia canis en Chile.*, 31.

Ramirez, J. A. (2003). Ehrlichiosis canina. *Casos Clinicos*.

Rojas Triviño, A., Diaz, D. M., & Albares, L. &. (11 de Enero de 2013). Identificacion de Ehrlichia canis (Donatien & Lestoquard) Moshkovski mediante PCR anidada. *Veterinaria y Zootecnía, vol. 7*(No. 1).

Ruíz, B. A. (2016-2017). *Estudio comparativo entre las técnicas de frotis sanguíneo,Inmunocromatografía y Biología molecular para la identificación de ehrlicia canina.* (Trabajo de graduacion), Universidad Nacionan Agraria, Managua.

Ruíz, S. (1995). *Manual de prácticas de fisiología animal veterinaria* (Español (spa) ed.). Murcia : Universidad de Murcia, 1995.

Ruíz., A. B. (2016). *Estudio comparativo entre las técnicas de frotis sanguíneo,Inmunocromatografía y Biología molecular para la identificación de ehrlicia canina.* Universidad de Chile.

Sacasa, M. (2017). *Uso de doxiciclina en perros y gatos.* Vets by clinics Advance. Obtenido de https://www.affinity-petcare.com/vetsandclinics/es/uso-de-doxiciclina-en-perros-y-gatos-parte-1

Solano, K. H. (2015). *Evaluacion del grado de bienestar animal de los perros en Cantòn cuenca.* Cantòn cuenca, Ecuador. Obtenido de https://r.search.yahoo.com/_ylt=AwrEeSQgZh9erkIA5g._.wt.;_ylu=X3oDMTByOHZyb21tBGNvbG8DYmYxBHBvcwMxBHZ0aWQDBHNlYwNzcg--

/RV=2/RE=1579144865/RO=10/RU=http%3a%2f%2fdspace.ucuenca.edu.ec%2fbitstream%2f123456789%2f23857%2f1%2fActas_Producci%25C3%25B3n%2520Anima

Suárez., L. B. (2013). evidencia hematologica y serologica de Ehrlichia ssp en propietarios de caninos domesticos con antecedentes de Erlichiosis, en Limametropolitana. 64-71.

Torres, D. (2008). The brown dog tick, Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): from taxonomy to control. (V. Parasitol, Ed.) *Pub Med.gov*. Obtenido de http://www.redalyc.org/jatsRepo/4277/427751143001/html/index.html

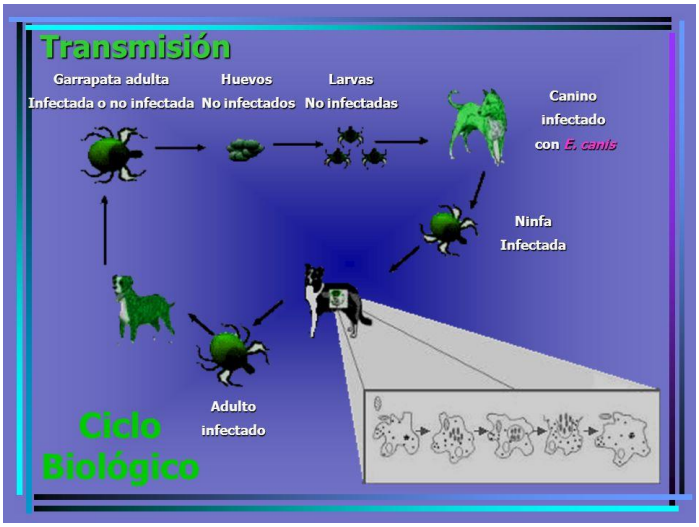
Valarezo, J. (2013). *Determinación de Ehrlichia canis en perros en la ciudad de Machala.* (Tesis para optar al Título de Médico Veterinario), UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA.

Vivas, I. (4 de January de 2005). Ehrlichia canis in dog in Yucatan, mexico: seroprevalence, prevalence of infection and associated factors. *Veterinsry Parasitology, volumen 124*, 75-79.

IX. ANEXOS

Anexo 1 Ubicación del estudio

Anexo 2 Ciclo biológico de *Ehrlichia canis*



Anexo 3 Hoja de campo

Sector #18

Muestra	**Nombre del canino**	**Edad**	**Raza**	**Sexo**		**Estado corporal**			**Prevalencia de E, canis**	
				M	H	MB	B	M	Positivo	Negativo
1.	Dog	4 años	Mestizo	X				X		X
2.	Teiquer	3 años	Mestizo	X				X		X
3.	Chele	2 años	Mestizo	X			X			X
4.	Princesa	2 años	Mestizo		X		X			X
5.	Boby	3 años	Mestizo	X			X			X
6.	Sami	2 años	Mestizo	X			X			X
7.	Bruz	3 años	Mestizo	X		X				X
8.	Lazy	2 años	Mestizo		X		X			X
9.	Messi	4 años	Mestizo	X			X			X
10.	Lazy	4 años	Mestizo		X		X			X
11.	Chata	2 años	Mestizo		X		X			X
12.	Apio	2 años	Mestizo	X			X			X
13.	Rambo	4 años	Mestizo	X			X			X
14.	Trabi	3 años	Mestizo	X			X		X	
15.	Neron	4 años	Mestizo	X			X			X
16.	Lili	3 años	Mestizo		X			X		X
17.	Mali	2 años	Mestizo		X		X			X
18.	Scott	2 años	Mestizo	X			X			X
19.	Solito	2 años	Mestizo	X			X			X
20.	Juguete	2 años	Mestizo	X		X		X		X
21.	Solita	2 años	Mestizo		X		X			X

22.	Mimi	3 años	Mestizo		X		X			X
23.	Scuby	2 años	Mestizo	X			X			X
24.	Papi	3 años	Mestizo	X			X			X
25.	Dogui	3 años	Mestizo	X			X			X
26.	Tonqui	2 años	Mestizo	X			X			X
27.	Robin	4 años	Mestizo	X			X			X
28.	Haston	3 años	Mestizo	X				X	X	
29.	Linda	2 años	Mestizo		X		X			X
30.	Toby	2 años	Mestizo	X			X			X
31.	Noqui	3 años	Mestizo	X			X			X
32.	Niña	2 años	Mestizo		X		X			X
33.	Doqui	2 años	Husky siberiano	X			X			X
34.	Dogui	4 años	Mestizo	X			X			X
35.	Terri	2 años	Mestizo	X			X			X
36.	Negra	4 años	Terrier		X		X			X
37.	Betoben	3 años	Terrier	X			X			X
38.	Milonga	2 años	Terrier		X	X				X
39.	Sabiondo	3 años	Terrier	X			X			X
40.	Pinqui	2 años	Terrier	X			X			X
41.	Tarzan	2 años	Mestizo	X			X			X
42.	Scuby	2 años	Mestizo	X			X			X

Sector #20

Muestra	Nombre del canino	Edad	Raza	Sexo		Estado corporal			Prevalencia de E, canis	
				M	H	MB	B	M	Positivo	Negativo
1.	Boby	2 años	Mestizo	X				X		X
2.	Coyote	4 años	Mestizo	X				X		X
3.	Luna	3 años	Mestizo	X			X			X
4.	Oso	2 años	Mestizo		X		X			X
5.	Vago	3 años	Mestizo	X			X			X
6.	Canelo	4 años	Mestizo	X			X			X
7.	Pequeña	3 años	Mestizo	X		X				X
8.	Coqueta	2 años	Mestizo		X		X			X
9.	Betoben	3 años	Mestizo	X			X			X
10.	Black	4 años	Mestizo		X		X			X
11.	Viejo	2 años	Mestizo		X		X			X
12.	Terry	4 años	Mestizo	X			X		X	
13.	Drupin	3 años	Mestizo	X			X			X
14.	Ton	4 años	Mestizo	X			X			X
15.	Piter	3 años	Mestizo	X			X			X
16.	Splinter	4 años	Mestizo		X			X		X
17.	Muñeco	4 años	Mestizo		X		X		X	
18.	Tondy	4 años	Mestizo	X			X		X	
19.	Miqui	3 años	Pequines	X			X			X

20.	Londy	2 años	Pequines	X		X		X		X
21.	Loqui	2 años	Mestizo		X		X			X
22.	Muñeco	4 años	Pequines		X		X			X
23.	Osa	2 años	Terrier	X			X			X
24.	Lulu	2 años	Mestizo	X			X		X	
25.	KIko	4 años	Mestizo	X			X			X
26.	Bamby	3 años	Mestizo	X			X			X
27.	Bonita	3 años	Mestizo	X			X			X
28.	Oso	2 años	Mestizo	X				X		
29.	Cheiss	3 años	Mestizo		X		X			X
30.	Dora	2 años	Mestizo	X			X			X
31.	Goku	3 años	Mestizo	X			X			X
32.	Chele	3 años	Mestizo		X		X			X
33.	Negra	2 años	Mestizo	X			X			X
34.	Lazy	2 años	Mestizo	X			X		X	
35.	Nutzi	3 años	Mestizo	X			X			X
36.	Rhiana	2 años	Mestizo		X		X			X
37.	Beybi	3 años	Mestizo	X			X			X
38.	Muñeco	2 años	Mestizo		X	X				X

Anexo 4 Encuesta

Fecha: _____

Estudio de Prevalencia de *Ehrlichia canis* en los sectores del casco urbano de Somoto-Madriz.

DATOS DEL PERRO

Nombre: _____ Raza: _____

Sexo: _____ Edad: _____

Peso: _____ Código de muestra: _____

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre: _____ Teléfono: _____

Dirección:

_____

_____

1. **Estado corporal**

5___ 3____ 1____

2. **Alimento que suministra**

Concentrado _____ Alimento casero _____

Concentrado y Alimento casero _____

3. **Desparasita.**

Si____ no____

4. **Cada cuanto desparasita**

Cada 3 meses _____ cada 6 meses _____ anualmente _____

5. **Cada cuanto visita al veterinario**

Cada año ____ Cada 6 meses_____ Cada 3 meses____ Nunca_____

6. **Condiciones en las que vive**

Buenas _____ Moderadas _____ Malas _____

7. **Presencia de garrapatas**

Sí _____ No ____

8. **Genero de garrapata**

Rhipicephalus sanguineus _____ Amblyomma cajennense _____

9. **Hemorragias cutáneas.**
   Petequias _____ Equimosis _____ Eritemas _____ Ninguna _____
10. **Hemorragias en orificios naturales.**

Nasal ____ Oral _____ Ocular ____ Vulvar _____ Prepucial _____ Ninguno

Anexo 5 Tablas

Estado Corporal

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Muy bueno	9	11.3	11.3	11.3
	Bueno	64	80.0	80.0	91.3
	Malo	7	8.8	8.8	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Tabla 6 Estado corporal.

Edad

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	2 años	36	45.0	45.0	45.0
	3 años	26	32.5	32.5	77.5
	4 años	18	22.5	22.5	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Tabla 7 Edades de los caninos.

Condiciones en las que vive

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Buenas	40	50.0	50.0	50.0
	Moderadas	39	48.8	48.8	98.8
	Mala	1	1.3	1.3	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Tabla 8 Condiciones en las que viven los caninos ocupados en el estudio.

Género de garrapatas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Rhipicephalus sanguineus	3	3.8	3.8	3.8
	Ambas	1	1.3	1.3	5.0
	Ninguna	76	95.0	95.0	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

Tabla 9 Género de garrapatas

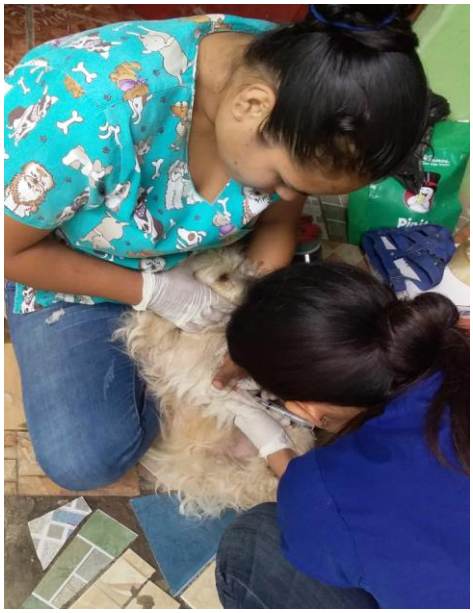
Cada cuanto visita al veterinario

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Cada año	19	23.8	23.8	23.8
	Cada 6 meses	17	21.3	21.3	45.0
	Cada 3 meses	4	5.0	5.0	50.0
	Nunca	40	50.0	50.0	100.0
	Total	80	100.0	100.0	

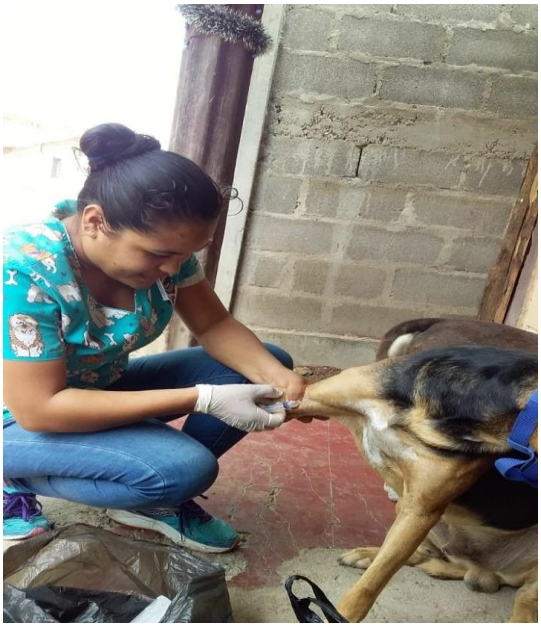
Tabla 10 Cada cuanto el propietario de las caninos visitan al veterinario

Anexo 6 Galería de fotos: Extracción de muestra sanguínea

Muestreo de sangre



Muestreo de sangre



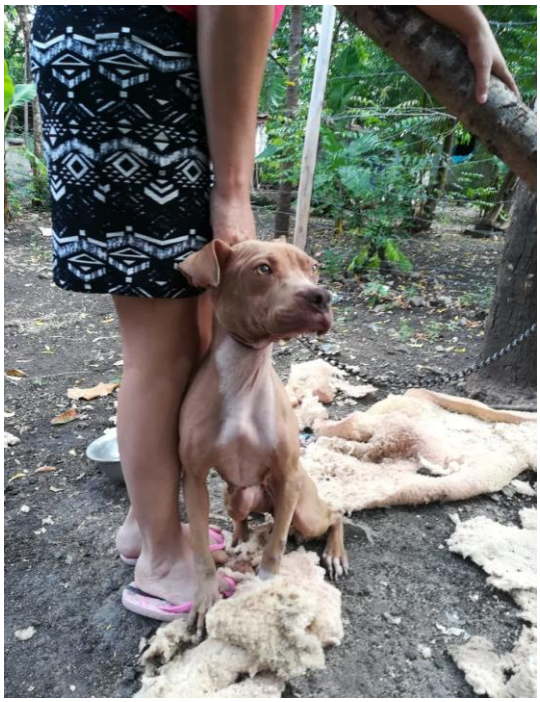
Muestreo de sangre

Muestreo de sangre

Anexo 7 Galería de fotos: Pacientes con presencia de garrapatas

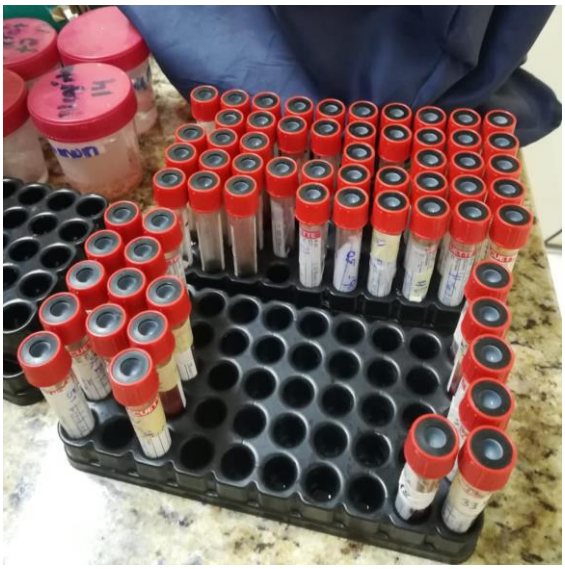
Paciente #4 con presencia de garrapata

Paciente #33 con presencia de garrapata



Paciente # 66 con presencia de garrapata

Anexo 8 Galería de fotos: Muestras sanguíneas



Muestras de sangre.

Anexo 9 Galería de fotos: Realización de frotis sanguíneo con Giemsa

Técnica de barrido en los porta objetos

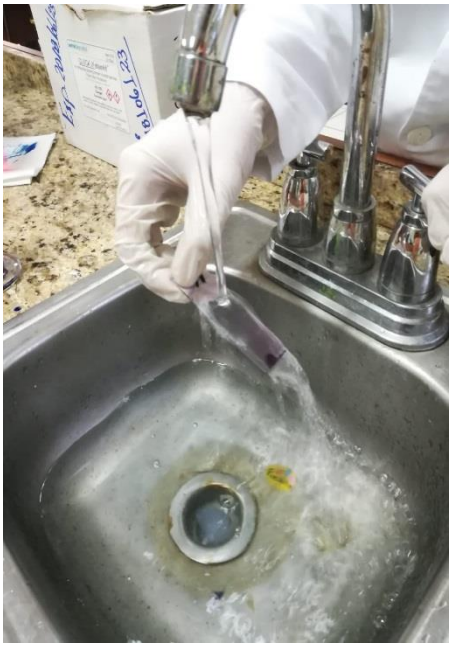
Soluciones Madre para elaboración de Giemsa

Técnica de barrido en los porta objetos

Enumeración de los porta objetos, con cada número de muestra de los tubos de ensayo de los caninos en estudio.

Enumeración de los porta objetos, con cada número de muestra de los tubos de ensayo de los caninos en estudio.

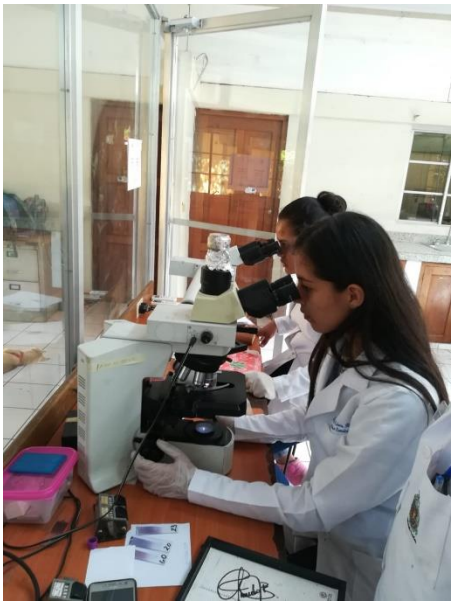
Frotis sanguíneo teñidos con Giemsa



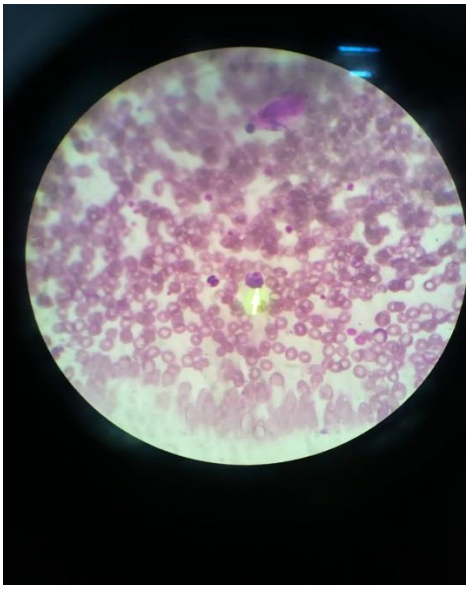
Lavado de frotis teñidos con Giemsa

Frotis secos, listos para ser llevados al microscopio

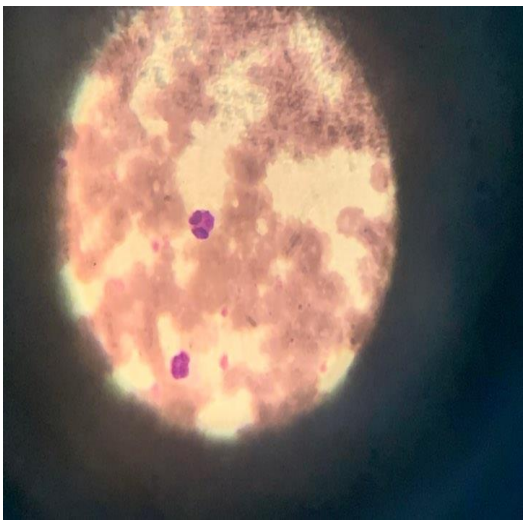
Anexo 10 Galería de fotos: Observación de frotis sanguíneos en el microscopio para detección de Mórulas de *E. canis* en células blancas (monocitos)



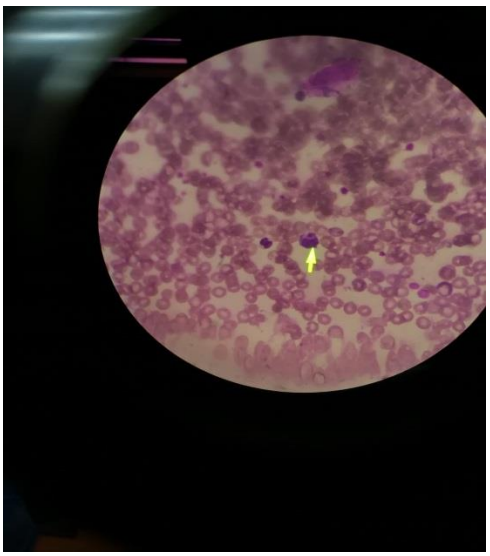
Observación de muestras, en el microscopio



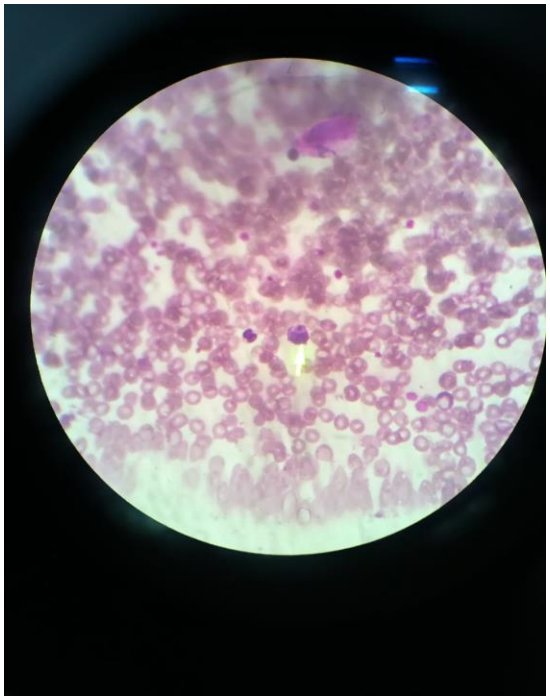
Monocito con presencia de mórula de *E.canis*



Monocito con presencia de *E. canis*



Célula con aparente presencia de mórula de *E. canis*



Monocito con aparente presencia de mórula de *E.canis*