

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**



“Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”

**TESIS**  
**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**  
**MÉDICA VETERINARIA**

**INVESTIGADOR:** Lia Thaiss Ortiz Aguirre

**ASESOR:** MSc. M.V. Giovana Nancy Livia Córdova

LAMBAYEQUE, 2020

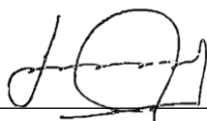
## TESIS

“Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”

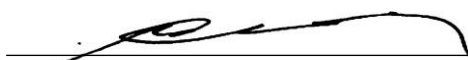
### PRESENTADA Y APROBADA POR:



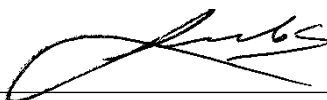
Dr. Jorge Huamán Mestanza  
Presidente



M.V. Lorenzo Montenegro Vidarte  
Secretario



M.V. César Morante Chavarry  
Vocal



MSc. M.V. Giovana Nancy Livia Córdova  
Asesora



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD MEDICINA VETERINARIA**  
**UNIDAD DE INVESTIGACION**



**Libro de Acta de Sustentación de Tesis**

**Folio: N° 00173**

*Siendo las 12:15 p.m. horas del día Jueves 23 de Enero del año 2020, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo "Luis Enrique Díaz Huamán", los miembros del jurado conformado por los docentes:*

<i>Dr. Jorge Eduardo Huamán Mestanza</i>	<i>Presidente</i>
<i>MSc. Segundo Montenegro Vidarte</i>	<i>Secretario</i>
<i>M.V. César Morante Chavarry</i>	<i>Vocal</i>
<i>MSc. Giovana Nancy Livia Córdova</i>	<i>Asesora</i>


*Designado mediante Decreto N° 102-2018-UI-FMV del 03 de Agosto de 2018, para recepcionar la tesis titulada "PREVALENCIA DE Ehrlichia canis EN EL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, CHICLAYO – LAMBAYEQUE. Este Título ha sido modificado por Decreto N° 117-2018-UI-FMV del 10 de Setiembre de 2018, con el nombre "PREVALENCIA DE Ehrlichia canis EN EL CONSULTORIO VETERINARIO TU FIEL COMPAÑERO DEL DISTRITO DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, PROVINCIA DE CHICLAYO – LAMBAYEQUE, DURANTE EL PERIODO JULIO – OCTUBRE DE 2018", a cargo de la Bachiller Lia Thaiss Ortiz Aguirre.*

*concluida la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas pertinentes, luego de las aclaraciones del caso han deliberado y acordado aprobar el presente informe con el calificativo de BUENO.*

*Finalmente se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 13:15 horas del mismo día. Por lo tanto, la Bachiller Lia Thaiss Ortiz Aguirre está apta para recibir el título de Médica Veterinario.*

  
*Dr. Jorge Eduardo Huamán Mestanza*  
Presidente

  
*MSc. Segundo Montenegro Vidarte*  
Secretario

  
*M.V. César Morante Chavarry*  
Vocal

  
*MSc. Giovana Nancy Livia Córdova*  
Asesora

## **Declaración Jurada de Originalidad**

Yo, Lia Thaiss Ortiz Aguirre investigador principal, y MSc. M.V. Giovana Nancy Livia Córdova asesor del trabajo de investigación “*Prevalencia de Ehrlichia canis en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018*”, declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 02 de Marzo de 2022

Nombre Investigador: Lia Thaiss Ortiz Aguirre

Nombre Asesor: MSc. M.V. Giovana Nancy Livia Córdova

## DEDICATORIA

*La biblia dice: “Deja en manos de Dios todo lo que haces, y tus proyectos se harán realidad.”*

*Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos.*

*En memoria de **mi mamita Rosita**, quien contribuyó esencialmente a mi formación sobre el amor, respeto y cuidado por los seres vivos a muy temprana edad.*

## AGRADECIMIENTO

*Dios mío, tú fuiste quien me formó en el vientre de mi madre, quien formó cada parte de mi cuerpo. Soy tu creación y por eso te doy gracias. Por ser mi guía y darme la fortaleza para seguir adelante a pesar de las adversidades.*

*“Lo que somos, es el regalo de Dios para nosotros y en lo que nos convertimos, es el regalo de nosotros para Dios.”* Eleanor Powell

*Dicen que la mejor herencia que nos pueden dejar los padres son los estudios, sin embargo, no creo que sea el único legado por lo cual deba sentirme agradecida. Mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia y mi coraje para conseguir mis objetivos se lo atribuyo a mi madre **TERESA DEL ROSARIO AGUIRRE NOVOA**. Gracias por tu amor, comprensión, apoyo y respeto de mis decisiones permitiéndome trazar mi propio camino.*

*Es bueno darse cuenta de que cada persona que encuentras tiene un rol en tu vida. Algunos te ponen a prueba, algunos te utilizan y otros te enseñan. Pero los realmente importantes son los que sacan lo mejor de ti mismo. Por tanto, quiero agradecer finalmente a todas las personas que contribuyeron en mi formación profesional y a la elaboración de este trabajo de investigación.*

## Índice de contenido

Resumen .....	X
Abstract .....	IX
1. INTRODUCCIÓN...	12
2. ANTECEDENTES.....	15
3. MARCO TEÓRICO...	19
3.1. Generalidades.....	19
3.2. Etiología y hospederos .....	21
3.3. Clasificación taxonómica.....	24
3.4. Distribución .....	24
3.4.1. Distribución en el Perú .....	25
3.5. Transmisión.....	25
3.6. Ciclo biológico .....	28
3.7. Patogenia .....	29
3.8. Signos clínicos.....	30
3.9. Fases de la erliquiosis monocítica canina.....	31
3.10. Alteraciones hematológicas.....	32
3.11. Diagnóstico .....	32
3.11.1. Diagnóstico de laboratorio .....	33
3.12. Tratamiento.....	38
3.13. Control y prevención.....	38
4. MÉTODOS Y MATERIALES .....	40
4.1. Localización del estudio.....	40
4.2. Metodología .....	41
4.2.1. Variables analizadas .....	41
4.2.2. Población .....	42
4.2.3. Obtención de la muestra de sangre .....	42
4.2.4. Identificación de cuerpos de inclusión en frotis sanguíneo (Técnica de los dos portaobjetos) .....	42
4.2.5. Tinción de Wright.....	43
4.2.6. Análisis estadístico .....	44

<b>4.3.</b>	<b>Materiales .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3.1.</b>	<b>Material biológico .....</b>	<b>44</b>
<b>4.3.2.</b>	<b>Material y equipo de laboratorio .....</b>	<b>44</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>8.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>9.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>53</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>67</b>



## Índice de tablas y gráficos

**Tabla 1.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018” ..... 45**

**Figura 1.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo julio – octubre de 2018” .....46**

**Tabla 2.-Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según sexo..... 46**

**Figura 2.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo julio – octubre de 2018”, según sexo.....46**

**Tabla 3.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según edad..... 47**

**Figura 3.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo julio – octubre de 2018”, según edad.....47**

**Tabla 4.- Frecuencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según raza.....47**

**Figura 4.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo julio – octubre de 2018”, según raza.....48**

## Resumen

*Ehrlichia canis* es el agente causal de la erliquiosis monocítica canina, la cual se considera el patógeno más común en *Canis lupus familiaris*, afectando su salud y bienestar. El presente estudio determinó la prevalencia general de la infección por *Ehrlichia canis* y específica de acuerdo al sexo, edad y raza de los caninos. Se llevó a cabo en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, Chiclayo – Lambayeque; analizándose 131 muestras de caninos de diferente sexo, edad y raza; durante los meses de julio a octubre del 2018. Las muestras sanguíneas fueron obtenidas mediante punción de la cara interna del pabellón auricular del canino, para realizar la tinción del frotis. Se observó que la prevalencia de *Ehrlichia canis* fue del 38%, representados por 50 casos positivos. La distribución de casos positivos por sexo fue del 58% en machos y del 42% en hembras. Estadísticamente no se encontró asociación entre *Ehrlichia canis* y el sexo, edad y raza de los caninos. Se concluye que la prevalencia de *Ehrlichia canis* no depende del sexo, edad y raza de los caninos.

**Palabras clave:** Prevalencia, *Ehrlichia*, *Canis lupus familiaris*, chiclayo.

## **Abstract**

*Ehrlichia canis* is the etiological agent of canine monocytic ehrlichiosis, which is considered the most common pathogen in *Canis lupus familiaris* that affects your health and well-being. The present study determined the general prevalence of infection by *Ehrlichia canis* and specific according to sex, age and race of the canines. It was carried out in the veterinary practice Tu Fiel Compañero from the district of José Leonardo Ortiz, Chiclayo - Lambayeque; analyzed 131 samples of canines of different sex, age and race; during the months of July to October 2018. Blood samples were obtained by puncturing the inner face of the canine's ear pavilion, to perform smear staining. It was observed that the prevalence of *Ehrlichia canis* was 38%, represented by 50 positive cases. The distribution of positive cases by sex was 58% in males and 42% in females. Statistically no association was found between *Ehrlichia canis* and the sex, age and race of the canines. It is concluded that the prevalence of *Ehrlichia canis* does not depend on the sex, age and race of the canines.

**Keywords:** Prevalence, *Ehrlichia*, *Canis lupus familiaris*, chiclayo.

## 1. INTRODUCCIÓN

El desafío de la medicina humana y veterinaria son la re-emergencia de enfermedades previamente controladas o la emergencia de enfermedades nuevas. Los artrópodos, especialmente por los cambios climáticos junto con las infecciones que transmiten están expandiendo su rango zoogeográfico, logrando de esta manera ingresar a nuevos lugares.<sup>1,2</sup> Los hemoparásitos (protozoarios, nemátodos) y bacterias rickettsiales transmitidos por garrapatas y mosquitos a los perros domésticos, además de ser patógenos para esta especie de hospedador, tienen importancia en salud pública.<sup>3</sup>

La erliquiosis es una patología zoonótica emergente, reportándose diversos casos en todo el mundo; se considera el patógeno más común en perros domésticos.<sup>4,5</sup> *Ehrlichia canis* es el agente causal de la erliquiosis canina y *Rhipicephalus sanguineus* o garrapata parda del perro es el vector artrópodo que la trasmite.<sup>6,7</sup> La infección acontece cuando la garrapata ingiere sangre de un animal infectado, de esta manera las secreciones salivales de la garrapata contaminarán la zona de alimentación en el huésped susceptible, provocando el ingreso del microorganismo por vía mecánica.<sup>8-11</sup>

*Ehrlichia canis* engloba una distribución cosmopolita, incluyendo África, Asia, Europa y las Américas, siendo más común en regiones tropicales y subtropicales; al parecer Nueva Zelanda y Australia están libres de la infección.<sup>12,13</sup>

En Perú se identificó *E.canis* en el año 1982 después de importar canes de raza Pastor Alemán desde EE.UU. para la Policía Nacional. Desde aquel tiempo la patología cada vez ha tenido mayor impacto en nuestro entorno.<sup>14</sup>

Se han documentado perros peruanos asintomáticos infectados con cepas de *E. canis* genéticamente distintas de las cepas descritas en otros países del mundo y sugieren que nuevas cepas de *E. canis* similares a una cepa zoonótica conocida están presentes en la población canina en Perú, lo que puede presentar un riesgo de infecciones en humanos.<sup>14,15</sup>

La diagnosis del padecimiento puede ser desafiante por sus distintas fases y diversas manifestaciones clínicas.<sup>6</sup> Se debe sospechar de erliquiosis canina cuando hay precedentes compatibles como vivir o viajar a una región endémica o haberse expuesto a garrapatas, signos clínicos característicos y anormalidades hematológicas y bioquímicas típicas. Las técnicas de diagnóstico tradicionales (hematología, citología, serología y aislamiento) son herramientas valiosas, no obstante, un diagnóstico definitivo precisa de técnicas moleculares.<sup>6,8</sup>

Hoy en día, la realidad que atraviesa el distrito de José Leonardo Ortiz es deplorable. Siendo el segundo territorio que presenta mayor concentración poblacional del Departamento de Lambayeque con 161,717 h. (Censo 2007) y un altísimo grado de población urbana, en los últimos años ha ido incrementando el número de canes por persona.

Los factores climatológicos del distrito como el clima cálido, templado, seco, con vientos moderados y escasas precipitaciones pluviales; propician un medio favorable para el desarrollo y expansión del patóforo *Rhipicephalus sanguineus* o garrapata parda del perro, facilitando la transmisión del agente infeccioso *Ehrlichia canis*.<sup>16</sup>

Desde un enfoque veterinario, los animales de compañía pueden ser potencialmente infectadas, lo que contribuye a elevar la prevalencia de erliquiosis canina.

Por falta de atención veterinaria frecuente, no se toma en cuenta el riesgo de la enfermedad y la necesidad de aplicar medidas profilácticas adecuadas, mediante el control de garrapatas en los canes y su ambiente, impidiendo la transmisión del agente infeccioso, por su impacto en la salud canina.<sup>17</sup>

En relación con la problemática expuesta, es de mi interés determinar la prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario “Tu Fiel Compañero” del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque; mediante la identificación de cuerpos de inclusión en frotis sanguíneo, para conocer en qué porcentaje los pacientes caninos están siendo afectados por esta patología.

Para el presente trabajo de titulación se planteó como objetivo general:

- Determinar la prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque 2018.

Los objetivos específicos que se han planteado para el presente estudio son:

- Determinar la presencia de *Ehrlichia canis* en caninos atendidos en el consultorio veterinario, durante el periodo Julio – Octubre de 2018.
- Determinar la asociación de *Ehrlichia canis* con las variables sexo, edad, y raza de los caninos.

## 2. ANTECEDENTES

En Colombia son escasas las indagaciones sobre erliquiosis canina. Se realizó un estudio entre los años 2012 y 2014, que tuvo como finalidad establecer la prevalencia de *Ehrlichia canis* y su distribución según sexo, edad, raza y tamaño en perros diagnosticados en un laboratorio veterinario de Medellín. Para lo cual se planteó una investigación colateral con 781 perros. Estimándose la prevalencia general y específica de la enfermedad. Se trabajó con 57 razas, en donde predominaron el criollo, labrador y caniche; en machos (54,9 %) y en adultos (56,9 %). El 24,8 % fue la prevalencia general de la enfermedad; siendo las prevalencias específicas más altas evidenciadas en hembras (25,9 %), seniles (29,7 %) y las grandes razas (27,6 %).

El peligro de enfermedad hallado fue el doble en adultos y seniles en comparación con los cachorros, en el cocker spaniel la probabilidad de infección fue 6 veces más que el bulldog francés a diferencia del labrador, pug carlino y siberiano cuyas probabilidades fueron respectivamente 4; 5 y 7 veces más al hallado. La elevada prevalencia de erliquiosis junto con la distinción de perros adultos y seniles; siendo las razas en mayor peligro lobo siberiano, cocker spaniel, pug carlino y labrador, demuestran la obligación de planificar la atención y prevención de erliquiosis canina.<sup>18</sup>

Fueron evaluados 398 perros en un trabajo de investigación, procedentes de distintas clínicas veterinarias de Ibagué, Tolima - Colombia; teniendo como objetivo establecer la prevalencia de *Ehrlichia canis* en los pacientes. Se les realizó un examen clínico a los perros y se muestrearon para la tipificación serológica de anticuerpos para *E. canis*, utilizando una prueba de inmunofluorescencia indirecta (IFI).

Se obtuvo una prevalencia del 31,66% (126/398). En los animales positivos la esplenomegalia 4,8% (6/126) y fiebre 4,0% (5/126) fueron los principales hallazgos clínicos detectados. No encontrándose asociación significativa con relación a valores hematológicos, sexo, grupo etario y raza <sup>19</sup>

En un estudio se examinó la prevalencia de anti-*E. canis* en 254 perros de cuatro regiones administrativas de Cuiabá, Mato Grosso, por ensayo de inmunofluorescencia indirecta. Hubo una prevalencia del 42,5% (108/254) sin diferencias significativas entre las regiones estudiadas. Se analizaron las variables edad, raza, sexo, hábitat, acceso a zonas rurales y garrapatas. Los títulos de anticuerpos variaron de 1:40 a 1: 2,560. Solo 32 (29.63%) perros seropositivos estaban infestados con garrapatas, todos *R. sanguineus*. Los resultados confirman que no tienen predisposición de raza, sexo o edad a la erliquiosis debido a *E. canis*, mientras que la menor ocurrencia de perros reactivos en el interior probablemente se relacionó con una infestación baja de garrapatas. <sup>20</sup>

Para detectar la existencia de *Ehrlichia spp.* en la sangre de caninos en Ituberá - Bahía y comparar las sensibilidades y especificidades de los frotis de sangre, los exámenes serológicos y moleculares; se realizó un trabajo de investigación. Además, se identificó factores asociados con la exposición al agente en perros en esta localidad. Se recogieron muestras de sangre de 379 perros y se sometieron a un ensayo de inmunofluorescencia indirecta y a una prueba de PCR para detectar anticuerpos *Ehrlichia spp.* y ADN, respectivamente. Además, se obtuvo un frotis de sangre periférica de la punta del oído para la identificación del parásito.

En un estudio en el que se usaron 379 animales, 12.4%, 32.7% y 25.6% fueron identificados como positivos en el frotis de sangre, pruebas serológicas y moleculares, respectivamente. Los perros positivos en una de las tres técnicas se consideraron expuestos (46,9%). Se concluyó que los perros de Ituberá tienen una alta positividad para *Ehrlichia spp.* y que los métodos de diagnóstico utilizados para la detección son complementarios. <sup>21</sup>



Se realizó un trabajo de investigación al interior del nosocomio veterinario perteneciente a una universidad del estado de Paraná - Brasil, donde la incidencia fue de 22,8%, representados por 87 casos de 381 muestras; según este estudio el grupo de caninos mayores a 1 año, con exposición previa a garrapatas y evidencia de signos neurológicos fueron los más probables a ser seropositivos en comparación a la población general. <sup>20</sup>

En un estudio realizado a pacientes de ocho centros veterinarios en cuatro provincias del país de Venezuela. Se examinaron 92 muestras suero y sangre en canes incluyendo hembras, machos, razas criolla y razas puras; con signos compatibles a organismos que poseen afinidad por la sangre, empleándose la técnica de Woo, frotis de capa blanca y kit antigénico comercial; se encontró que los individuos que presentaron a los organismos con afinidad por la sangre fueron de 39,1%; siendo en mayor proporción representada por la *Ehrlichia canis*. La infección clasificada por provincia fue la siguiente; Aragua (*Ehrlichia canis* 38,8%), Carabobo (*E. canis* 10%), Distrito Capital (*E. canis* 57,14%), Miranda (*E. canis* 28,57%). No se encontraron diferencias entre la prevalencia y la edad, sexo o raza de los animales ( $p>0,05$ ). <sup>3</sup>

En el Valle Central de Costa Rica, se realizó un trabajo de investigación en 225 caninos mediante frotis sanguíneo y reacción en cadena de la polimerasa (PCR), se logró el diagnóstico molecular de *E. canis* solo en 103 (57,9%) de los casos positivos en frotis sanguíneo, y de las 122 muestras reportadas negativas, 44 (36%) fueron positivos mediante con técnica de reacción en cadena de la polimersasa. Se obtuvo una sensibilidad del 70,10%, especificidad del 51%, valor predictivo positivo de 57,90% y valor predictivo negativo de 63,90%, para el frotis sanguíneo comparado con la técnica de PCR. <sup>4</sup>

En la ciudad de Huánuco, con el objetivo de hallar anticuerpos contra *Ehrlichia canis* mediante inmunoensayo cromatográfico, se realizó un estudio a 10 consultorios veterinarios, tomando 15 muestras por consultorio. La prevalencia fue de 51,3% para *E. canis* de 150 perros seleccionados al azar sin distinguir sexo, edad ni raza. Cuando se analizó la relación que existía entre la edad del perro luego de clasificarlos por grupos y el diagnóstico de *Ehrlichia canis* se pudo determinar que la relación era significativa.. Entonces la presencia de *Ehrlichia canis* se relaciona con la condición de adulto. En la investigación las razas incluyendo los cruces son capaces de infectarse, es decir, racialmente no se evidenció una diferencia significativa en los animales sobre la presencia de *E. canis*.<sup>22</sup>

En Lima Perú, se realizó un estudio a 140 caninos al azar sin distinguir el sexo, edad y raza en en los principales distritos de la capital donde se incluyeron: San Juan de Miraflores, La Molina y Chorrillos. Se halló 16.5 % de caninos positivos a erliquiosis, empleando el Kit comercial mediante la bastante conocida técnica de ELISA, constituyendo una cifra inicial sobre el estado de la erliquiosis canina en nuestro país.<sup>23</sup>

En un trabajo de investigación se procesaron de 180 muestras elegidas al azar de 14770 caninos, en el año 2013 entre los meses de abril y agosto, en los distritos del departamento de Tacna mediante el kit Anigen para *Ehrlichia canis* Ab Centrífuga, empleando la sangre obtenida de la vena cefálica de los caninos. La prevalencia de *E. canis* fue de 37.78% en la ciudad de Tacna, de acuerdo al sexo del perro se presentó un total de 18.8% y según edad el porcentaje mayor fue de 15.5% en perros de 2-3 años.<sup>24</sup>

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Generalidades

En Argelia (1935), al interior del Instituto Pasteur, *Ehrlichia canis* fue identificada mediante microscopía electrónica por Lestoquard y Donatien, quienes examinaron microorganismos semejantes a rickettsias dentro de monocitos de caninos llenos de garrapatas, cuya sintomatología se caracterizaba por la presencia de fiebre y anemia, por lo cual fueron clasificados como *Rickettsia canis*.<sup>25,26</sup> Determinaron que *E. canis* es el patógeno causal de la erliquiosis monocítica canina.<sup>27,28</sup>

Inicialmente al causante de esta patología se nombró *Rickettsia canis* en memoria al bacteriólogo de nacionalidad alemana Ehrlich Paul, pero Moshokovskii en el año de 1945 reclasificó a este microorganismo como *Ehrlichia canis*.<sup>29,30</sup>

Al hemisferio occidental, en la isla de Aruba, Sutmöller y Bool evidenciaron la primera incidencia de *Ehrlichia canis* en el año 1957 en extensiones sanguíneas de caninos. Fue a partir de los años sesenta durante la Guerra de Vietnam cuando la enfermedad adquirió gran importancia.<sup>31</sup>

Sidney Ewing en 1962 observó *Ehrlichia canis* al interior de leucocitos examinados en extensiones sanguíneas de caninos y después de los brotes epizooticos en perros militares de Gran Bretaña y de Estados Unidos destacados en los países de Singapur (1963) y Vietnam (1968), fue considerada un patógeno de importancia veterinaria, caracterizada por manifestaciones hemorrágicas graves, pancitopenia y emaciación, causando el deceso de un alto número de animales afectados que desarrollaron la pancitopenia tropical canina, producida por *E. canis*.

Ewing et al. en el año de 1971 describen una cepa nueva de *E. canis* en Oklahoma, observada en granulocitos principalmente neutrófilos, identificando a *E. ewingii*, agente causal de la erliquiosis granulocítica canina que ahora lleva su nombre.<sup>31</sup>

Maeda *et al.* notificaron la primera incidencia de EMH (Erlíquiosis Monocítica Humana) en el año 1986, al visualizar cuerpos de inclusión intraleucocitarios en la extensión sanguínea de un enfermo con fiebre. En ese instante se consideró relacionarlo con *Ehrlichia canis* por el parecido morfológico, estructural y la respuesta positiva del suero (enfermo) al antígeno de *Ehrlichia canis*<sup>25</sup> Pero luego de evaluar la secuencia del gen, Kakoma *et al.* demostraron que se trataba de otra especie, a la que denominaron *Ehrlichia chaffeensis*. El primer reporte fue en Estados Unidos; esta especie también puede infectar a perros.<sup>32</sup>

Se informó por primera vez la infección humana con *Ehrlichia canis* en el año de 1996, partiendo de un paciente sin síntomas evidentes con una enfermedad incurable en Lara - Venezuela. Se consiguió aislarla en cultivo celular y caracterizarla genéticamente; esta cepa fue denominada *Ehrlichia humana venezolana*. Las infecciones humanas con *E. ewingii* posteriormente se identificaron en Missouri.<sup>33</sup>

Luego se reportaron una serie de casos de pacientes que presentaban un cuadro clínico compatible a EMH en Lara - Venezuela en el año 2006, detectándose *Ehrlichia canis* mediante PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa).

Pritt *et al.* descubrieron infecciones de *E. muris* en pacientes de Minnesota y Wisconsin en 2009.<sup>34,35</sup> En el año 2015 se descubrieron infecciones humanas en China.<sup>36</sup>

En la última década *E. canis* ha sido considerado como un patógeno con potencial zoonótico.<sup>35,36</sup> Al ser un microorganismo gram negativo, intracelular obligado, pleomórfico de transmisión vectorial, forma parte del reino de las Bacteriano y del orden *Rickettsial*.

El género *Ehrlichia* tiene varias especies, encontrándose: *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia platys*, *Ehrlichia equi*, *Ehrlichia ewingii*, *Ehrlichia ruminantium*, *Ehrlichia muris*, y *Ehrlichia chaffeensis*.<sup>37</sup>

La enfermedad causada por *E. canis* es conocida como “ehrlichiosis monocítica canina”, pero a lo largo de los años ha tenido diversas denominaciones.<sup>37</sup>

Necesita para transmitirse necesita estar presente un vector artrópodo, siendo en el caso de *Ehrlichia canis* la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. Esta garrapata también está involucrada en la diseminación de una variedad de microorganismos patógenos en los perros como son *B. vogeli*, *B. gibsoni*, *Hepatozoon canis*, entre otros.

Empíricamente, se ha demostrado también que la garrapata *Dermacentor variabilis* podría transmitir *E. canis*.<sup>37,39</sup> Como huéspedes susceptibles tenemos a los perros, zorros, lobos, coyotes y chacales. Se notificó también seropositividad en felinos y seres humanos.<sup>37</sup> Si bien no hay preferencia por sexo, edad y raza; siendo capaz de infectarse cualquier animal susceptible en contacto con el vector infectado,<sup>40</sup> algunas razas como el Siberian Husky o el Ovejero Alemán estarían propensos a desarrollar signos más graves de la enfermedad en comparación con otras razas.<sup>41</sup> Los animales que presentan inmunodepresión presentar cuadros más graves y mortales, evidenciándose las morulas circulantes en mayor número además con mayor riesgo de contagio.<sup>22</sup>

### **3.2. Etiología y hospederos**

En un principio la causa de esta enfermedad fue confusa, por lo que recibió distintas denominaciones: fiebre hemorrágica canina, tifus de la garrapata canina, enfermedad del perro rastreador, rickettsiosis canina, desorden hemorrágico de Nairobi. Aunque todos estos nombres representan distintos aspectos de una misma patología, el de “pancitopenia tropical canina” fue el más aceptado.

Por último, este agente etiológico fue confirmado como el causante de la erliquiosis monocítica canina. La patología no tiene preferencia por el sexo o edad, comprometiendo órganos del hospedero de distinta forma y a diferentes grados.<sup>37</sup>

La erliquiosis en perros puede ser causada por *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia chaffeensis*, *Ehrlichia ewingii* o la coinfección con estos y otros patógenos transmitidos por garrapatas. *E. canis* es el agente de erliquiosis descrito por primera vez en perros y continúa siendo un importante patógeno de perros en todo el mundo, responsable de enfermedades graves y potencialmente mortales.<sup>6,42</sup> Sin embargo, cuando está presente la coinfección con otros agentes erliquiales, los perros pueden verse más gravemente afectados.<sup>43</sup>

Aunque *E. canis* se considera el principal agente de erliquiosis de perros en todo el mundo, tanto *E. ewingii* como *E. chaffeensis* parecen ser más comunes en áreas con altas poblaciones de garrapatas vectoriales.<sup>44,45</sup>

Los perros sirven como huésped reservorio clave para *E. canis* y también como huésped de mantenimiento para la garrapata, *Rhipicephalus sanguineus*. Las etapas inmaduras de la garrapata se infectan al hospedar un perro y alimentarse de él y luego mantienen esa infección latente, lo que permite que se produzca la transmisión cuando la garrapata se alimenta nuevamente como una ninfa o un adulto. (8)

También se ha demostrado que el *R. sanguineus* adulto es capaz de transmitir *E. canis* intraestadialmente, una ruta que puede ser importante en situaciones de brote, ya que se ha demostrado que las garrapatas que presentan mayor movilidad entre perro son los machos, a medida que de manera intermitente se aparean y alimentan.<sup>46,47</sup> El ciclo de mantenimiento de *E. canis* es particularmente pernicioso porque las poblaciones de *R. sanguineus* pueden establecer y sobrevivir dentro de hogares y perreras, siendo una constante fuente de infección y contagio en un entorno infestado.<sup>48</sup>

A pesar de que *Rhipicephalus sanguineus* es comúnmente relacionado a *Ehrlichia. canis* en todo el mundo, *Dermacentor variabilis* también se ha demostrado experimentalmente que transmite este patógeno. *E. canis* puede afectar a otras especies además del perro, principalmente los que integran la familia Canidae.

Es más común encontrar a esta bacteria asociada a perros, aunque se han reportado múltiples casos humanos. En los gatos, aunque raramente, es posible encontrar anticuerpos contra *E. canis* implicando que ellos también podrían potencialmente contraer la infección.<sup>37</sup>

Por el contrario, *E. chaffeensis* se conserva en la naturaleza involucrando al venado de cola blanca como huésped principal del reservorio y garrapatas de estrella solitaria *Amblyomma americanum* como vector primario.<sup>49</sup> Los perros se infectan cuando se alimentan de una ninfa infectada o un adulto, y la infección de perros y coyotes con *E. chaffeensis* es común en áreas con altas poblaciones de *americanum*.<sup>50,51</sup> Los datos limitados de los brotes focales sugieren que otros vectores secundarios, como *D. variabilis* y *R. sanguineus*, también pueden infectarse y transmitir *E. chaffeensis* a los perros.<sup>40</sup>

La infección con *Ehrlichia spp* también puede ocurrir después de la subinoculación sanguínea. Los organismos sobreviven y permanecen infecciosos en sangre entera refrigerada y preservada, lo que sugiere que tanto la exposición a agujas contaminadas como las transfusiones de sangre son viables, aunque poco comunes, vías de infección.<sup>52</sup> Las garrapatas del vector *Ehrlichia spp* (*R. sanguineus*, *A. americanum*, *D. variabilis*) son más activos en los meses de primavera y verano.<sup>53</sup> Los perros son más propensos a infectarse durante estos tiempos,<sup>45</sup> y los casos de erliquiosis son más comunes en épocas más cálidas del año.<sup>7</sup>

Sin embargo, los perros con erliquiosis pueden presentar cualquier mes del año *Rhipicephalus sanguineus*, que sobrevive en interiores de perreras o casas, puede estar activo en cualquier época del año y es particularmente común durante todo el año en áreas subtropicales.<sup>39,54</sup>

Además, la enfermedad clínica puede no desarrollarse hasta que un perro haya sido infectado por varios meses o años y las garrapatas que transmitieron la infección se hayan desprendido desde hace mucho tiempo. Bajo ningún factor deben eliminar la sospecha de erliquiosis canina en un paciente individual.<sup>37</sup>

### 3.3. Clasificación taxonómica

Las bacterias que pertenecen al género *Ehrlichia* integran el grupo alfa proteobacteria, orden Rickettsiales y familia Anaplasmataceae desde el año 2001. A pesar de que el orden Rickettsiales además incluye a la familia Rickettsiaceae; una diferenciación biológica entre estas familias radica en que las bacterias de la familia Anaplasmataceae proliferan dentro de vacuolas rodeadas de membranas, en tanto que las bacterias que pertenecen a la familia Rickettsiaceae se multiplican libres en el citoplasma de la célula huésped.<sup>6</sup>

El género *Ehrlichia* está conformado a su vez por distintas especies, tales como: *E. canis*, *E. platys*, *E. equi*, *E. ewingii*, *E. ruminantium*, *E. muris*, y *E. chaffeensis*

37

### 3.4. Distribución

Para transmitirse los agentes bacterianos necesitan de la intervención de vectores, en el caso de *Ehrlichia canis* son garrapatas. El que funciona como hospedero de esta bacteria es la garrapata marrón, siendo la de mayor número en el planeta tierra. Se puede encontrar en los perros que viven tanto en las zonas urbanas como rurales, siendo altamente adaptado a vivir dentro de las viviendas humanas y mantenerse activo durante todo el año.<sup>55</sup>

Al requerir de una transmisión vectorial, la presencia de la infección está sujeta a la repartición geográfica de su vector y se ha descrito su ocurrencia en cuatro continentes incluyendo Asia, África, Europa y América.

En América existe evidencia serológica en: Costa Rica, Estados Unidos de América (EE. UU.), Chile, México, Perú, Cuba, Nicaragua, Venezuela, Colombia, Argentina y evidencia molecular en: Costa Rica, Venezuela, EEUU, Brasil, México y también en Chile. Detectándose como agente infeccioso de humanos en Venezuela, reportándose el primer caso en Maracaibo.<sup>56</sup>



### 3.4.1. Distribución en el Perú

La erliquiosis se detectó en perros en el año 1982 en el Perú y a partir de esa fecha el número de casos ha incrementado.<sup>57</sup>

En Lima Metropolitana, se halló 16.5% de caninos positivos a erliquiosis en los distritos de La Molina, Chorrillos y San Juan de Miraflores representa la cifra inicial de erliquiosis canina en nuestro país. También se notificaron caninos seropositivos en varios distritos de Lima como Santa Anita, Comas, San Luis, Callao, San Martín, San Bartolo, Ate, Santiago de Surco, El Agustino, Villa el Salvador, Chaclacayo, Lurín, Villa María del Triunfo, San Borja, Lima Cercado, Ancón, La Victoria, Los Olivos, Surquillo y Puente Piedra.<sup>37</sup>

En Piura se encontró una seroprevalencia hasta de 76% en el distrito de Sullana y del 70% en el distrito de Talara, en el departamento de ICA se reportó una seroprevalencia del 20.7% en la Reserva Nacional de Paracas<sup>57</sup>, en los distritos de la zona urbana de la ciudad de Tacna (Tacna Cercado, Alto de la Alianza, Gregorio Albarracín Lanchipa, Ciudad Nueva, Pocollay) la prevalencia de *Ehrlichia canis* fue de 37.78%<sup>24</sup> y en Huánuco, se reportó una prevalencia de 51,3% para erliquiosis.<sup>22</sup>

### 3.5. Transmisión

Se transmite principalmente mediante la picadura de la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*,<sup>57</sup> infectada tras la ingesta de un canido enfermo, siendo de mayor facilidad en las primeras semanas de contraer la enfermedad, debido a que existe una mayor proporción de células blancas con erliquia circulando.<sup>37</sup>

La erliquia llegan al tejido intestinal y atraviesan el hemocele del *Rhipicephalus sanguineus* acompañados de agua y de iones en exceso, los cuales se aprovechan por las glándulas que elaboran la saliva, de esta manera se pasará a infectar a otro huésped, permitiendo de esta manera la transmisión de los agentes infecciosos ingeridos con su comida. Es decir, ocasiona el pasaje del microorganismo vía mecánica.<sup>37,55</sup>

*Rhipicephalus sanguineus*, comúnmente conocida como la garrapata marrón del perro, es una garrapata de tres huéspedes que se alimenta principalmente de perros y ocasionalmente de otros huéspedes, incluidos los humanos. Estas garrapatas están ampliamente distribuidas en todo el mundo y son vectores conocidos de patógenos, como *Babesia canis*, *Ehrlichia canis* y *Rickettsia conorii*. El creciente número de casos de parasitismo humano por *R. sanguineus* reportados en la literatura indican que la interacción entre humanos y garrapatas puede ser más común de lo que realmente se reconoce.

La enfermedad inicia cuando las garrapatas inyectan en el lugar de la mordedura las secreciones de las glándulas salivales contaminadas con *Ehrlichia canis*, incluso estas secreciones y la inflamación provocada por la picadura favorecen la llegada de leucocitos a este lugar, lo cual facilita el ingreso de *E. canis* en ellos. *Ehrlichia. canis* irrumpe y prolifera en linfocitos y monocitos/macrófagos de mamíferos huéspedes. Tal como el resto que integra la familia *Anaplasmataceae*, esta bacteria comprende tres períodos distintos: los cuerpos elementales que son la unidad bacteriana, los cuerpos iniciales y las mórulas.<sup>6</sup>

Las formas maduras infectantes extracelulares son los cuerpos elementales o células de centro denso (CD). Tienen un diámetro de 0,4 - 0,6  $\mu\text{m}$  y se fijan a la superficie de la célula blanca e ingresan por endocitosis mediada por caveolas (balsas celulares lipídicas). Las bacterias crecen al interior de la vacuola rodeada de membrana plasmática dentro de la célula huésped, donde crean un medio adecuado para sobrevivir y reproducirse. Las formas CD se convierten en intermedias (IM1) y posteriormente pasan al cuerpo reticular o CR, miden 0,4 - 0,6  $\mu\text{m}$  de ancho por 0,7 - 1,9  $\mu\text{m}$  de largo y multiplican por fisión binaria, aumentando en número y formando inclusiones citoplasmáticas inmaduras de 1,0 - 2,5  $\mu\text{m}$  de diámetro llamadas cuerpos iniciales.

Luego se convierten en intermedias (IM2) hasta formar las mórulas (vacuola con 20 - 40 cuerpos elementales), pudiendo visualizarse en el microscopio de luz óptico como inclusiones intracitoplasmáticas de color azul con las tinciones tipo Romanowski, regularmente la coloración rápida de Diff-Quik o Hemacolor.

Estas mórulas pueden ser redondas y medir un aproximado de 4 - 6  $\mu\text{m}$  de diámetro o ser ovaladas, siendo esta última la forma característica utilizada para el diagnóstico microscópico.

Al cabo de unos días, los cuerpos elementales salen de la vacuola liberándose fuera de la célula para comenzar un nuevo ciclo infeccioso.<sup>6</sup>

Al no existir transmisión transovárica en la garrapata, es decir, de una generación de garrapata a otra, esta no puede actuar como reservorio de la patología.

Sin embargo, si la garrapata se infecta durante la etapa larval, retiene al patógeno durante los dos siguientes estadios de vida y puede inocular a distintos hospederos mientras se alimenta de sangre, tanto en la etapa de ninfa como en la etapa adulta; a lo que se denomina transmisión transtadial. Se ha evidenciado que estas garrapatas pueden transmitir la infección al menos durante 155 días luego de infectarse, lo cual le permite al patógeno sobrevivir al invierno en la garrapata e infectar a perros susceptibles.

Los casos mayormente se producen en las estaciones cálidas que es cuando incrementa el número de garrapatas, estas son capaces de transmitir la enfermedad durante los tres estadios de vida, es decir, desde que nacen hasta la etapa adulta.<sup>58</sup>

El contacto con sangre de animales infectados, el empleo de hemoderivados (transfusiones) procedente de perros con erliquiosis monocítica canina y la transmisión perinatal son vías excepcionales de adquisición de la enfermedad.<sup>55</sup>

*R. sanguineus* comienza a transmitir al agente causal de la enfermedad unas pocas horas después del apego, que es más temprano de lo que se pensaba. Estos hallazgos apuntan a la necesidad de que los acaricidas proporcionen un repelente, un antiadherente y / o un efecto de muerte rápida contra las garrapatas para disminuir el riesgo de transmisión de *E. canis*.<sup>48</sup>

### 3.6. Ciclo biológico

La garrapata *Rhipicephalus sanguineus* necesita tres anfitriones o huéspedes para completar el ciclo trifásico, lo cual significa que cada uno de los estadios móviles luego de alimentarse de sangre por unos días debe abandonar a su hospedero para continuar en el ambiente a la siguiente etapa de su ciclo vital, ya que todas las mudas se efectúan fuera del anfitrión.

Por lo general los tres anfitriones son caninos e incluso el mismo individuo si hablamos de un hogar cerrado a lo que se conoce como ciclo monotrófico, sin embargo, cada estadio móvil secundariamente es capaz de alimentarse de otras especies. La duración del ciclo biológico va a depender de factores ambientales como la temperatura y la humedad. Es así como el período de incubación de los huevos y de transformación de larvas a ninfas y de estas en adultos es óptimo a los 30°C y si es menor se alargará. El rango de humedad óptima es de 20-93%.

El ciclo logra completarse en aproximadamente 63 días si las condiciones son favorables, pero si son adversas puede alargarse varios meses en donde la garrapata se mantiene oculta en un estado de letargia denominado diapausa. Este fenómeno se describe como la interrupción del desarrollo, ocurriendo en un estadio específico con objetivo de realizar una estrategia de adaptación y supervivencia frente a las adversidades.<sup>55</sup>

La hembra adulta repleta de sangre cae al suelo y luego en un rango de 3 y 83 días pone un promedio de 4000 huevos. Estos huevos eclosionan entre los 8 y 67 días saliendo las larvas, capaces de sobrevivir sin alimentarse por más de 253 días. Al hallar otro huésped se adhieren y alimentan de 3 a 7 días, luego se desprenden y mudan a ninfa entre 6 a 23 días, la cual puede sobrevivir sin alimentarse más de 183 días. Al encontrar otro hospedero, la ninfa se alimenta durante 4 a 9 días. Una vez repleta de sangre se desprende y muda en adulto ya sea macho o hembra entre 12 a 129 días, pudiendo sobrevivir sin alimentarse por más de 586 días. Tras fijarse al tercer huésped las hembras adultas se alimentan en un periodo de 6 a 50 días.<sup>37</sup>

### 3.7. Patogenia

Incluye un periodo de incubación comprendido entre 8 a 20 días, seguido de una fase aguda, subclínica y a veces crónica. Durante la fase aguda el parásito ingresa al torrente sanguíneo y linfático localizándose en los macrófagos del sistema retículo endotelial del hígado, bazo y ganglios linfáticos, donde se replica mediante fisión binaria, lo que resulta en una progresiva hiperplasia linfo-reticular y por ende el agrandamiento de los órganos. Desde allí las células mononucleares infectadas dispersan a las rickettsias hacia otros órganos del cuerpo, ocasionando vasculitis e inflamación perivascular en riñón, meninges y pulmón; con probabilidad de una dispersa coagulación intravascular que puede terminar en el deceso del animal.<sup>59</sup>

De la fase aguda mayormente los caninos se reponen con un apropiado tratamiento, sin embargo, los que no son atendidos, espontáneamente se reponen de esta fase luego de 2 - 4 semanas e ingresan a una fase subclínica pudiendo llegar a permanecer hasta 4 meses en caninos infectados empíricamente y en aquellos infectados naturalmente puede persistir hasta 10 años. El canino solo presenta alteraciones hematológicas durante la fase subclínica, resaltando hiperglobulinemia y trombocitopenia.

El éxito de infecciones empíricas demuestra con mayor probabilidad que sea el bazo quien albergue *Ehrlichia canis* en la fase subclínica de la erliquiosis monocítica canina, por la gran cantidad de macrófagos residentes y que sea el último órgano en retener al microorganismo antes de expulsarlo. Los caninos inmunocompetentes son capaces de suprimir la infección en esta fase, pero otros ocasionalmente progresarán a la fase crónica de esta patología que se caracteriza por pancitopenia de sangre periférica, aplasia de la médula ósea (mielosupresión) y una alta mortalidad por septicemia y/o hemorragias severas.<sup>37</sup>

No son precisos los elementos que contribuyen al desarrollo de la fase crónica, pero es muy común que la EMC sea diagnosticada durante esta fase. Algunos autores piensan que es más apropiado distinguir una fase crónica leve de una

grave. Esta gravedad estará sujeta a varios factores como: el estado inmunitario del perro, la edad, la raza, la virulencia de la cepa de *E. canis*, la existencia de enfermedades concurrentes o el estrés.<sup>7</sup>

### 3.8. Signos clínicos

Debe tenerse en cuenta que algunos perros pueden no mostrar signos clínicos o de laboratorio asociados con una infección por *Ehrlichia*, y otros pueden mostrar signos graves. En general, *E. canis* parece causar signos clínicos más graves que la anaplasmosis.<sup>60-64</sup>

Los signos clínicos de erliquiosis pueden variar, y pueden incluir signos inespecíficos, como fiebre, debilidad, letargo, anorexia, linfadenomegalia, esplenomegalia, hepatomegalia o pérdida de peso. También se han descrito otros signos, que incluyen vómitos, diarrea, dolor, intolerancia al ejercicio, disnea asociada con neumonía, edemas (cola, escroto, patas traseras), tos, secreción oculonasal serosa o mucopurulenta, aborto o muerte neonatal y úlceras cutáneas. Aunque algunos estudios más antiguos han incluido la cojera, debido a la poliartritis, como un signo de EMC<sup>65,66</sup>, ningún estudio basado en la evidencia ha respaldado este signo. Por lo tanto, en casos de cojera y / o poliartritis en perros infectados con *E. canis*, es aconsejable descartar coinfecciones con otros patógenos, como *A. phagocytophilum* o *B. burgdorferim*.<sup>41</sup>

Los signos clínicos comunes de erliquiosis incluyen membranas mucosas pálidas, debido a anemia, epistaxis, petequias, equimosis, sangrado prolongado durante el estro, hematuria o melena asociada con trombocitopenia, trombocitopatía o vasculitis. También hay signos oculares, siendo los más frecuentes la opacidad corneal, hifema, uveítis anterior, tortuosidad de vasos retinianos, heridas coriorretinianas, hemorragias subretinianas y ceguera. Los signos neurológicos se describen con menos frecuencia (generalmente secundarios a meningitis).<sup>41</sup>

### 3.9. Fases de la erliquiosis monocítica canina

- a. **Fase aguda.** - Los síntomas son muy inespecíficos como apetito selectivo, fiebre, bajo peso, apatía, anorexia, vómitos y algunas veces adenomegalia, esplenomegalia, edema en extremidades o escroto. Además de signos hemorrágicos que son poco frecuentes, se presentan signos oculares como: uveítis anterior, conjuntivitis, panuveítis, opacidad corneal, hemorragias retinianas, hipema, glaucoma y signos respiratorios como: Incremento de la potencia de sonidos respiratorios que puede desarrollarse por una neumonía intersticial, exudado oculonasal y disnea. Esta fase se puede superar espontáneamente aún sin tratamiento.<sup>37</sup>
- b. **Fase subclínica.** - Se resuelve espontáneamente la fase aguda progresando la patología a la fase subclínica en la mayoría de los animales, incluso se demostró que algunos caninos pueden eliminar *E. canis* gracias al desarrollo de una respuesta inmunitaria adecuada. En la clínica el animal se ve aparentemente sano, desapareciendo la fiebre junto con los demás síntomas observados en la anterior fase y recuperando el peso perdido. Solo mediante análisis se puede detectar.<sup>37</sup>
- c. **Fase crónica.** – Se pueden hallar signos clínicos no específicos, parecidos a los mencionados durante la fase aguda. El cuadro clínico más común es el de un animal con letargia, apatía, anorexia y pérdida de peso. Signos hemorrágicos como encías sangrantes, petequias y/o equimosis, melena, hematuria, epistaxis, hemorragias retinianas; signos neuromusculares principalmente como resultado de una meningitis por inflamación, hemorragias o ambas; signos oculares especialmente uveítis anterior y distintos cambios retinianos, que podrían terminar hasta en la ceguera del animal.<sup>39</sup>

Consiguen presentarse signos neurológicos como paraparesia, déficit en la propiocepción o, nistagmo posiblemente por hemorragias, ataxia, vasculitis o infiltración plasmocitaria perivascular en las meninges; algunos animales con

EMC pueden desarrollar signos locomotores como polimiositis o poliartritis cuya causa puede ser el desarrollo de hemartrosis o el depósito de inmunocomplejos.<sup>58</sup> Además, se ha descrito que es probable que aparezcan signos respiratorios como exudado nasal, tos y disnea como consecuencia de una neumonía intersticial y signos reproductivos como esterilidad, abortos y muerte neonatal. En la fase crónica grave de la EMC pueden manifestarse signos clínicos asociados con el desarrollo de hipoplasia o aplasia de médula ósea y glomerulonefritis que conllevan a un mal pronóstico de la patología.<sup>37</sup>

### **3.10. Alteraciones hematológicas**

Al transformarse la infección en patología surgen las anomalías hematológicas como la trombocitopenia, que acostumbra ir de mesurada a grave en la fase aguda de la erliquiosis monocítica canina, junto con ligera anemia y leucopenia. Durante la fase subclínica se logra encontrar una ligera trombocitopenia sin presencia de signos clínicos, mientras que en la fase crónica la trombocitopenia acostumbra ser grave junto con una marcada anemia y leucopenia.<sup>7</sup>

Un estudio realizado en Perú, determinó el grado de concordancia entre el examen hematológico y la prueba de inmunoabsorción ligada de enzimas (ELISA) en el diagnóstico de erliquiosis canina. Las alteraciones hematológicas presentes fueron trombocitopenia, leucopenia y anemia. El examen hematológico es de gran utilidad para el diagnóstico de la enfermedad antes mencionada; recientemente en otro trabajo empírico, los caninos inoculados con *E. canis* mostraron alteraciones significativas en la hemoglobina, el hematocrito y el recuento plaquetario a diferencia del grupo control no infectado.<sup>67</sup>

### **3.11. Diagnóstico**

La erliquiosis canina se diagnostica basándose en una combinación de datos clínicos epidemiológicos, anormalidades hematológicas, detección directa de la bacteria y hallazgos serológicos. Hoy en día, para el diagnóstico de la erliquiosis



canina se utilizan distintas técnicas de laboratorio como la identificación de cuerpos de inclusión en extensiones sanguíneas, el aislamiento primario por medio de cultivo celular, la detección de anticuerpos, la reacción en cadena de polimerasa (PCR) y la secuenciación.<sup>68</sup>

Erliquiosis se puede diagnosticar con el IFAT o ELISA.<sup>69–71</sup> Estas pruebas requieren equipos específicos y técnicos capacitados. Tienen como ventaja determinar de los niveles de anticuerpos y sus cambios a lo largo de la era.

Es fundamental hacer estudios serológicos cuantitativos y precisar el título final de anticuerpos con el IFAT o la densidad óptica con el ELISA para una evaluación cuantitativa (señales negativas, bajas o altas).

Las técnicas cuantitativas de laboratorio tienen mayor sensibilidad y especificidad que las pruebas rápidas.<sup>69</sup> Algunos kits comerciales de dot-ELISA son cualitativos y muestran solo un resultado positivo o negativo, no determinando valores de anticuerpos del canino. Otros son semicuantitativos y brindan datos respecto a los valores de anticuerpos. Pero un diagnóstico serológico preciso y verídico se limita a la carencia de estándares entre los distintos laboratorios de pruebas y diagnóstico.<sup>70,71</sup>

### **3.11.1. Diagnóstico de laboratorio**

El laboratorio clínico es la herramienta más empleada en el diagnóstico de enfermedades hemoparásitarias, ya que permite al clínico enfocar el diagnóstico, sin embargo, el diagnóstico definitivo de la enfermedad es otorgado mediante la identificación del agente causal junto con la evaluación de los signos clínicos y los resultados de patología clínica.<sup>59</sup>

**a. Métodos Directos:** Basados en la detección del agente etiológico a partir de muestras de sangre de animales sospechosos. La identificación de las mórulas, los cuerpos elementales y/o iniciales de *Ehrlichia canis* en el interior de los

linfocitos y/o monocitos sanguíneos de un canino constituyen una prueba irrefutable de la infección.<sup>72</sup>

- **Frotis Periférico.** – Método de laboratorio utilizado para estudiar las características citológicas de las células sanguíneas. Se emplea la sangre periférica ya que *Ehrlichia canis* mayormente afecta los monocitos y linfocitos a este nivel, con la finalidad de obtener más éxito en la detección de la mórula se recomienda sangre capilar de orejas o rabo.

Es de suma importancia que el frotis y su posterior tinción se realicen con precisión pues de esto dependerá la veracidad del resultado. Con tinciones Tipo Giemsa las inclusiones intracitoplasmáticas se observan de color violáceo oscuro, aunque en algunos casos adquieren una tonalidad rosa azulada. Con tinción Wright se observan de color violáceo o rojizo.<sup>59</sup>

**Visualización microscópica:** Debido a que *E. canis* infecta células hematopoyéticas es posible observarla utilizando el microscopio en diversas muestras clínicas como sangre periférica, médula ósea, aspirados de tejidos y líquidos biológicos tales como sinovial y cefalorraquídeo. Es común encontrarla en sangre periférica. A pesar de que la bacteria mide regularmente menos de 0,5 µm de diámetro, se multiplica por fisión binaria al interior de la vacuola citoplasmática hasta desarrollar una mórula, capaz de visualizarse empleando coloraciones tipo Romanowski como una inclusión granular basófila en el citoplasma de monocitos y linfocitos.<sup>73-76</sup>

La demostración del típico citoplasma de *E. canis*-morulae en monocitos en frotis de sangre mediante microscopía óptica respalda firmemente el diagnóstico. Las mórulas son vacuolas unidas a la membrana que generalmente están densamente llenas de bacterias, como se ve por microscopía electrónica. La evaluación del frotis de sangre también es necesaria para evaluar las coinfecciones con otros patógenos transmitidos por garrapatas (por ejemplo, *Babesia canis* y *Hepatozoon canis*) que influyen en la manifestación de la enfermedad, la gravedad y el resultado del tratamiento.<sup>32,77-81</sup>

**b. Métodos Indirectos:** Otra alternativa a la visualización directa que no siempre es eficaz y ya se ha manifestado con anterioridad es detectar la presencia del agente infeccioso a través de la valoración de la respuesta inmunitaria del huésped.<sup>72</sup>

- **Reacción en Cadena Polimerasa o PCR** es muy útil para diagnosticar estas enfermedades infecciosas por varias razones.

Primero, la detección por PCR es más sensible que un examen microscópico directo. En segundo lugar, la detección de ADN para un patógeno específico en un entorno clínico debe considerarse evidencia de una infección activa. Tercero, la PCR en tiempo real permite la cuantificación de las cargas bacterianas. Finalmente, la PCR permite investigar fragmentos de genes específicos luego de la amplificación. La secuenciación de los fragmentos de genes amplificados por PCR es capaz de revelar la identificación de las especies específicas de *Ehrlichia* que infectaron al perro.<sup>41</sup>

- **Detección molecular:** Los ensayos de PCR en tiempo real que se desarrollaron para detectar infecciones de *Ehrlichia* o *Anaplasma* en sangre periférica han proporcionado una alta sensibilidad, similar a la sensibilidad obtenida previamente con muestras esplénicas.<sup>82,83</sup> Varios laboratorios de terceros proporcionan varios ensayos de PCR para detectar *Ehrlichia* y / o *Anaplasma* spp. Sin embargo, los resultados dependen de la experiencia y la calidad del laboratorio. El uso de cebadores inespecíficos y bajas temperaturas de recocido en algunos ensayos de PCR puede dar como resultado una amplificación inespecífica; por lo tanto, la evaluación puede proporcionar resultados engañosos y falsos positivos.

Finalmente, debe tenerse en cuenta que los resultados falsos negativos también pueden ocurrir debido a la ausencia de patógenos en la muestra. Por lo tanto, un resultado negativo de la PCR debe interpretarse como "ninguna detección del ADN del patógeno probado en la muestra", en lugar de "la muestra está libre del patógeno probado". Para mejorar la utilidad de la PCR y obtener la mayor información posible de los resultados, es importante enviar muestras a

laboratorios confiables y evaluar los resultados en combinación con una evaluación de títulos de anticuerpos, signos clínicos y hallazgos anormales de laboratorio. <sup>41</sup>

- **Serología:** Se han desarrollado varios métodos serológicos para el diagnóstico de EMC y se consideran herramientas valiosas de detección y / o diagnóstico como la prueba de anticuerpos de inmunofluorescencia indirecta (IFA) para anti-*E*. Los anticuerpos IgG *canis* se consideran el estándar de oro serológico, lo que indica predisposición a *Ehrlichia canis*. Sin considerarse la IgM un señalizador confiable de la predisposición a *Ehrlichia canis* por el inestable crecimiento de los anticuerpos IgM en el recorrido de la patología. <sup>84</sup> En infecciones agudas, se recomiendan dos pruebas consecutivas de IFA, separadas por 7–14 días, y un aumento de 4 veces en los títulos de anticuerpos sugiere una infección activa. Los anticuerpos anti-*Ehrlichia* IgG persisten durante varios meses o años después del tratamiento y la eliminación de la rickettsia. <sup>85</sup> Además de la prueba de IFA, se desarrollaron ensayos inmunoabsorbentes ligados a enzimas (ELISA) que se han encontrado útiles en el diagnóstico de la enfermedad. <sup>7</sup>

Se recomendó que la prueba ELISA se repitiera 1–2 semanas después del primer ensayo de anticuerpos para superar el problema de sensibilidad. <sup>69</sup> La prueba 3Dx SNAP se utilizó para determinar la relevancia clínica de la detección anual de *E. canis*.

Esta prueba por sí sola no se consideró adecuada para la interpretación de la relevancia clínica y, por lo tanto, sus resultados deberían usarse en combinación con los recuentos de plaquetas y los resultados moleculares. <sup>86</sup>

Los anticuerpos contra varios otros organismos erliquiales que reaccionan de forma cruzada con *E. canis* complican el diagnóstico serológico de EMC <sup>12</sup>. La exposición a tales especies debe considerarse a la luz del área residencial geográfica y el historial de viaje del perro sospechoso. Se sabe que los anticuerpos contra *E. canis* reaccionan de forma cruzada con antígenos de *N. helminthoeca* y *N. risticii*, y, por el contrario, los anticuerpos caninos contra

*N. helminthoea* reaccionan de forma cruzada con antígenos de *E. canis*.<sup>87</sup> IFA no puede discriminar entre *E. canis*, *Ehrlichia ewingii*, *E. chaffeensis* y *E. ruminantium* anticuerpos.<sup>88</sup>

También se ha documentado que la reacción cruzada entre los anticuerpos contra *E. canis* y el antígeno *Anaplasma phagocytophilum* ocurre con el tiempo. Los anticuerpos de seis caninos infectados artificialmente con *E. canis* no lograron reaccionar de forma cruzada con los antígenos de *A. phagocytophilum* durante la fase aguda de la enfermedad. Sin embargo, 55 días después de la infección, los anticuerpos IgG con reacción cruzada con *A. phagocytophilum* se detectaron por primera vez en dos perros. Se detectaron anticuerpos de reacción cruzada en dos perros adicionales el día 77 después de la infección, y en los últimos dos perros el día 150 después de la infección.<sup>89</sup>

No existe reactividad cruzada serológica entre *E. canis* y *Anaplasma platys*, el agente etiológico de la anaplasmosis trombocitotrópica canina.<sup>90</sup> Se produce poca reactividad cruzada, si es que la hay, entre *E. canis* y *Rickettsia rickettsii*, el agente etiológico de la fiebre manchada de las montañas rocosas (RMSF).

Debido a la presentación clínica similar de estas dos enfermedades, los perros con signos clínicos de erliquiosis que son seronegativos para *E. canis* deben analizarse para detectar RMSF.<sup>91</sup> La interpretación de los resultados serológicos debe tener en cuenta la anamnesis y la presencia de signos clínicos, la probabilidad de múltiples infecciones transmitidas por garrapatas que pueden afectar la presentación clínica y las reactividades cruzadas con organismos erliquiales relacionados.

La técnica serológica con mayor especificidad es la inmunotransferencia occidental, que tiene la capacidad de ayudar a caracterizar el agente infeccioso al proporcionar "huellas digitales" de su perfil de proteína inmunogénica. Por lo general, se recupera un patrón homogéneo entre diferentes cepas de *E. canis*. Sin embargo, se ha sugerido la diversidad antigénica entre diferentes cepas en diversas regiones del mundo.<sup>86</sup> La inmunotransferencia occidental se ha utilizado para caracterizar y distinguir entre infección con diferentes organismos causantes de

erliquiosis, neorickettsiosis o anaplasmosis y tiene el potencial de resolver dilemas que involucran reactividades serológicas cruzadas.

### **3.12. Tratamiento**

Incluye un específico método farmacológico capaz de expeler al agente etiológico de la patogenia y una terapéutica de soporte sintomático que propicie el restablecimiento de la especie infectada.<sup>92</sup>

De las tetraciclinas, se considera a la doxiciclina como el antibiótico elegido para este tipo de infección. El Consenso de la Facultad Americana de Medicina Interna Veterinaria sugiere una dosis de doxiciclina a 10 mg/kg, vía oral cada 24 horas durante 28 días, una opción es inyectarla vía endovenosa.<sup>59</sup> Por lo general, luego de 24 a 48 horas comenzado el suministro de doxiciclina es evidente la recuperación en caninos que se hallan en fase aguda o fase crónica leve de la patología.<sup>92</sup>

Como terapia de apoyo, algunas veces se requiere de emplear fluidoterapia o incluso realizar transfusión sanguínea completa en casos de anemia o pancitopenia y de plasma rico en plaquetas en casos de trombocitopenia marcada.<sup>93</sup>

El pronóstico de la erliquiosis monocítica canina luego del tratamiento se considera favorable en la fase aguda, subclínica o crónica leve. En tanto, la fase crónica grave asociada con aplasia de la médula ósea o de insuficiencia renal entre otros desórdenes, se considera no favorable.<sup>94-97</sup>

### **3.13. Control y prevención**

El control químico de garrapatas en el entorno implica las áreas exclusivas para los animales de compañía, como también las áreas colindantes al domicilio, inclusive los cuartos.

Soluciones garrapaticidas se aplican generalmente sin omitir que son dañinas y su excesivo empleo logra ocasionar una polución ambiental o el desarrollo de garrapatas resistentes.<sup>48</sup> En las zonas endémicas se debe tener un control riguroso de las garrapatas principalmente utilizando antiparasitarios externos, destacando por su efectividad: el fipronil, collar de amitraz y la agrupación de imidacloprid al 10% con permetrina al 50%.<sup>98,99</sup>

Por otro lado, debemos evitar el ingreso de caninos a las zonas infestadas de garrapatas y revisarlos para ser detectadas y eliminadas, en especial luego de sus paseos y así disminuir la posible transmisión de *E. canis* y otros agentes.<sup>37</sup> En caso se presente infestación por garrapatas, su eliminación debe hacerse de dos formas, ya sea por el empleo de acaricidas o extraerlas manualmente.<sup>76</sup>

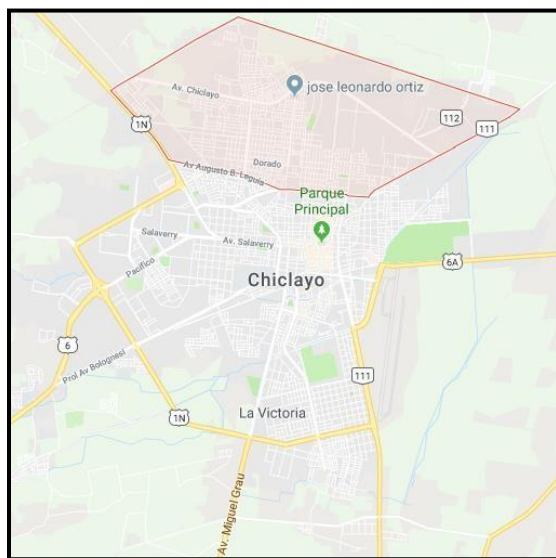
El control natural de garrapatas en el medio abarca trabajos formativos en las residencias como tener el pasto corto y con escasa vegetación, poner barreras físicas evitando que las garrapatas se dispersen como pisos de grava o concreto. Si viven en zonas con una gran población de garrapatas, deben prevenir la interacción de las mascotas con la flora y fauna silvestre, así mismo emplear una adecuada vestimenta.<sup>48</sup>

El control de garrapatas y el anticipado diagnóstico de animales infectados, junto con el procedimiento farmacológico adecuado, son las primeras medidas de prevención de la patología.<sup>58</sup> La prevención de la erliquiosis y de otras patologías que se transmiten por medio de garrapatas se obtiene principalmente evitando la infestación de los animales. Si este es el caso, se procederá con su eliminación y posterior terapia preventiva evitando así volver a infestarse. Ya que las garrapatas habitan mayormente en el medio debemos incluir una profilaxis del entorno animal.<sup>48</sup>

## 4. MÉTODOS Y MATERIALES

### 4.1. Localización del estudio

El presente trabajo de investigación fue realizado en el consultorio veterinario “Tu Fiel Compañero” ubicado en Jr. Camino de Inca 302, urbanización Latina, distrito de José Leonardo Ortiz; situado al norte de la ciudad de Chiclayo, en el Departamento de Lambayeque.



(Fuente: Google maps)

El distrito de José Leonardo Ortiz se encuentra a 664 km de la capital de la República a 6° 45' 34" latitud sur y a 79° 50' 28" longitud oeste, con una altura promedio de 31 m.s.n.m., con un clima árido, presencia de vientos moderados y escasas precipitaciones pluviales, con una población aproximada de 193.232 habitantes.



## 4.2. Metodología

De acuerdo con el planteamiento del problema y lo manifestado en los objetivos; se realizó una investigación de tipo descriptivo – explicativo – propositivo, en la que se determinó la presencia de *Ehrlichia canis* mediante la identificación de cuerpos de inclusión en el frotis sanguíneo.

La anamnesis detallada de los pacientes permitió recolectar datos generales como nombre del animal, sexo, edad, raza, procedencia, rol de vacunación, presencia de parásitos externos o exposición a ellos que, junto con el examen clínico del mismo, nos brindó la mayor información posible.

Se plasmó la información obtenida en las hojas de registro y posteriormente se procedió a la extracción de sangre periférica de la cara interna del pabellón auricular, de cada uno de los caninos que formaron parte de la investigación; con previo consentimiento del propietario, para ser procesada en el consultorio veterinario.

Se aplicó la siguiente ecuación:

$$\text{Prevalencia} = \frac{\text{animales positivos}}{\text{animales investigados}} \times 100$$

### 4.2.1. Variables analizadas

Para el registro de las variables objeto de estudio se estableció un modelo donde se plasmó la información brindada por el propietario:

**Edad:** Para determinar la presencia de *E. canis* según la edad se distribuyeron los caninos en 3 categorías:

**1.- Cachorro:** desde el nacimiento hasta los 18 meses.

**2.- Adulto:** desde los 18 meses hasta los 6 años.

**3.- Senior:** mayor a 6 años.

#### **4.2.2. Población**

Conformada por el número total de caninos atendidos en el consultorio veterinario “Tu Fiel Compañero” del distrito José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo, durante el periodo Julio – Octubre de 2018.

#### **4.2.3. Obtención de la muestra de sangre**

- Se alistaron los materiales que se van a utilizar, antes de la sujeción del animal.
- Se depiló la cara interna del pabellón auricular para extraer la sangre.
- Se desinfectó con alcohol la zona donde se realizó la punción.
- Se realizó la punción con una aguja n° 21 G x 1½" de la punta de oreja para obtener una gota de sangre periférica.

#### **4.2.4. Identificación de cuerpos de inclusión en frotis sanguíneo (Técnica de los dos portaobjetos)**

- Se colocó una pequeña gota de sangre periférica extraída de la cara interna del pabellón auricular sobre el extremo de un portaobjetos limpio.
- Con el extremo de un segundo portaobjetos en un ángulo de 30 - 45° tocar la gota y esperar a que la sangre se distribuya por capilaridad.
- Inmediatamente después se deslizó un portaobjetos sobre el otro en sentido longitudinal hasta que la gota quede bien extendida sobre la superficie del primer portaobjetos.
- Se movió el portaobjetos con la mano hacia uno y otro lado durante varios segundos para secar rápidamente el frotis al aire.

Al realizar la extensión mediante esta técnica, el frotis muestra tres zonas marcadas, en donde la morfología eritrocitaria es variable y la distribución de leucocitos puede ser distinta. La zona donde se deposita la gota de sangre es extremadamente gruesa y no tiene un valor adecuado. En la zona intermedia del frotis existe un reparto equilibrado de las células, siendo la ideal para la visualización microscópica. En la zona final de la extensión, las células adquieren una disposición de cordones.<sup>41</sup>

#### **4.2.5. Tinción de Wright**

Esta tinción es una modificación de la Romanowsky, la cual se emplea para diferenciar los elementos celulares sanguíneos. Se puede utilizar en la tinción de frotis sanguíneo o de medula ósea.<sup>95</sup>

#### **Procedimiento para la tinción:**

- Se llenó con poca agua la bandeja para evitar que el colorante se adhiriera en el fondo.
- Se colocó las varillas de forma paralela sobre los bordes de la bandeja.
- Se colocó los frotis sanguíneos sobre las varillas.
- Se cubrió las extensiones con un volumen conocido de solución de Wright durante 7 minutos para obtener la fijación de la extensión.
- Se añadió el mismo volumen de agua destilada, soplando ligeramente con la pipeta para homogeneizar la mezcla durante 3 a 4 minutos para producir la tinción de la extensión.
- Se lavó los frotis teñidos con agua destilada, teniendo siempre en cuenta que el lavado debe hacerse en posición horizontal.
- Secar las extensiones al aire, dejando escurrir en posición vertical.

Una vez culminado el proceso de tinción, se colocó el portaobjetos seco en el microscopio y se observó con el objetivo de 40x, luego se depositó una gota de aceite de inmersión en la lámina portaobjetos y se observó con el objetivo de 100x. La visualización de mórulas confirmó el diagnóstico, las cuales se tiñeron de color púrpura.<sup>72</sup>

#### **4.2.6. Análisis estadístico**

Con los datos obtenidos de los respectivos análisis para la determinación de la prevalencia de *Ehrlichia canis* en función de las variables sexo, edad y raza de los caninos, se construyó un cuadro teniendo en cuenta los objetivos propuestos para esta investigación, aplicando la prueba estadística de  $X^2$ (CHI cuadrado) de homogeneidad al 5% de significancia, para ello se utilizó el software estadístico SPSS R 22

### **4.3 Materiales**

#### **4.3.1. Material biológico**

- Sangre periférica extraída de la cara interna del pabellón auricular de la unidad de estudio (caninos)

#### **4.3.2. Material y equipo de laboratorio**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| • Agujas N° 21 G x 1½" | • Varillas   |
| • Alcohol              | • Pipeta   |
| • Algodón              | • Solución de eosina-azul de metileno según Wright |
| • Bozal                | • Agua destilada                                   |
| • Cámara               | • Aceite de inmersión                              |
| • Cubeta               | • Microscopio Binocular de luz incorporada         |
| • Guantes              |  |
| • Laminas portaobjetos |  |
| • Tijera               |  |
| • Temporizador         |  |

## 5. RESULTADOS

Se analizaron 131 muestras de caninos de distinto sexo, edad y raza; para obtener la prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante los meses de julio a octubre del 2018. Las muestras sanguíneas fueron obtenidas mediante punción de la cara interna del pabellón auricular del canino, para realizar la tinción de la extensión.

De las 131 muestras, 50 (38%) caninos fueron identificados como positivos a *Ehrlichia canis* en el frotis de sangre mientras que 81 (62%) caninos dieron negativo a la presencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero. El índice de prevalencia de *E.canis* en relación con la variable sexo fue del 58% (29) en machos y del 42% (21) en hembras.

Según la variable edad de los caninos: cachorro 56% (31), adulto 36% (16) y senil 8% (3).

En cuanto a la variable raza: Mestizo 45% (25), Shih tzu 6% (3), Poodle 2% (1), Pastor alemán 4% (2), Cooker spaniel 2% (1), Rottweiler 2% (1), Pitbul 12% (6), Pequines 4% (2), labrador 2% (1), Schnauzer 4% (2), American bully 2% (1), Shar pei 2% (1), PSPP 2% (1), Beagle 2% (1), Bullterrier 0% (0), Samoyedo 2% (1), Chow chow 0%, Bulldog inglés 2% (1), Dogo argentino 0% (0), Golden 0% (0), Husky siberiano 0% (0), Pug 0% (0)

Tabla 1.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”.

Pacientes	N°	%
Caninos positivos a <i>Ehrlichia canis</i>	50	38
Caninos negativos a <i>Ehrlichia canis</i>	81	62
<b>Total</b>	<b>131</b>	<b>100</b>

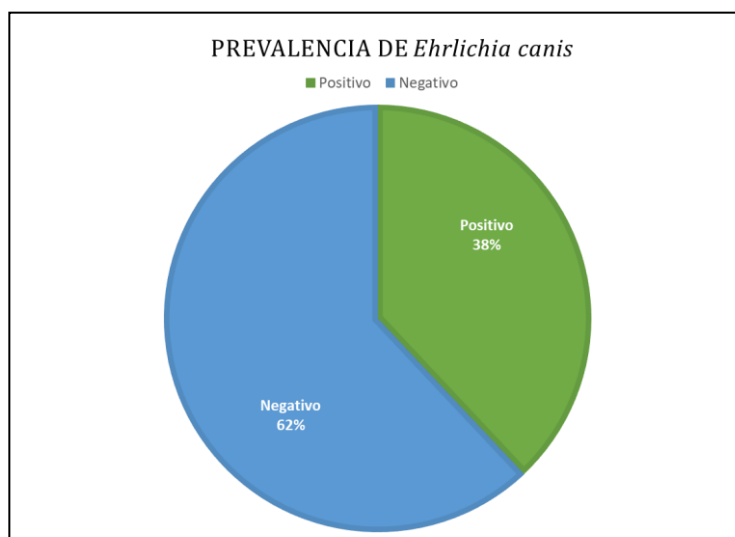


Figura 1.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo julio – octubre de 2018”.

Tabla 2.-Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según sexo.

Sexo	Positivo	Negativo	N°	%
Hembra	21	34	55	42
Macho	29	47	76	58
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>81</b>	<b>131</b>	<b>100</b>

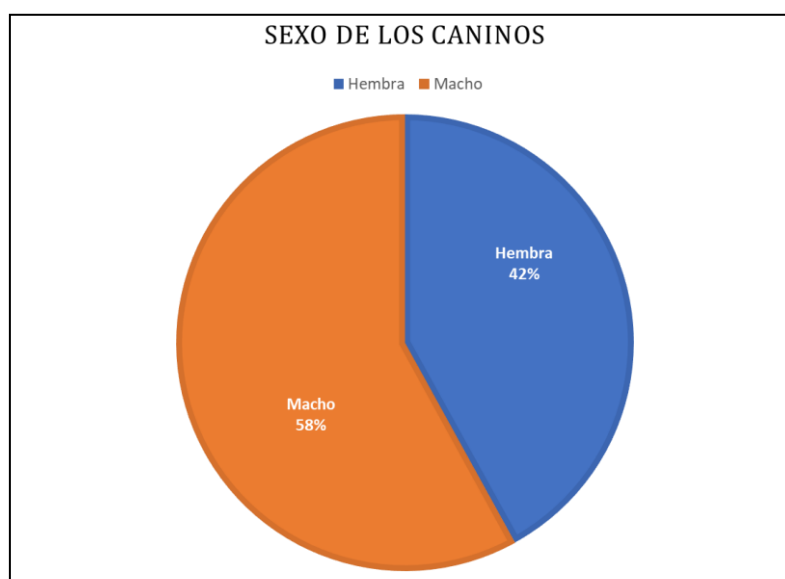


Figura 2.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo julio – octubre de 2018”, según sexo.

Tabla 3.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según edad.

Edad	Positivo	Negativo	N°	%
Cachorro (0 - 18 meses)	31	42	73	56
Adulto (18 meses - 6 años)	16	31	47	36
Senior > 6 años	3	8	11	8
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>81</b>	<b>131</b>	<b>100</b>

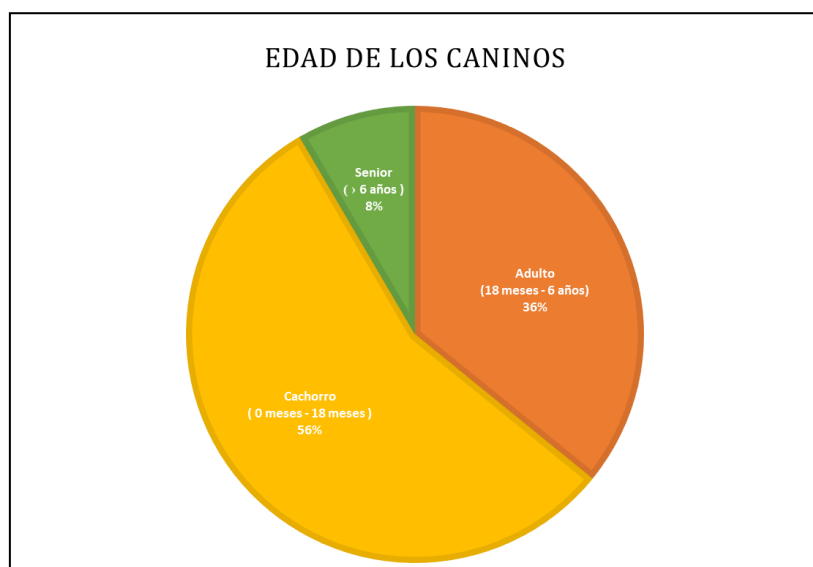


Figura 3.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo julio – octubre de 2018”, según edad.

Tabla 4.- Frecuencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según raza.

Raza	Positivo	Negativo	N°	%
American Bully	1	1	2	2
Beagle	1	0	1	2
Bulldog Ingles	1	0	1	2
Bullterrier	0	1	1	0
Chow Chow	0	1	1	0

Cocker Spaniel	1	4	5	2
Dogo Argentino	0	1	1	0
Golden	0	1	1	0
Husky Siberiano	0	1	1	0
Labrador	1	2	3	2
Mestizo	25	34	59	50
Pastor Alemán	2	0	2	4
Pequines	2	3	5	4
Pitbull	6	9	15	12
Poodle	1	7	8	2
PSPP	1	0	1	2
Pug	0	1	1	0
Rottweiler	1	2	3	2
Samoyedo	1	0	1	2
Schnauzer	2	2	4	4
Shar Pei	1	0	1	2
Shih Tzu	3	11	14	6
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>81</b>	<b>131</b>	<b>100</b>

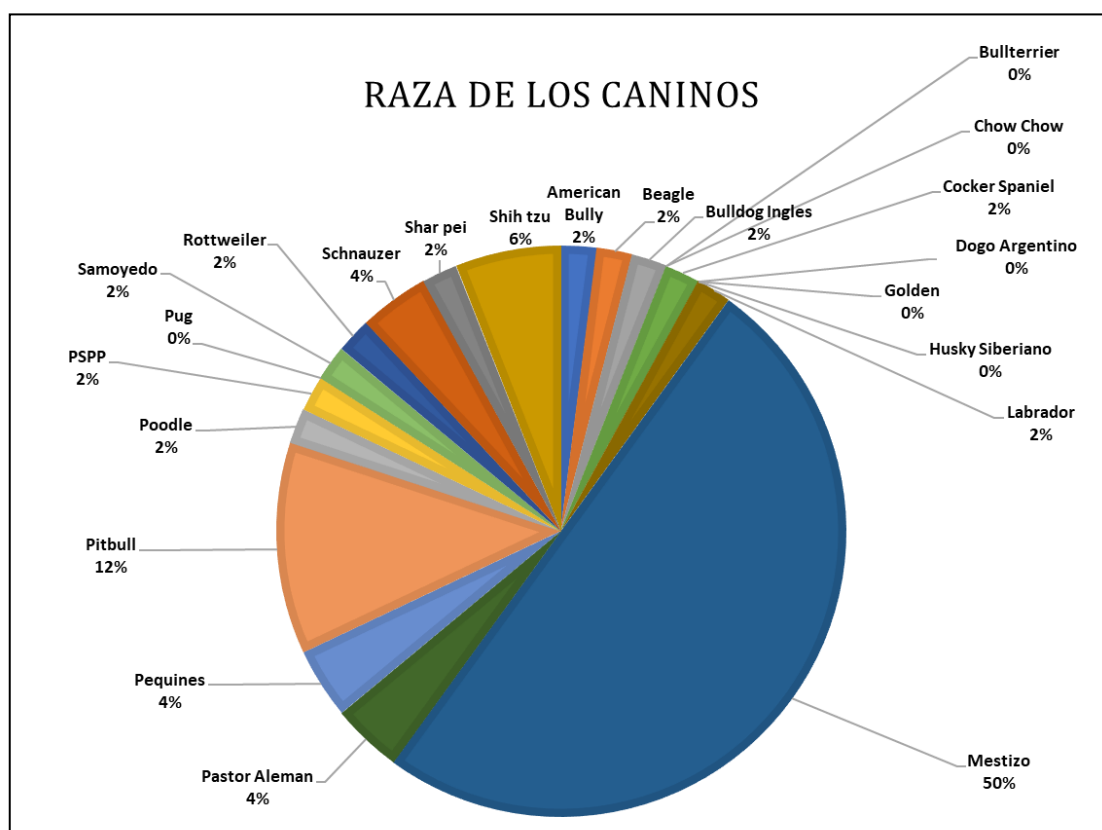


Figura 4.- Prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo julio – octubre de 2018”, según raza.



## 6. DISCUSIÓN

En el presente estudio, los resultados obtenidos fueron procedentes del distrito de José Leonardo Ortiz para el diagnóstico de *Ehrlichia canis*, encontrándose un 38 % de positividad y un 62 % de negatividad en 131 caninos, mediante frotis sanguíneo.

El porcentaje de positividad hallado en el presente trabajo es mayor al reportado por Adrianzen, *et al.* con el 16.5% en 140 perros procedentes de tres distritos de la ciudad de Lima<sup>23</sup>, al 16% reportado por Moreira, *et al.* en Minas Gerais<sup>99</sup> y menor al 56.25% hallado por Domínguez en la ciudad de Cuenca.<sup>72</sup> Lo cual podría deberse a la diferencia de técnicas utilizadas para el diagnóstico, el nivel de infestación de los caninos, la región geográfica en donde se realizó el estudio, si es un núcleo urbano o rural, la estación del año y factores climatológicos diversos.

En comparación con otro estudio realizado por Bonilla, *et al.* en Colombia donde se obtuvo una frecuencia de presentación para *E. canis* del 33,3%<sup>96</sup>, resultado que se acerca más al nuestro. Utilizaron la técnica de PCR, siendo esta mucho más sensible que la identificación por frotis sanguíneo. A pesar de ello, el presente estudio obtuvo un 38% el cual puede atribuirse a factores ambientales que favorecen la proliferación del vector.

La prevalencia de *E. canis* en relación con la variable sexo obtenida en nuestro estudio fue del 58% en machos y del 42% en hembras. Estadísticamente no se encontró asociación entre *Ehrlichia canis* y el sexo de los caninos. Resultados que concuerdan con un trabajo de investigación realizado en los distritos de la zona urbana de la ciudad de Tacna, donde se presentó una igualdad de 18.8% según el sexo<sup>24</sup>; lo que confirma que *E. canis* infecta indistintamente a perros machos como hembras.

Según la variable edad de los caninos se obtuvo en cachorro 56%, adulto 36% y senil 8%. En el presente estudio no se encontró asociación estadística entre *Ehrlichia canis* y la edad de los perros. Los resultados concuerdan con el estudio de Malik *et al.*<sup>97</sup> con lo cual se confirma que no existe predilección de *E. canis* en cuanto a la edad de los caninos.

Otros estudios determinan que existe asociación entre la edad joven del canino y la infección<sup>98</sup>, como por ejemplo en un estudio en Brasil, *E. canis* fue detectada en perros de la región estudiada, con una alta tasa de infección en perros jóvenes<sup>99</sup>. Lo cual podría deberse a un deficiente sistema inmunológico de los cachorros, factores climatológicos diversos, la estación del año, región geográfica, nivel de infestación de los caninos, etc.

En el presente trabajo de investigación se incluyeron 22 razas, evidenciándose una mayor presencia de *E. canis* en Mestizo, Pitbull y Shih tzu. Resultados que se asemejan a un estudio realizado en Colombia donde se trabajó con 57 razas, de las cuales la mayoría fueron Criollos, Labrador y French Poodle.<sup>18</sup> Estos resultados pueden atribuirse a una mayor población de cruces caninos, el incremento de las adopciones caninas, así como también la afinidad de los propietarios por ciertas razas. No se evidenció asociación entre *E. canis* y la raza de los animales, es decir, racialmente los caninos tienen la misma posibilidad de contraer la infección.

## 7. CONCLUSIONES

- La prevalencia de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, durante los meses de julio a octubre del 2018 fue del 38%.
- La prevalencia de *E. canis* en relación con la variable sexo fue del 58% en machos y del 42% en hembras, evidenciándose estadísticamente que no existe asociación entre estas variables.
- Con relación a la variable edad, se evidenció en mayor porcentaje la presencia de *E. canis* en cachorros (56%), sin embargo, estadísticamente no existe asociación entre ambas variables.
- Se determinó la prevalencia de *E. canis* en mayor porcentaje en la raza mestizo (50%), pitbull (12%) y shih tzu (6%); a pesar de ello existe una relación de independencia entre ambas variables; lo cual confirma que no tiene predilección la patología en cuanto a la raza.
- *E. canis* presenta una relación de independencia entre las variables estudiadas (sexo, edad, raza).

## **8. RECOMENDACIONES**

- Al colegio de Médicos Veterinarios realizar charlas para informar a los propietarios sobre las consecuencias que trae consigo la presencia de garrapatas en sus animales de compañía.
- Al colegio de Médicos Humanos realizar charlas para orientar a la población sobre el riesgo que conlleva esta enfermedad zoonótica.
- A la oficina de responsabilidad social y de escuela de la facultad de Medicina Veterinaria organizar conferencias con el fin de concientizar a la ciudad universitaria.
- Tomar en consideración los resultados del presente estudio con el fin de realizar más investigaciones.
- Evitar exponer a los perros a lugares con infestación de garrapatas ya que son los vectores que transmiten la enfermedad.
- Llevar un control estricto de ectoparásitos en el canino y fumigar su ambiente con frecuencia utilizando los productos disponibles para controlar la propagación del vector.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chomel BB. Emerging and Re-emerging zoonoses of dogs and cats [Internet]. Vol. 4, Animals. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2014 [cited 2019 Sep 12]. p. 434–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26480316>
2. Gray JS, Dautel H, Estrada-Peña A, Kahl O, Lindgren E. Effects of Climate Change on Ticks and Tick-Borne Diseases in Europe. *Interdiscip Perspect Infect Dis* [Internet]. 2009 [cited 2018 Jun 8];2009:1–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19277106>
3. Quijada J, García M, Sánchez G, Bethencourt A, Medina O, Isis V, et al. Rickettsias y parásitos hemotrópicos en pacientes caninos de clínicas veterinarias de cuatro estados de Venezuela. *Rev Electron Vet* [Internet]. 2012 [cited 2018 May 20];13(8):1–16. Available from: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63624429001>
4. Perez M, Bodor M, Zhang C, Xiong Q, Rikihisa Y. Human infection with *Ehrlichia canis* accompanied by clinical signs in Venezuela. In: *Annals of the New York Academy of Sciences* [Internet]. 2006 [cited 2018 May 24]. p. 110–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17114689>
5. Parnell N. Ehrlichiosis canina. *Clínica Pequeños Anim El SEVIER España* p. 2004;1122–4.
6. Harrus S, Waner T. Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): An overview. *Vet J* [Internet]. 2011 Mar 1 [cited 2019 Sep 12];187(3):292–6. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1090023310000353>
7. Harrus S, Waner T, Neer TM, Greene CE. *Infectious diseases of the dog and cat*. 2012
8. Groves MG, Dennis GL, Amyx HL, Huxsoll DL. Transmission of *Ehrlichia canis* to dogs by ticks (*Rhipicephalus sanguineus*). *Am J Vet Res* [Internet]. 1975 Jul [cited 2019 Sep 17];36(7):937–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1147359>

9. Rikihisa Y, Yamamoto S, Kwak I, Iqbal Z, Kociba G, Mott J, et al. C-reactive protein and alpha 1-acid glycoprotein levels in dogs infected with *Ehrlichia canis*. J Clin Microbiol [Internet]. 1994 Apr [cited 2019 Sep 17];32(4):912–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8027343>
10. Rikihisa Y, Perry BD, Cordes DO. Ultrastructural study of ehrlichial organisms in the large colons of ponies infected with Potomac horse fever. Infect Immun [Internet]. 1985 Sep [cited 2019 Sep 19];49(3):505–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/4030091>
11. Mavromatis K, Doyle CK, Lykidis A, Ivanova N, Francino MP, Chain P, et al. The genome of the obligately intracellular bacterium *Ehrlichia canis* reveals themes of complex membrane structure and immune evasion strategies. J Bacteriol [Internet]. 2006 Jun [cited 2019 Sep 19];188(11):4015–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16707693>
12. Harrus S, Kenny M, Miara L, Aizenberg I, Waner T, Shaw S. Comparison of simultaneous splenic sample PCR with blood sample PCR for diagnosis and treatment of experimental *Ehrlichia canis* infection. Antimicrob Agents Chemother [Internet]. 2004 Nov 1 [cited 2019 Aug 13];48(11):4488–90. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15504892>
13. Mylonakis ME, Koutinas AF, Billinis C, Leontides LS, Kontos V, Papadopoulos O, et al. Evaluation of cytology in the diagnosis of acute canine monocytic ehrlichiosis (*Ehrlichia canis*): A comparison between five methods. Vet Microbiol [Internet]. 2003 Feb [cited 2019 Sep 17];91(2–3):197–204. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0378113502002985>
14. Oliva Guzmán JM. Determinación de Ehrlichiosis canina en la ciudad de Chiclayo, mediante diagnóstico clínico y hematológico directo durante enero-octubre 2014 [Internet]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo; 2015 [cited 2018 Jun 12]. Available from: <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/UNPRG/77>
15. Geiger J, Morton BA, Vasconcelos EJR, Tngrian M, Kachani M, Barrón EA, et al. Molecular characterization of tandem repeat protein 36 gene of *ehrlichia canis* detected in naturally infected dogs from Peru. Am J Trop Med Hyg. 2018;99(2):297–302.

16. Flores-Mendoza C, Florin D, Felices V, Pozo EJ, Graf PCF, Burrus RG, et al. Detection of *Rickettsia parkeri* from within Piura, Peru, and the first reported presence of *Candidatus Rickettsia andeanae* in the tick *Rhipicephalus sanguineus*. *Vector Borne Zoonotic Dis* [Internet]. 2013 Jul [cited 2018 Jun 18];13(7):505–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23488453>
17. Saito TB, Walker DH. Ehrlichioses: An important one health opportunity [Internet]. Vol. 3, *Veterinary Sciences. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI)*; 2016 [cited 2018 Sep 19]. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29056728>
18. Cartagena Yarce LMM, Ríos Osorio LA, Cardona Arias JA. Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín, 2012-2014. *Rev Med Vet (Bogota)* [Internet]. 2015 [cited 2018 Sep 21];(29):51. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5078558>
19. Salazar H, Buriticá EF, Echeverry DF, Barbosa IX. Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* y su relación con algunos parámetros clínicos y hematológicos en caninos admitidos en clínicas veterinarias de la ciudad de Ibagué (Colombia). *Rev Colomb Cienc Anim* [Internet]. 2015 [cited 2018 Sep 21];7(1). Available from: <http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/542>
20. da Silva JN, de Almeida A do BPF, Sorte E da CB, de Freitas AG, do Santos LGF, Aguiar DM, et al. Soroprevalência de anticorpos anti-*Ehrlichia canis* em cães de Cuiabá, Mato Grosso. *Rev Bras Parasitol Vet* [Internet]. 2010 [cited 2018 Sep 21];19(2):34–7. Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/3978/397841476008.pdf>
21. Guedes PEB, De Andrade Oliveira TN, Carvalho FS, Carlos RSA, Albuquerque GR, Munhoz AD, et al. Erliquiose canina: Prevalência e epidemiologia no nordeste do Brasil. *Rev Bras Parasitol Vet* [Internet]. 2015 Jun 12 [cited 2018 Sep 24];24(2):115–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26083691>
22. Huerto-Medina E, Dámaso-Mata B, Huerto E, Dámaso B. Factors associated with *Ehrlichia canis* infection in dogs infested with ticks from Huanuco, Peru. *Rev Peru*

- Med Exp Salud Publica [Internet]. 2015 [cited 2018 Jun 18];32(4):756–760. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1726-46342015000400019](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342015000400019)
23. Adrianzen J, Chavez A, Casas E, Li O. Seroprevalencia de la dirofilariosis y Erlichiosis canina en los distritos colindantes con la ribera del río Lurín. Rev. Inv. Perú. 2003; 12:108-110
  24. Quenta Condori YD. Estudio epidemiológico de la prevalencia de Ehrlichiosis canina en la zona urbana de la ciudad de Tacna 2013. Univ Nac Jorge Basadre Grohmann [Internet]. 2013 [cited 2018 May 30]; Available from: <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/1718>
  25. Maeda K, Markowitz N, Hawley RC, Ristic M, Cox D, McDade JE. Human Infection with Ehrlichia canis, a Leukocytic Rickettsia. N Engl J Med [Internet]. 1987 Apr 2 [cited 2019 Sep 27];316(14):853–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3029590>
  26. Theiler A. Anaplasma marginale (gen. and spec. nov.): the marginal points in the blood of cattle suffering from a specific disease. 1910 [cited 2019 Sep 27]; Available from: <https://repository.up.ac.za/handle/2263/10409>
  27. Cowdry E V. Studies on the etiology of heartwater: I. Observation of a rickettsia, rickettsia ruminantium (n. sp.), in the tissues of infected animals. J Exp Med [Internet]. 1925 Jul 31 [cited 2019 Sep 29];42(2):231–52. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19869049>
  28. Donatien A, Lestoquard F. Existence en Algerie d'une Rickettsia du chien. Bull Soc Pathol Exot. 1935;28:418–9.
  29. Gordon WS, Brownlee A, Wilson DR. Studies in louping-ill, tick-borne fever and scrapie. In: Proceedings: 3rd International Congress of Microbiology. 1940. p. 362–3.
  30. Moshkovski SD. Cytotropic inducers of infection and the classification of the Rickettsiae with Chlamydozoa. Adv Mod Biol. 1945;19:1–44.
  31. Ewing SA, Roberson WR, Buckner RG, Hayat CS. A new strain of Ehrlichia canis.



- J Am Vet Med Assoc [Internet]. 1971 Dec 15 [cited 2019 Sep 29];159(12):1771–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5128792>
32. Kakoma I, Hansen RD, Anderson BE, Hanley TA, Sims KG, Liu L, et al. Cultural, molecular, and immunological characterization of the etiologic agent for atypical canine ehrlichiosis. J Clin Microbiol [Internet]. 1994 Jan [cited 2019 Sep 28];32(1):170–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8126175>
  33. Goodman JL, Nelson C, Vitale B, Madigan JE, Dumler JS, Kurtti TJ, et al. Direct cultivation of the causative agent of human granulocytic ehrlichiosis. N Engl J Med [Internet]. 1996 Jan 25 [cited 2019 Sep 27];334(4):209–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8531996>
  34. Pritt BS, Sloan LM, Hoang Johnson DK, Munderloh UG, Paskewitz SM, McElroy KM, et al. Emergence of a new pathogenic Ehrlichia species, Wisconsin and Minnesota, 2009. N Engl J Med [Internet]. 2011 Aug 4 [cited 2019 Sep 27];365(5):422–9. Available from: <http://www.nejm.org/doi/abs/10.1056/NEJMoa1010493>
  35. Ismail N, McBride JW. Tick-Borne Emerging Infections: Ehrlichiosis and Anaplasmosis. Clin Lab Med [Internet]. 2017 [cited 2019 Oct 18];37(2):317–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28457353>
  36. Li H, Zheng YC, Ma L, Jia N, Jiang BG, Jiang RR, et al. Human infection with a novel tick-borne Anaplasma species in China: A surveillance study. Lancet Infect Dis [Internet]. 2015 Jun [cited 2019 Sep 27];15(6):663–70. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25833289>
  37. Chávez C. Ehrlichia canis en caninos y el tratamiento con doxiciclina. Univ Nac Mayor San Marcos Fac Med Vet Recuper [http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/4151/1/Chavez\\_Calderon\\_Cesar\\_Daniel\\_2014.pdf](http://ateneo.unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/4151/1/Chavez_Calderon_Cesar_Daniel_2014.pdf). 2014;
  38. Fourie JJ, Stanneck D, Luus HG, Beugnet F, Wijnveld M, Jongejan F. Transmission of Ehrlichia canis by Rhipicephalus sanguineus ticks feeding on dogs and on artificial membranes. Vet Parasitol [Internet]. 2013 Nov 8 [cited 2019 Sep 28];197(3–4):595–603. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23962826>

39. Johnson EM, Ewing SA, Barker RW, Fox JC, Crow DW, Kocan KM. Experimental transmission of *Ehrlichia canis* (Rickettsiales: Ehrlichieae) by *Dermacentor variabilis* (Acari: Ixodidae). *Vet Parasitol* [Internet]. 1998 Jan 31 [cited 2019 Sep 28];74(2–4):277–88. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9561712>
40. Gutiérrez CN, Martínez M, Sánchez E, De Vera M, Rojas M, Ruiz J, et al. Cultivation and molecular identification of *Ehrlichia canis* and *Ehrlichia chaffeensis* from a naturally co-infected dog in Venezuela. *Vet Clin Pathol* [Internet]. 2008 Sep [cited 2019 Sep 28];37(3):258–65. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18761516>
41. Sainz A, Amusategui I, Rodríguez F, Tesauro MA. Las ehrlichiosis en el perro: presente y futuro [Internet]. 2000 [cited 2018 Jun 15]. Available from: [http://www.colvet.es/Madrid/revista/may\\_jun\\_OO/peq\\_animales.htm](http://www.colvet.es/Madrid/revista/may_jun_OO/peq_animales.htm)
42. Dawson JE, Ewing SA. Susceptibility of dogs to infection with *Ehrlichia chaffeensis*, causative agent of human ehrlichiosis. *Am J Vet Res* [Internet]. 1992 Aug [cited 2019 Sep 28];53(8):1322–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1510307>
43. Breitschwerdt EB, Hegarty BC, Hancock SI. Sequential evaluation of dogs naturally infected with *Ehrlichia canis*, *Ehrlichia chaffeensis*, *Ehrlichia equi*, *Ehrlichia ewingii*, or *Bartonella vinsonii*. *J Clin Microbiol* [Internet]. 1998 Sep [cited 2019 Sep 28];36(9):2645–51. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9705408>
44. Liddell AM, Stockham SL, Scott MA, Sumner JW, Paddock CD, Gaudreault-Keener M, et al. Predominance of *Ehrlichia ewingii* in Missouri dogs. *J Clin Microbiol* [Internet]. 2003 Oct [cited 2019 Sep 29];41(10):4617–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14532192>
45. Little SE, O'Connor TP, Hempstead J, Saucier J, Reichard M V., Meinkoth K, et al. *Ehrlichia ewingii* infection and exposure rates in dogs from the southcentral United States. *Vet Parasitol* [Internet]. 2010 Sep 20 [cited 2019 Sep 28];172(3–4):355–60. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401710002852>

46. Bremer WG, Schaefer JJ, Wagner ER, Ewing SA, Rikihisa Y, Needham GR, et al. Transstadial and intrastadial experimental transmission of *Ehrlichia canis* by male *Rhipicephalus sanguineus*. *Vet Parasitol* [Internet]. 2005 Jul 15 [cited 2019 Sep 24];131(1–2):95–105. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15941624>
47. Little SE, Hostetler J, Kocan KM. Movement of *Rhipicephalus sanguineus* adults between co-housed dogs during active feeding. *Vet Parasitol* [Internet]. 2007 Nov 30 [cited 2019 Sep 24];150(1–2):139–45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17904292>
48. Dantas-Torres F. The brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): From taxonomy to control [Internet]. Vol. 152, *Veterinary Parasitology*. 2008 [cited 2018 Jun 13]. p. 173–85. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18280045>
49. Yabsley MJ. Natural History of *Ehrlichia chaffeensis*: Vertebrate hosts and tick vectors from the United States and evidence for endemic transmission in other countries. *Vet Parasitol* [Internet]. 2010 Feb 10 [cited 2019 Sep 28];167(2–4):136–48. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19819631>
50. Murphy GL, Ewing SA, Whitworth LC, Fox JC, Kocan AA. A molecular and serologic survey of *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis*, and *E. ewingii* in dogs and ticks from Oklahoma. *Vet Parasitol* [Internet]. 1998 Nov 27 [cited 2019 Sep 18];79(4):325–39. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9831955>
51. Kocan A, Levesque GC, Whitworth LC, Murphy GL, Ewing SA, Barker RW. Naturally occurring *Ehrlichia chaffeensis* infection in coyotes from Oklahoma. *Emerg Infect Dis* [Internet]. 2000 [cited 2019 Sep 28];6(5):477–80. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10998377>
52. McKechnie DB, Slater KS, Childs JE, Massung RF, Paddock CD. Survival of *Ehrlichia chaffeensis* in refrigerated, ADSOL-treated RBCs. *Transfusion* [Internet]. 2000 Sep [cited 2019 Sep 28];40(9):1041–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10988303>
53. Dryden MW, Payne PA. Biology and control of ticks infesting dogs and cats in

- North America [Internet]. Vol. 25, Veterinary Technician. 2004 [cited 2019 Sep 18]. p. 1–12. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15468011>
54. Dantas-Torres F. Biology and ecology of the brown dog tick, *Rhipicephalus sanguineus* [Internet]. Vol. 3, Parasites and Vectors. 2010 [cited 2019 Sep 28]. p. 26. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20377860>
  55. Pauta Miranda FF. Determinación del índice de prevalencia de hemoparasitos ehrlichia canis en la clínica veterinaria animals happy de la ciudad de Machala. 2016 [cited 2018 May 10]; Available from: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/7702>
  56. Barrios AL. Evidencia hematológica y serológica de Ehrlichia spp. en propietarios de caninos domésticos con antecedentes de ehrlichiosis en Lima Metropolitana. [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria; 2010 [cited 2018 Jun 12]
  57. Villaverde Pealez C. Evidencia serológica de Ehrlichia spp. en canes con cuadros de trombocitopenia en Iquitos [Internet]. Vol. 1, Universidad Peruana Cayetano Heredia. Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2013 [cited 2018 May 13]. Available from: <http://repositorio.upch.edu.pe/handle/upch/825>
  58. Sacristán I, Sieg M, Acuña F, Aguilar E, García S, López MJ, et al. Molecular and serological survey of carnivore pathogens in free-roaming domestic cats of rural communities in southern Chile. J Vet Med Sci [Internet]. 2019 Oct 15 [cited 2019 Oct 18]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31611482>
  59. Romo-Leroux M, Francisco G. Determinación de Ehrlichia spp. mediante el método de frotis periférico directo usando tinción de giemsa en perros. [Internet]. 2014 [cited 2019 Aug 13]. Available from: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/3174>
  60. Harvey JW, Simpson CF, Gaskin JM. Cyclic thrombocytopenia induced by a rickettsia-like agent in dogs. J Infect Dis [Internet]. 1978 Feb 1 [cited 2019 Sep 28];137(2):182–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/627738>
  61. Tabar MD, Francino O, Altet L, Sánchez A, Ferrer L, Roura X. PCR survey of vectorborne pathogens in dogs living in and around Barcelona, an area endemic for leishmaniosis. Vet Rec [Internet]. 2009 Jan 24 [cited 2019 Sep 28];164(4):112–

6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19168881>
62. Sermini CG, Acevedo MJ, Arredondo M. Biomarcadores del metabolismo y nutrición de hierro. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [Internet]. 2017 Dec 12 [cited 2019 Jul 29];34(4):690. Available from: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/3182>
63. Harrus S, Kass PH, Klement E, Waner T. Canine monocytic ehrlichiosis: A retrospective study of 100 cases, and an epidemiological investigation of prognostic indicators for the disease. *Vet Rec* [Internet]. 1997 Oct 4 [cited 2019 Sep 28];141(14):360–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9351183>
64. Egenvall AE, Hedhammar ÅA, Bjöersdorff AI. Clinical features and serology of 14 dogs affected by granulocytic ehrlichiosis in Sweden. *Vet Rec* [Internet]. 1997 Mar 1 [cited 2019 Sep 28];140(9):222–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9076917>
65. Bellah JR, Shull RM, Shull Selcer E V. Ehrlichia canis-related polyarthritis in a dog. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 1986 Oct 15 [cited 2019 Sep 28];189(8):922–3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3533872>
66. Cowell RL, Tyler RD, Clinkenbeard KD, Meinkoth JH. Ehrlichiosis and polyarthritis in three dogs. *J Am Vet Med Assoc* [Internet]. 1988 Apr 15 [cited 2019 Sep 28];192(8):1093–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3372339>
67. Hoyos S. L, Li E. O, Alvarado S. A, Suárez A. F, Díaz C. D. Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de ehrlichiosis canina. *Rev Investig Vet del Perú* [Internet]. 2007 [cited 2018 Aug 13];18(2):129–35. Available from: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172007000200007](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172007000200007)
68. Rotondano TE de F, Krawczak F da S, Barbosa W de O, Moraes-Filho J, Bastos FN, Labruna MB, et al. Ehrlichia canis and Rickettsia spp. in dogs from urban areas in Paraíba state, northeastern Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet* [Internet]. 2017 [cited 2019 Sep 19];26(2):211–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28658415>

69. Harrus S, Alleman AR, Bark H, Mahan SM, Waner T. Comparison of three enzyme-linked immunosorbant assays with the indirect immunofluorescent antibody test for the diagnosis of canine infection with *Ehrlichia canis*. *Vet Microbiol* [Internet]. 2002 May 24 [cited 2019 Sep 28];86(4):361–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11955786>
70. Little SE. Ehrlichiosis and Anaplasmosis in Dogs and Cats [Internet]. Vol. 40, *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. 2010 [cited 2019 Sep 28]. p. 1121–40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20933140>
71. Waner T, Harrus S, Jongejan F, Bark H, Keysary A, Cornelissen AWCA. Significance of serological testing for ehrlichial diseases in dogs with special emphasis on the diagnosis of canine monocytic ehrlichiosis caused by *Ehrlichia canis* [Internet]. Vol. 95, *Veterinary Parasitology*. 2001 [cited 2019 Sep 28]. p. 1–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11163693>
72. Domínguez Álvarez GG. Prevalencia e identificación de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros de la ciudad de Cuenca [Internet]. Universidad de Cuenca. 2011 [cited 2018 Jun 19]. Available from: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/3024>
73. Vestweber JG, Leipold HW. The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian. [Internet]. The Compendium on continuing education for the practicing veterinarian (USA). [Veterinary Learning Systems]; 1993 [cited 2019 Sep 28]. Available from: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US1997049647>
74. Waner T, Harrus S, Bark H, Bogin E, Avidar Y, Keysary A. Characterization of the subclinical phase of canine ehrlichiosis in experimentally infected beagle dogs. *Vet Parasitol* [Internet]. 1997 May [cited 2019 Sep 28];69(3–4):307–17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9195740>
75. Bulla C, Kiomi Takahira R, Pessoa Araújo J, Trinca LA, Souza Lopes R, Wiedmeyer CE. The relationship between the degree of thrombocytopenia and infection with *Ehrlichia canis* in an endemic area. *Vet Res* [Internet]. 2004 Jan [cited 2019 Sep 28];35(1):141–6. Available from:

<http://www.edpsciences.org/10.1051/vetres:2003038>

76. Dolz G, Ábrego L, Romero LE, Campos-Calderón L, Bouza-Mora L, Jiménez-Rocha AE. Ehrlichiosis y anaplasmosis en Costa Rica. *Acta Med Costarric* [Internet]. 2013 [cited 2019 Sep 19];55(suppl 1):34–40. Available from: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022013000400008](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022013000400008)
77. Hildebrandt PK, Conroy JD, McKee AE, Nyindo MB, Huxsoll DL. Ultrastructure of *Ehrlichia canis*. *Infect Immun* [Internet]. 1973 Feb 1 [cited 2019 Sep 28];7(2):265–71. Available from: <https://iai.asm.org/content/7/2/265.short>
78. Woody BJ, Hoskins JD. Ehrlichial diseases of dogs [Internet]. Vol. 21, *Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice*. Elsevier; 1991 [cited 2019 Sep 28]. p. 75–98. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0195561691500097>
79. Kelly PJ, Matthewman LA, Mahan SM, Semu S, Peter T, Mason PR, et al. Serological evidence for antigenic relationships between *Ehrlichia canis* and *Cowdria ruminantium*. *Res Vet Sci* [Internet]. 1994 Mar [cited 2019 Sep 28];56(2):170–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8191006>
80. Heeb HL, Wilkerson MJ, Chun R, Ganta RR. Large granular lymphocytosis, lymphocyte subset inversion, thrombocytopenia, dysproteinemia and positive *Ehrlichia* serology in a dog [Internet]. Vol. 39, *Journal of the American Animal Hospital Association*. 2003 [cited 2019 Sep 28]. p. 379–84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12873028>
81. Gal A, Harrus S, Arcoh I, Lavy E, Aizenberg I, Mekuzas-Yisaschar Y, et al. Coinfection with multiple tick-borne and intestinal parasites in a 6-week-old dog. *Can Vet J* [Internet]. 2007 Jun [cited 2019 Sep 28];48(6):619–22. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17616060>
82. Baneth G, Harrus S, Ohnona FS, Schlesinger Y. Longitudinal quantification of *Ehrlichia canis* in experimental infection with comparison to natural infection. *Vet Microbiol* [Internet]. 2009 May 12 [cited 2019 Sep 28];136(3–4):321–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19128893>
83. Alleman AR, Wamsley HL, Abbott J. Experimental *Anaplasma phagocytophilum*

- infection of dogs by intravenous inoculation of human and canine isolates and treatment with doxycycline. *Vet Pathol.* 2007;44:19.
84. McBride JW, Corstvet RE, Gaunt SD, Boudreaux C, Guedry T, Walker DH. Kinetics of antibody response to *Ehrlichia canis* immunoreactive proteins. *Infect Immun* [Internet]. 2003 May [cited 2019 Sep 28];71(5):2516–24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12704123>
  85. Maazi N, Malmasi A, Shayan P, Nassiri SM, Salehi TZ, Fard MS. Molecular and serological detection of *Ehrlichia canis* in naturally exposed dogs in Iran: an analysis on associated risk factors. *Rev Bras Parasitol Veterinária.* 2014 Mar;23(1):16–22.
  86. Hegarty BC, Levy MG, Gager RF, Breitschwerdt EB. Immunoblot analysis of the immunoglobulin G response to *Ehrlichia canis* in dogs: An international survey [Internet]. Vol. 9, *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.* 1997 [cited 2019 Sep 28]. p. 32–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9087922>
  87. Rikihisa Y. Cross-reacting antigens between *Neorickettsia helminthoeca* and *Ehrlichia* species, shown by immunofluorescence and western immunoblotting. *J Clin Microbiol* [Internet]. 1991 Sep [cited 2019 Sep 28];29(9):2024–9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1774330>
  88. Cárdenas AM, Doyle CK, Zhang X, Nethery K, Corstvet RE, Walker DH, et al. Enzyme-linked immunosorbent assay with conserved immunoreactive glycoproteins gp36 and gp19 has enhanced sensitivity and provides species-specific immunodiagnosis of *Ehrlichia canis* infection. *Clin Vaccine Immunol* [Internet]. 2007 Feb [cited 2019 Sep 28];14(2):123–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17151186>
  89. Waner T, Strenger C, Keysary A, Harrus S. Kinetics of serologic cross-reactions between *Ehrlichia canis* and the *Ehrlichia phagocytophila* genogroups in experimental *E. canis* infection in dogs. *Vet Immunol Immunopathol* [Internet]. 1998 Dec 11 [cited 2019 Sep 28];66(3–4):237–43. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9880101>
  90. French TW, Harvey JW. Serologic diagnosis of infectious cyclic thrombocytopenia in dogs using an indirect fluorescent antibody test. *Am J Vet*



- Res [Internet]. 1983 Dec [cited 2019 Sep 28];44(12):2407–11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6362502>
91. Greene CE, Burgdorfer W, Cavagnolo R, Philip RN, Peacock MG. Rocky Mountain spotted fever in dogs and its differentiation from canine ehrlichiosis. J Am Vet Med Assoc [Internet]. 1985 Mar 1 [cited 2019 Sep 28];186(5):465–72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3972706>
  92. Neer TM, Breitschwerdt EB, Greene RT, Lappin MR. Consensus statement on ehrlichial disease of small animals from the infectious disease study group of the ACVIM. J Vet Intern Med [Internet]. 2002 [cited 2019 Aug 13];16(3):309–15. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12041661>
  93. Neer T. Ehrlichiosis monocítica y granulocítica canina. Enfermedades Infecc en perros y gatos McGraw-Hill Interam México. 2000;153–63.
  94. Romero Pérez L, Dolz Wiedner G, Romero Zúñiga JJ, Meneses Guevara A, Jiménez Soto M, Salazar Sánchez L. Evaluación del diagnóstico de Ehrlichia canis mediante frotis sanguíneo y técnica molecular en perros de Costa Rica. Rev Ciencias Vet [Internet]. 2013 [cited 2019 Nov 12];28(1):23–36. Available from: <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/veterinaria/article/view/5425>
  95. Rabanal Alva LT. Prevalencia de Ehrlichia sp., en caninos infestados con garrapatas (Rhipicephalus sanguineus), mediante frotis sanguíneo en la provincia de Trujillo [Internet]. Universidad Nacional de Cajamarca; 2014 [cited 2019 Nov 12]. Available from: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/456>
  96. Bonilla, Lina María Carrillo, et al. "Implementación de un método basado en PCR, para el diagnóstico de Ehrlichia spp., en caninos de Medellín (Colombia). CES Medicina Veterinaria y Zootecnia 7.2 (2012): 38-46.
  97. Malik MI, Qamar M, Ain Q, Hussain MF, Dahmani M, Ayaz M, et al. Molecular detection of Ehrlichia canis in dogs from three districts in Punjab (Pakistan). Vet Med Sci [Internet]. 2018 [cited 2019 Oct 18];4(2):126–32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29851310>
  98. Springer A, Montenegro VM, Schicht S, Globokar Vrohvec M, Pantchev N, Balzer J, et al. Seroprevalence and Current Infections of Canine Vector-Borne Diseases in Costa Rica. Front Vet Sci [Internet]. 2019 [cited 2019 Oct 18];6:164. Available

from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31214605>

99. Ueno TEH, Aguiar DM, Pacheco RC, Richtzenhain LJ, Ribeiro MG, Paes AC, et al. Ehrlichia canis em cães atendidos em hospital veterinário de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil. Rev Bras Parasitol Vet. 2009 Jul;18(3):57–61.

## 4. ANEXOS

## Anexo 01.- Hoja de registro

[illegible]

**Anexo 02.- Historia clínica**

<b><u>Datos del Paciente</u></b>		
<b>Nombre:</b>	<b>Especie:</b>	<b>Color:</b>
<b>Sexo:</b>	<b>Edad:</b>	<b>Raza:</b>
<b><u>Datos del Propietario</u></b>		
<b>Nombre:</b>	<b>Teléfono:</b>	
<b>Dirección:</b>		
<b>HISTORIA MÉDICA</b>		
<b>T°=</b> <b>F.C.=</b> <b>F.R.=</b> <b>Peso=</b> <b>Presencia de Ectoparásitos=</b>		
<b>MOTIVO DE CONSULTA</b>		

**Anexo 03.-** Hoja de registro con datos de los caninos

<b>N°</b>	<b>Nombre del paciente</b>	<b>Sexo</b>	<b>Edad</b>	<b>Raza</b>	<b>Presencia de parásitos externos</b>
1	Dof	macho	8 años	Mestizo	P
2	Puchito	macho	2 años	Mestizo	P
3	Zaimon	macho	07 meses	Mestizo	P
4	Tony	macho	1 año	shih tzu	N
5	Estrella	hembra	2 años	shih tzu	N
6	Guty	macho	4 años	Poodle	N
7	Lina	hembra	02 meses	Mestizo	N
8	Blanco	macho	5 años	Mestizo	N
9	Gutty	macho	3 años	Mestizo	N
10	Foster	macho	04 meses	pastor alemán	P
11	Lucky	macho	1 año 6 m	cocker spaniel	N
12	Greka	hembra	08 meses	Rottweiler	P
13	Mia	hembra	03 meses	Mestizo	P
14	Pinky	hembra	2 años	Mestizo	P
15	Milly	hembra	12 años	Pitbull	N
16	Sika	hembra	1 año 8 m	Pequines	P
17	Princesa	hembra	4 años	Mestizo	P
18	Didi	macho	5 años	Mestizo	N
19	Fido	macho	09 meses	Mestizo	P
20	Sanson	macho	04 meses	Pitbull	P
21	Manchas	macho	9 años	Mestizo	N
22	Rocky	macho	1 año	Labrador	N
23	Kassandra	hembra	04 meses	husky siberiano	N
24	Pimpon	macho	10 meses	Poodle	N
25	Hugo	macho	09 meses	dogo argentino	N
26	Goddy	macho	04 meses	Schnauzer	P
27	Boby	macho	5 años	Mestizo	P
28	Hony	macho	06 meses	Mestizo	P
29	Liam	macho	3 años	Mestizo	N
30	Toby	macho	06 meses	Mestizo	P
31	Kalesy	hembra	2 años	Mestizo	N
32	Luna	hembra	1 año 4 m	Mestizo	P
33	China	hembra	4 años	Mestizo	N
34	Princesa	hembra	1 año	Mestizo	N
35	Peluche	macho	04 meses	Poodle	P
36	Cali	hembra	04 meses	Pitbull	P
37	Fortina	hembra	2 años	Pitbull	N

38	Brando	macho	4 años	Mestizo	P
39	Kayser	macho	03 meses	Pitbull	N
40	Copito	macho	1 año	Mestizo	N
41	Docky	macho	3 años	Mestizo	N
42	Hachi	macho	4 años	shih tzu	N
43	Tabo	macho	04 meses	Pitbull	N
44	Tigre	macho	2 años 6 m	Mestizo	N
45	Camila	hembra	04 meses	american bully	P
46	Toto	macho	08 meses	shih tzu	P
47	Bandido	macho	03 meses	Pitbull	N
48	Maylito	macho	3 años	Schnauzer	N
49	Max	macho	07 meses	Pitbull	P
50	Cachorro 007	macho	02 meses	Pitbull	N
51	Sam	macho	3 años	chow chow	N
52	Mia	hembra	04 meses	shih tzu	N
53	Pelusa	hembra	9 años	shih tzu	N
54	Cachorra	hembra	02 meses	bulldog ingles	P
55	Layka	hembra	03 meses	Mestizo	N
56	Gypsi	hembra	1 año 6 m	Poodle	N
57	Maylo	macho	2 años	shih tzu	P
58	Luna	hembra	3 años	Pitbull	P
59	Ares	macho	04 meses	Pitbull	P
60	Lassie	hembra	1 año 6 m	Mestizo	N
61	Pelusa	hembra	10 años	Schnauzer	P
62	Akira	hembra	08 meses	Pitbull	N
63	Manzana	hembra	5 años	Labrador	N
64	Keflab	macho	05 meses	american bully	N
65	Miky	macho	04 meses	Poodle	N
66	Hachi	macho	06 meses	Rottweiler	N
67	Space	macho	3 años	Poodle	N
68	Blanco	macho	2 años	Mestizo	P
69	Braco	macho	3 años 6 m	Mestizo	N
70	Cachorro	macho	03 meses	Mestizo	N
71	Candy	hembra	3 años	shih tzu	N
72	Dakota	hembra	1 año	Labrador	P
73	Dona	hembra	08 meses	shar pei	P
74	Ducky	macho	8 años	Mestizo	N
75	Gringo	macho	3 años	Mestizo	N
76	Hashi	macho	07 meses	shih tzu	N
77	Atom	macho	07 meses	pastor alemán	P
78	Nicolasa	hembra	3 años	Mestizo	P
79	Blanca	hembra	2 años	Mestizo	P
80	Boby	macho	07 meses	Mestizo	P
81	Toby	macho	03 meses	Mestizo	N
82	Cachorro	macho	02 meses	Mestizo	P

83	Canela	hembra	03 meses	Mestizo	N
84	Cachorro	macho	02 meses	Rottweiler	N
85	Chiquita	hembra	07 meses	Mestizo	P
86	Kai	macho	3 años	Schnauzer	N
87	Kayler	macho	2 meses	Mestizo	N
88	Ñatita	hembra	5 años	Mestizo	P
89	Lucas	macho	09 meses	Mestizo	N
90	Luna	hembra	04 meses	Pitbull	N
91	Pachayo	macho	1 año	Mestizo	P
92	Vulma	hembra	1 año	Golden	N
93	Pelusa	hembra	6 años	shih tzu	N
94	Rocky	macho	9 años	Pequines	N
95	Calatito	macho	05 meses	Ppsp	P
96	Yumpi	macho	1 año	Poodle	N
97	Doky	macho	03 meses	Mestizo	N
98	Mocha	hembra	2 años 6 m	Mestizo	N
99	Kim	hembra	07 meses	Mestizo	N
100	Laika	hembra	09 meses	Mestizo	N
101	Lulu	hembra	2 meses	cocker spaniel	N
102	Luna	hembra	3 años	cocker spaniel	N
103	Paco	macho	03 meses	Pug	N
104	Nati	hembra	06 meses	Pequines	P
105	Ody	macho	4 años	Mestizo	N
106	Peluche	macho	11 años	Mestizo	N
107	Rocky	macho	3 años	Mestizo	N
108	Sacha	hembra	2 años	Mestizo	N
109	Sasy	hembra	3 años	Mestizo	N
110	Princesa	hembra	1 año 8 m	shih tzu	P
111	Ston	macho	03 meses	Pitbull	P
112	Tobby	macho	11 años	Mestizo	N
113	Tony	macho	02 meses	shih tzu	N
114	Thayra	hembra	1 año 6 m	Beagle	P
115	Zeus	macho	08 meses	Bulterrier	N
116	Rafa	macho	4 años	shih tzu	N
117	Steve	macho	6 años	cocker spaniel	P
118	Princesa	hembra	03 meses	Samoyedo	P
119	Brandon	macho	11 años	shih tzu	N
120	Laika	hembra	02 meses	Mestizo	N
121	Niki	hembra	4 años	Pequines	N
122	Boby	macho	05 meses	Mestizo	P
123	Cayo	macho	4 años	Mestizo	P
124	Nieve	hembra	3 años	Poodle	N
125	Negrita	hembra	10 meses	Pequines	N
126	Samanta	hembra	4 años	Mestizo	N
127	Brandon	macho	03 meses	Mestizo	P

<b>128</b>	Sniker	macho	4 años	Mestizo	P
<b>129</b>	Kira	hembra	04 meses	Pitbull	N
<b>130</b>	Akira	hembra	1 año 6 m	cocker spaniel	N
<b>131</b>	Oso	macho	10 años	Mestizo	P



#### Anexo 04.- Tablas Chi cuadrado

Tabla 5.- Chi cuadrado de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según sexo.

Sexo	Negativo	Positivo	Total
Hembra	34	21	55
Macho	47	29	76
Total	81	50	131
Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	7.70E-06	1	0.9978
Chi Cuadrado MV-G2	7.70E-06	1	0.9978
Irwin-Fisher bilateral	-2.40E-04		>0.9999
Coef.Conting.Cramer	1.70E-04		
Kappa (Cohen)	-2.20E-04		
Coef.Conting.Pearson	2.40E-04		
Coeficiente Phi	-2.40E-04		
Cocientes de chance (odds ratio)			
Estadístico	Estim	LI 95%	LS 95%
Odds Ratio 1/2	1	0.49	2.03
Odds Ratio 2/1	1	0.49	2.03

Tabla 6.- Chi cuadrado de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según edad.

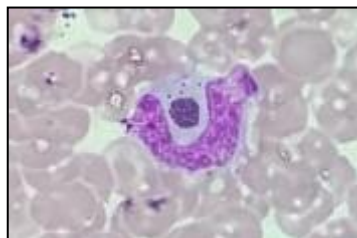
Edad	Negativo	Positivo	Total
Cachorro	42	31	73
Adulto	31	16	47
Senior	8	3	11
Total	81	50	131
Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	1.46	2	0.481
Chi Cuadrado MV-G2	1.49	2	0.4752
Coef.Conting.Cramer	0.07		
Coef.Conting.Pearson	0.11		

Tabla 7.- Chi cuadrado de *Ehrlichia canis* en el consultorio veterinario Tu Fiel Compañero del distrito de José Leonardo Ortiz, provincia de Chiclayo – Lambayeque, durante el periodo Julio – Octubre de 2018”, según raza.

Raza	Negativo	Positivo	Total
American Bully	1	1	2
Beagle	0	1	1
Bulldog Ingles	0	1	1
Bullterrier	1	0	1
Chow Chow	1	0	1
Cocker Spaniel	4	1	5
Dogo Argentino	1	0	1
Golden	1	0	1
Husky Siberiano	1	0	1
Labrador	2	1	3
Mestizo	34	25	59
Pastor Alemán	0	2	2
Pequines	3	2	5
Pitbull	9	6	15
Poodle	7	1	8
PSPP	0	1	1
Pug	1	0	1
Rottweiler	2	1	3
Samoyedo	0	1	1
Schnauzer	2	2	4
Shar Pei	0	1	1
Shih Tzu	11	3	14
Total	81	50	131
Estadístico	Valor	gl	p
Chi Cuadrado Pearson	20.52	21	0.4883
Chi Cuadrado MV-G2	25.33	21	0.2332
Coef.Conting.Cramer	0.28		
Coef.Conting.Pearson	0.37		

No se encontró asociación estadística entre la presencia de *Ehrlichia canis* y las variables analizadas (sexo, edad y raza).

## Anexo 05.- Microfotografías



Sangre periférica. Mórulas de *Ehrlichia canis* en monocitos de caninos. (x1000)