

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Ehrlichia canis* EN CANINOS CON HISTORIA DE GARRAPATOSIS, EN UNA CLÍNICA VETERINARIA DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, DURANTE AGOSTO Y SEPTIEMBRE 2020”.**

**JOSUÉ RODRIGO NAVARIJO GARCÍA**

**Médico Veterinario**

**GUATEMALA, AGOSTO DE 2021**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**“DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Ehrlichia canis* EN CANINOS CON  
HISTORIA DE GARRAPATOSIS, EN UNA CLÍNICA VETERINARIA DEL  
MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, DURANTE AGOSTO Y  
SEPTIEMBRE 2020”.**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD  
POR**

**JOSUÉ RODRIGO NAVARIJO GARCÍA**

Al conferírsele el título profesional de

**Médico Veterinario**

En el grado de Licenciado

**GUATEMALA, AGOSTO DE 2021**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**JUNTA DIRECTIVA**

DECANO:	M.A. Rodolfo Chang Shum
SECRETARIO:	M.Sc. Lucrecia Emperatriz Motta Rodríguez
VOCAL I:	M.Sc. Juan José Prem González
VOCAL II:	Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas Argueta
VOCAL III:	M.V. Edwin Rigoberto Herrera Villatoro
VOCAL IV:	P. Agr. Luis Gerardo López Morales
VOCAL V:	Br. María José Solares Herrera

**ASESORES**

M.Sc. LUIS FELIPE CHOC MARTÍNEZ  
M.V. VICTOR ARNULFO GIRÓN ROMERO

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los reglamentos y normas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración el trabajo de graduación titulado:

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Ehrlichia canis* EN CANINOS CON HISTORIA DE GARRAPATOSIS, EN UNA CLÍNICA VETERINARIA DEL MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, DURANTE AGOSTO Y SEPTIEMBRE 2020.**

Que fuera aprobado por la Honorable Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Como requisito previo a optar al título profesional de:

**MÉDICO VETERINARIO**

## **ACTO QUE DEDICO:**

### **A DIOS:**

Por la vida, por permitirme alcanzar mis metas. Por ser mi más grande apoyo y esperanza en cada etapa de mi vida. Por su guía, las experiencias y aprendizajes.

### **A MIS PADRES:**

Por su amor incondicional, por siempre apoyarme. Por ser ejemplo de lucha, esfuerzo, sacrificio y pasión. Por forjar la persona que soy, por celebrar mis triunfos y apoyarme en mis fracasos.

### **A MIS HERMANOS:**

Edgar y Rossana, por siempre estar pendientes de mí. Por siempre apoyarme, por su amor, las risas y los momentos inolvidables que hemos vivido.

### **A MIS AMIGOS:**

Fátima, Karen, Vaisi, Juan Pablo, Vero, Diana y Cory. Por formar parte importante de cada etapa académica y personal. Por ser personas leales, por este vínculo tan grande y los momentos inolvidables que compartimos.

### **A MI NOVIA:**

Mabelyn Girón. Por ser ejemplo de esfuerzo, sacrificio y determinación. Por nunca dejarme solo, alentarme a cumplir mis sueños y lograr mi felicidad.

### **A MIS ABUELITAS:**

Concepción de Jesús (†) y Sofía de Jesús (†), mujeres fuertes y trabajadoras. Mis dos ángeles que celebran en el cielo.

## **AGRADECIMIENTOS:**

### **A DIOS:**

Por la bendición de lograr esta meta.

### **A MIS PADRES:**

Porque gracias a su esfuerzo y apoyo hoy logro una meta más.

### **A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:**

Por abrirme las puertas y darme las herramientas necesarias para mi formación profesional. Por darme los mejores amigos y experiencias inolvidables.

### **A MIS CATEDRÁTICOS:**

Por su vocación docente y esfuerzo por compartir conocimientos y experiencias. Por su ayuda y su apoyo. Por la amistad que algunos me han brindado.

### **A MIS ASESORES:**

Por su apoyo, paciencia y amistad. Por su guía en la realización de este estudio.

# ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1 Objetivo general.....	2
2.2 Objetivos específicos.....	2
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
3.1 Ehrlichiosis canina.....	3
3.2 Taxonomía de <i>Ehrlichia canis</i> .....	3
3.3 Transmisión.....	4
3.3.1 Transmisión en perros.....	4
3.3.2 Transmisión en humanos.....	4
3.4 Ciclo de vida de <i>Ehrlichia canis</i> .....	5
3.5 Diagnóstico.....	6
3.5.1 Tinción de Giemsa.....	6
3.6 Tratamiento.....	6
3.7 Prevención y control.....	7
3.8 Estudios en Guatemala.....	7
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
4.1 Materiales.....	9
4.1.1 Recursos humanos.....	9
4.1.2 Recursos de campo.....	9
4.1.3 Recursos biológicos.....	9
4.1.4 Recursos de oficina.....	9
4.1.5 Recursos de laboratorio.....	10
4.2 Metodología.....	10
4.2.1 Área de estudio.....	10
4.2.2 Muestreo.....	10
4.2.3 Métodos de campo.....	10
4.2.4 Procedimiento para el diagnóstico.....	11
4.2.5 Análisis estadístico.....	12
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	13

<b>VI. CONCLUSIONES.....</b>	<b>18</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>19</b>
<b>VIII. RESUMEN.....</b>	<b>20</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>21</b>
<b>IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>22</b>
<b>X. ANEXOS.....</b>	<b>26</b>

## I. INTRODUCCIÓN

A través del tiempo, el ser humano ha permanecido en estrecho contacto con los perros y ha establecido un vínculo emocional con ellos, pasando de ser únicamente una herramienta de trabajo a formar parte de una familia y servir como compañía, distracción e incluso terapia. Esta interacción tan cercana ha favorecido la diseminación de enfermedades zoonóticas, presentando un alto riesgo de contraer enfermedades a través de estos animales, como la ehrlichiosis; enfermedad transmitida por garrapatas y causada por proteobacterias de la familia Anaplasmataceae (*Ehrlichia canis* en perros y *E. chaffeensis* y *E. ewingii* en humanos) que tienen afinidad por los linfocitos y monocitos/macrófagos, a los que invade para completar su ciclo de multiplicación sexual (Oteo & Brouqui, 2005).

La ehrlichiosis cobra importancia en la salud pública, tanto por el riesgo que representa para los propietarios de animales, así como la alta probabilidad de infección en médicos veterinarios y estilistas caninos que constantemente tratan con pacientes igualmente afectados. En Latinoamérica, se han reportado casos humanos de ehrlichiosis en Venezuela, México, Argentina, entre otros (Halac, 2015; Perez et al., 1996; Silva et al., 2014). En Guatemala, se han realizado estudios en el departamento de Mazatenango y los municipios de Fraijanes y Ciudad de Guatemala del departamento de Guatemala, determinando la prevalencia de ehrlichiosis mediante la presencia de anticuerpos contra el agente etiológico de la enfermedad, obteniendo prevalencias del 7%, 42% y 17% respectivamente (Álvarez López, 2013; Bobadilla Morales, 2013; Van Houtven González, 2017). Sin embargo, es necesario determinar la presencia de la enfermedad en otras regiones del país en las que no se tiene conocimiento de la situación actual de esta enfermedad.

El objetivo del presente estudio, es generar información sobre casos clínicos de *E. canis* en el municipio de San Miguel Petapa, utilizando el frotis sanguíneo como herramienta de diagnóstico clínico. Además, se busca determinar mediante prevalencia la situación actual sobre casos clínicos en la región de estudio.

## II. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo general

- Generar información sobre la situación actual de *Ehrlichia canis* en caninos del municipio de San Miguel Petapa.

### 2.2 Objetivos específicos

- Determinar la presencia de *Ehrlichia canis* en pacientes con historia de garrapatoxis mediante frote sanguíneo.
- Establecer la prevalencia inicial de *E. canis* en caninos del municipio de San Miguel Petapa.
- Determinar la relación entre la presencia de garrapatoxis y la presencia de ehrlichiosis en caninos.

### III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 Ehrlichiosis canina

La ehrlichiosis canina es una enfermedad rickettsial causada por un microorganismo gram-negativo del género *Ehrlichia*, transmitida principalmente por garrapatas. Esta enfermedad también es conocida como Rickettsiosis, fiebre hemorrágica, enfermedad del perro rastreador, tifus de la garrapata canina, desorden hemorrágico de Nairobi y Pancitopenia tropical canina (Valencia Ospina, 2016; Zapata & Pessatti, 2014).

Aunque *Ehrlichia canis* afecta a perros específicamente, las garrapatas del género *Rhipicephalus*, *Dermacentor* y *Amblyomma* son vectores del patógeno que pueden picar al humano, reportándose casos en diversos países. En el caso de Latinoamérica se han reportado casos humanos de ehrlichiosis en Venezuela, México, Argentina, entre otros (Halac, 2015; Perez et al., 1996; Silva et al., 2014).

El agente etiológico de esta enfermedad es *Ehrlichia canis*, una bacteria Gram negativa, intracelular obligada perteneciente a la familia Anaplasmataceae, orden Rickettsiales, que invade y se desarrolla en los monocitos caninos y macrófagos (Dumler et al., 2001). Es el agente etiológico primario de la ehrlichiosis monocítica canina. La ehrlichiosis es una enfermedad de distribución mundial y su prevalencia es mayor en las regiones tropicales y subtropicales donde el parásito y el vector están presentes (Díaz-Medina et al., 2016).

#### 3.2 Taxonomía de *Ehrlichia canis*

Reino: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Alphaproteobacteria

Orden: Rickettsiales

Familia: Anaplasmataceae

Género: *Ehrlichia*

Especie: *Ehrlichia canis*, *E. chaffeensis*, *E. ewingii*, *E. muris*, *E. ruminantium*.

(Zapata Atoche, 2014).

### **3.3 Transmisión**

#### **3.3.1 Transmisión en perros**

Los animales se infectan con la bacteria luego de la picadura de una garrapata infectada (vector). En raras ocasiones, la infección también puede transmitirse a través de transfusiones de sangre en animales (CFSPH, 2006).

La garrapata, al alimentarse de un perro con ehrlichiosis, puede ingerir glóbulos blancos con *Ehrlichia* en su citoplasma. Las secreciones de las glándula salivares de la garrapata constituyen la fuente de transmisión para el perro. Estas secreciones y la inflamación causada por la picadura parecen favorecer la llegada de leucocitos a ese lugar, facilitándose la entrada de *E. canis* en los mismos. Una vez que la garrapata ha ingerido sangre, ésta puede transmitir la infección hasta al menos 155 días después (Domínguez Álvarez, 2011).

#### **3.3.2 Transmisión en humanos**

Las personas pueden infectarse de ehrlichiosis luego de la picadura de una garrapata infectada. La enfermedad no se transmite por contacto directo con animales infectados. Sin embargo, los animales pueden ser portadores de garrapatas con la bacteria y acercarlas a los humanos (CFSPH, 2006).

### 3.4 Ciclo de vida de *Ehrlichia canis*

Como se mencionó anteriormente, *Ehrlichia canis* es una proteobacteria intracelular obligada. El tamaño inicial de su cuerpo es de 1 a 3  $\mu\text{m}$  (Peñaloza Velasco & Ortiz Gomez, 2015). Las células diana de *E. canis* son las células del sistema mononuclear fagocitario y más concretamente los monocitos y algunos tipos de linfocitos circulantes. Es en estas células donde se desarrolla en formas cocoides de entre 0.5 y 0.9 micras que reciben el nombre de cuerpos elementales. Una vez infectadas las células, se multiplica por fisión binaria y a los 3 a 5 días postinfección aparece un pequeño grupo de cuerpos elementales agrupados en forma de inclusiones pleomórficas, con un tamaño aproximado de 1.4 a 2 micras que reciben el nombre de cuerpos iniciales. Durante los 7 a 12 días siguientes continúa la replicación dando lugar a las mórulas, las cuales están rodeadas por una membrana que engloba hasta 40 cuerpos elementales. La destrucción de la célula hospedadora ocurre cuando el citoplasma celular está repleto de microorganismos, liberando cuerpos elementales que invaden nuevas células. El ciclo completo puede darse en 12 a 28 días (Domínguez Álvarez, 2011).

El ciclo de vida de este microorganismo implica un hospedador intermediario donde madura, generalmente artrópodos como garrapatas del género *Dermacentor* y *Rhipicephalus*, que adquieren la infección al alimentarse en sus fases de larvas o ninfas. Cuando se alimentan de un animal nuevo, infectan a dicho hospedador. Una vez *E. canis* infecta los macrófagos, y posteriormente coloniza bazo, hígado y ganglios linfáticos. Los monocitos infectados se unen a células endoteliales vasculares, dando lugar a una vasculitis. Según la respuesta del sistema inmunitario, los animales pueden recuperarse sin tratamiento (IVAMI, 2015).

Se describen 3 fases. La fase aguda, manifiesta fiebres, anorexia, letargo, linfadenomegalia, esplenomegalia, leucopenia, trombocitopenia y anemia no regenerativa. La fase subaguda presenta hipergammaglobulinemia, trombocitopenia y anemia. Finalmente, la fase crónica donde los signos incluyen

afección ocular y meníngea, pancitopenia, mielosupresión y hemorragia (IVAMI, 2015).

### **3.5 Diagnóstico**

El diagnóstico puede iniciarse mediante la anamnesis y evaluación del paciente, luego pueden realizarse pruebas de laboratorio, iniciando con un hemograma para evaluar las células sanguíneas, pruebas bioquímicas para valorar la función de órganos, y elaboración de frotis sanguíneos y tinciones para identificación del microorganismo. También, existen pruebas directas como ELISA o PCR que son más exactas en sus resultados (Insuasty Pérez, 2017).

#### **3.5.1 Tinción de Giemsa**

Es un método diferencial de tinción que se utiliza para distinguir los componentes celulares, atendiendo a la distinta afinidad hacia unos colorantes u otros. La tinción de Giemsa permite la diferenciación de las distintas células sanguíneas, colorea y revela eritrocitos, basófilos, eosinófilos, polimorfonucleares, linfocitos, plaquetas y la cromatina de los núcleos (MARBE S.A., 2018).

La técnica de Giemsa está formada por varios colorantes: los tintes neutros utilizados combinan el azul de metileno, Azure A y Azure B como tintes básicos, y la eosina como tinte ácido, lo que da una amplia gama de colores. Esta técnica presenta multitud de variantes, pero las diferencias se basan en el empleo o no de diferenciador, el tiempo de permanencia del colorante, el uso de alcoholes en diferente graduación, etc. (MARBE S.A., 2018).

### **3.6 Tratamiento**

Para el tratamiento de la ehrlichiosis se utilizan antibióticos de la familia de las tetraciclinas, como la doxiciclina, a las que responde muy bien la enfermedad de

tipo agudo (Jimenez Avendaño et al., 2017). Puede utilizarse también dipropionato de imidocarb, la amicarbacida y el cloranfenicol. Se recomienda comenzar el tratamiento lo más pronto posible, ya que muchas de las complicaciones o alteraciones que se producen en el curso de la fase crónica de la ehrlichiosis, hacen que sea más complicada la recuperación del animal. Por el momento no se ha fijado una duración del tratamiento que garantice la eliminación completa del agente, aunque se ha recomendado la administración de doxiciclina a dosis de 10mg/kg cada 24 horas durante 28 días (Alcántara et al., 2017).

### **3.7 Prevención y control**

La prevención se realiza mediante el control de garrapatas y evaluaciones constantes en el paciente. La prevención se logra al evitar que las garrapatas infesten a las mascotas y a los humanos, y en caso de infestación, con la eliminación de estas y el posterior tratamiento preventivo para evitar la reinfestación, asimismo, dado que la mayoría de las garrapatas se encuentran en el ambiente, debe incluirse un manejo profiláctico del entorno del animal (Gutierrez et al., 2016).

### **3.8 Estudios en Guatemala**

Se han realizado diferentes estudios sobre la presencia de ehrlichiosis en caninos en diferentes clínicas veterinarias del país, donde se ha determinado la presencia de anticuerpos circulantes contra *E. canis*.

Bobadilla Morales, (2013) realizó un estudio en el municipio de Fraijanes, en el departamento de Guatemala, donde se utilizaron 30 perros con antecedentes de garrapatoxis durante diciembre de 2011 a febrero de 2012. De estos pacientes, 2 perros (7%), presentaron anticuerpos contra *E. canis*, mientras que 28 (93%) no presentaron anticuerpos. Este estudio determina que no existe asociación entre la edad de los perros del estudio, la edad, raza y sexo de estos y la presencia de anticuerpos contra *E. canis*.

Van Houtven González, (2017) en el departamento de Mazatenango, recolectó 60 muestras de sangre entera de perros con historia de garrapatoxis. Del total de las muestras tomadas, 25 perros (42%) resultaron con anticuerpos circulantes contra *E. canis*. Mientras de 35 perros (58%) resultaron sin anticuerpos. La prevalencia para este estudio es de un 42%. No evaluó la asociación de las distintas características de los perros de este estudio y la presencia o de anticuerpos contra *E. canis*.

Álvarez López, (2013) en un estudio realizado en la ciudad de Guatemala, a diferencia de los estudios anteriores, utilizó 30 perros con presencia de garrapatoxis para la determinación de anticuerpos circulantes contra *E. canis*. De los animales utilizados, 5 (17%) resultaron positivos. Determinó que no existe asociación entre la edad, sexo y raza y la presencia de *E. canis*, y estableció que las razas de pelo corto tienen más predisposición a la presencia de la enfermedad que las razas de pelo largo.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 Materiales**

#### **4.1.1 Recursos humanos**

- Estudiante investigador.
- Médicos veterinarios asesores.
- Médico veterinario evaluador.
- Asistentes del estudiante investigador.

#### **4.1.2 Recursos de campo**

- Guantes estériles.
- Tubos con anticoagulante.
- Jeringas de 3 ml.
- Algodón.
- Alcohol.
- Agua oxigenada.
- Aguja 22 x 1 ½.
- Marcador indeleble.

#### **4.1.3 Recursos biológicos**

- Muestras de sangre de caninos con historial de garrapatoxis.

#### **4.1.4 Recursos de oficina**

- Hojas papel bond.
- Impresora.
- Computadora portátil.
- Lápiz y lapicero.

#### **4.1.5 Recursos de laboratorio**

- Bata blanca manga larga.
- Microscopio óptico.
- Colorante de Giemsa.
- Aceite de inmersión.
- Metanol.

## **4.2 Metodología**

### **4.2.1 Área de estudio**

El estudio se llevó a cabo en una clínica veterinaria ubicada en el municipio de San Miguel Petapa. El municipio se encuentra situado en la parte sur del departamento de Guatemala, en la Región I o Región Metropolitana. Se localiza en la latitud 14°30'60 y en la longitud 90°33'37. Cuenta con una extensión territorial de 24.64 kilómetros cuadrados. Se encuentra a una distancia de 20 kilómetros de la cabecera departamental de Guatemala. Limita al norte con el Municipio de Guatemala; al sur con el Lago de Amatitlán y Villa Canales; al este con el Municipio de Villa Canales; y al oeste con el Municipio de Villa Nueva (UNESCO, 2015).

### **4.2.2 Muestreo**

Para el estudio se realizó un muestreo de 84 perros, basados en la afluencia de 107 pacientes durante los meses de febrero a abril del año 2020, con un nivel de confianza del 95%.

### **4.2.3 Métodos de campo**

- Se realizó un examen clínico completo a cada uno de los pacientes del estudio y se elaboró la historia clínica, destacando la historia previa de garrapatoxis en las distintas etapas de vida del perro.

- La toma de muestras sanguíneas se realizó durante el mes de agosto y septiembre del año 2020, mediante extracción por punción de la vena cefálica. Se extrajo un volumen de 0.1 a 1 mililitro de sangre.
- La sangre extraída fue colocada en tubos con anticoagulante (EDTA) y se identificó con el nombre, sexo y edad del paciente, así como la fecha de muestreo. Estos datos fueron anotados de la misma manera, en una hoja de cotejo para el control de pacientes y el resultado de los mismos.
- Las muestras fueron almacenadas y transportadas en refrigeración al laboratorio para realizar frotis sanguíneos, realizar la tinción de Giemsa y observación al microscopio para la detección de mórulas.
- No se tomó en cuenta el sexo, la presencia o no de garrapatas al momento del muestreo, la edad o signos sospechosos de la enfermedad.

#### **4.2.4 Procedimiento para el diagnóstico**

- Se colocó una gota de la muestra en un extremo de una lámina portaobjetos.
- Utilizando otra lámina portaobjetos, colocada a 45 grados sobre la lámina que contiene la muestra, se hizo contacto con la muestra para que ésta ocupe por capilaridad el borde de la lámina colocada.
- Una vez lleno el borde, se realizó el extendido de sangre a lo largo de la lámina horizontal que contiene la muestra y se dejará secar al ambiente durante 10 minutos.
- Las muestras fueron fijadas con metanol, se retiró el excedente y se dejaron secar al ambiente.
- Se tiñeron las muestras con la solución de Giemsa, cubriendo la totalidad de estas y se dejaron reposar durante 30 minutos.
- Se decantó el excedente, se lavaron las láminas y se dejaron secar al ambiente.
- Se observaron las láminas al microscopio en objetivo de inmersión.

#### **4.2.5 Análisis estadístico**

El análisis de resultados se hizo mediante estadística descriptiva, diagnosticando a los animales muestreados como positivos o negativos a la presencia de *E. canis*.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del total de 84 pacientes muestreados, 52 (61.9%) resultaron positivos a la presencia de *Ehrlichia canis* en el frote sanguíneo, mientras que 32 (38.1%) fueron negativos (ver gráfica 1 en Anexos). La presencia de *E. canis* en el 61.9% de los perros muestreados nos indica una alta presencia del agente en los perros atendidos en esta clínica veterinaria.

Las enfermedades Rickettsiales constituyen un grave problema sanitario y de gran impacto a nivel mundial, ante la posibilidad de afectar amplios sectores de la población y la dificultad en el diagnóstico; los desenlaces suelen ser fatales cuando no son detectados de forma temprana. Desde hace varios años se ha incrementado el número de casos con ehrlichiosis canina en diversas áreas geográficas del mundo, clasificándola como una enfermedad emergente (González Morteo, 2017).

La distribución de las garrapatas es mundial, su actividad metabólica para una reproducción y eclosión de huevos óptima se ve favorecida con temperaturas ambientes que van desde los 7°C a los 30°C o más y una humedad relativa en el ambiente del 20% al 93% (Alcaíno et al., 1990). El municipio de San Miguel Petapa posee las características climatológicas adecuadas para el desarrollo del hemoparásito y el vector, ya que la temperatura promedio del municipio es de 20-26 °C, con una humedad del 50%, por lo que la diseminación de la enfermedad puede ser elevada, tal como lo muestran los resultados obtenidos en este estudio, pudiendo tener un potencial de transmisión alto hacia el humano si el agente y el vector no son controlados y si no se realizan pruebas diagnósticas como control.

Un estudio realizado en el distrito de Cuenca, Perú, analizó 560 casos para el diagnóstico de hemoparásitos, donde 64 fueron positivos y el 52% correspondió a *Ehrlichia canis* en pacientes de edades de 1 a 5 años y mayores. Con este estudio se determinó que la mayor prevalencia de hemoparásitos estudiados correspondió a *E. canis* y que la edad y el sexo no son factores predisponentes para la enfermedad (Guerrero Puentes, 2016). No hay predisposición de raza, edad o sexo

al presentar la ehrlichiosis, donde la respuesta inmune de cada paciente juega un papel importante en la patogenia (Viteri Flórez, 2016).

El presente estudio ha demostrado que la ehrlichiosis canina es una enfermedad altamente contagiosa, que afecta a pacientes de diferentes edades y representa un riesgo elevado para las poblaciones de caninos domésticos como aquellos en situación de calle que pudieran presentar deficiencias o alteraciones en su sistema inmune que pueda comprometerlos a padecer la enfermedad.

De los 52 pacientes positivos, 29 (34.52% del total de pacientes muestreados) presentaban garrapatas al momento del muestreo, mientras que 23 (27.38% del total) no presentaron garrapatas al momento del muestreo, sin embargo, el 100% del total de pacientes muestreados para el estudio, posee un historial de infestación por garrapatas en algún momento de su vida.

Se evaluó mediante Chi cuadrado la relación entre la presencia de garrapatas en los pacientes y el apareamiento de la enfermedad, demostrando que sí existe una relación entre ambas variables.

La presencia de garrapatas y el diagnóstico de la ehrlichiosis se observa comúnmente en las fases agudas de la enfermedad, sin embargo, un estudio manifiesta que la presencia de garrapatas no es un signo constante en esta fase, ya que solamente se ha visto garrapatas en un 40% de los animales evaluados en dicho estudio (Sainz Rodríguez, 1996). Esto puede deberse a que, al momento de la entrada del patógeno al hospedero, éste cuenta con un sistema inmune en condiciones óptimas que obliga al agente a permanecer dentro de las células blancas hasta tener las condiciones necesarias para su reproducción y diseminación a las células blancas circulantes. Al mismo tiempo, existen pacientes que han presentado infestaciones por garrapatas y han sido controladas y/o eliminadas mediante la aplicación de pipetas o el uso de collares garrapaticidas, sin tomar en cuenta el potencial de transmisión y el periodo de incubación de la

ehrlichiosis en el paciente, por lo que se observa la presencia de la enfermedad hasta que el paciente presenta signos sin presencia de garrapatas.

En cuanto al sexo de los pacientes, se muestrearon un total de 47 machos (55.95%) y 37 hembras (44.05%), donde 27 machos que corresponden al 32.14% de la población total resultaron positivos, mientras que 20 (23.81%) de ellos resultaron negativos. Del grupo de hembras, 25 dieron resultado positivo, siendo el 29.76% de la población total, mientras que 12 (14.28%) resultaron negativas (ver gráfica 2 en Anexos).

Respecto a hallazgos adicionales al estudio, dos machos también fueron diagnosticados con infección por *Babesia* spp. De los machos con resultado negativo, uno fue diagnosticado con *Babesia* spp., cinco fueron diagnosticados con otras patologías y uno resultó positivo a anticuerpos de *Ehrlichia canis* mediante SNAP. En el grupo de las hembras, únicamente cuatro de las que resultaron negativas fueron diagnosticadas con otras patologías, mientras que una de ellas resultó positiva a anticuerpos de *Ehrlichia canis* mediante SNAP (ver gráfica 3 en Anexos).

Montes Fara et al., (2012) establecen que la babesiosis es una de las múltiples entidades transmitidas por garrapatas, las cuales pueden transmitir simultáneamente varios microorganismos. En regiones endémicas de garrapatas, la presencia de coinfección puede ser mayor. Dadas las condiciones climáticas del municipio de San Miguel Petapa, el vector es endémico del área, por lo que las coinfecciones con otros hemopatógenos son una realidad, como se demuestra en este estudio.

Cuadra Medrano, (2020) realizó un estudio en donde diagnosticó una coinfección por *Ehrlichia canis* y *Anaplasma* spp en una hembra canina de 3 meses con presencia de garrapatas, utilizando el frote sanguíneo, la inmunocromatografía

y cadena polimerasa isothermal aislada (iiPCR). La paciente ingresó presentando anorexia, depresión, citopenia marcada y alteración de la función hepática.

La infección por dos gérmenes simultáneamente o cada uno por separado, puede llevar a falla renal, coagulopatía, síndrome de distrés respiratorio o neumonía y causar la muerte en casos severos o en pacientes con inmunosupresión (Montes Fara et al., 2012).

La baja concentración de gammaglobulinas asociada a la pancitopenia sugiere que el estado inmune del animal pancitopénico infectado con *E. canis* está más comprometido y, por lo tanto, las infecciones secundarias pueden ocurrir más frecuentemente en estos perros (Cardiel Pineda, 2014). Sin embargo, existen algunos casos como reporta Cuadra Medrano, (2020) en su estudio, donde los pacientes pueden presentar hipergammaglobulinemia, que podría contribuir a la instauración de un cuadro agudo en algunos perros con ehrlichiosis.

Esto nos da una explicación sobre la aparición de infecciones secundarias en los pacientes con ehrlichiosis, pues el sistema inmune se encuentra comprometido por la invasión y destrucción de linfocitos y monocitos, por lo que el paciente no es capaz contener o detener a los agentes oportunistas y es cuando los cuadros secundarios se manifiestan, empeorando la condición del paciente y pudiendo provocar su muerte. Sin embargo, sería de interés realizar una medición y/o comparación de las proteínas plasmáticas respecto al hemograma de los pacientes y otros estudios

Dentro de las patologías adicionales diagnosticadas en los pacientes muestreados se encuentran procesos gastroentéricos, enfermedades de piel y enfermedades respiratorias. Tanto los pacientes que resultaron positivos al estudio, como aquellos diagnosticados con otras patologías, recibieron el tratamiento adecuado según el cuadro y las necesidades del paciente.

Aunque el método de frote sanguíneo presenta una baja sensibilidad, se logró encontrar un alto número de pacientes positivos en el municipio de San Miguel Petapa. Estos casos podrían clasificarse dentro de la fase aguda debido a la observación de las inclusiones intracitoplasmáticas al microscopio.

El método de frote sanguíneo presenta ciertas desventajas como lo son su baja sensibilidad, atribuido principalmente a la baja bacteriemia, implicando una mayor inversión de tiempo para la búsqueda de mórulas, lo que dificulta su identificación. Por otra parte, las mórulas se pueden observar únicamente durante la fase aguda de la enfermedad, cuando la bacteria se multiplica en microcolonias intracitoplasmáticas. Una variante de este método diagnóstico es utilizar la capa leucocitaria obtenida por centrifugación o algún otro método de concentración para la realización del frotis, demostrando ser una opción diagnóstica, ya que ha demostrado tener una mayor sensibilidad comparado con el frotis de sangre periférica. Dada la baja sensibilidad de esta prueba, el diagnóstico no puede ser considerado definitivo ya que pueden generar falsos negativos, lo que resulta en desventaja diagnóstica. Sin embargo, puede utilizarse como un método de tamizaje para posteriormente aplicar una prueba molecular y/o serológica (Franco Zetina et al., 2019).

No es posible descartar en su totalidad que algunos pacientes que resultaron negativos en el estudio realmente se encuentren libres de ehrlichiosis, ya que podrían ser portadores y estar cursando una fase subclínica o crónica, lo que hace necesario emplear pruebas complementarias como los SNAP's para la detección de anticuerpos contra *E. canis* y obtener un diagnóstico más preciso.

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se demuestra que la ehrlichiosis canina es una enfermedad con alta actividad en el municipio de San Miguel Petapa, con una alta prevalencia y alta probabilidad de contagio que pone en riesgo la salud animal y humana, donde el historial de garrapatas forma parte importante de la historia clínica de los pacientes para lograr un diagnóstico acertado.

## **VI. CONCLUSIONES**

- La ehrlichiosis canina es una enfermedad con alta prevalencia (61.9%) en los caninos del municipio de San Miguel Petapa.
- La ehrlichiosis canina está presente en los caninos con historial de garrapatos en el municipio de San Miguel Petapa dadas las condiciones climáticas favorables para el desarrollo del hemoparásito y su vector, presentando una alta actividad en la práctica clínica diaria.
- Existe relación entre la presencia de garrapatos en caninos y el diagnóstico positivo de ehrlichiosis canina.

## VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar pruebas complementarias que confirmen, respalden o descarten el diagnóstico de ehrlichiosis canina para obtener un diagnóstico más preciso, como frote de capa leucocitaria y pruebas SNAP y/o PCR.
- Realizar estudios que comparen la sensibilidad y/o especificidad del frote sanguíneo ante otras pruebas diagnósticas como el frote de capa leucocitaria, pruebas SNAP y PCR.
- Evaluar las diferencias en los hemogramas de pacientes crónicos ante hemogramas de pacientes agudos.
- Realizar estudios comparativos de prevalencia de *E. canis* en los diferentes municipios del departamento de Guatemala y el presente estudio.
- A los médicos veterinarios, educar a los propietarios sobre la alta probabilidad de contagio de la ehrlichiosis en el municipio de San Miguel Petapa, el comportamiento de la enfermedad y el control de vectores para evitar la propagación de *E. canis*.

## VIII. RESUMEN

La ehrlichiosis canina es una enfermedad transmitida por garrapatas, siendo los géneros *Rhipicephalus*, *Dermacentor* y *Amblyomma* los más comunes. El agente etiológico de la enfermedad es *Ehrlichia canis*, una proteobacteria con afinidad por los linfocitos y monocitos a los que invade para completar su ciclo reproductivo. Aunque *Ehrlichia canis* afecta directamente a los perros, existen otras especies como *E. ewingii* y *E. chaffeensis* que pueden afectar a los humanos y ser transmitidas mediante la picadura de garrapatas. La enfermedad se presenta con mayor frecuencia en climas tropicales y subtropicales que favorecen la presencia del agente etiológico y el vector. Dado el potencial zoonótico de la enfermedad, la ehrlichiosis cobra importancia en la salud pública, principalmente en personas que tienen contacto constante con animales como los médicos veterinarios y estilistas caninos.

Para el presente estudio, se realizó un muestreo de 84 caninos atendidos en una clínica veterinaria del municipio de San Miguel Petapa, en el departamento de Guatemala, durante los meses de agosto y septiembre del año 2020. Se muestrearon caninos con antecedente de garrapatoxis, independientemente de la edad, sexo, presencia o no de garrapatas al momento del muestreo. Mediante el frote sanguíneo, se diagnosticaron a los pacientes muestreados como positivos o negativos a la presencia de *Ehrlichia canis*. Del total de pacientes muestreados, 52 caninos resultaron positivos, obteniendo una prevalencia del 61.9%, confirmando la presencia de la enfermedad en el municipio de San Miguel Petapa. Se determinó que 27 (32.14%) de los pacientes positivos fueron machos, mientras que 25 (29.76%) fueron hembras.

La prevalencia del 61.9% obtenida en este estudio, demuestra que la ehrlichiosis canina es una enfermedad con alta actividad en el municipio de San Miguel Petapa, con alta probabilidad de contagio que pone en riesgo la salud animal y humana, donde el historial de garrapatas forma parte importante en la historia clínica de los pacientes para lograr un diagnóstico acertado y brindar el tratamiento oportuno.

## SUMMARY

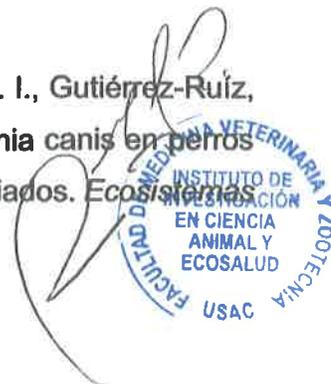
Canine ehrlichiosis is a tick-borne disease, with the genera *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, and *Amblyomma* being the most common. The etiological agent of the disease is *Ehrlichia canis*, a proteobacterium with an affinity for lymphocytes and monocytes that it invades to complete its reproductive cycle. Although *Ehrlichia canis* directly affects dogs, there are other species such as *E. ewingii* and *E. chaffeensis* that can affect humans and be transmitted through tick bites. The disease occurs more frequently in tropical and subtropical climates that favor the presence of the etiological agent and the vector. Given the zoonotic potential of the disease, ehrlichiosis becomes important in public health, mainly in people who have constant contact with animals such as veterinarians and canine groomers.

For the present study, a sample of 84 canines treated at a veterinary clinic in the municipality of San Miguel Petapa, in the department of Guatemala, was carried out during the months of August and September of 2020. Canines with a history of ticks were sampled independently of age, sex, presence or absence of ticks at the time of sampling. By blood smear, the sampled patients were diagnosed as positive or negative for the presence of *Ehrlichia canis*. From the total number of patients sampled, 52 canines were positive, obtaining a prevalence of 61.9%, confirming the presence of the disease in the municipality of San Miguel Petapa. It was determined that 27 (32.14%) of the positive patients were males, while 25 (29.76%) were females.

The prevalence of 61.9% obtained in this study shows that canine ehrlichiosis is a disease with high activity in the municipality of San Miguel Petapa, with a high probability of contagion that puts animal and human health at risk, where the history of ticks takes an important part in the clinical history of patients to achieve an accurate diagnosis and provide timely treatment.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaíno, H., Gorman, T., & Jiménez, F. (1990). Ecología del *Rhipicephalus sanguineus* (Ixodidae) en la Región Metropolitana de Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*, 23(2), 159-68.
- Alcántara, W. R., Carrión Herrera, F., & Apac Sotil, S. (2017). Reporte de un caso clínico de ehrlichiosis canina en la ciudad de Huánuco, Perú. *RedVet. Revista Electrónica de Veterinaria.*, 18(12), 1-7.
- Álvarez López, V. D. C. (2013). *Determinación de anticuerpos circulantes contra Ehrlichia sp en perros con presencia de garrapatas en la ciudad de Guatemala.* (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).
- Bobadilla Morales, D. (2013). Determinación de la presencia de anticuerpos circulantes contra Ehrlichia canis en perros con historia de garrapatosis atendidos en una clínica veterinaria del municipio de Fraijanes, Guatemala, en el período comprendido entre diciembre 2011 - febrero 2012. *Trabajo de graduación. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina veterinaria y Zootecnia, Escuela de "Medicina Veterinaria". Guatemala.*
- Cardiel Pineda, G. A. (2014). *Métodos de Diagnóstico de Ehrlichia canis.* (No. MONOGRAFÍA LAGUNA SF810. T5. C37 2012).
- CFSPH. (2006, January). *Ehrlichiosis.*  
[http://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/spanish/ehrlichiosis\\_F-es.pdf](http://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/spanish/ehrlichiosis_F-es.pdf)
- Cuadra Medrano, D. C. (2020). *Abordaje clínico de un canino diagnosticado con una coinfección de Anaplasmosis y Ehrlichiosis en el Laboratorio Clínico "División Veterinaria" del mes de abril-junio del 2019.* Universidad Nacional Agraria, Managua (Nicaragua); Facultad de Ciencia Animal.
- Díaz-Medina, O. C., Bolio-González, M. E., Rodríguez-Vivas, R. I., Gutiérrez-Ruiz, E. J., Pérez-Osorio, C. (2016). Estudio molecular de Ehrlichia canis en perros de México: prevalencia de infección y posibles factores asociados. *Ecosistemas*



y recursos agropecuarios 3(8), 251-257.

Domínguez Álvarez, G. G. (2011). Prevalencia e identificación de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en Perros de la Ciudad de Cuenca. *Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias*.

Dumler, J. S., Barbet, A. F., Bekker, C. P. J., Dasch, G. A., Palmer, G. H., Ray, S. C., Rikihisa, Y., & Rurangirwa, F. R. (2001). Reorganization of genera in the families Rickettsiaceae and Anaplasmataceae in the order Rickettsiales: unification of some species of *Ehrlichia* with *Anaplasma*, *Cowdria* with *Ehrlichia* and *Ehrlichia* with *Neorickettsia*, descriptions of six new species combinations and designation of *Ehrlichia equi* and "HGE agent" as subjective synonyms of *Ehrlichia phagocytophila*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 51(6), 2145-2165.

Franco Zetina, M., Adame Gallegos, J., & Dzul Rosado, K. (2019). Efectividad de los métodos diagnósticos para la detección de ehrlichiosis monocítica humana y canina. *Revista chilena de infectología*, 36(5), 650-655.

González Morteo, C. (2017). Presencia de estructuras sugestivas de Ehrlichiosis en perros de la ciudad de Tepic, Nayarit. *Abanico Veterinario*, 7(3), 72-82.

Guerrero Puentes, C. (2016). Problemática de la Ehrlichiosis Canina Vista Desde el Aspecto Teórico y el Aspecto Clínico en una Clínica Veterinaria de Bogotá (Central de Urgencias Veterinarias). *Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Pecuarias*.

Gutierrez, C. N., Perez Yabarra, L., & Agrela, I. F. (2016). Ehrlichiosis canina. *Saber*. 28(4), 641-665.

Halac, E. (2015). Infección por *Ehrlichia* en un niño: características clínicas y revisión de la bibliografía. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 114(3), e199-e200

Insuasty Pérez, S. B. (2017). Criterios Diagnósticos y Terapéuticos de la Ehrlichiosis



Canina. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.*

IVAMI. (2015). *Ehrlichia canis - Examen microscópico; Diagnóstico molecular (PCR).* - IVAMI. <https://www.ivami.com/es/microbiologia-veterinaria-molecular/422-ehrlichia-canis>

Jimenez Avendaño, L. P., Cala Centeno, F. A., Albarracín Navas, J. H., & Beatriz Duarte, L. S. (2017). La Ehrlichiosis canina: *Ehrlichia canis* (caso clínico). *RedVet. Revista Electrónica de Veterinaria.*, 18(8), 1-9.

MARBE S.A. (2018). *Técnica de Coloración Giemsa.* <https://www.marbequimica.com.ar/tecnica-de-coloracion-giemsal>

Montes Fara, J., De la Vega del Risco, F., Bello Espinosa, A., & Fortich Salvador, A. S. (2012). Coinfección de babesiosis y ehrlichiosis: un caso en Cartagena de indias, Colombia. *Revista de Ciencias Biomédicas*, 3(2), 339-345.

Oteo, J. A., & Brouqui, P. (2005). Ehrlichiosis y anaplasmosis humana. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 23(6), 375–380.

Peñalosa Velasco, D. G., & Ortiz Gomez, G. D. A. (2015). Estudio retrospectivo de los casos positivos de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum* y *Dirofilaria immitis* en caninos, en la Clínica Veterinaria Animales de Compañía de la Universidad Cooperativa de Colombia, entre enero de 2013 y julio de 2014. *Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.*

Perez, M., Rikihisa, Y., & Wen, B. (1996). *Ehrlichia canis*-Like Agent Isolated from a Man in Venezuela: Antigenic and Genetic Characterization. *Journal Of Clinical Microbiology* 34(9), 2133-2139.

Sainz Rodríguez, A. (1996). *Aspectos clínicos y epizootiológicos de la ehrlichiosis canina. Estudio comparado de la eficacia terapéutica de la doxiciclina y el dipropionato de imidocarb.* Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones.



Silva, Á. B., Canseco, S., Gabriel de la Torre, M. del P., Silva, A., Mayoral, M. Á., Pérez-Campos Mayoral, L., López Martínez, J., & Pérez-Campos, E. (2014). Infección humana asintomática por contacto con perros. Un caso de ehrlichiosis humana. *Gaceta médica de México*, 150(2), 171-174.

UNESCO. (2015). *Política Municipal de Prevención de la Violencia y el Delito, Seguridad Ciudadana y Convivencia Pacífica: 2015-2019*. <http://unescoguatemala.org/wp-content/uploads/2015/11/Petapa.pdf>

Valencia Ospina, L. (2016). *Revisión de tema en ehrlichiosis y hepatozoonosis canina; y comparación con un posible caso de co-infección en un paciente canino atendido en la Clínica Veterinaria Lasallista hermano Octavio Martínez López fsc* (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista).

Van Houtven González, J. L. (2017). *Determinación de la presencia de anticuerpos circulantes contra Ehrlichia canis en perros con historia de garrapatoxis, atendidos en una clínica veterinaria de Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala*. (Doctoral dissertation, Universidad de San Carlos de Guatemala).

Viteri Flórez, J. A. (2016). *Ehrlichiosis Monocítica Canina. Revisión de su estado del arte*. Universidad de Antioquia.

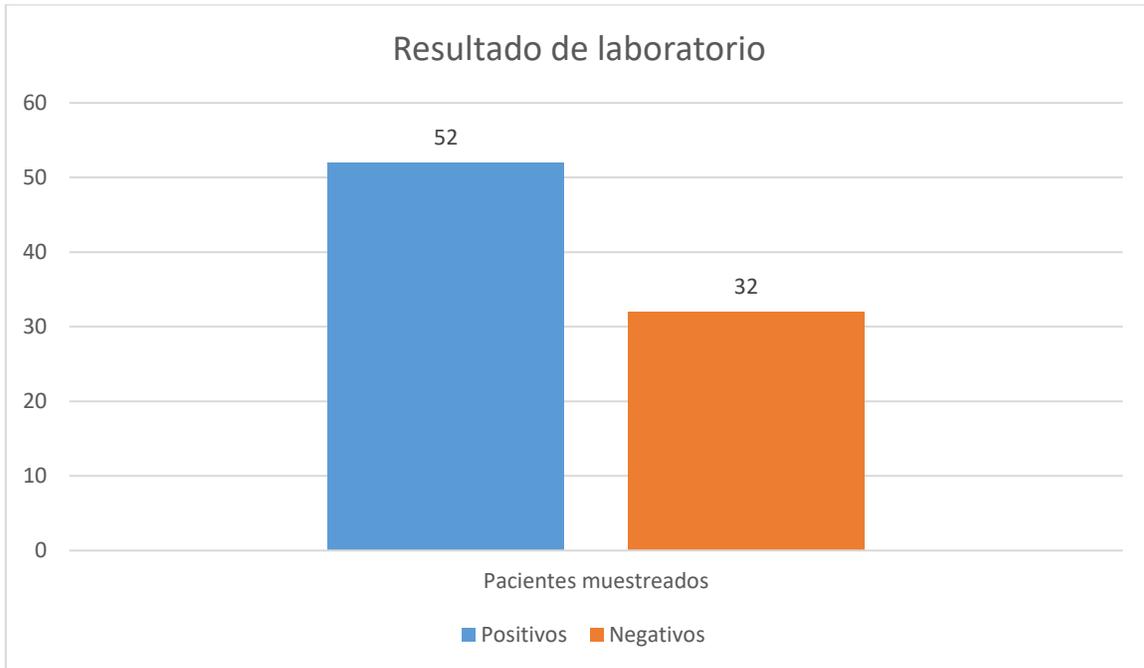
Zapata Atoche, I. R. (2014). *Seroprevalencia de Ehrlichiosis en Canis lupus familiaris de la Jurisdicción de Cesamica del Distrito de Castilla - Piura. Universidad Nacional de Piura. Facultad de Zootecnia. Escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia*.

Zapata, M. B., & Pessatti, L. E. (2014). *Ehrlichiosis monocítica canina. Patogenia y caso clínico. Asociación de Veterinarios Especializados en Animales de Compañía de Argentina. Trabajo final de práctica orientada. Escuela de Veterinaria USAL*.



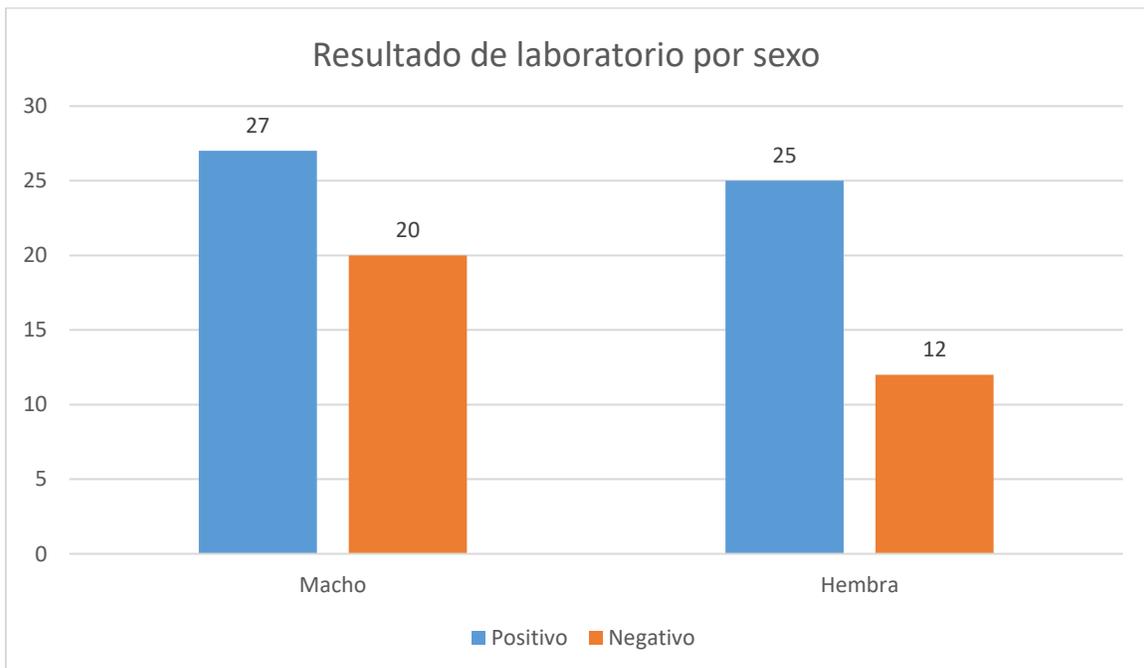
## **X. ANEXOS**

**Anexo 1, Gráfica 1. Cantidad de pacientes positivos y negativos muestreados en el estudio.**



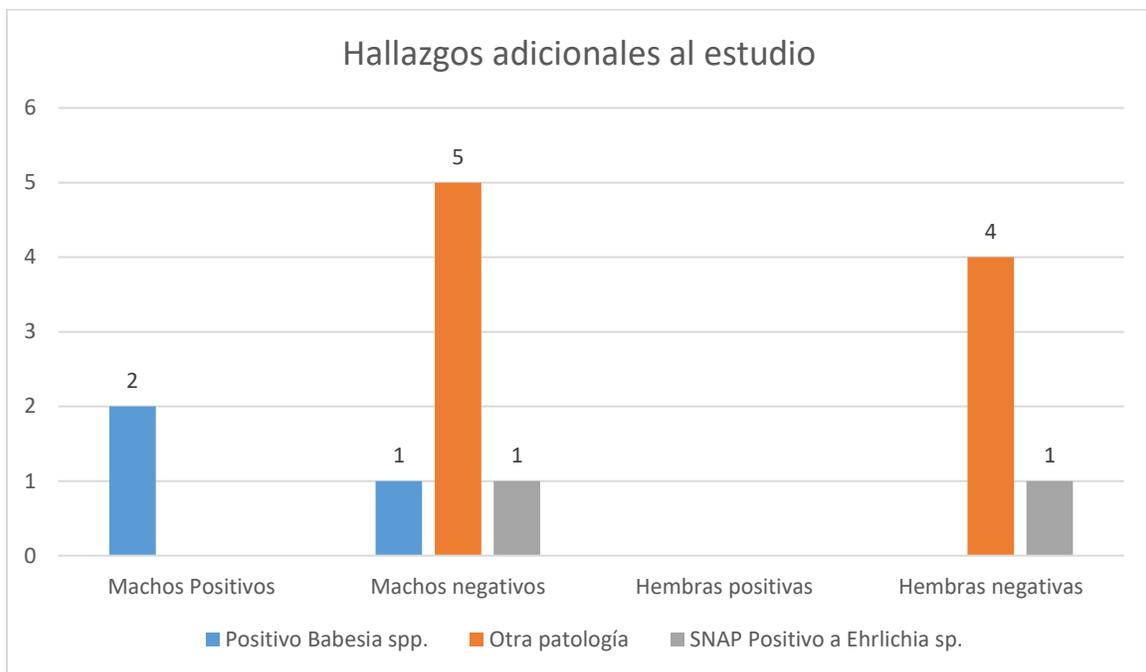
Fuente: elaboración propia.

**Anexo 2, Gráfica 2. Cantidad de pacientes positivos y negativos según el sexo.**



Fuente: elaboración propia.

**Anexo 3, Gráfica 3. Cantidad de pacientes muestreados, con hallazgos adicionales al estudio.**



Fuente: elaboración propia.

**Anexo 4. Lista de cotejo para recopilación de información de los pacientes muestreados y el diagnóstico de Ehrlichiosis en los mismos.**

<b>Lista de Cotejo</b>			
<b>Nombre del paciente</b>	<b>Edad</b>	<b>Sexo</b>	<b>Fecha de Muestreo</b>
<b>OBSERVACIÓN</b>		<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
Historia previa de garrapatoxis.			
Presenta garrapatas al momento del muestreo.			
Carga parasitaria:	Leve	Moderada	Alta
Presenta signos clínicos de enfermedad.			
Signos observados:			
<b>Resultado de laboratorio.</b>		<b>POSITIVO</b>	<b>NEGATIVO</b>

Fuente: elaboración propia.

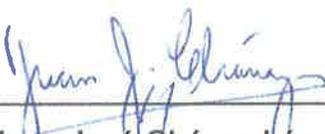
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA  
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

**DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE *Ehrlichia canis* EN CANINOS CON  
HISTORIA DE GARRAPATOSIS, EN UNA CLÍNICA VETERINARIA DEL  
MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PETAPA, GUATEMALA, DURANTE AGOSTO Y  
SEPTIEMBRE 2020**

F.   
JOSUÉ RODRIGO NAVARIJO GARCÍA

F.   
MSc. Luis Felipe Choc Martínez  
ASESOR PRINCIPAL

F.   
M.V. Victor Arnulfo Girón Romero  
ASESOR

F.   
M.V. Juan José Chávez López  
EVALUADOR

IMPRÍMASE  
F.   
M.A. Rodolfo Chang Shum  
DECANO

