

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias  
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

EVALUACIÓN DE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN EL TRATAMIENTO  
DE LA EHRLICHIOSIS CANINA (*Canis familiaris*) CON DOXICICLINA,  
EN EL HOSPITAL VETERINARIO CITY CAN

TACNA - 2019

## **TESIS**

Presentada por:

**Bach. JULIA ESTRELLA RAMOS CHOQUE**

Para optar el título profesional de:

**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

TACNA – PERÚ

2023

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**

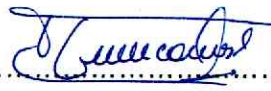
**TESIS**

**EVALUACIÓN DE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN EL  
TRATAMIENTO DE LA EHRlichiosis CANINA (*Canis familiaris*) CON  
DOXICICLINA, EN EL HOSPITAL VETERINARIO CITY CAN**

**TACNA - 2019**

**TESIS SUSTENTADA Y APROBADA SIENDO EL 09 DE JUNIO DEL 2023;  
ESTANDO EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:**

PRESIDENTE :  .....  
MSc. Luis Alberto Barrios Moquillaza

SECRETARIO :  .....  
MSc. Teodora Julia Condori Silvestre

VOCAL :  .....  
MSc. Elizabeth Soledad Chucuya Mamani

ASESOR :  .....  
MSc. Cesario Sebastián Cruz Anchapuri

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo MSc. Cesario Sebastián Cruz Anchapuri en mi condición de asesor acreditado por la Resolución de Facultad N° 5720 – 2019 – FCAG, de la tesis titulada: **EVALUACIÓN DE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN EL TRATAMIENTO DE LA EHRlichiosis CANINA (*Canis familiaris*) CON DOXICICLINA, EN EL HOSPITAL VETERINARIO CITY CAN TACNA – 2019.** Informe presentado por Bachiller Julia Estrella Ramos Choque para optar el grado de título Médico Veterinario y Zootecnista, habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de la originalidad y de similitud de trabajos de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual Turnitin cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 17%. Por lo que **CERTIFICO LA SIMILARIDAD** de la tesis y está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado con fines de continuar con los tramites respectivos para su obtención del título.

  
.....  
MSc. Cesario Sebastián Cruz Anchapuri  
DNI: 01285001

## **DEDICATORIA**

A Dios, por no dejarme caer, darme fuerzas para continuar y ayudarme a no perder la fe.

A mis padres, Arturo y Agripina por guiarme, ayudarme y alentarme siempre en cada paso de mi vida y creer en mí. A mis hermanos Renzo, Luis y Bruce por sus ejemplos de estudio y superación.

A mis amigos por muchos gratos momentos y formar parte de mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

A mis docentes de la Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Jorge Basadre Grohmann por haber compartido sus conocimientos a lo largo de mi preparación profesional, de manera especial a mi asesor de mi proyecto Msc. Cesario Cruz Anchapuri quien me guió con su paciencia y dedicación.

A mis padres por su gran esfuerzo, dedicación, trabajo, sacrificio y ayuda absoluta y ser ellos el motor para alcanzar esta gran e importante etapa de mi vida.

A mis hermanos por su cariño y apoyo moral.

A mis amigos y futuros colegas del Hospital Veterinario City Can por su valioso aporte para mi investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.4. OBJETIVOS.....	7
1.4.1. Objetivo general.....	7
1.4.2. Objetivos específicos.....	7
CAPÍTULO II.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. ANTECEDENTES.....	9
2.1.1 Nivel local.....	9
2.1.2 Nivel nacional.....	10
2.1.3. Nivel internacional.....	17
2.2 BASE TEÓRICA.....	21
2.2.1 Concepto de Ehrlichiosis.....	21
2.2.2. Etiología.....	22

2.2.3. Sinónimos.....	23
2.2.4. Epidemiológico .....	23
2.2.5. Transmisión.....	24
2.2.6. Reservorios .....	26
2.2.7 Patogenia .....	26
2.2.8. Signos clínicos: .....	31
2.2.9. Diagnóstico de la enfermedad.....	33
2.2.10. Tratamiento .....	36
2.2.11. Prevención: .....	38
2.3. BASE CONCEPTUAL.....	39
CAPÍTULO III .....	43
MATERIAL Y METODOS .....	43
3.1. MATERIAL.....	43
3.1.1. Ubicación geográfica y temporal .....	43
3.1.2. Unidad de estudio.....	43
3.1.3. Población y muestra .....	44
3.1.4. Materiales .....	44
3.1.5. Criterio de inclusión y exclusión .....	45
3.2. MÉTODO .....	46
3.2.1. Tipo de modalidad de investigación .....	46
3.2.2. Método de investigación.....	46
3.2.3. Metodología de la investigación .....	47
3.2.4. Instrumento de medición .....	50
3.2.5. Método de recolección de datos.....	50
3.2.6. Método de análisis de datos.....	51
CAPÍTULO IV.....	52
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	52

4.1. RESULTADOS .....	52
4.1.1. Evaluación de canes ( <i>Canis familiaris</i> ) con Ehrlichiosis canina, según sexo y edad de los canes. ....	52
4.1.2. Evaluación de los valores hematológicos antes del tratamiento de la Ehrlichiosis canina ( <i>Canis familiaris</i> ), según edad y sexo. ....	55
4.1.3. Evaluación de los valores hematológicos después del tratamiento de la Ehrlichiosis canina ( <i>Canis familiaris</i> ), según sexo y edad .....	60
4.1.4. Comparación de los valores hematológicos antes y al término del tratamiento de la Ehrlichiosis canina ( <i>Canis familiaris</i> ), según sexo y edad.....	64
4.2. DISCUSIÓN.....	70
4.2.1. Canes ( <i>Canis familiaris</i> ) con Ehrlichiosis canina según sexo y edad de los canes. ....	70
4.2.2. Valores hematológicos antes del tratamiento de Ehrlichiosiscanina ( <i>Canis familiaris</i> ), según sexo y edad. ....	72
4.2.3. Valores hematológicos al término del tratamiento de la Ehrlichiosis canina ( <i>Canis familiaris</i> ), según sexo y edad. ....	75
4.2.4 Comparación de los canes antes y al término del tratamiento de la Ehrlichiosis canina ( <i>Canis familiaris</i> ) con Doxiciclina. ....	76
CONCLUSIONES .....	79
RECOMENDACIONES.....	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	81
ANEXOS .....	95

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Canes con <i>Ehrlichia canis</i> , según sexo.....	52
Tabla 2. Canes con <i>Ehrlichia canis</i> , según edad .....	53
Tabla 3. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> , antes del tratamiento, según edad.....	55
Tabla 4. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> , antes del tratamiento, según sexo .....	58
Tabla 5. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> , al término del tratamiento, según edad.....	60
Tabla 6. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> , al término del tratamiento, según sexo.....	62
Tabla 7. Comparación de canes con <i>Ehrlichia canis</i> , antes y al término del tratamiento, según edad.....	64
Tabla 8. Comparación de canes con <i>Ehrlichia canis</i> , antes y al término del tratamiento, según sexo.....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Frecuencia de canes con *Ehrlichia canis*, según sexo.....53

Figura 2. Edad de canes con *Ehrlichia canis*.....54

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Modelo de hemograma.....	96
Anexo 2. Historia clínica del Hospital veterinario City can.....	97
Anexo 3. Manual de test de Anigen.....	99
Anexo 4. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> antes del tratamiento .....	100
Anexo 5. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> durante y el término del tratamiento.....	101
Anexo 6. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> antes, durante y al término del tratamiento.....	102
Anexo 7. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> antes del tratamiento, según edad.....	103
Anexo 8. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> antes del tratamiento, según sexo.....	104
Anexo 9. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> al término del tratamiento, según edad.....	105
Anexo 10. Valores hematológicos en canes con <i>Ehrlichia canis</i> al término del tratamiento, según sexo.....	106

## RESUMEN

El trabajo de investigación se realizó en canes positivos a Ehrlichiosis canina con tratamiento de Doxiciclina en el Hospital Veterinario City Can de Tacna en el año 2019. Se evaluó los valores Hematológicos, según edad y sexo. El tipo de investigación fue descriptivo – longitudinal de método cuantitativo, durante 3 meses de ejecución del proyecto, con muestra total de 36 canes, los datos recolectados fueron del Equipo de LaserCyte de la empresa IDEXX. Resultados: Resultó más, en machos con 63,90%; en edades más frecuente fue de 41,7% en canes de 2 a 5 años. En los valores hematológicos con promedio, machos: Hemoglobina (g/dL) día 0, 12,12 y día 29, 13,26, hematocrito (%) día 0, 35,42 y día 29, 39,89 y plaquetas (k/uL) día 0, 132,26 y día 29, 228,17; hembras, monocitos (k/uL) día 0, 2,07 y día 29, 1,15; canes menores del año: hematocrito (%) día 0, 32,57 y día 29, 41,22 y plaquetas (k/uL) día 0, 142,14 y día 29, 272,14; canes de 2 a 5 años: plaquetas (k/uL) día 0, 163,93 y día 29, 276,06; canes de 6 a 10 años: hematocrito (%) día 0, 34,44 y día 29, 42,70, plaquetas (k/uL) día 0, 142,14 y día 29, 272,14; canes de 11 a 15 años: leucocitos (k/uL) día 0, 22,97 y día 29, 10,00, neutrófilos (k/uL) día 0, 18,80 y día 29, 8,34, monocitos (k/uL) día 0, 2,81 y día 29 1,27, basófilos (k/uL) día 0 0,12 y día 29 0,07. Antes del tratamiento presentó anemia, leucocitosis y trombocitopenia leve y al

término del tratamiento se normalizaron los valores. Se recomienda realizar otros exámenes sanguíneos y ecográficos de control y tratamiento del hemoparásito.

**Palabra clave:** *Ehrlichiosis canina, Evaluación, Hematología*

## **ABSTRACT**

The research work was carried out in dogs positive for canine Ehrlichiosis with Doxycycline treatment at the City Can Veterinary Hospital in Tacna - 2019. Hematological values were evaluated, according to age and sex. The type of research was descriptive - longitudinal of a quantitative method, during 3 months of project execution, with a total sample of 36 dogs, the data collected were from the LaserCyte Team of the IDEXX company. Results: More was found, in males with 63.90%; The most frequent age was 41.7% in dogs from 2 to 5 years. In the hematological values with average, males: Hemoglobin (g/dL) day 0, 12.12 and day 29, 13.26, hematocrit (%) day 0, 35.42 and day 29, 39.89 and platelets (k/uL) day 0, 132.26 and day 29, 228.17; females, monocytes (k/uL) day 0, 2.07 and day 29, 1.15; dogs under one year of age: hematocrit (%) day 0, 32.57 and day 29, 41.22 and platelets (k/uL) day 0, 142.14 and day 29, 272.14; dogs from 2 to 5 years old: platelets (k/uL) day 0, 163.93 and day 29, 276.06; dogs from 6 to 10 years old: hematocrit (%) day 0, 34.44 and day 29, 42.70, platelets (k/uL) day 0, 142.14 and day 29, 272.14; dogs from 11 to 15 years old: leukocytes (k/uL) day 0, 22.97 and day 29, 10.00, neutrophils (k/uL) day 0, 18.80 and day 29, 8.34, monocytes (k/uL) day 0, 2.81 and day 29 1.27, basophils (k/uL) day 0 0.12 and day 29 0.07. Before treatment he presented

anemia, leukocytosis and mild thrombocytopenia and at the end of treatment the values normalized. It is recommended to carry out other blood and ultrasound examinations to control and treat the hemoparasite.

**Keyword:** *Canine Ehrlichiosis, Evaluation, Hematology*

## INTRODUCCIÓN

La Ehrlichiosis canina es una enfermedad infecciosa que afecta a diferentes canidos, que es transmitida por la garrapata café del perro (*Rhipicephalus sanguineus*) y mediante transfusiones sanguíneas de un perro afectado donador a perros receptores sanos. Su naturaleza es crónica e insidiosa, por lo cual la enfermedad se manifiesta durante todo el año, con más énfasis en los meses calurosos (Sainz et al., 2000).

La fase crónica de la enfermedad presenta una grave aplasia de la medula ósea (mielosupresión), pancitopenia de sangre periférica y alta mortalidad por septicemia y/o hemorragias severas (Kelly, 2000) (Harrus et al., 2012). La trombocitopenia es más común y permanente en una hematología de un perro infectado con *Ehrlichia canis*, esta ocurre en más del 90% de los huéspedes (Harrus, 2015).

En un estudio en humanos, efectuado en el trabajo de investigación: Perfil epidemiológico y molecular de rickettsiosis en localidades de frontera peruana, se obtuvieron los siguientes resultados: El 33,8% de los encuestados portaba anticuerpos a rickettsias; en Loreto 21,7%, en Madre de Dios 33,0%, en Tacna 48,2% y en Tumbes 33,3% (Palacios et al., 2011). La prevalencia de *Ehrlichia canis* en la ciudad de Tacna fue de 37,78%, de

los cuales 68 casos positivos; el mayor porcentaje es de 15,5% en caninos de 2-3 años; según sexo, presentaron una igualdad de 18,8% (Quenta, 2013).

Es importante conocer la valoración del hemograma durante el tratamiento, para conocer el estado en que se encuentra cada paciente y así determinar las medicaciones adecuadas para contrarrestar la enfermedad, ya que esta puede permanecer de 3 a 4 meses en el cuerpo del animal. (Kelly, 2000) (Mylonakis et al., 2010) (Straube, 2010) (Harrus et al., 2012).

Para el éxito del presente trabajo de investigación se evaluó los valores Hematológicos en el tratamiento de la Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*) con Doxiciclina, en el Hospital veterinario City Can de Tacna correspondiente al periodo 2019. Los datos se obtuvieron de los hemogramas (como instrumento de análisis de datos) en canes positivos al test de Anigen de Ehrlichiosis canina que acudieron al Hospital veterinario City can.

La importancia del presente trabajo radica en realizar un tratamiento completo optimizando el tiempo de curación mediante el control de parásitos externos, para evitar todo este suceso, dado que esta enfermedad tiene un gran potencial zoonótico.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La Ehrlichiosis canina (EC) o Fiebre hemorrágica canina o Pancitopenia tropical canina, es una infección importante y potencialmente mortal de los perros causada por la *Ehrlichia canis*. El hemoparásito es endémico, tiene una distribución mundial (incluyendo los países de Asia, África, Europa y las Américas), siendo más habitual en zonas tropicales y subtropicales; al parecer Australia y Nueva Zelanda están libres de la infección por *E. canis* (Kelly, 2000) (Mason et al., 2001) (Harrus et al., 2012) donde es inoculado por la garrapata del perro (*Rhipicephalus sanguineus*). En el Perú fue encontrado en caninos (Ehrlichiosis monocítica canina) en 1982 (Chavera et al., 1982) y desde aquella fecha el número de casos fue incrementando. Se encontró en tres distritos de Lima, una seroprevalencia del 16,5% de *Ehrlichia canis* (Adrianzén, et al., 2003), en Sullana – Piura un 76% (San Miguel, 2006), en la Reserva Nacional de Paracas – ICA el 20,7% (Velásquez, 2008) y en Talara – Piura el 70% (Carpio, 2008). En Tacna la prevalencia de *Ehrlichia canis* fue de 37,78% (68 casos

positivos), según la edad el mayor porcentaje fue en caninos de 2-3 años de edad con un 15,5% y según el sexo presentaron una equidad del 18,8% (Quenta, 2013).

Este hemoparásito está presente en la saliva de algunos artrópodos que mediante la picadura entra a la vía sanguínea del can y se multiplica en las células sanguíneas hasta la formación de mórulas y luego se desintegran para liberar nuevos cuerpos elementales que invaden a nuevas células sanguíneas, se disemina vía sanguínea o linfática dentro de las células mononucleares infectadas, alcanzando a otros sistemas orgánicos como: hígado, bazo, médula ósea y ganglios linfáticos donde se multiplican (Harrus et al., 1999) (Kelly, 2000), (Skotarczak, 2003) (Procajło et al., 2011).

La Ehrlichiosis canina causa alteraciones multisistémicas, pero, responde favorablemente al tratamiento con tetraciclinas. La Doxiciclina es la droga selectiva como antimicrobiano que ofrece mejores resultados con amplio espectro de acción, aceptable farmacocinética y farmacodinamia, así como también soportando ácidos gástricos y en un tiempo de vida media de 24 horas (Sumano y Ocampo, 2006); pero, para vencer la enfermedad requiere la

mejora de la hematología y de los signos clínicos; asimismo esta enfermedad puede pasar a un estado silencioso por lo que perdurará más tiempo su tratamiento y por ende más tiempo el uso del antibiótico; por lo que el presente trabajo de investigación se orienta a evaluar los valores hematológicos durante el tratamiento de la Ehrlichiosis canina con la Doxiciclina. (Kelly, 2000) (Mylonakis et al., 2010) (Straube, 2010) (Harrus et al., 2012).

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo es el comportamiento de los valores hematológicos en canes con Ehrlichiosis canina durante el tratamiento con Doxiciclina?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Es importante conocer la valoración del hemograma de canes positivos a Ehrlichiosis canina durante el tratamiento, para conocer el estado en que se encuentre cada paciente y así determinar las medicaciones adecuadas para contrarrestar la enfermedad, ya que esta puede permanecer de 3 a 4 meses en el cuerpo del animal. (Kelly, 2000) (Mylonakis et al., 2010b) (Straube, 2010) (Harrus et al., 2012).

En la ciudad de Tacna, la mayoría de propietarios no cumplen con el tratamiento completo, debido a la respuesta de los tratamientos, pero esta mejora podría ser transitoria y que la enfermedad pase a una fase crónica o más delicada.

La investigación se orienta a conocer el comportamiento de los valores hematológicos durante el tratamiento, ello nos ayudará a conocer el grado de agresividad que causa esta enfermedad, ya que se puede presentar en forma silenciosa. La valoración del hemograma puede ser un instrumento de análisis de datos para realizar su tratamiento completo y optimizar el tiempo de curación, así poder evitar todo este suceso mediante el control de parásitos externos, dado que esta enfermedad tiene un gran potencial zoonótico.

En un estudio realizado en humanos, como se desprende del trabajo de investigación “Perfil epidemiológico y molecular de rickettsiosis en localidades de frontera peruana” (Palacios et al.,2011) se obtuvieron los siguientes resultados : del total de los encuestados, el 33,8% presenta anticuerpos a rickettsias; en Tacna con un 48,2%, seguido de Tumbes con 33,3%, Madre de Dios un 33,0% y con menos hallazgos en Loreto con un 21,7%.

Encontrándose seropositividad en más del 40% de aislamientos confirmados por IFI.

El aporte metodológico de la investigación generará alternativas de procedimientos para la evaluación continua de los canes de la Ciudad de Tacna.

El aporte teórico de la investigación aportará conocimientos científicos en la evaluación de los valores hematológicos en el tratamiento de canes con Ehrlichiosis canina.

#### **1.4. OBJETIVOS**

##### **1.4.1. Objetivo general**

- Evaluar los valores Hematológicos en el Tratamiento de la Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*) con Doxiciclina, en el Hospital veterinario City Can Tacna - 2019.

##### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar los valores hematológicos antes del tratamiento de Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*) con Doxiciclina según edad y sexo, en el Hospital veterinario City Can Tacna del periodo 2019.

- Determinar los valores hematológicos al término del tratamiento de Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*) con Doxiciclina según edad y sexo, en el Hospital veterinario City Can Tacna del año 2019.
- Comparar los valores hematológicos antes y al término del tratamiento de la Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*) con Doxiciclina según edad y sexo, en el Hospital veterinario City Can Tacna del periodo 2019.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1 Nivel local

Se realizó la búsqueda sobre evaluaciones hematológicas en canes con Ehrlichiosis en las bibliotecas de pregrado, postgrado y especializados de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann y no se halló trabajos de investigación referidos al tema de investigación propuesto. Solo se encontró un estudio sobre “Estudio epidemiológico de la prevalencia de Ehrlichiosis canina en la zona urbana de la ciudad de Tacna, 2013”, (Quenta, 2013) desprendiéndose los datos siguientes: Evaluó 180 muestras que fueron elegidas al azar de una población canina de 14 770. Usó el Kit del Test Rápido Anigen para *E. canis* Ab Centrífuga, utilizando sangre total extraída de la vena cefálica de los canes. La prevalencia de *Ehrlichia canis* en Tacna fue de 37,78% (68 casos positivos), según la edad el mayor porcentaje fue en caninos de 2-3 años con un 15,5%, según el sexo presentaron una equidad del 18,8% (Quenta, 2013).

### **2.1.2 Nivel nacional**

Un estudio realizado en el trabajo de investigación denominado: “Evaluación del examen hematológico y la técnica indirecta de Elisa en el diagnóstico clínico-laboratorial de Ehrlichiosis canina- Lima”, arrojó la información siguiente: Evaluó 97 perros procedentes del Laboratorio de Patología Clínica en la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Halló un  $84,67 \pm 10,98\%$  de grado de concordancia. También determinó que la trombocitopenia, leucopenia, anemia y la presencia de garrapatas fueron estadísticamente significativos ( $P < 0,05$ ) en relación a la presencia de Ehrlichiosis canina. El porcentaje de relación fue mayor en perros cruzados y de raza Pastor Alemán a las de otras razas. Los perros de raza nórdica (Siberiano y Samoyedo) presentaron significancia estadística al presentar episodios hemorrágicos por la enfermedad (Hoyos, 2005).

En otro estudio de investigación denominado “Seroprevalencia de Ehrlichiosis canina en el distrito de Ventanilla provincia del Callao”, se halló la información siguiente: Se evaluaron 120 muestras elegidas al azar de una población de 40 900 caninos. Se usó el test de ensayo

inmunocromatográfico (Anigen Rapid Ehrlichia canis Ab test kit). La seroprevalencia fue de 57,5% (69 casos positivos). Según raza, la mestiza obtuvo el mayor porcentaje con 26,7%, respecto a las demás. Según sexo el más alto porcentaje corresponde a los machos con un 33,3% (40 muestras). En cuanto a la edad, de los tres grupos evaluados, tuvieron mayor porcentaje de positivos en el grupo menor de 1 año con 20,8% (25 muestras) respecto a los demás grupos. Estos datos fueron analizados mediante la prueba de Chi xi 2 y estableció con un 95% ( $P < 0,05$ ) de CE, las variables son independientes; la raza, sexo y edad no influyen sobre la prevalencia de Ehrlichiosis canina (Chávez, 2015).

En otro trabajo de investigación titulado: “Prevalencia de Ehrlichiosis en perros atendidos en la clínica veterinaria Zona animal, Chiclayo septiembre 2015 -septiembre 2017”, se obtuvo la información siguiente: Fue un estudio epidemiológico observacional, tipo longitudinal, modelo caso – control. En este estudio se utilizaron datos de 730 historias clínicas. Se empleó la prueba de Chi cuadrado estimándose la prevalencia del período con un intervalo de confianza del 95%. Se halló una prevalencia de 22,60% (165 casos de

Ehrlichiosis). En cuanto a la edad tuvo más presentación en caninos de 1 año a más (27,61%). En cuanto a las razas, hubo mayor prevalencia en el Cocker Spaniel (35,2%), seguido de los perros mestizos (32,9%), pastor alemán (31,0%), Pitt Bull (24,5%) y labrador (22,7%). En cuanto a la estación del año, el verano fue la mayor prevalencia con un 27,78% (Chozo, 2017).

En el trabajo de investigación denominado: “Evaluación Hematológica de perros diagnosticados de Ehrlichiosis canina en la ciudad de Jaén- Perú” en Cajamarca, arrojó los datos siguientes: Evaluó 30 caninos con diagnóstico clínico a Ehrlichiosis que fueron sometidos al test, encontrando un 33,3% de error cuando se diagnostica solo con el examen clínico. De los 20 caninos positivos, 09 se hallaron en fase aguda, presentando anemia macrocítica normocrómica, disminución de la hemoglobina y hematocrito, con un leve aumento de los trombocitos; y 11 caninos en fase crónica, presentando anemia macrocítica hipocrómica, trombocitopenia y leucopenia con disminución de los neutrófilos segmentados (Irazábal, 2014).

En un estudio denominado: “Incidencia de la Ehrlichiosis en caninos en Tarapoto” realizado en canes callejeros y de casa en el Distrito de Tarapoto, se halló más presencia en hembras con un 58,8% y en cuanto a la edad fue mayor en canes comprendidos de 1 a 12 meses de edad, con un 20%. Demostró que la condición canina de callejero o casero y sexo, la incidencia de *Ehrlichia canis* fue del 50%, por lo que no existió dependencia en estas variables (Reategui, 2017).

En otro estudio titulado: “Signos clínicos y parámetros hematológicos en pacientes positivos a Ehrlichiosis canina en Huánuco”, los perros incluidos en el estudio presentaron infestación de garrapatas y que no fueron tratados con ningún antibiótico durante el último mes. De 50 canes muestreados 10 dieron positivo a *Ehrlichia canis*, de ellos presentaron en su totalidad alteraciones en el hemograma, la anemia fue la más frecuente; pocos canes presentaron tricitopenia, y ningún paciente presentó pancitopenia; también se identificó leucopenia, y no se observó mórulas intracitoplasmáticas en ningún caso. Concluyó que el 50% de los perros estudiados, presentaron leucopenia, neutropenia y eosinopenia, demostrando un pobre sistema inmunológico; otro 50% de los caninos positivos a

*Ehrlichia canis* presentaron anemia, leucopenia y la trombocitopenia fue menos común en los perros y las pitequias con equimosis presentaron solo en el 40% de ellos. Todos los perros estudiados tuvieron al menos un signo clínico de la enfermedad (Sifuentes, 2015).

En el trabajo de investigación: “Variaciones hematológicas después del tratamiento oral con Doxiciclina y Doxiciclina Amoxicilina, en *Canis familiaris* con Ehrlichiosis en el Distrito de Trujillo” se evaluaron 40 caninos de diferente edad, raza y sexo, con Ehrlichiosis canina diagnosticados mediante el test de ELISA, consideró dos grupos de 20 pacientes cada uno seleccionados al azar. Evaluaron las variaciones hematológicas post tratamiento oral con Doxiciclina – Amoxicilina y Doxiciclina. Todos los pacientes presentaron anemia normocítica – normocrómica antes del tratamiento, la cual mejoró favorablemente después de ambos tratamientos antimicrobianos. El tratamiento de Ehrlichiosis canina con Doxiciclina – Amoxicilina presentó recuperación de los valores hematológicos en el día 7 de post tratamiento, mientras que usando Doxiciclina la recuperación fue al día 14 (Morán, 2016).

En el trabajo de investigación titulado: “Cambios hematológicos en caninos positivos a *Ehrlichia canis* tratados con dipropionato de imidocarb en Huánuco”, se seleccionó 10 caninos positivos mediante la prueba con el Kit del Test Rápido Anigen para *E. canis*, se les realizó tres hemogramas, al inicio y cada 15 días. El tratamiento se realizó con dipropionato de imidocarb (Imidox® 120) a dosis de 5-7 mg/kg cada 15 días, vía SC en la zona dorsal, se aplicaron dos dosis a cada canino. Antes de iniciar el tratamiento, todos los caninos presentaron trombocitopenia y anemia, disminuyendo en los siguientes exámenes hematológicos. 05 de ellos presentaron pancitopenia al inicio, lo cual disminuyó a lo largo del tratamiento. En el tercer hemograma, 07 aún presentaron trombocitopenia. Se observó que la media del hematocrito, glóbulos rojos y hemoglobina, se encontraron por debajo de lo normal en los tres hemogramas, reflejando anemia durante todo el tratamiento; en la media de las plaquetas en el segundo hemograma se encontró dentro de lo normal (Tasayco, 2017).

En otro estudio denominado: “Evaluación serológica de *Ehrlichia spp.* en canes con cuadros de trombocitopenia en Iquitos”,

se determinó la presencia de anticuerpos frente a *Ehrlichia spp.* y trombocitopenia en caninos en cuatro distritos de la provincia de Maynas - Iquitos. Evaluó un total de 30 perros con cuadro de trombocitopenia. La mediana de la edad fue de 18 meses (IQR: 12 a 24 meses), 16 (53%) fueron machos, 23 (77%) tuvieron antecedente de garrapatas, 22 (73%) perros eran raza mestiza y 12 (40%) provenían del distrito Iquitos. En el examen clínico, 13 (43%) presentaron garrapatas y 13 (43%) fiebre. La mediana del recuento de plaquetas fue 33 000 plaquetas/ $\mu$ l. (IQR: 23 000 a 69 000) (Villaverde, 2017).

En el trabajo de investigación titulado “Prevalencia de Ehrlichiosis canina y hallazgos hematológicos en la clínica veterinaria Vet center, Lurigancho Chosica”, se encontró mayor prevalencia en la etapa de la adultez con un 49,41%, con respecto al sexo de los canes, la mayor prevalencia fue en los machos con un 47,41% de los 1 082 canes evaluados. En cuanto a los valores hematológicos en los pacientes positivos; con respecto a los glóbulos rojos el 72,93% presentaron niveles bajos en el conteo celular, los resultados obtenidos hematocrito/hemoglobina el 60,40% presentó anemia, el

62,23% tuvo trombocitopenia, el 38,99% resultó con glóbulos blancos dentro del rango normal (Chavesta, 2018).

### **2.1.3. Nivel internacional**

En un estudio titulado: “Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* y su relación con parámetros clínicos y hematológicos en caninos atendidos en clínicas veterinarias de la Ciudad de Ibagué - Colombia”, evaluaron 398 caninos que fueron examinados clínicamente y muestreados para la identificación serológica de anticuerpos para *Ehrlichia canis*, empleando un test de inmunofluorescencia indirecta. Se observó una seroprevalencia del 31,66% (126/398). Los principales signos clínicos encontrados en los canes seropositivos fueron esplenomegalia 4,8% (6/126) y 4,0% fiebre (5/126). No se evidenció relación significativa al sexo, raza, grupo etario o valores hematológicos. Concluye que la existencia de la reactividad a *E. canis* en la ciudad de Ibagué conlleva a un riesgo de enfermedad clínica en los canes domésticos y esta podría estar relacionada a la presencia de hemoparásitos concurrentes (Hermógenes, et al. 2014).

En el trabajo de investigación: “Prevalencia de Ehrlichiosis canina en los sectores de la segunda y tercera etapa de Arica, 2009”, cuyo escenario fue la región de Arica y Parinacota, población Raúl Silva Henríquez, se usó el método de obtención de la información en las fichas clínicas de pacientes sospechosos a la enfermedad (anexo 2) y luego se continuó la prueba de test serológico con el kit Inmunocomb de *Ehrlichia canis*, extrayendo sangre del paciente y remitida en él (anexo 2); obteniendo como resultados de prevalencia 44,25% con 77 casos positivos, según rango etario se obtuvo una frecuencia mayor de 17,24% en caninos de 3 - 4 años, según sexo se obtuvo el mayor hallazgos en machos con un 25,29% y en hembras un 18,97%, presencia de garrapata (*Rhipicephalus sanguineus*) con 71,22% y tipo de vida del animal: 92,21% en zonas urbanas y 7,79% en zonas rurales (Oblitas, 2009).

En otro trabajo de investigación denominado: “ Diagnóstico de Ehrlichiosis en canes procedentes de barrios rurales del cantón Catamayo - Ecuador, a través del snap 4Dx”, se halló una prevalencia en machos de 52, 27% y el 61,11% para hembras; en cuanto a la edad fue de 72% para caninos mayores a un año de edad y del 30% en

canes menores de un año. Los hallazgos hematológicos fueron: trombocitopenia 91,11%, anemia 37,78%, leucocitosis 22,22%, leucopenia 17,78%, eosinofilia 11,11% y policitemia 4,44%. Quedando en evidencia que la enfermedad afecta a ambos sexos por igual; esto se debe, a que el lugar de estudio de los caninos muestreados ubicados en el rango de menores a 1 año tiene entre 3, 4, 5 meses en su mayoría y por su condición de cachorros son sobreprotegidos por sus amos y confiados dentro de los hogares evitando así que contraigan la enfermedad. (Caraguay, 2015).

En el trabajo de investigación: “Evaluación de la prevalencia de *Ehrlichia Canis* y su relación con las alteraciones hematológicas, en caninos acudidos en la Clínica Veterinaria Doctor Roger Alfaro en San José, Costa Rica, en un periodo del 2015 – 2016”, tomó 69 hemogramas de caninos sospechosos a *Ehrlichia canis*, obteniendo información sobre el sexo, raza, lugar de origen y diagnóstico por serología. La prevalencia que se obtuvo del estudio fue un 43%, un 30% de estos pertenecían a Rohrmoser; en cuanto a la raza pura y mestiza de los canes fue de 50% para ambos grupos y en el sexo fue de 50% para hembras y machos respectivamente; 90% presentaron

trombocitopenia y el 57% con anemia. Los meses con mayor existencia fueron: marzo, abril, mayo y agosto (Castillo, 2016).

En el trabajo de investigación denominado: “Determinación del índice de prevalencia de hemoparásitos (*Ehrlichia canis*) en la clínica veterinaria Animals Happy de la ciudad de Machala”, se realizó mediante la aplicación del Test Kit abgenome para la detección de anticuerpos. Fueron 17 animales positivos de los 80 muestreados, lo cual representa el 21,25%. El índice de prevalencia de *E. canis* en relación con la variable de sexo fue del 58, 8% en machos y del 42, 2% en hembras, lo que muestra relación de independencia entre estas variables. En cuanto a la edad de los canes fue del 64,7% entre las edades de 9 y 24 meses (Pauta, 2016).

En otro estudio de investigación: “Presencia de estructuras sugestivas de Ehrlichiosis en canes de la ciudad de Tepic Nayarit–México” , se efectuó un estudio epidemiológico en 6 clínicas, para cuantificar la presencia de *Ehrlichia spp.* En un periodo de 9 meses se observaron 389 muestras, de ellas 210 (53,98%) son hembras, y 179 (46,02%) machos. Las muestras fueron teñidas con colorante de

Wright. Se observó minuciosamente al microscopio, en busca de mórulas características de la enfermedad. Hizo una prueba de ANDEVA que resultó altamente significativa ( $P < 0,05$ ) para la diferencia entre sexos. La prevalencia por sexo fue de 21,42% (45 en hembras) y 3,35% (6 en machos) de canes positivos con una prevalencia total de 13,11%. Concluye que la enfermedad es un factor de riesgo para la salud pública del Estado de Nayarit, ya que reúne todas las características medioambientales favorables para el desarrollo de esta enfermedad zoonótica (Gonzales, 2017).

## **2.2 BASE TEÓRICA**

### **2.2.1 Concepto de Ehrlichiosis**

Es una enfermedad infecciosa que afecta a diferentes cánidos. Esto ocurre a nivel mundial, el principal agente causante es una rickettsia que es transmitida por garrapatas. Su naturaleza es crónica e insidiosa, por lo cual la enfermedad se manifiesta durante todo el año, pero con más énfasis en los meses calurosos (Birchard y Sherding, 1996).

### 2.2.2. Etiología

La *Ehrlichia canis* es un microorganismo pleomórfico, perteneciente a la familia Rickettsiaceae, cocoide, aeróbico y Gram negativo no crece en medios bacteriológicos estándares. Se representa por la sobrevivencia intracelular obligada en el huésped vertebrado como también en el vector invertebrado. (López et al. 1999), que presenta atracción por los monocitos circulantes de los animales y seres humanos, que es inoculada por un vector común: la garrapata (*Rhipicephalus sanguineus*), mediante transmisión transestadial (Harrus y Waner 2011). El mayor índice de casos se presenta habitualmente durante los meses de primavera y verano, cuando la población de garrapatas es más activa. Además, es la especie más común y causante de la Ehrlichiosis canina o pancitopenia tropical canina, que necesita de un mamífero como reservorio y de un artrópodo como vector.

Las seis especies que forman son: *E. phagocytophila*, *E. equi*, *E. platys*, *E. canis*, *E. sennetsu* y *E. risticii*. Las tres últimas se han conseguido multiplicar en cultivos celulares. La *E. canis* y *E. phagocytophila*, se transmiten de un estadio a otro, pero no por vía transovarica.

### 2.2.3. Sinónimos

Enfermedad del perro rastreador, Pancitopenia canina tropical o Rickettsiosis canina, Fiebre hemorrágica canina o idiopática o síndrome hemorrágico, tifus canino, Ehrlichiosis monocítica canina y Desorden hemorrágico de Nairobi.

### 2.2.4. Epidemiológico

La transmisión se produce por la garrapata *Rhipicephalus sanguineus*. También se ha demostrado experimentalmente que puede ser transmitida por la garrapata *Dermacentor variabilis*.

La transmisión de la enfermedad Ehrlichiosis canina, es capaz de transmitir por los estados de desarrollo del *Rhipicephalus sanguineus* (larva, ninfa y adulto) y no transováricamente. Se ha evidenciado que las garrapatas pueden sobrevivir en estado de adulto de 155 a 568 días sin alimentarse y transmitir la *Ehrlichia canis* por 155 días después de infectarse. Este suceso les permite a las garrapatas a subsistir durante el invierno e infectar a los huéspedes en la primavera siguiente (Harrus y Waner, 2011).

### 2.2.5. Transmisión

La Ehrlichiosis canina es transmitida por la garrapata café del perro, *Rhipicephalus sanguineus* y también es transmitida mediante transfusiones sanguíneas de un perro afectado donador a perros receptores sanos (Sainz et al., 2000).

El estadio de larva o ninfa de la garrapata se alimenta de un animal infectado por *Ehrlichia canis*, y cuando esta garrapata más tarde se alimenta de otro animal en su mismo estadio o en estadio de adulto, la *E. canis* se transmite. En la garrapata es transestadial y no transovárica por el cual este artrópodo no logra ser reservorio de la Ehrlichiosis canina. Se contagian de *E. canis* en estado de larvas o ninfas al alimentarse de perros infectados con rickettsias, permitiendo subsistir al invierno en la garrapata durante por lo menos 155 días después de la infección, para luego infectar a perros susceptibles.

Mayormente los casos se producen en épocas calurosas donde aumenta más el número de garrapatas. Las glándulas salivares de las garrapatas secretan secreciones que son fuente de transmisión para el perro. Estas secreciones y la inflamación ocasionada por la picadura favorecen la llegada de células blancas a ese lugar,

facilitando la entrada de *Ehrlichia spp.* en los canes (Sainz, et al., 2010).

Esta bacteria perteneciente a la familia Anaplasmataceae presenta tres estadios diferentes: cuerpos elementales (unidad bacteriana), cuerpos iniciales y mórulas.

1. Los cuerpos elementales o células de centro denso (CD) son las formas maduras infectantes extracelulares, que miden de 0,4 a 0,6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Estos elementos se adhieren a la superficie de la célula diana y entran por endocitosis mediada por caveolas (balsas celulares lipídicas). Dentro de las células diana, las bacterias se desarrollan dentro de la vacuola rodeada de membrana plasmática celular, donde crean un nicho para la supervivencia y la reproducción. Luego estas se transforman en unas formas intermedia IM1 y subsecuentemente pasa al cuerpo reticular o CR (0,4-0,6  $\mu\text{m}$  de ancho por 0,7-1,9  $\mu\text{m}$  de largo). La forma CR se multiplica por fisión binaria, incrementando en número y forman inclusiones citoplasmáticas inmaduras de 1,0 a 2,5  $\mu\text{m}$  de diámetro, denominadas cuerpos iniciales.
2. Los cuerpos iniciales, se transforman en unas formas intermedias IM2 para luego formar las mórulas.

3. Mórulas, constituye vacuola con 20 a 40 cuerpos elementales, las cuales pueden verse como inclusiones intracitoplasmáticas en el microscopio de luz óptica, que se colorean de azul con las coloraciones tipo Romanowsky (generalmente la coloración rápida de Diff-Quik o Hemacolor). Las mórulas pueden ser redondas u ovaladas que son las más características en el diagnóstico microscópico y miden aproximadamente de 4 a 6  $\mu m$  de diámetro. Después de unos pocos días, los cuerpos elementales se liberan de la vacuola, quedando libres fuera de la célula para iniciar un nuevo ciclo infeccioso (Rikihisa, 2006) (Zhang et al., 2007) (Straube, 2010) (Procajto et al., 2011) (Moumène y Meyer, 2015).

#### **2.2.6. Reservorios**

Entre los cánidos el perro es el más común y como reservorio natural se encuentran el zorro, el coyote y el chacal (Simón, 2003). Los gatos en forma experimental y humanos.

#### **2.2.7 Patogenia**

La patogénesis de la Ehrlichiosis canina implica efectos directos del patógeno y mecanismos secundarios indirectos de la

respuesta inmunológica del organismo (Harrus, 2015). La infección se inicia en el perro, cuando las garrapatas infectadas pican para ingerir sangre y dejan sus secreciones salivales en el sitio donde se alimenta (Procajto et al. 2011). La saliva de la garrapata contiene una diversidad de moléculas anticoagulantes, antiinflamatorias e inmunoreguladoras que favorecen la obtención y la transmisión del patógeno (Day, 2011) (Hajdušek et al., 2013).

La *Ehrlichia canis* ha desarrollado diversos mecanismos que aseguran la evasión de la respuesta inmunológica del huésped. Estos mecanismos comprenden adaptaciones para subsistir en distintos compartimientos celulares. Los procesos de adhesión, internalización, proliferación, exocitosis y propagación intercelular de la *Ehrlichia canis* junto a la participación de diferentes vías de señalización terminan con la obtención de nutrientes, evasión lisosomal y la inhibición de la apoptosis de la célula del huésped (Rikihiya 2010) (Mathema et al., 2013) (Alves et al., 2014) (Harrus, 2015). La *E. canis* se replica formándose en vacuolas que son rodeadas de membranas de la célula hospedadora, que son aisladas y protegidas del sistema

inmunológico, de los lisosomas y las especies reactivas del oxígeno (Harrus et al., 2012).

Las mórulas de *Ehrlichia canis*. interactúan con las mitocondrias para luego producir proteínas que cohiben la actividad mitocondrial, para su posterior apoptosis (Liu et al., 2011). Se evidenció que en *in vitro* la polimerización de la actina del citoesqueleto celular con la presencia de calcio y hierro es importante en el proceso de diseminación intercelular de *E. canis* (Alves et al., 2014).

La *E. canis* se disemina dentro del hospedador por vía sanguínea o vía linfática dentro de las células mononucleares infectadas, llegando así a otros sistemas orgánicos como hígado, bazo, médula ósea y ganglios linfáticos, donde se reproducen (Harrus et al., 1999) (Kelly, 2000) (Skotarczak, 2003) (Procajlo et al., 2011).

La Ehrlichiosis canina tiene un periodo de incubación de 8 a 21 días. Luego de la incubación pasa por tres diferentes procesos patológicos: aguda, subclínica y crónica; en los casos que ocurre la enfermedad en forma natural es complicado señalar con precisión la etapa en que se encuentra el huésped (Mylonakis et al., 2010). En la fase aguda, la mayoría de los perros se recuperan con tratamiento

adecuado pero aquellos perros que no son tratados o son tratados inadecuadamente se recuperan naturalmente de la fase aguda después de 2 a 4 semanas y luego entran en la fase subclínica que puede perdurar hasta 4 meses en perros infectados experimentalmente y puede perdurar hasta 10 años en perros infectados naturalmente. Los perros inmunocompetentes pueden eliminar la infección durante este periodo, pero algunos causalmente desarrollarán la fase crónica de la enfermedad que se determina por presentar una grave aplasia de la médula ósea (mielosupresión), pancitopenia de sangre periférica y alta mortalidad por septicemia y/o hemorragias severas (Kelly, 2000) (Mylonakis et al., 2010) (Straube, 2010) (Harrus et al., 2012).

La trombocitopenia es más común y permanente en una hematología de perros infectados natural o experimentalmente con *Ehrlichia canis*; ésta ocurre en más del 90% de los huéspedes. La trombocitopenia se atribuye a diversos factores, a un consumo incrementado de plaquetas causado por procesos inflamatorios en el endotelio de los vasos sanguíneos (vasculitis), a un incremento del secuestro esplénico de plaquetas y la destrucción o lesión inmunológica resultando en una disminución de la vida media

plaquetaria inmunomediado (Harrus et al., 1999, 2012) (Harrus, 2015). En algunos estudios donde se han utilizado radioisótopos han demostrado que el promedio de vida de los trombocitos disminuye en un promedio de 9 a 4 días a 2 a 4 días después de la infección con *Ehrlichia canis* (Harrus et al. 1999). Además, el factor inhibitorio de la migración plaquetaria (FIMP) ha sido aislado y determinado de perros con Ehrlichiosis canina y su concentración está inversamente relacionado con el numero plaquetario. A más altas concentraciones de FIMP está asociado a cepas más virulentas de *E. canis*. En la fase crónica, hay un mecanismo que disminuye las plaquetas a la médula ósea hipoplásica (hipocelularidad). La disfunción plaquetaria junto con el contaje bajo de plaquetas, conlleva a los diferentes tipos de hemorragias de la Ehrlichiosis canina (Harrus et al., 1999, 2012).

La esplenomegalia es la patología más hallada en la clínica tanto en la etapa aguda como en la etapa crónica de la Ehrlichiosis canina. En esta fase aguda la esplenomegalia es no congestiva y es ocasionada por una proliferación difusa de linfocitos y células plasmáticas de la pulpa roja y blanca. El bazo es el principal reservorio de organismos Ehrlichiales, debido a la abundancia de macrófagos que se alojan; algunos estudios manifiestan que es el último órgano

en eliminarse el microorganismo antes de su eliminación del cuerpo (Harrus y Waner, 2011). El incremento del tamaño de los nódulos linfoides (linfadenomegalia) es un hallazgo también común durante la fase aguda de la enfermedad, que es debido a la actividad hiperplásica de los linfocitos B y linfocitos T en respuesta al estímulo antigénico ehrlichial.

#### **2.2.8. Signos clínicos:**

Hay una gran variación de signos clínicos y esto es debido a varios factores, abarcando también las diferencias de patogenicidad entre las diferentes cepas de *Ehrlichia*, raza de perros, infecciones concomitantes de otras enfermedades y el estado inmunitario del perro.

- En la etapa aguda, son inespecíficos los signos clínicos, siendo los más comunes la anorexia, depresión, letargia, ligera pérdida de peso, fiebre, debilidad general y apatía. En cuanto al sistema respiratorio se presenta síntomas como la disnea, secreciones seropurulentas de las fosas nasales y de los sacos conjuntivales y en algunos casos neumonía intersticial. También se encuentra linfadenomegalia, esplenomegalia y hemorragias que se manifiestan por la presencia de

petequias y/o equimosis en la piel. En algunos perros en etapa aguda hay la presencia epistaxis uni o bilateral, extravasculaciones en los sitios de inyección, extravasculación en la cámara anterior de los ojos, hematuria y heces sanguinolentas. Existen también presencia de trastornos neurológicos como incoordinación motora, tremor de la cabeza y síntomas convulsivos. (Kelly, 2000) (Skotarczak, 2003) (Harrus y Waner, 2011) (Little, 2010) (Procajto et al., 2011) (Harrus et al., 2012).

- Los perros que progresan a la fase crónica, suelen ser leve o severos los síntomas, esta etapa se determina por acontecer reiterados signos clínicos y anormalidades hematológicas como la pancitopenia. En algunos perros se manifiestan pérdida de peso y emaciación, fiebre o hipotermia, palidez de mucosas y edema cutáneo particularmente en las patas traseras y escroto. En esta fase crónica es más frecuente la diátesis hemorrágica y se presenta por hemorragia superficial como petequias y equimosis en la piel, así como también en las mucosas, epistaxis, hematuria, melena y sangrado continuo en el sitio de la venopunción causado por una alteración de la hemostasia primaria. La trombocitopenia severa de la etapa crónica ocasiona hemorragias retinales, hifema y petequias conjuntivales. Se ha manifestado

también cuadros de ataxia, convulsiones e inclinación de la cabeza en pocos perros con signos clínicos. La muerte se debe usualmente a hemorragias continuas o a enfermedades concomitantes a la enfermedad (Kelly, 2000) (Oriá et al., 2004) (Little, 2010) (Mylonakis et al., 2010b) (Straube, 2010).

#### **2.2.9. Diagnóstico de la enfermedad**

Para el diagnóstico de la Ehrlichiosis canina se verifica lo siguiente: datos clínicos epidemiológicos, alteraciones hematológicas, detección directa de la bacteria y hallazgos serológicos.

La infección con *Ehrlichia canis* en los caninos, varía de manifestaciones clínicas que van desde una infección inaparente y subclínica a una enfermedad severa y potencialmente fatal (Cohn, 2003) (Harrus y Waner, 2011) (Harrus et al., 2012) (Allison y Little 2013). Cuando la infección cambia a enfermedad aparecen las alteraciones hematológicas como la trombocitopenia, la cual tiende ser de moderada a severa en la fase aguda de la Ehrlichiosis canina, asociado a una leve anemia y leucopenia. Durante la fase subclínica se puede manifestar trombocitopenia leve con ausencia de signos clínicos. En la fase crónica la trombocitopenia tiende a ser severa

asociado a una marcada anemia y leucopenia (Harrus y Waner, 2011).

En los datos epidemiológicos, saber el lugar de procedencia (si es un área endémica), historial de viajes y antecedentes de infestación por garrapatas (Harrus et al., 2012).

- Observación microscópica

En esta especie es frecuente encontrarla en sangre periférica. La técnica usada es el frotis de capa flogística o frotis de sangre obtenida de la periferia del margen del pabellón auricular, la bacteria mide generalmente menos de  $0,5 \mu m$  de diámetro; estas bacterias se multiplican por fisión binaria dentro de la vacuola citoplasmática hasta formar mórulas, estas se puede observar con coloraciones tipo Romanowsky (Diff-Quik o Hemacolor), una inclusión granular en el citoplasma de monocitos y linfocitos, en el caso de *E. canis* o *E. chaffeensis* y en neutrófilos en el caso de *E. ewingii*, midiendo rangos entre  $4-6 \mu m$  de diámetro (Allison y Little, 2013).

- La hematología y la bioquímica sanguínea son de gran utilidad en el diagnóstico de la enfermedad (Adrianzén et al., 2003). Las alteraciones hematológicas en infecciones por *E. canis* presentan: anemia un 82% que tienden a ser arregenerativa, trombocitopenia un 82% y leucopenia un 32%, de estos 20% tuvo neutropenia (Greene,

2000). La trombocitopenia es un encuentro permanente en todas las etapas de la infección por *E. canis*, en la fase aguda de la enfermedad es frecuente la leucopenia y la anemia moderada (normalmente normocítica, normocrómica, no regenerativa) y neutropenia. Los parámetros en los glóbulos rojos no son afectados comúnmente en esta etapa de la enfermedad. En la fase crónica de la Ehrlichiosis canina es usual encontrar trombocitopenia severa, leucopenia y anemia. También se halla la pancitopenia severa y esto ocurre a causa de una médula ósea hipocelular suprimida (Waner y Harrus, 2000).

- Las pruebas serológicas, en particular, la inmunofluorescencia indirecta (IFA) son las más empleadas en la clínica diaria (Sainz et al., 2000). Este tipo de diagnóstico detecta anticuerpos séricos tempranos desde los siete días de la infección inicial, y en otros perros para que no se tornen seropositivos hasta 28 días después de la infección inicial (Greene, 2000).
- En la actualidad existen diversidad de test comerciales de diagnóstico de Ehrlichiosis que son basados en la técnica de ELISA (Sainz et al., 2000).

### 2.2.10. Tratamiento

Existen varios fármacos como las tetraciclinas (clortetraciclina, oxitetraciclina, minociclina y doxiciclina), macrólidos (azitromicina), fluoroquinolonas (enrofloxacin), cloranfenicol, rifampicina y dipropionato de imidocarb que han sido usados como agentes quimioterapéuticos contra el agente *E. canis*. Con excepción de las tetraciclinas y el cloranfenicol, los demás agentes no han dado resultados favorables. Por los efectos secundarios del cloranfenicol, el uso de este fármaco en la Ehrlichiosis canina ha disminuido, pero se reserva para los casos peculiares cuando no se pueda usar las tetraciclinas (Harrus, 2015). Del grupo de las tetraciclinas, la doxiciclina es la mejor elección para las infecciones por rickettsias. El consenso de la Facultad Americana de Medicina Interna Veterinaria (ACVIM, sus siglas en inglés American College of Veterinary Internal Medicine) recomienda la doxiciclina para tratamiento de la Ehrlichiosis canina a una dosis de 10 mg/kg vía oral cada 24 horas durante 28 días, y una alternativa es colocarlo por vía intravenosa (Harrus et al., 2012) (Allison y Little, 2013).

En unos reportes contradictorios acerca de la eliminación de *E. canis* después del tratamiento con doxiciclina, aluden que en la fase

en que se encuentre la enfermedad, influye el tratamiento inicial en los resultados definitivos; es por ello que llevaron a cabo un estudio en el que se estimó la efectividad de un régimen de doxiciclina durante 28 días para la eliminación de *E. canis* en las tres fases de la Ehrlichiosis canina en canes inoculados experimentalmente. Diez perros fueron inoculados sangre infectada con *E. canis* por vía intravenosa, cuatro de ellos fueron tratados durante la fase aguda, otros cuatro canes en la fase subclínica y los dos últimos en la fase crónica, todos ellos recibieron las dosis de 10 mg/kg vía oral durante 28 los días. Al término de este tiempo de tratamiento se colectó la sangre de los perros en fase aguda o subclínica y resultaron PCR negativas para *E. canis* y los parámetros clínicos mejoraron, pero en la sangre recolectada de los perros en fase crónica se mantenían intermitentemente positivas a *E. canis* (McClure et al., 2010).

Cuando la trombocitopenia es grave, que pone en peligro la vida del animal, es eficiente un tratamiento a corto plazo de 2 a 7 días con glucocorticoides al inicio del tratamiento terapéutico, se puede administrar prednisona a una dosis de 5mg/kg/día durante 3 a 5 días (Ettinger, 1992).

Aunque, no se han elaborado estudios clínicos que sustenten la eficacia de los esteroides en el tratamiento de la Ehrlichiosis canina, por ello deberían ser usados con cuidado (Waner y Harrus, 2000).

En varios casos de fase crónica severa de la enfermedad, será necesario la instauración de una terapia coadyuvante (Adrianzén, 2003). Como la fluidoterapia en perros deshidratados o con insuficiencia renal, transfusión sanguínea en perros con anemia grave, el empleo de antibióticos bactericidas de amplio espectro en perros sépticos. Igualmente, el importante control de garrapatas (Morgan, 1999).

#### **2.2.11. Prevención:**

Es importante el control de la población de los artrópodos que debe de realizarse tanto en criaderos, ambientes en general, así como también el control de los animales que habitan en áreas endémicas de la enfermedad con un intervalo de 7 días a 2 semanas (Rikihisa, 1991).

Mediante el control químico, el uso de acaricidas y toda la gama de productos y presentaciones que incluyen jabones, champús, soluciones acaricidas, collares, sprays, inyectables y tabletas

masticables, se puede prevenir la infestación de garrapatas (Dantas-Torres, 2008) (Campbell, 2012) (Greene et al., 2012) (Walther et al., 2014) (McTier et al., 2016).

Los acaricidas utilizados en canes están compuestos por un grupo de moléculas variadas, las que comprenden las siguientes: lactonas macrocíclicas (ivermectina, selamectina), organofosforados (diazinón, fentiión), formamidinas (amitraz), piretroides (cipermetrina, permetrina, deltametrina, flumetrina), fenilpirazoles (fipronil, piriprol) e isoxazolininas (fluralaner, afoxolaner, sarolaner) (Bishop et al., 2000) (Dantas-Torres, 2008) (Beugnet y Franc, 2012) (Campbell, 2012) (Greene et al., 2012) (Gassel et al., 2014) (Otranto, 2014) (McTier et al., 2016).

### **2.3. BASE CONCEPTUAL**

- **Actividad mitocondrial:** La mitocondria es un órgano de las células eucariotas, descompone los nutrientes y sintetiza el trifosfato de adenosina o ATP, por sus siglas en inglés, y que es fundamental para obtención de energía celular (Friedman y Nunnari, 2014).

- **Anticuerpos:** Son también llamadas inmunoglobulinas (Ig), son glucoproteínas del tipo gamma globulina. Pueden hallarse de forma soluble en la sangre u otros fluidos corporales de los vertebrados, ejerce como receptor de los linfocitos B y son usados por el sistema inmunológico para reconocer y neutralizar agentes extraños tales como bacterias y virus (Litman et al.,1993).
- **Aplasia medular:** Es la desaparición total o parcial de las células precursoras encargadas de la producción de las células sanguíneas en la médula ósea. Como consecuencia ocasiona la disminución de leucocitos o leucopenia que provoca susceptibilidad a adquirir enfermedades infecciosas, baja el número de plaquetas o trombocitopenia que provoca sangrado ante mínimos traumatismos y baja también número de eritrocitos que causa anemia y dificultad de la llegada de oxígeno a los distintos órganos del cuerpo (Bernadette et al.,2017).
- **Apoptosis:** Es el mecanismo de autodestrucción celular programada que se ejecuta mediante señales celulares controladas genéticamente, que posee una función preventiva importante, permitiendo al cuerpo controlar el desarrollo y crecimiento de las

células, y así descartar las que presenten anomalías o defectos peligrosos (Elmore, 2017).

- **Inmunocompetentes:** Que es capaz de producir una respuesta inmunitaria normal (Litman et al.,1993).
- **Microcolonia o mórula:** Es una masa de 12 a 16 células, que se da por resultado de la segmentación de células iniciales o cigoto, que sufren numerosas divisiones en formas de blastómero (Carlson, 2014).
- **Pancitopenia:** Es el descenso anormal en conjunto con todos los elementos celulares de la sangre: glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. La causa principal de enfermedades que afectan a la médula ósea, como neoplasias malignas y tratamientos con quimioterapia o radioterapia (Robbins y Cotran 2007).
- **Radioisótopos:** Se conoce al isótopo de un elemento que presenta radiactividad, estos isótopos son los que disponen de núcleos capaces de desarrollar la radiación de energía ionizante, hasta alcanzar una gran estabilidad (Petrucci et al.,2002).
- **Rickettsia:** Son bacterias muy pequeñas, Gram-negativas que no forman esporas. Son muy pleomórficas que se pueden presentar

como cocos (0,1  $\mu\text{m}$  de diámetro), bacilos (1-4  $\mu\text{m}$  de longitud) o hilos (10  $\mu\text{m}$  de largo) (Merk et al., 2005).

- **Transmisión transestadial:** Es cuando un patógeno se mantiene en el vector desde un estadio de vida al siguiente estadio. Un ejemplo, es la bacteria *Borrelia burgdorferi*, agente que causa la enfermedad de Lyme, infecta al vector que es la garrapata, en estadio de larva y la infección permanece durante la muda a ninfa y adelante muda a adulto (Young y Morzaria, 1986).
- **Transmisión transovárica:** Esta transmisión de patógenos se da en casos de vertebrados por transmisión vertical, es decir, de madres a hijos (Young y Morzaria, 1986).
- **Tricitopenia o pancitopenia:** Es la condición en la que hay una reducción concurrente en la cantidad de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas en la sangre (Bernadette et al.,2014)

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1. MATERIAL**

##### **3.1.1. Ubicación geográfica y temporal**

El presente estudio se realizó en el Hospital Veterinario “City Can” situada en el cercado de la ciudad de Tacna, la que se encuentra ubicado en el sur del Perú, con coordenadas  $18^{\circ}03'20''S$   $70^{\circ}14'54''O$ . Limita por el noroeste con el departamento de Moquegua, por el norte con Puno, por el este con la República de Bolivia, por el sur con la República de Chile y por el oeste con el Océano Pacífico. A una altitud media de 562 m s. n. m. y 377 km del mar. Superficie Total de 14766.63 km<sup>2</sup>. La temperatura promedio es de 16,5°C.

##### **3.1.2. Unidad de estudio**

La unidad de estudio para el trabajo de investigación fueron canes con Ehrlichiosis canina.

### **3.1.3. Población y muestra**

#### **3.1.3.1. Población**

La atención por día en el Hospital veterinario City Can es de 10 canes con diferentes diagnósticos, siendo un total de 300 casos atendidos mensualmente, de los cuales semanalmente son 3 casos diagnosticados con Ehrlichiosis canina y durante el mes se registra en la clínica un promedio de 12 casos mensuales con este mismo mal.

#### **3.1.3.2. Muestra**

La muestra se representa al 100% de canes con Ehrlichiosis canina positivos al Test de Anigen con una muestra total de 36 canes durante el periodo de 3 meses.

#### **3.1.4. Materiales**

- Jeringas de 3ml
- Agujas numero 21
- Guantes
- Alcohol

##### **3.1.4.1. Equipos e instrumentos**

- Tubos de hemograma con EDTA

- Equipo de hemograma Lacercyte
- Test de Anigen

#### **3.1.4.2. Material de escritorio**

- Libreta de apuntes
- Cámara
- Papel A4
- Laptop o computadora
- Lapicero

#### **3.1.5. Criterio de inclusión y exclusión**

##### **3.1.5.1. Criterio de inclusión**

- Animales de compañía: canes positivos al test a Ehrlichiosis canina de diferentes razas, edad y sexo
- Canes con el tratamiento de Doxiciclina

##### **3.1.5.2. Criterio de exclusión**

- Otros animales de compañía: Felinos, aves y otros mamíferos
- Canes en gestación
- Canes que tengan diagnóstico múltiple
- Canes con otro tipo de tratamiento

## **3.2. MÉTODO**

### **3.2.1. Tipo de modalidad de investigación**

El tipo de investigación fue descriptivo – longitudinal, ya que los datos fueron obtenidos en varios momentos por cada can positivo a Ehrlichiosis canina: día 0 sin ningún tratamiento, y al término del tratamiento día 29. A todos los canes con Ehrlichiosis canina que se presentó durante los 3 meses de ejecución del proyecto.

### **3.2.2. Método de investigación**

En el proyecto de investigación se utilizó el método cuantitativo, se evaluó los valores hematológicos de la Ehrlichiosis canina que fueron obtenidos: en el día 0 (día de diagnóstico) y el día 29 (al término del tratamiento con doxiciclina), por cada can positivo durante los 28 días de tratamiento y en el periodo de los 3 meses de ejecución del proyecto; todo ello, con la finalidad de conocer la evolución de la enfermedad.

### **3.2.3. Metodología de la investigación**

#### **3.2.3.1. Objetivo Específico N°01.**

**Metodología para determinar los valores hematológicos con Ehrlichiosis canina antes del tratamiento con Doxiciclina según sexo y edad.**

Se realizó las siguientes actividades:

1. **Toma de muestra sanguínea**, mediante punción cefálica o safena en tubos con EDTA, para obtener sangre y luego realizar la prueba de Test de Anigen y también para la realización del hemograma.
2. **Desarrollo de la realización del Test de Anigen:**
  - a) Se homogenizó la sangre obtenida, se espera 5 minutos.
  - b) Luego se colocó 1 gota de la sangre en el Test de Anigen, posteriormente se coloca 2 gotas del reactivo del Test de Anigen, y esto fluye por la ventanilla hasta obtener resultados.
  - c) Luego de 10 a 15 minutos se realiza la lectura del resultado. El cual marcará: si es 1 línea será negativo; y si son 2 líneas será positivo a la enfermedad.
3. **Se selecciona los 36 canes positivos a Ehrlichiosis canina.**

- Antes de iniciar el tratamiento, se procede a la realización del hemograma.
- Revisión de información (de cada hemograma durante los 3 meses).
- Observación directa de los canes (sintomatología: fiebre, vómitos, decaimiento, tipos de hemorragias, etc.)
- Se caracterizó según:
  - Sexo (macho y hembra)
  - Edad:
    - a) menores de 1 año
    - b) 2-5 años
    - c) 6-10 años
    - d) 11-15 años

### **3.2.3.2. Objetivo Específico N°02:**

**Metodología para determinar los valores hematológicos con Ehrlichiosis canina al término del tratamiento con Doxiciclina, según sexo y edad.** Se realizó las siguientes actividades:

- Después del tratamiento farmacológico con Doxiciclina vía oral a dosis de 10mg/kg., cada 24 horas durante 28 días, se procede a la realización del hemograma, es decir el día 29.

- Se registró los datos obtenidos del hemograma de los 36 canes que han recibido tratamiento farmacológico.
- Observación directa de los canes.
- Se caracterizó según:
  - Sexo (macho y hembra)
  - Edad:
    - a) menores de 1 año
    - b) 2-5 años
    - c) 6-10 años
    - d) 11-15 años

### **3.2.3.3. Objetivo Específico N°03:**

**Metodología para comparar los valores del hemograma en canes con Ehrlichiosis canina antes y al término del tratamiento con doxiciclina, según sexo y edad.**

Se realizó las siguientes actividades:

- Obtención del registro de todos los datos de los hemogramas (2 por cada can).
- Se contabilizó el número de canes positivos Ehrlichiosis canina y su posterior hemograma.

- Revisión de información (durante los 3 meses), caracterizado según:
  - Sexo (macho y hembra)
  - Edad:
    - a) menores de 1 año
    - b) 2-5 años
    - c) 6-10 años
    - d) 11-15 años

#### **3.2.4. Instrumento de medición**

- Hemogramas (toma de muestra, mediante punción cefálica)
- Observación directa

#### **3.2.5. Método de recolección de datos**

La recolección de datos se realizó en un periodo de 3 meses, se evaluó la información obtenida de los hemogramas que fueron registrados en una base de datos de canes positivos a Ehrlichiosis canina mediante un test rápido de Anigen, estas muestras positivas fueron procesadas en el Equipo de LaserCyte de la empresa IDEXX; se evaluó 15 mil células, siendo sus resultados más precisos. Para luego comparar estos datos que fueron obtenidos y registrados antes

de iniciar el tratamiento (día 0) con datos recolectados después del tratamiento con Doxiciclina 10 mg/kg p.v. cada 24 horas durante 28 días; es decir, muestra colectada en el día 29 que se registraron en una base de datos para su posterior procesamiento.

### **3.2.6. Método de análisis de datos**

- Tratamiento de datos (análisis estadísticos)

Se empleó la estadística descriptiva - cuantitativo, medidas de tendencia central, promedios, porcentajes (%) para las medias en la interpretación de los resultados; la cual se utilizó para la evaluación y análisis de los resultados obtenidos en los histogramas, tablas de frecuencia, tasa de contingencia. Se empleó el Software estadístico SPSS versión 21.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

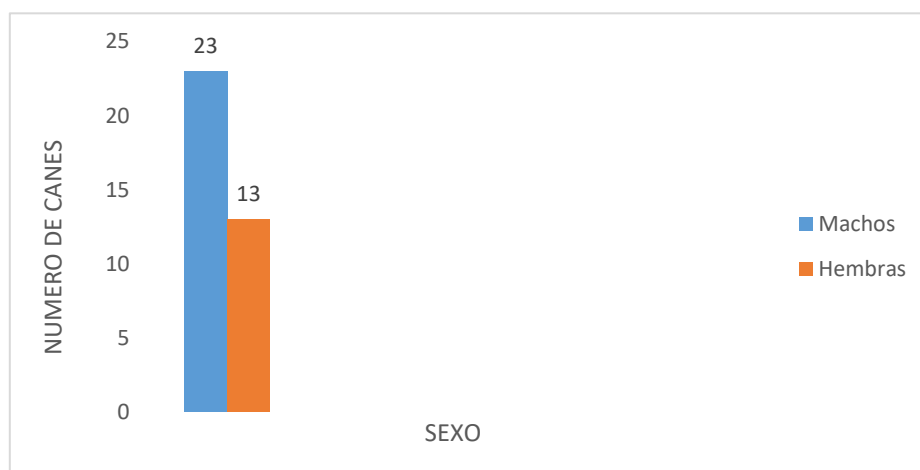
#### 4.1. RESULTADOS

##### 4.1.1. Evaluación de canes (*Canis familiaris*) con Ehrlichiosis canina, según sexo y edad de los canes.

**TABLA 1. CANES CON *Ehrlichia canis*, SEGÚN SEXO**

SEXO	N	%
MACHO	23	63,90
HEMBRA	13	36,10
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100,00</b>

En la Tabla 1. Se muestra resultados de 36 canes evaluados con Ehrlichiosis canina, resultando 23 canes machos (63,90%) y 13 hembras (36,1%) con *Ehrlichia canis*.



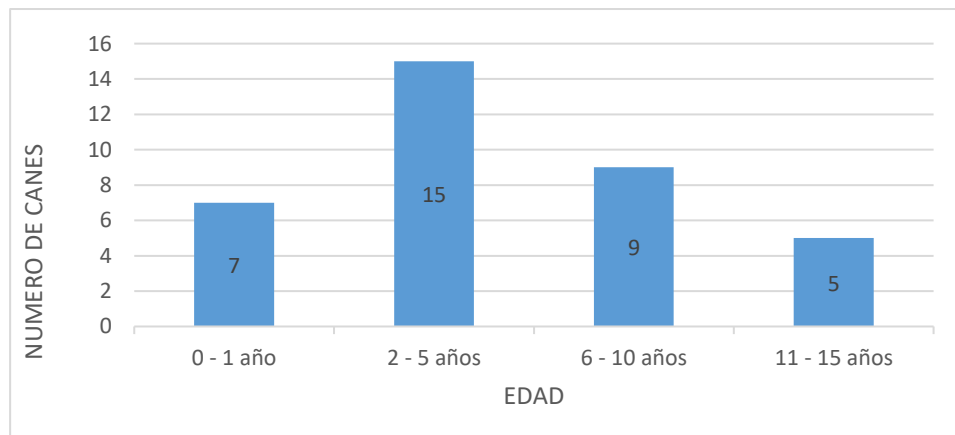
**Figura 1. Frecuencia de canes con *Ehrlichia canis*, según sexo**

En la figura 1, muestra los 36 canes estudiados de los cuales se hallaron 23 casos de *Ehrlichia canis* en machos y 13 casos de *Ehrlichia canis* en hembras.

**TABLA 2. CANES CON *Ehrlichia canis*, SEGÚN EDAD**

EDADES DE CANES	N	%
Menores de 1 año	7	19,40
2 – 5 años	15	41,70
6 – 10 años	9	25,00
11 – 15 años	5	13,90
<b>TOTAL</b>	<b>36</b>	<b>100,00</b>

La Tabla 2, muestra la presencia de un 41,7% de *Ehrlichia canis* en canes comprendidos entre las edades de 2 años a 5 años, el 25,0% de *Ehrlichia canis* en canes entre las edades de 6 a 10 años, 19,4 % de *Ehrlichia canis* en canes menores de 1 año y el 13,9% de *Ehrlichia canis* en canes comprendidos entre las edades de 11 a 15 años de edad.



**Figura 2. Edad de canes con *Ehrlichia canis***

En la figura 2. Se observa la frecuencia de edad de canes con *Ehrlichia canis* siendo: entre un día de nacido a 1 año de edad, 7 canes; entre 2 años a 5 años de edad, 15 canes; entre 6 años a 10 años de edad, 9 canes y entre 11 años a 15 años de edad, fueron 5 canes.

4.1.2. Evaluación de los valores hematológicos antes del tratamiento de la Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*), según edad y sexo.

TABLA 3. VALORES HEMATOLÓGICOS EN CANES CON *Ehrlichia canis*, ANTES DEL TRATAMIENTO, SEGÚN EDAD.

VALORES EDAD	Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	Leucocitos (k/uL)	Neutrófilos (k/uL)	Linfocitos (k/uL)	Monocitos (k/uL)	Eosinófilos (k/uL)	Basófilos (k/uL)	Plaquetas (k/uL)
MENORES DE 1 AÑO									
Media:	12,25	32,57	9,14	5,01	1,88	0,87	0,28	0,04	142,14
Desviación:	4,03	10,34	6,45	5,37	2,18	0,80	0,28	0,02	178,21
DE 2 A 5 AÑOS									
Media:	14,37	43,70	11,51	7,96	1,82	1,43	0,40	0,06	163,93
Desviación:	3,47	13,30	7,50	6,66	1,97	1,15	0,44	0,05	176,39
DE 6 A 10 AÑOS									
Media:	12,47	34,44	13,97	10,93	1,37	1,35	0,17	0,07	182,22
Desviación:	5,47	14,35	15,37	12,26	1,27	1,88	0,24	0,05	160,25
DE 11 A 15 AÑOS									
Media:	14,32	42,76	22,97	18,80	1,03	2,81	0,16	0,12	219,00
Desviación:	1,79	11,64	15,99	13,02	0,15	3,30	0,18	0,12	82,70
MEDIA	13,35	38,36	14,39	10,67	1,52	1,61	0,25	0,07	176,82
DESVIACIÓN	1,14	5,67	6,04	5,93	0,40	0,83	0,11	0,03	32,54

En la tabla 3. Se observa los siguientes valores antes del tratamiento y según la edad: Hemoglobina, se reportó un promedio de 13,35 g/dL en canes menores a un año con un valor mínimo de 12,25 g/dL y un máximo de 14,37g/dL en canes de 2 a 5 años; sin embargo, todos estos valores están dentro de los parámetros normales. Se concluye, que la Hemoglobina no ha sido afectado de la infección de la *Ehrlichia canis*; el hematocrito promedio de 38,36 %, con dos valores bajos 32,57% en canes menores del año y 34,44% en canes de 6 a 10 años, que fueron afectados levemente ocasionando ligera anemia a causa de poca cantidad de células que transportan oxígeno; en leucocitos promedio de 14,39 k/uL, con un valor alto de 22, 97 k/uL en canes de 11 a 15 años, que fueron alterados debido a un cuadro inflamatorio e infeccioso que ocasiona la *Ehrlichia canis*; los neutrófilos promedio de 10,67 k/uL, con un valor alto de 18,80 k/uL en canes de 11 a 15 años causado por la presencia de la bacteria de la *Ehrlichia canis* que ocasiona infección en el organismo; los linfocitos se observa un promedio de 1,52 k/uL, con un valor mínimo de 1,03 k/uL en canes de 11 a 15 años y un máximo de 1,88 k/uL en canes menores del año; sin embargo, todos estos valores están dentro del

rango normal, por lo que los linfocitos no han sido afectados por la *Ehrlichia canis*.

En los monocitos un promedio de 1,61 k/uL, con un valor alto de 2,81 k/uL en canes de 11 a 15 años, debido a la infección que causa la Ehrlichiosis canina; los eosinófilos un promedio de 0,25 k/uL, con un mínimo de 0,16 k/uL en canes de 11 a 15 años y un máximo de 0,40 k/uL en canes de 2 a 5 años; sin embargo, todos los valores se encuentran dentro del rango normal, porque se concluye que los eosinófilos no fueron afectados por la infección de la *Ehrlichia canis*.; los basófilos un promedio de 0,07 k/uL, con un valor alto de 0,12 k/uL en canes de 11 a 15 años, por lo que se concluye que los basófilos fueron afectados por la inflamación que produce la *Ehrlichia canis* ; y, en cuanto a las plaquetas se observa antes del tratamiento un promedio de 176,82 k/uL, con dos valores bajos 142,14 k/uL en canes menores del año y 163,93 k/uL en canes de 2 a 5 años, ocasionando trombocitopenia, a causa de la baja producción o la destrucción de las plaquetas por la infección que ocasiona la *Ehrlichia canis*.

**TABLA 4. VALORES HEMATÓLOGICOS EN CANES CON *Ehrlichia canis*, ANTES DEL TRATAMIENTO, SEGÚN SEXO.**

<b>VALORES GÉNERO</b>	<b>Hemoglobina (g/dL)</b>	<b>Hematocrito (%)</b>	<b>Leucocitos (k/uL)</b>	<b>Neutrófilos (k/uL)</b>	<b>Linfocitos (k/uL)</b>	<b>Monocitos (k/uL)</b>	<b>Eosinófilos (k/uL)</b>	<b>Basófilos (k/uL)</b>	<b>Plaquetas (k/uL)</b>
<b>MACHOS</b>									
Media:	12,12	35,42	11,55	8,38	1,64	1,17	0,26	0,07	132,26
Desviación:	3,96	13,14	9,59	8,79	2,01	1,00	0,29	0,06	118,81
<b>HEMBRAS</b>									
Media:	15,88	45,57	15,70	11,85	1,55	2,07	0,33	0,07	242,15
Desviación:	2,74	11,58	14,38	11,18	0,93	2,54	0,43	0,07	197,55
<b>MEDIA</b>	<b>14,00</b>	<b>40,49</b>	<b>13,62</b>	<b>10,11</b>	<b>1,59</b>	<b>1,62</b>	<b>0,29</b>	<b>0,07</b>	<b>187,20</b>
<b>DESVIACIÓN</b>	<b>2,65</b>	<b>7,17</b>	<b>2,93</b>	<b>2,45</b>	<b>0,06</b>	<b>0,63</b>	<b>0,04</b>	<b>0,00</b>	<b>77,70</b>

En la tabla 4. Se observa los resultados por sexo y antes del tratamiento: Hemoglobina 14,00 g/dL; hematocrito 40,49 %; leucocitos 13,62 k/uL; neutrófilos 10,11 k/uL; linfocitos 1,59 k/uL; monocitos 1,62 k/uL; eosinófilos 0,29 k/uL; basófilos 0,07 k/uL y plaquetas 187,20 k/uL. Por lo que se concluye, que el hematocrito tiene un valor bajo de 35,42% en machos, mostrándose ligera anemia debido a la baja cantidad de células transportadoras de oxígeno; los monocitos altos en hembras 2,07%, mostrando proceso infeccioso y plaquetas bajas en machos 132,26 k/uL, debido a una trombocitopenia a causa de la afectación en la coagulación.

4.1.3. Evaluación de los valores hematológicos después del tratamiento de la Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*), según sexo y edad

**TABLA 5. VALORES HEMATOLÓGICOS EN CANES CON *Ehrlichia canis*, AL TÉRMINO DEL TRATAMIENTO, SEGÚN EDAD**

VALORES EDAD	Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	Leucocitos (k/uL)	Neutrófilos (k/uL)	Linfocitos (k/uL)	Monocitos (k/uL)	Eosinófilos (k/uL)	Basófilos (k/uL)	Plaquetas (k/uL)
MENORES DE 1 AÑO									
Media:	12,33	41,22	8,98	5,24	1,75	1,05	0,47	0,05	272,14
Desviación:	4,91	5,42	1,53	1,66	0,87	1,21	0,39	0,02	97,73
DE 2 A 5 AÑOS									
Media:	15,82	45,98	11,60	7,15	2,25	1,17	0,38	0,08	276,06
Desviación:	1,86	5,10	6,76	4,81	1,82	1,08	0,29	0,06	144,42
DE 6 A 10 AÑOS									
Media:	13,95	42,70	15,46	12,31	1,27	1,35	0,33	0,06	298,88
Desviación:	4,12	14,04	8,06	7,45	9,58	0,73	0,23	0,04	125,26
DE 11 A 15 AÑOS									
Media:	14,52	41,36	10,00	8,34	1,29	1,27	0,68	0,07	281,20
Desviación:	3,44	19,63	2,45	3,67	0,36	0,30	0,58	0,04	138,55
MEDIA	14,15	42,81	11,51	8,26	1,64	1,21	0,46	0,06	282,07
DESVIACIÓN	1,44	2,21	2,82	2,98	0,46	0,12	0,15	0,01	11,80

En la tabla 5. Se observa los siguientes resultados en cuanto a la edad y al término del tratamiento: Hemoglobina 14,15 g/dL, con desviación en 1,44 g/dL; hematocrito 42,81 %, con desviación de 2,21 %; leucocitos 11,51 k/uL, con desviación de 2,82 k/uL; neutrófilos 8,26 k/uL, con desviación de 2,98 k/uL; linfocitos 1,64 k/uL, con desviación de 0,46 k/uL; monocitos 1,21 k/uL, con desviación de 0,12 k/uL; eosinófilos 0,46 k/uL, con desviación de 0,15 k/uL; basófilos 0,06 k/uL, con desviación de 0,01 k/uL y plaquetas 282,07 k/uL, con desviación de 11,80 k/uL. Concluyendo, que la *Ehrlichia canis* solo afectó los neutrófilos al término del tratamiento elevándolos a 12,31k/uL en canes de 6 a 10 años, causado por la infección que produce la enfermedad de la Ehrlichiosis canina.

**TABLA 6. VALORES HEMATOLÓGICOS EN CANES CON *Ehrlichia canis*, AL TÉRMINO DEL TRATAMIENTO, SEGÚN SEXO.**

<b>VALORES SEXO</b>	<b>Hemoglobina (g/dL)</b>	<b>Hematocrito (%)</b>	<b>Leucocitos (k/uL)</b>	<b>Neutrófilos (k/uL)</b>	<b>Linfocitos (k/uL)</b>	<b>Monocitos (k/uL)</b>	<b>Eosinófilos (k/uL)</b>	<b>Basófilos (k/uL)</b>	<b>Plaquetas (k/uL)</b>
<b>MACHOS</b>									
Media:	13,26	39,89	12,18	8,89	1,83	1,25	0,44	0,07	228,17
Desviación:	3,81	10,20	7,88	6,36	1,54	0,99	0,38	0,06	86,97
<b>HEMBRAS</b>									
Media:	16,70	50,14	10,53	7,77	1,68	1,15	0,40	0,07	376,46
Desviación:	1,37	7,39	3,22	3,21	0,85	0,90	0,30	0,03	131,14
<b>MEDIA</b>	<b>14,98</b>	<b>45,01</b>	<b>11,35</b>	<b>8,33</b>	<b>1,75</b>	<b>1,20</b>	<b>0,42</b>	<b>0,07</b>	<b>302,31</b>
<b>DESVIACIÓN</b>	<b>2,43</b>	<b>7,24</b>	<b>1,16</b>	<b>0,79</b>	<b>0,10</b>	<b>0,07</b>	<b>0,02</b>	<b>0,00</b>	<b>104,85</b>

En la tabla 6. Se observa resultados según el sexo al término del tratamiento: Hemoglobina 14,98 g/dL, desviación 2,43 g/dL; hematocrito 45,01 %, desviación 7,24 %; leucocitos 11,35 k/uL, desviación 1,16 k/uL; neutrófilos 8,33 k/uL, desviación 0,79 k/uL; linfocitos 1,75 k/uL, desviación 0,10 k/uL; monocitos 1,20 k/uL, desviación 0,07 k/uL; eosinófilos 0,42 k/uL, desviación 0,02 k/uL; basófilos 0,07 k/uL, desviación 0,00 k/uL y plaquetas 302,31 k/uL, desviación 104,85 k/uL. Se concluye, que todos los valores están dentro del rango normal, debido a que se han normalizado los valores que fueron afectadas por la *Ehrlichia canis*, después de recibir su tratamiento con doxiciclina.

**4.1.4. Comparación de los valores hematológicos antes y al término del tratamiento de la Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*), según sexo y edad.**

**TABLA 7. COMPARACIÓN DE CANES CON *Ehrlichia canis*, ANTES Y AL TÉRMINO DEL TRATAMIENTO, SEGÚN EDAD.**

VALORES EDAD		Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	Leucocitos (k/uL)	Neutrófilos (k/uL)	Linfocitos (k/uL)	Monocitos (k/uL)	Eosinófilos (k/uL)	Basófilos (k/uL)	Plaquetas (k/uL)
MENORES DE 1 AÑO										
Media	ANTES	12,25	32,57	9,14	5,01	1,88	0,87	0,28	0,04	142,14
Media	DESPUÉS	12,33	41,22	8,98	5,24	1,75	1,05	0,47	0,05	272,14
DE 2 A 5 AÑOS										
Media	ANTES	14,37	43,70	11,51	7,96	1,82	1,43	0,40	0,06	163,93
Media	DESPUÉS	15,82	45,98	11,60	7,15	2,25	1,17	0,38	0,08	276,06
DE 6 A 10 AÑOS										
Media	ANTES	12,47	34,44	13,97	10,93	1,37	1,35	0,17	0,07	142,14
Media	DESPUÉS	13,95	42,70	15,46	12,31	1,27	1,35	0,33	0,06	272,14
DE 11 A 15 AÑOS										
Media	ANTES	14,32	42,76	22,97	18,80	1,03	2,81	0,16	0,12	219,00
Media	DESPUÉS	14,52	41,36	10,00	8,34	1,29	1,27	0,68	0,07	281,20
<hr/>										
MEDIA		<b>13,35</b>	<b>38,36</b>	<b>14,39</b>	<b>10,67</b>	<b>1,52</b>	<b>1,61</b>	<b>0,25</b>	<b>0,07</b>	<b>166,80</b>
DESVIACIÓN	ANTES	1,14	5,67	6,04	5,93	0,40	0,83	0,11	0,03	36,28
MEDIA		<b>14,15</b>	<b>42,81</b>	<b>11,51</b>	<b>8,26</b>	<b>1,64</b>	<b>1,21</b>	<b>0,46</b>	<b>0,06</b>	<b>275,38</b>
DESVIACIÓN	DESPUÉS	1,44	2,21	2,84	2,98	0,46	0,12	0,15	0,01	4,29

En la tabla 7. Se observa los siguientes valores según edad: Hemoglobina, antes del tratamiento en promedio de 13,35 g/dL y al final del tratamiento de 14,15 g/dL, lo cual implica que el tratamiento con doxiciclina ha permitido que la hemoglobina no se vea afectada por la *Ehrlichia canis*; con respecto al hematocrito, antes del tratamiento en promedio de 38,36 % y al final del tratamiento de 42,81%, solo se ve dos valores bajos antes del tratamiento 32, 57% en canes menores del año y 34,44% también antes del tratamiento en canes de 6 a 10 años, se concluyó al finalizar el tratamiento de doxiciclina las células transportadoras de oxígeno se regularon de forma normal; en los leucocitos antes del tratamiento en promedio de 14,39 k/uL y al final del tratamiento de 11,51 k/uL, se concluye que el tratamiento con doxiciclina ha permitido que los leucocitos no se vean afectados por la *Ehrlichia canis*, manteniéndolo en el rango normal; los neutrófilos antes del tratamiento en promedio de 10,67 k/uL, con un valor elevado de 18,80 k/uL en canes de 11 a 15 años y al final del tratamiento de 8,26 k/uL, se concluye que los valores elevados de los neutrófilos se normalizaron al terminar el tratamiento con doxiciclina; los linfocitos antes del tratamiento en promedio de 1,52 k/uL y al final del tratamiento de 1,64 k/uL, se concluye que no hubo ninguna

alteración en los linfocitos, manteniéndose dentro del rango normal; los monocitos antes del tratamiento en promedio de 1,61 k/uL, con un valor alto de 2,81 k/uL, en canes de 11 a 15 años y al termino del tratamiento es de 1,21 k/uL, se concluye que los agentes extraños fueron destruidos por los monocitos normalizándose así al terminar el tratamiento contra la *Ehrlichia canis*; los eosinófilos antes del tratamiento en promedio de 0,25 k/uL y al final del tratamiento de 0,46 k/uL, se concluye que los eosinófilos no fueron afectados por la infección de la *Ehrlichia canis* manteniéndose dentro del rango normal; en cuanto a los basófilos antes del tratamiento en promedio de 0,07 k/uL, con un valor alto de 0,12 k/uL antes del tratamiento en canes de 11 a 15 años y al terminar el tratamiento de 0,06 k/uL, se concluye que los basófilos se normalizaron al termino del tratamiento al combatir la infección de la *Ehrlichia canis*; en cuanto a las plaquetas, antes del tratamiento en promedio de 166,80 k/uL, con 3 valores bajos antes del tratamiento de 142,14 k/uL en canes menores de un año, 163,93 k/uL en canes de 2 a 5 años y 142,14 k/uL en canes de 6 a 10 años y al final del tratamiento es de 275,38 k/uL, se concluye que los factores de coagulación se fueron normalizando al terminar el tratamiento con doxiciclina.

**TABLA 8. COMPARACIÓN DE CANES CON *Ehrlichia canis*, ANTES Y AL TÉRMINO DEL TRATAMIENTO, SEGÚN SEXO.**

VALORES SEXO		Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	Leucocitos (k/uL)	Neutrófilos (k/uL)	Linfocitos (k/uL)	Monocitos (k/uL)	Eosinófilos (k/uL)	Basófilos (k/uL)	Plaquetas (k/uL)
MACHOS										
Media	ANTES	12,12	35,42	11,55	8,38	1,64	1,17	0,26	0,07	132,26
Media	DESPUÉS	13,26	39,89	12,18	8,89	1,83	1,25	0,44	0,07	228,17
HEMBRAS										
Media	ANTES	15,88	45,57	15,70	11,85	1,55	2,07	0,33	0,07	242,15
Media	DESPUÉS	16,70	50,14	10,53	7,77	1,68	1,15	0,40	0,07	376,46
MEDIA DESVIACIÓN	<b>ANTES</b>	<b>14,00</b> 2,65	<b>40,49</b> 7,17	<b>13,62</b> 2,93	<b>10,11</b> 2,45	<b>1,59</b> 0,06	<b>1,62</b> 0,63	<b>0,29</b> 0,04	<b>0,07</b> 0,00	<b>187,20</b> 77,70
MEDIA DESVIACIÓN	<b>DESPUÉS</b>	<b>14,98</b> 2,43	<b>45,01</b> 7,24	<b>11,35</b> 1,16	<b>8,33</b> 0,79	<b>1,75</b> 0,10	<b>1,20</b> 0,07	<b>0,42</b> 0,02	<b>0,07</b> 0,00	<b>302,31</b> 104,85

En la tabla 8. Se observa los siguientes valores según sexo: Hemoglobina antes del tratamiento en promedio de 14,00 g/dL, con un valor bajo de 12,12 g/dL en machos antes del tratamiento y al final del tratamiento en promedio general de 14,98 g/dL, se concluye que la anemia regulariza los valores después del tratamiento con doxiciclina; en cuanto al hematocrito antes del tratamiento en promedio de 40,49 %, con un valor bajo de 35,42 % en machos y al final del tratamiento en promedio es de 45,01%, se concluye que los valores de glóbulos rojos se regularon de forma normal después del tratamiento; en cuanto a los leucocitos antes del tratamiento en promedio de 13,62 k/uL y al terminar el tratamiento de 11,35 k/uL, concluyendo que el tratamiento con doxiciclina no afecto a los leucocitos manteniéndolo dentro del rango normal; en cuanto a los neutrófilos antes del tratamiento en promedio de 10,11 k/uL y al final del tratamiento de 8,33 k/uL, se concluye que también que los neutrófilos se mantienen dentro de los valores normales; en cuanto a los linfocitos antes del tratamiento promedio de 1,59 k/uL y al final del tratamiento de 1,75 k/uL, concluyendo que los linfocitos de igual manera no fueron afectados por la infección de la *Ehrlichia canis*; en

cuanto a los monocitos antes del tratamiento promedio es de 1,62 k/uL, con un valor alto de 2,07 k/uL antes del tratamiento en canes hembras y al final del tratamiento en promedio de 1,20 k/uL, concluyendo que la monocitosis se normaliza al terminar el tratamiento con doxiciclina; en cuanto a los eosinófilos antes del tratamiento promedio de 0,29 k/uL y al final del tratamiento de 0,42 k/uL, se concluye que los eosinófilos no fueron afectados por la *Ehrlichia canis* manteniéndose dentro del rango normal; en cuanto a los basófilos antes del tratamiento en promedio de 0,07 k/uL y al término del tratamiento de 0,07 k/uL, concluyendo que los basófilos también se mantuvieron dentro del rango normal; y en cuanto a las plaquetas antes del tratamiento promedio de 187,20 k/uL, con un valor bajo de 132,26 k/uL en canes machos antes del tratamiento y al final del tratamiento es de 302,31 k/uL, concluyendo que los factores de coagulación se normalizaron después del tratamiento con doxiciclina.

## **4.2. DISCUSIÓN**

### **4.2.1. Canes (*Canis familiaris*) con Ehrlichiosis canina según**

#### **sexo y edad de los canes.**

Como resultado de la investigación se tiene que, respecto al sexo, la presencia de Ehrlichiosis canina en canes atendidos en el Hospital veterinario City Can, fue un 63,90 % en machos; similar a Villaverde (2017), quien reportó la presencia de Ehrlichiosis canina un 53 % en canes machos y Pauta (2016), reporta que la prevalencia de *E. canis* fue más común en machos con un 58,8 %. Estos resultados son similares, esta similitud probablemente se deba a que los machos generalmente están sueltos y es el foco de contagio de la *Ehrlichia canis*.

A diferencia de otros estudios que reportan para hembras, según autores como: Reátegui (2017) un 58,8%; Caraguay (2015) un 61,11% y González (2017) un 21,42%. Estos indicadores son diferentes a nuestro estudio probablemente sea por factores de estrés inmunológico que sucede durante la gestación, parto y la lactancia, que las hace más susceptibles a contraer la enfermedad.

Por otro lado, Castillo (2016) reportó la presencia de *Ehrlichia canis* de una igualdad de género del 50 % respectivamente, lo que el autor muestra independencia de cada variable, siendo esta enfermedad de comportamiento que no asocia a diversos factores.

Respecto a la edad de los canes con Ehrlichiosis canina que fueron atendidos en el Hospital veterinario City can; se reportó frecuente de 2 a 5 años un 41,7%, de 6 a 10 años un 25,0%, menores de 1 año el 19,4 % y edades de 11 a 15 años un 13,9%.

En otros estudios, en edades comprendidas de 2 a 5 años que va dentro de la investigación; Quenta (2013) reportó el 15,5 %, en canes de 2 a 3 años; Villaverde (2017), reportó con más frecuencia en canes de 1 año a más un 27,61 %; Hermógenes, et al. (2014), 17,24% en caninos de 3 - 4 años. Probablemente estos canes sean por la desatención con la prevención.

A diferencia con los siguientes autores: Chávez (2014), donde obtuvo mayor porcentaje en cachorros menos de 1 año un 20,8%; Reategui (2017) en canes de 1 a 12 meses, un 20,00 % y Pauta (2016) en canes de 9 a 24 meses, un 64,7%. En estos autores, según los hallazgos encontrados son más en cachorros menores de 1 año, esta

diferencia se puede establecer a la poca inmunidad, siendo ellos más susceptibles a adquirir la enfermedad.

#### **4.2.2. Valores hematológicos antes del tratamiento de**

##### **Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*), según sexo y edad.**

Como resultados de la investigación con respecto al sexo antes del tratamiento, se reportó lo siguiente:

En machos se presentaron tres valores bajos, hematocrito 35,42 %, hemoglobina 12,12 g/dL y plaquetas 132,26 k/uL; en hembras se presentó un valor alto de monocitos 2,07 k/uL, resultando anemia, monocitosis y trombocitopenia; autores como Hoyos (2005), Moran (2016) y Castillo (2016), también hallaron anemia en esta enfermedad al igual que Chavesta (2018), que también obtuvo recuento celular bajos en hematocrito/hemoglobina el 60,40%, presentando anemia. A comparación con Irazábal (2014) también halló anemia, halló en 20 canes: 9 en fase aguda: anemia macrocítica normocrómica con disminución de hemoglobina y hematocrito; y 11 canes en fase crónica: anemia macrocítica hipocrómica. Harrus y Waner (2011), describe lo siguiente: en la fase aguda de la

enfermedad, hay una anemia moderada (normalmente normocítica, normocrómica, no regenerativa) y en la fase crónica una marcada anemia; según Greene (2000), menciona que las alteraciones hematológicas en infecciones por *E. canis* existe anemia un 82% y que tienden a ser arregenerativas. Concluyendo que, en todos los autores mencionados, los canes con Ehrlichiosis canina estudiados fueron afectados por la infección de la *Ehrlichia canis* causando anemia en machos antes de iniciar el tratamiento.

En cuanto a la serie blanca. A diferencia del estudio realizado, Castillo (2016) no halló alteración en los glóbulos blancos. Los siguientes autores sí reportaron alteración en los glóbulos blancos: Hoyos (2005), Harrus y Waner (2000), reportaron leucopenia en las dos fases de la enfermedad; Irazábal (2014), reportó en la fase crónica leucopenia con disminución de los neutrófilos segmentados.; Sifuentes (2015), concluye que el 50% presentó leucopenia, neutropenia y eosinopenia; Greene (2000), halló en la fase crónica leucopenia un 32% de estos 20% tuvo neutropenia. Se concluye en todos los estudios realizados que fueron más afectados los leucocitos en la fase crónica de la enfermedad, a diferencia de la nuestra que

solo fue afectado los monocitos en hembras elevándose los valores por alterar la *Ehrlichia canis* el sistema inmune de los canes.

Y en cuanto a las plaquetas, resultando en la investigación una trombocitopenia leve en machos. Siendo coincidente con Villaverde (2017) que también reportó trombocitopenia en machos con 56 % de los canes. Otros autores similares son Hoyos (2005) y Sifuentes (2015), que también hallaron trombocitopenia. A diferencia de Irazábal (2014), en la fase aguda halló aumento de trombocitos este por el cuadro de inflamatorio del tubo gastrointestinal, que puede ocasionar esta enfermedad, y en la fase crónica reportó trombocitopenia; otros autores que hallaron trombocitopenia alta como Chavesta (2018) obtuvo el 62,23%; Castillo (2016) halló 90%; Harrus y Waner, (2011) manifiestan trombocitopenia severa y Greene (2000) trombocitopenia un 82%. Estos cuatro últimos autores reportan elevados casos de trombocitopenia, probablemente evaluados en la fase avanzada de la enfermedad afectado los factores de coagulación y el sistema inmunológico de los canes con *Ehrlichia canis*.

Como resultado de la investigación con respecto a la edad antes del tratamiento, se reportó lo siguiente:

En canes menores del año, hematocrito bajo y trombocitopenia; en canes de 2 a 5 años, trombocitopenia; en canes de 6 a 10 años, hematocrito bajo y en canes de 11 a 15 años, leucocitosis, neutrofilia, monocitosis y basofilia; siendo más afectados por la infección de la Ehrlichiosis canina los canes gerontes de 11 a 15 años de edad.

#### **4.2.3. Valores hematológicos al término del tratamiento de la**

##### **Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*), según sexo y edad.**

Como resultados de la investigación al término del tratamiento, se reportó los valores de hemoglobina, hematocrito, glóbulos blancos y plaquetas dentro del rango normal en hembras y machos.

En cuanto la edad después del tratamiento solo se reportó neutrofilia 12,31k/uL en canes de 6 a 10 años, lo que se concluye que ha sido afectado por el proceso infeccioso e inflamatorio de la enfermedad de la *Ehrlichia canis*, ya que en la edad adulta mayormente son reinfestantes a la enfermedad.

A diferencia de Tasayco (2017), 07 canes de 10, aún presentaron trombocitopenia; encontró que el hematocrito, eritrocitos y hemoglobina, se encontraron por debajo de lo normal; por lo que es

evidente que aun la enfermedad de la *Ehrlichia canis* sigue presente en el organismo de los canes, probablemente sea por la fase clínica crónica en que trabajó el autor; encontrándose en esta fase trombocitopenia severa, marcada anemia y leucopenia, Harrus y Waner (2011).

Solo este hallazgo es reportado, solo hay investigaciones tomadas antes o al inicio del tratamiento de manera cualitativa los resultados, más no hay investigaciones realizadas de seguimiento hematológico tomados al término de este.

#### **4.2.4 Comparación de los canes antes y al término del**

##### **tratamiento de la Ehrlichiosis canina (*Canis familiaris*) con Doxiciclina.**

Como resultado de la investigación según el sexo, se reportó lo siguiente: en machos antes del tratamiento se halló 3 valores hematológicos bajos, en la hemoglobina, el hematocrito y las plaquetas y al término del tratamiento con la doxiciclina los resultados se normalizaron, volviendo los valores dentro del rango normal; y en hembras antes del tratamiento se reportó monocitosis, pero al término

del tratamiento ya no hubo infección de la *Ehrlichia canis* normalizándose así los monocitos.

Como resultado de la investigación según la edad, se reportó lo siguiente: en canes menores del año, antes del tratamiento se reportó hematocrito bajo y trombocitopenia y después de terminar con el tratamiento de doxiciclina los valores alterados se normalizaron; de 2 a 5 años, antes del tratamiento se halló trombocitopenia y después del tratamiento contra la *Ehrlichia canis* al recibir la doxiciclina las plaquetas se hallaron dentro del rango normal; de 6 a 10 años, antes del tratamiento se reportó hematocrito bajo y trombocitopenia, pero al terminar el tratamiento también se normalizaron los valores.

Harrus (2015) menciona que la trombocitopenia es debido a múltiples factores; como a un incremento de procesos inflamatorios en el endotelio de los vasos sanguíneos, incremento de secuestro esplénico de plaquetas y a la lesión inmunológica por disminución de la vida media plaquetaria. Y al recibir el tratamiento adecuado ayudó en la eliminación de la *Ehrlichia canis*, mejorando la actividad esplénica, siendo el bazo el órgano más afectado por esta

enfermedad; la mejora conlleva a la desinflamación de los vasos sanguíneos y la adecuada función inmunológica de los órganos hematopoyéticos, restableciéndose así también la anemia que presentaron al inicio; en canes de 11 a 15 años, antes del tratamiento se reportó resultados de leucocitosis, neutrofilia, monocitosis y basofilia; al culminar el tratamiento con doxiciclina se combatió la infección de la *Ehrlichia canis* normalizando así los valores de los glóbulos blancos.

A diferencia de Tasayco (2017), que antes del tratamiento todos los canes presentaron anemia y trombocitopenia; y, al terminar su tratamiento se reportó aun anemia, pero las plaquetas se normalizaron, probablemente esta afectación en la serie roja es debido a la agresión que causó la infección de la *Ehrlichia canis* en la médula .

## CONCLUSIONES

- La mayor presentación de *Ehrlichia canis* fue en machos con 63,90 % y la edad más frecuente de *Ehrlichia canis* fue entre las edades de 2 a 5 años con 41,7%, en ambos sexos.
- Antes del tratamiento contra la Ehrlichiosis canina, los valores hematológicos según sexo fueron en machos: anemia (hemoglobina y hematocrito bajo) y trombocitopenia; y, en hembras se presentó monocitosis; según edad resultó: en canes menores del año hematocrito bajo y trombocitopenia; en canes de 2 a 5 años: trombocitopenia; en canes de 6 a 10 años hematocrito bajo y trombocitopenia; y en canes de 11 a 15 años leucocitosis, neutrofilia, monocitosis y basofilia.
- Al término del tratamiento con doxiciclina, todos los valores hematológicos reportaron dentro de los rangos normales.
- Al comparar los valores hematológicos antes y al término del tratamiento contra la Ehrlichiosis canina, los valores alterados en general con anemia, leucocitosis y trombocitopenia de los canes afectados por la infección de la *Ehrlichia canis*, se normalizaron al concluir con el tratamiento de doxiciclina.

## RECOMENDACIONES

- Continuar con la evaluación de los valores hematológicos después de los 28 días de tratamiento.
- Realizar evaluaciones de control por semana durante el tratamiento.
- Realizar evaluación de control en examen bioquímico sanguíneo en canes con tratamiento de Ehrlichiosis canina.
- Realizar evaluación de control ecográfico en canes con tratamiento de Ehrlichiosis canina.
- Realizar exámenes de descarte de *Ehrlichia canis* en cada ciclo de tratamiento, ya que este puede seguir latente en el organismo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adrianzén, J., Chávez, A., Casas E., y Li O. (2003). *Seroprevalencia de la dirofilariosis y Erlichiosis canina en los distritos colindantes con la ribera del río Lurín*. Rev. Inv. Perú;12: 108 -110.
- Allison, R., y Little, S. (2013). *Diagnosis of rickettsial diseases in dogs and cats*. Vet. Clin. Pathol. 42(2):127-144.
- Alves, R., Levenhagen, M., Rieck, S., Labruna, M., y Beletti, M. (2014). *The spreading process of Ehrlichia canis in macrophages is dependent on actin cytoskeleton, calcium and iron influx and lysosomal evasion*. Vet. Microbiol. 168(2-4):442-446.
- Bernadette, F., y Carr, J. (2017). *“Atlas de hematología clínica”*. Editorial medica panamericana.
- Bernadette, F., George, A., y Elaine, M. (2014). *“Hematología Fundamentos y aplicaciones clínicas”*. Ed Interamericana.
- Beugnet, F., y Franc, M. (2012). *Insecticide and acaricide molecules and/or combinations to prevent infestation by ectoparasites*. Trends Parasitol. 28(7):267-279.
- Biberstein, E., y Zee, C. (1994). *Tratado de microbiología Veterinaria*. España, Acribia. 673 p.

- Birchard, S., Sherding, K. (1996). *Manual de pequeñas especies*. México, Interamericana. 1747 p.
- Bishop, B., Bruce, C., Evans, N., Goudie, A., Gration, K., Gibson, S., Pacey, M., Perry, D., Walshe, M., Pitty, M. (2000). *Selamectin: a novel broad-spectrum endectocide for dogs and cats*. *Vet. Parasitol.* 91(3-4):163-176.
- Campbell, W. (2012). *History of avermectin and ivermectin, with notes on the history of other macrocyclic lactone antiparasitic agents*. *Curr. Pharm. Biotechnol.* 13(6):853-865.
- Caraguay, J. (2015). *Diagnóstico de Ehrlichiosis en perros procedentes de los barrios rurales del cantón Catamayo, a través del snap 4 Dx*. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad Nacional de Loja, Ecuador.
- Carlson, B. (2014). *Embriología Humana y Biología del Desarrollo*. 5ª Ed. Elsevier. España.
- Carpio, L. (2008). *Detección de anticuerpos contra Erlichia canis en caninos domésticos infestados con garrapatas en el distrito de Máncora, Piura*. (Tesis de Médico Veterinario Zootecnista). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima – Perú.

- Castillo, F. (2016). *“Evaluación de la prevalencia de Ehrlichia canis y alteraciones hematológicas asociados en caninos atendidos en la Clínica veterinaria Doctor Roger Alfaro en San José”* – Costa Rica. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria) Universidad Nacional Agraria, Costa Rica.
- Chavera, A., Viera, F., y Samamé, H. (1982). *Ehrlichiosis Canina en el Perú*. Anales del VII Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias, Ica – Perú.
- Chavesta, M. (2018). *Prevalencia de Ehrlichiosis canina y hallazgos hematológicos en la clínica veterinaria Vet center, Lurigancho – Chosica* (Tesis de Pregrado - Medicina Veterinaria) Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Perú.
- Chávez, E. (2015). *Seroprevalencia de Ehrlichiosis canina en Ventanilla – Lima*. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Perú.
- Chozo, E. (2017). *Prevalencia de Ehrlichiosis en perros atendidos en la clínica veterinaria Zona animal, septiembre 2015 – septiembre 2017*, Chiclayo – Perú. Rev. De investigaciones veterinarias del Perú.

- Cohn, L. (2003). *Ehrlichiosis and related infections*. Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract. 33(4):863-884.
- Dantas-Torres, F. (2008). *The brown dog tick, Rhipicephalus sanguineus (Latreille, 1806) (Acari: Ixodidae): From taxonomy to control*. Vet. Parasitol. 152(3-4):173-185.
- Day, M. (2011). *The immunopathology of canine vector-borne diseases*. Parasit. Vectors.; (4), p.48.
- Elmore, S. (2007). *Apoptosis: A Review of Programmed Cell Death*. Toxicologic Pathology; (35), p. 495-516.
- Ettinger, F. (1992). *Tratado de medicina interna veterinaria*. 3a ed. p 297-299. Ed Interamericana.
- Friedman, J. y Nunnari, J. (2014). "*Mitochondrial form and function*". Nature. (505), p. 335-343.
- Gassel, M., Wolf, C., Noack, S., Williams, H., y Ilg, T. (2014). *The novel isoxazoline ectoparasiticide fluralaner: Selective inhibition of arthropod g-aminobutyric acid- and L-glutamate-gated chloride channels and insecticidal/acaricidal activity*. Insect Biochem. Mol. Biol. 45:111-124.

- Gonzales, C. (2017). “*Presencia de estructuras sugestivas de Ehrlichiosis en perros de la ciudad de Tepic Nayarit*” – Mexico. Abanico veterinario ISSN 2448-6132. Edit. Sergio Martinez Gonzales.
- Greene, G. (2000). *Enfermedades infecciosas del perro y el gato*. 2 a ed. p 153- 164. Ed Interamericana.
- Greene, C., Weese, J., y Calpin, J. (2012). *Environmental factors in infectious disease*. In: Greene C (Ed). *Infectious diseases of the dog and cat*. Fourth edition. Elsevier Saunders. St. Louis, Missouri, pp. 1078-1100.
- Hajdušek, O., Šíma, R., Ayllón, N., Jalovecká, M., Perner, J., de la Fuente, J., y Kopáček, P. (2013). *Interaction of the tick immune system with transmitted pathogens*. Front. Cell. Infect. Microbiol. 3(26): 1-15.
- Harrus, S. (2015). *Perspectives on the pathogenesis and treatment of canine monocytic ehrlichiosis (Ehrlichia canis)*. Vet. J. 204(3):239-240.
- Harrus S, y Waner, T. (2011). *Diagnosis of canine monocytotropic ehrlichiosis (Ehrlichia canis): an overview*. Vet. J. 187(3):292-296.

- Harrus, S., Waner, T., Bark, H., y Jongejan, F. Cornelissen AWCA. (1999). *Recent advances in determining the pathogenesis of canine monocytic ehrlichiosis*. J. Clin. Microbiol. 37(9):2745-2749.
- Harrus S, Waner T, Neer M. (2012). *Ehrlichia canis infection*. In: Greene C (Ed.). *Infectious diseases of the dog and cat*. Fourth edition. Elsevier Saunders. St. Louis, Missouri, pp. 227-238.
- Hermogenes, S., Buriticá, E., Echeverry, D., Barbosa, I. (2014). *“Seroprevalencia de Ehrlichia canis y sus relaciones con algunos parámetros clínicos y hematológicos en caninos admitidos en clínicas veterinarias de la Ciudad de Ibagué” – Colombia*. Rev. Colombiana de Ciencia Animal, Vol. 7, No. 1.
- Hoyos, S. (2005). *“Evaluación del examen hematológico y la técnica indirecta de Elisa en el diagnóstico clínico-laboratorial de Ehrlichiosis canina”*- Lima. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria) Universidad Nacional Mayor de San Marco – Perú.
- Irazábal, L. (2014). *“Evaluación hematológica de perros diagnosticados a Ehrlichiosis canina en la ciudad de Jaén – Peru” – Cajamarca*. Rev Inv Vet Perú 2007; 18 (2), 129-135.

- Kelly, P. (2000). *Canine ehrlichioses: an update*. J. S. Afr. Vet. Assoc. 71(2):77-86.
- Litman, G., Rast, J., y Shamblott, M. (1993). «*Phylogenetic diversification of immunoglobulin genes and the antibody repertoire*». Mol. Biol. Evol. 10 (1), p. 60-72.
- Little, S. (2010). *Ehrlichiosis and anaplasmosis in dogs and cats*. Vet. Clin. North. Am. Small. Anim. Pract. 40(6):1121-1140.
- Liu, Y., Zhang, Z., Jiang, Y., Zhang, L., Popov, V., Zhang, J., Walker, D., y Yu, X. (2011). *Obligate intracellular bacterium Ehrlichia inhibiting mitochondrial activity*. Microbes. Infect. 13(3):232-238.
- López, J., Castillo, A., Muñoz, M., y Hildebrandt, S. (1999) *Hallazgo de Ehrlichia canis en Chile: informe preliminar*. En: Archivos de medicina veterinaria. v. 31, No. 2. p. 211.
- Mason, R., Lee, J., Curran, J., Moss, A., van der Heide, B., y Daniels, P. (2001). *Serological survey for Ehrlichia canis in urban dogs from the major population centres of northern Australia*. Aust. Vet. J. 79(8):559-562.

- Mathema, V., Manzoor, Z., Koo, J., y Koh, Y. (2013). *Inhibition of cell death of bone marrow-derived macrophages infected with Ehrlichia muris*. Ticks Tick Borne Dis. 4(3):185-190.
- McClure, J., Crothers, M., Schaefer, J., Stanley, P., Needham, G., Ewing, S., y Stich, R. (2010). *Efficacy of a doxycycline treatment regimen initiated during three different phases of experimental ehrlichiosis*. Antimicrob. Agents Chemother. 54(12):5012-5020.
- Moumène A, Meyer DF. (2015). *Ehrlichia's molecular tricks to manipulate their host cells*. Microbes. Infect. 18(3):172-179.
- McTier, T., Chubb, N., Curtis, M., Hedges, L., Inskeep, G., Knauer, C., Menon, S., Mills, B., Pullins, A., Zinser, E., Woods, D., y Meeus, P. (2016). *Discovery of sarolaner: a novel, oral administered, broad-spectrum, isoxazoline ectoparasiticide for dogs*. Vet. Parasitol. 222:3-11.
- Merck, Sharp & Dohme. (2005). *Manual de Merck*. Madrid, España S.A. Copyright ©. Todos los derechos reservados. Capítulo 183.
- Morán, J. (2016). *Variaciones hematológicas post tratamiento oral con Doxiciclina y Doxiciclina Amoxicilina, en Canis familiaris con*

- Ehrlichiosis*” – Trujillo. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad Privada Antenor Orrego – Perú.
- Morgan, R. (1999). *Infecciones por rickettsias. En: Clínica de pequeños animales*. Cap. 113. J.D. Hoskins (ed). Ed. Harcourt Brace. España.
- Moumène, A., y Meyer, D. (2015). *Ehrlichia's molecular tricks to manipulate their host cells*. *Microbes. Infect.* 18(3), p. 172-179.
- Mylonakis, M., Siarkou, V., y Koutinas, A. (2010). *Myelosuppressive canine monocytic ehrlichiosis (Ehrlichia canis): an update on the pathogenesis, diagnosis and management*. *Isr. J. Vet. Med.* 65(4):129-135.
- Oblitas, K. (2009). *“Prevalencia en casos de Ehrlichiosis canina en los sectores de la segunda y tercera etapa de Arica”*. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Perú.
- Oriá, A., Pereira, P., y Laus, J. (2004). *Uveitis in dogs infected with Ehrlichia canis*. *Ciênc. Rural.* 34(4):1289-1295.
- Otranto, D. (2014). NEXGARD®. *Afoxolaner, a new oral insecticide-acaricide to control fleas and ticks in dogs*. Editorial. *Vet. Parasitol.* 201(3-4):177-178.

- Palacios, R., Anaya, E., Juscamayta, J., Cáceres, O., Mendoza, L., Mosquera, P., y Conceição, F. (2011). *Perfil epidemiológico y molecular de Rickettsiosis en localidades de frontera peruana*. Rev. Med. exp. salud pública. Peru (34) no.1 Lima ene./mar. 2017.
- Pauta, F. (2016). *“Determinación del índice de prevalencia de hemoparásitos (Ehrlichia canis) en la clínica veterinaria Animals happy de la ciudad de Machala”*. (Tesis de Postgrado – Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad Técnica de Machala – Ecuador.
- Petrucci, W., Harwood and Herring, F. (2002)., *General Chemistry*. 8th ed., Prentice-Hall, p.1025–26.
- Procajlo, A., Skupieñ, E., Bladowski, M., y Lew, S. (2011). *Monocytic ehrlichiosis in dogs*. Pol. J. Vet. Sci. 14(3):515-520.
- Quenta, Y. (2013). *“Estudio epidemiológico de la prevalencia de Ehrlichiosis canina en zona urbana de la ciudad de Tacna”*. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria y Zootecnia). Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann – Perú.

- Reategui, S. (2017). *“Estudio de incidencia de la Ehrlichiosis en caninos en Tarapoto”* (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria) Universidad Nacional de San Martín – Perú.
- Rikihisa, Y. (1991). *The tribe Ehrlichieae and ehrlichial diseases*. Clin. Microbiol. Rev. 4 (3), p.286–308.
- Rikihisa, Y. (2006). *Ehrlichia subversion of host innate responses*. Curr. Opin. Microbiol. 9(1):95-101.
- Rikihisa, Y. (2010). *Anaplasma phagocytophilum and Ehrlichia chaffeensis: subversive manipulators of host cells*. Nat. Rev. Microbiol. 8(5):328-339.
- Robbins y Cotran. (2007). *“Patología Estructural Y Funcional”*. 7ª edición.
- Rodríguez, R., Albornoz, G., y Bolio. (2004). *Ehrlichia canis in dogs in Yucatan, Mexico: seroprevalence, prevalence of infection and associated factors*. Vet. Parasitol. 127(1): 75-9.
- Sainz, A., Amusategui, I., Rodríguez, F. y Tesouro, M. (2000). *Las ehrlichiosis en el perro: presente y futuro. Profesión veterinaria*. 12 (47): 22-8.
- Sainz, A., Amusategui, I., Tesouro, M., Rodriguez, F. (2010). *La Ehrlichiosis en el perro: presente y futuro*. Facultad de veterinaria de Madrid,

departamento de patología animal II. Disponible en  
<http://www.colvet.es/madrid/revista/mayoju00/peqAnimales.htm>

San Miguel, S. (2006). *Prevalencia de Ehrlichia canis en caninos de la provincia de Sullana* (Tesis de Médico Veterinario). Universidad Alas Peruanas, Perú.

Sifuentes, T. (2015). *“Signos clínicos y parámetros hematológicos en pacientes positivos a Ehrlichiosis canina”* - Huánuco. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria) Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Perú.

Simón, C. (2003). *Ehrlichiosis canina*. disponible:  
<http://www.mevepa.cl/modules.php?name=News&file=article&sid=590>.

Skotarczak, B. (2003). *Canine ehrlichiosis. Annals of Agricultural and Environmental Medicine. Environ. Poland*10:137-141.

Straube, J. (2010). *Canine Ehrlichiosis – from Acute Infection to Chronic Disease*. Germany. Disponible en:  
<http://www.cvbd.org/en/home/cvbd-digest-articles/> (Acceso: 25.02.2016).

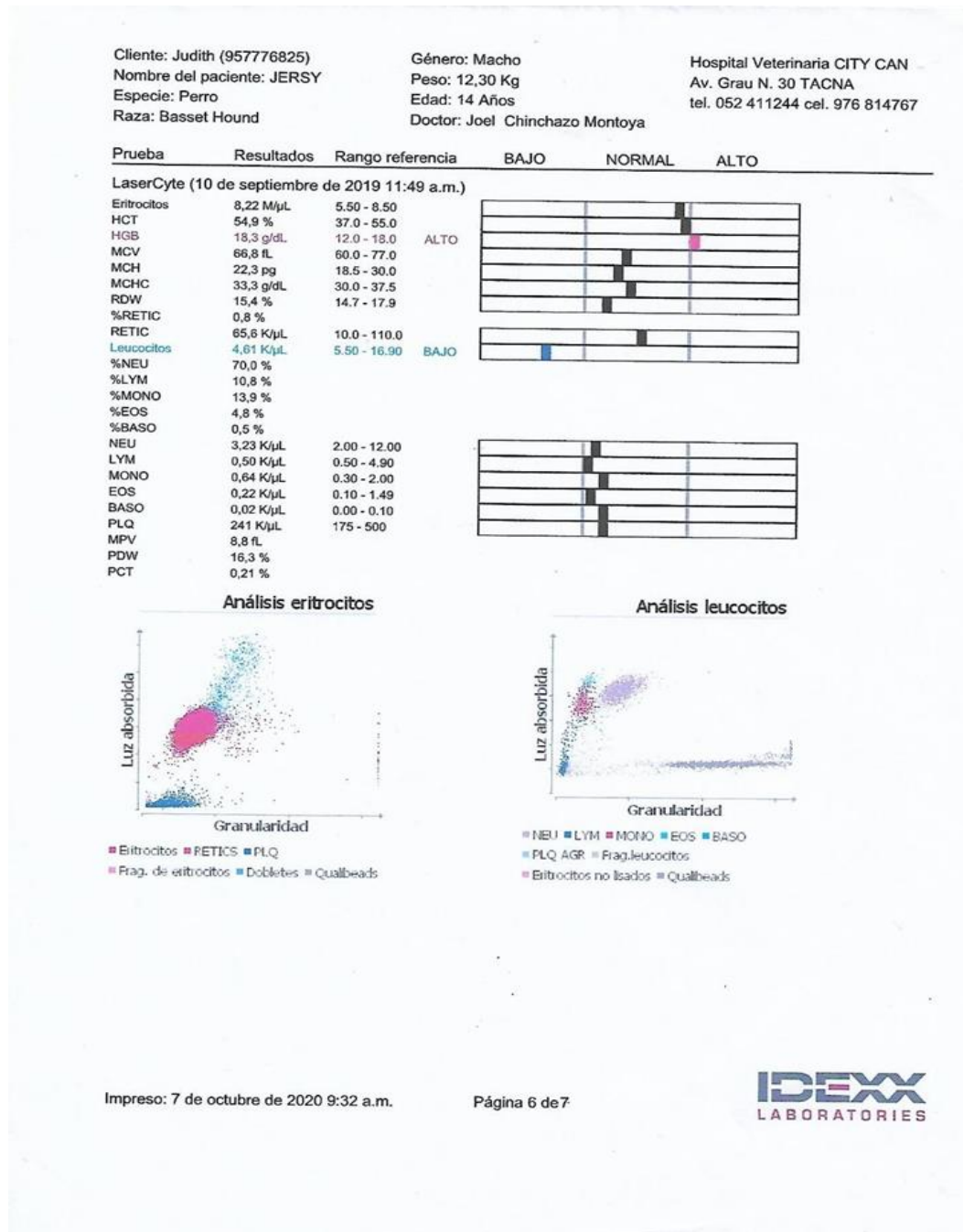
- Sumano, H. y Ocampo, L. (2006). *Farmacología Veterinaria*. México D.F., México. 3 Ed. Mc Graw Hill. P. 170-189, p 235-248.
- Tasayco, W. (2017). *Cambios hematológicos en caninos positivos a Ehrlichia canis tratados con dipropionato de imidocarb* - Huánuco. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria) Universidad Nacional Hermilio Valdizán – Perú.
- Velásquez, T. (2008). *Evidencia Serológica de Ehrlichia canis en los Caninos Domésticos de la Reserva Nacional de Paracas. (Tesis de Médico Veterinario Zootecnista)*. Lima. Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- Villaverde, P. (2017). “*Evidencia Serológica de Ehrlichia spp. en perros con sospecha de Ehrlichiosis y trombocitopenia en cuatro distritos de Maynas*”- Iquitos. (Tesis de Pregrado – Medicina Veterinaria y Zootecnia) Universidad Peruana Cayetano Heredia – Perú.
- Walther, F., Allan, M., Roepke, R., y Nuernberger, M. (2014). *Safety of fluralaner chewable tablets (Bravecto™), a novel systemic antiparasitic drug, in dogs after oral administration*. Parasit. Vectors. 7:87.

Young, A., y Morzaria, S. (1986). *Biology of Babesia*. Parasitol Today. 2(8), p. 211-218.

Zhang, J., Popov, V., Gao, S., Walker, D., y Yu. X. (2007). *The developmental cycle of Ehrlichia chaffeensis in vertebrate cells*. Cell. Microbiol. 9(3):610-618.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. Modelo de Hemograma con el equipo LaserCyte.



ANEXO 2. Historia clínica del Hospital Veterinario City Can.



FECHA DE ADMISION	Día	Mes	Año	Hora	H.CL. Nº
MEDICO VETERINARIO				PESO:	


RESEÑA DEL PACIENTE		
NOMBRE	ESPECIE	RAZA
COLOR	SEXO	FECHA DE NACIMIENTO
EDAD	SEÑAS PARTICULARES	PROCEDECIA Urbana <input type="checkbox"/> Rural <input type="checkbox"/>
DATOS DEL PROPIETARIO		
NOMBRE		TELEFONO
DIRECCION		
MOTIVO DE CONSULTA		
ANAMNESIS		

HISTORIA DEL PACIENTE			
VACUNAS	1	2	3
REFUERZOS	FECHA...../...../..... ( ) FECHA...../...../..... ( )	FECHA...../...../..... ( ) FECHA...../...../..... ( )	FECHA...../...../..... ( )
ULTIMA DESPARASITACION	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	PRODUCTO: FECHA:	ALIMENTACION Balanceada <input type="checkbox"/> Casera <input type="checkbox"/> Mixta <input type="checkbox"/> Otra _____
ESTADO REPRODUCTIVO	Castrado <input type="checkbox"/> Entero <input type="checkbox"/>	Gestación <input type="checkbox"/> Lactancia <input type="checkbox"/>	ALERGIAS:
ENFERMEDADES ANTERIORES	CIRUGIAS:		

HABITAD	Casa <input type="checkbox"/>	Lote <input type="checkbox"/>	Finca <input type="checkbox"/>	Taller <input type="checkbox"/>	Otro _____	
<b>CONSTANTES FISIOLOGICAS</b>						
T.LIC	F.C.		F.R.			
PULSO	TEMPERATURA					
<b>EXAMEN CLINICO</b>						
ACTITUD	Asténico <input type="checkbox"/> Apoplético <input type="checkbox"/> Linfático <input type="checkbox"/>					
CONDICION CORPORAL	Caquético <input type="checkbox"/> Delgado <input type="checkbox"/> Normal <input type="checkbox"/> Obeso <input type="checkbox"/> Sobre peso <input type="checkbox"/>					
ESTADO DE HIDRATACION	Normal <input type="checkbox"/> Deshidratación: 0-5% <input type="checkbox"/> 6-7% <input type="checkbox"/> 8-9% <input type="checkbox"/> +10% <input type="checkbox"/>					
MUCOSAS:	N	A	Observaciones			
Conjuntival						
Oral						
Vulvar/Prepucial						
Rectal						
Ojos						
Oídos						
<b>ANAMNESIS:</b>						
<b>DIAGNOSTICO:</b>						
<b>PLAN DIAGNOSTICO</b>						
EXAMEN	SI	AUTORIZADO		FECHA	LABORATORIO	RESULTADOS
		SI	NO			
CUADRO HEMATICO						
BIOQUIMICA SANGUÍNEA						
RAYOS X						
ECOGRAFIA						
TEST. DISTEMPER						
TESTS PARVO/CORONA						
TEST DE EHRlichia 4 EN 1						
FROTIS SANGUINEO						
RASPADO DE PIEL						
CITOLOGIA						
COPROLOGICO						
BIOPSIA						
<b>PLAN TERAPEUTICO</b>						
PRINCIPIO ACTIVO A ADMINISTRAR	PRESENTACION	POSOLOGIA		DOSES TOTAL	VIA	FRECUENCIA Y DURACION

## ANEXO 3. Manual del Test de Antigeno

**ONE STEP E.canis Antibody Test**  
For veterinary diagnostic use only



**Principles**


**Anigen Rapid E. canis Ab Test Kit** is a chromatographic immunoassay for the qualitative detection of *Ehrlichia canis* antibodies in canine whole blood, serum, or plasma.

**Anigen Rapid E.canis Ab Test Kit** has two letters which are test line(T) and control line(C) on the surface of the device. The test line and control line in the result window are not visible before applying any samples. The control line is a reference line which indicates the test is performing properly. It has to appear every time when the test has performed. If the E.canis antibodies are present in the sample, a purple test line would appear in the result window. The highly selective E.canis antigens are used as capture and detector materials. These are capable of detecting E.canis antibodies in canine sample with high accuracy.

**Materials provided (10 Tests/Kit)**

Materials	10 Tests/Kit
Anigen Rapid E.canis Ab Test device	10
Assay diluents bottle	1
Anticoagulant tube	10
Disposable capillary tube	10
Instructions for use	1

❖ A black line on the capillary tube is the indicator line for 10µl.



**Materials required, but not provided**

- 1) Timer

**Precautions**

- 1) The test kit is for canine use only. Do not use for other animals.
- 2) The test device is sensitive to humidity as well as heat. Perform the test immediately after removing the test device from the foil pouch.
- 3) Do not reuse the test components.
- 4) Apply the sample and assay diluents vertically.
- 5) Do not touch the membrane in the result window of test device.
- 6) Do not use the test kit beyond the stated expiration date marked on the package label.
- 7) Do not use the test kit if the pouch is damaged or the seal is broken.
- 8) Do not mix components from different lot numbers because the components in this kit have been quality control tested as standard batch unit.
- 9) All samples should be handled as being potentially infectious. Wear protective gloves while handling samples. Wash hands thoroughly afterwards.
- 10) Decontaminate and dispose of all samples, used kits and potentially contaminated materials safely in accordance with national and local regulations.

**Storage and Stability**

- 1) Store the test kit at 2~30°C. **DO NOT FREEZE.**
- 2) Do not store the test kit in the direct sunlight.
- 3) The test kit is stable within the expiration date that marked on the package label.


**Specimen Collection and Preparation**

- 1) Canine whole blood, serum, or plasma should be used with this test.
  - [Whole blood]** Collect the whole blood into the anticoagulant tube (Max. vol. 1.5ml) provided. If anticoagulated whole blood is not immediately tested, they should be refrigerated at 2~8°C and used within 24 hours.
  - [Serum]** Collect the whole blood into the collection tube (NOT containing anticoagulants such as heparin, EDTA and sodium citrate), leave to settle for 30 minutes for blood coagulation and then centrifuge to get serum supernatant.
  - [Plasma]** Collect the whole blood into the collection tube (containing anticoagulants such as heparin, EDTA and sodium citrate) and then centrifuge to get plasma.
- 2) If serum or plasma samples are not tested immediately, they should be refrigerated at 2~8°C. For longer storage, freeze at -20°C or below. Frozen samples should be brought to room temperature (15~30°C) prior to use.
- 3) Samples containing precipitate may yield inconsistent test results. Such samples must be clarified prior to assaying.
- 4) The use of hemolytic or bacterially contaminated samples should be avoided. Erroneous result may occur.





**Procedure of the test**

- 1) All reagents and samples must be at room temperature (15~30°C) before use.
- 2) Remove the test device from the foil pouch, and place it on a flat and dry surface.
- 3) Using a disposable capillary tube, apply 10µl of whole blood, serum, or plasma into the sample hole, and then add 2 drops of assay diluents.
- 4) Start the timer. The sample will flow across the result window. If it does not appear after 1minute, add one more drop of assay diluents to the sample hole.
- 5) Interpret test results at 20 minutes. Do not interpret after 30 minutes.

[Figure for Test procedure]




**Interpretation of the test**

- 1) **Negative result**  
One control ("C") line appears in the result window.  

- 2) **Positive result**  
Test("T") line and control("C") line in the result window indicate the presence of E.canis antibodies.  

- 3) **Invalid Result**  
If the control("C") line does not appear, the result might be considered invalid. The sample should be retested.  
 

**Limitations of the test**

- 1) Although the Anigen Rapid E.canis Ab Test kit is very accurate for detecting *Ehrlichia canis* antibodies, a low incidence of false results can occur. Other clinical tests are required if questionable results are obtained. As other diagnostic tests, a definitive clinical diagnosis should not be based on the results of a single test. It is recommended the diagnosis decision is made by the veterinarian after all clinical and laboratory findings have been evaluated.
- 2) The reading window may show a light pink background coloration; this will not affect the accuracy of the results.
- 3) BioNote and its distributors cannot be held responsible for the consequences of misuse or misinterpretation of the results given by the test.

Doc. No.: I2105-10E  
Issued date: Nov. 22, 2015



Manufactured by BioNote, Inc.  
22 Samanjabo 4-gil, Hwaseong-si, Gyeonggi-do 13488 Republic of Korea  
TEL: 02-31-211-0310 FAX: 02-31-0223-66181 www.bionote.co.kr

99

ANEXO 4. Valores hematológicos en canes con *Ehrlichia canis* antes del tratamiento.

<b>VALORES</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Valores Normales</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación Estándar</b>
Hemoglobina (g/dL)	36	3,40	20,90	(12,2-18,40)	13,48	3,98
Hematocrito (%)	36	11,80	68,00	(36,60-54,50)	39,09	13,38
Leucocitos (k/uL)	36	0,10	47,50	(5,50-16,90)	13,06	11,53
Neutrófilos (k/uL)	36	0,02	37,36	(2,00-12,00)	9,63	9,71
Linfocitos (k/uL)	36	0,06	8,73	(0,50-4,90)	1,61	1,68
Monocitos (k/uL)	36	0,01	8,66	(0,30-2,00)	1,49	1,74
Eosinófilos (k/uL)	36	0,00	1,68	(0,10-1,49)	0,28	0,34
Basófilos (k/uL)	36	0,00	0,29	(0,00-0,10)	0,07	0,06
Plaquetas (k/uL)	36	10,00	580,00	(175-500)	171,94	158,47

ANEXO 5. Valores hematológicos en canes con *Ehrlichia canis*, durante y al término del tratamiento

VALORES	N	Mínimo	Máximo	Valores Normales	Media	Desviación Estándar
<b>Hemoglobina</b>						
(g/dL)						
Día 14	36	4,30	19,70	(12,20-18,40)	14,04	3,71
Día 29	36	1,68	19,00	(12,20-18,40)	14,50	3,54
<b>Hematocrito</b>						
(%)						
Día 14	36	10,20	63,90	(36,60-54,50)	40,02	13,42
Día 29	36	20,10	72,00	(36,60-54,50)	43,59	10,44
<b>Leucocitos</b>						
(k/uL)						
Día 14	36	3,07	48,98	(5,50-16,90)	12,42	10,44
Día 29	36	4,31	34,48	(5,50-16,90)	11,83	6,30
<b>Neutrófilos</b>						
(k/uL)						
Día 29	36	1,42	40,22	(2,00-12,00)	9,42	8,74
Día 28	36	3,55	26,89	(2,00-12,00)	8,49	5,41
<b>Linfocitos</b>						
(k/uL)						
Día 29	36	0,39	2,65	(0,50-4,90)	1,30	0,61
Día 28	36	0,60	6,46	(0,50-4,90)	1,75	1,34
<b>Monocitos</b>						
(k/uL)						
Día 29	36	0,15	7,22	(0,30-2,00)	1,28	1,40
Día 28	36	0,24	4,80	(0,30-2,00)	1,20	0,93
<b>Eosinófilos</b>						
(k/uL)						
Día 29	36	0,01	1,91	(0,10-1,49)	0,27	0,34
Día 28	36	0,01	1,49	(0,10-1,49)	0,43	0,35
<b>Basófilos</b>						
(k/uL)						
Día 29	36	0,01	0,30	(0,00-0,10)	0,07	0,06
Día 28	36	0,01	0,31	(0,00-0,10)	0,07	0,35
<b>Plaquetas</b>						
Día 29	36	18,00	634,00	(175-500)	248,13	147,22
Día 28	36	66,00	619,00	(175-500)	281,72	125,97

ANEXO 6. Valores hematológicos en canes con *Ehrlichia canis*, antes, durante y al término del tratamiento.

VALORES	N	Mínimo	Máximo	Valores Normales	Media	Desviación Estándar
<b>Hemoglobina (g/dL)</b>						
Día 0	36	3,4	20,9	(12,20-18,40)	13,48	3,98
Día 14	36	4,30	19,70	(12,20-18,40)	14,04	3,71
Día 29	36	1,68	19,00	(12,20-18,40)	14,50	3,54
<b>Hematocrito (%)</b>						
Día 0	36	11,80	68,00	(36,60-54,50)	39,09	13,38
Día 14	36	10,20	63,90	(36,60-54,50)	40,02	13,42
Día 29	36	20,10	72,00	(36,60-54,50)	43,59	10,44
<b>Leucocitos (k/uL)</b>						
Día 0	36	0,10	47,50	(5,50-16,90)	13,06	11,53
Día 14	36	3,07	48,98	(5,50-16,90)	12,42	10,44
Día 29	36	4,31	34,48	(5,50-16,90)	11,83	6,30
<b>Neutrófilos (k/uL)</b>						
Día 0	36	0,02	37,36	(2,00-12,00)	9,63	9,71
Día 14	36	1,42	40,22	(2,00-12,00)	9,42	8,74
Día 29	36	3,55	26,89	(2,00-12,00)	8,49	5,41
<b>Linfocitos (k/uL)</b>						
Día 0	36	0,06	8,73	(0,50-4,90)	1,61	1,68
Día 14	36	0,39	2,65	(0,50-4,90)	1,30	0,61
Día 29	36	0,60	6,46	(0,50-4,90)	1,75	1,34
<b>Monocitos (k/uL)</b>						
Día 0	36	0,01	8,66	(0,30-2,00)	1,49	1,74
Día 14	36	0,15	7,22	(0,30-2,00)	1,28	1,40
Día 29	36	0,24	4,80	(0,30-2,00)	1,20	0,93
<b>Eosinófilos (k/uL)</b>						
Día 0	36	0,00	1,68	(0,10-1,49)	0,28	0,34
Día 14	36	0,01	1,91	(0,10-1,49)	0,27	0,34
Día 29	36	0,01	1,49	(0,10-1,49)	0,43	0,35
<b>Basófilos (k/uL)</b>						
Día 0	36	0,00	0,29	(0,00-0,10)	0,07	0,06
Día 14	36	0,01	0,30	(0,00-0,10)	0,07	0,06
Día 29	36	0,01	0,31	(0,00-0,10)	0,07	0,35
<b>Plaquetas (k/uL)</b>						
Día 0	36	10,00	580,00	(175-500)	171,94	158,47
Día 14	36	18,00	634,00	(175-500)	248,13	147,22
Día 29	36	66,00	619,00	(175-500)	281,72	125,97

ANEXO 7. Valores hematológicos en canes con *Ehrlichia canis*, antes del tratamiento, según edad.

VALORES	Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	Leucocitos (k/uL)	Neutrófilos (k/uL)	Linfocitos (k/uL)	Monocitos (k/uL)	Eosinófilos (k/uL)	Basófilos (k/uL)	Plaquetas (k/uL)
<b>EDAD</b>									
<b>MENORES DE 1 AÑO</b>	16,60	47,30	16,81	13,50	1,66	1,51	0,06	0,09	208,00
	14,70	37,60	11,19	1,87	6,62	2,18	0,48	0,05	145,00
	13,80	35,00	15,89	12,02	2,18	1,38	0,27	0,05	38,00
	5,60	15,80	1,57	0,69	0,39	0,12	0,03	0,00	14,00
	7,60	20,90	1,83	1,20	0,46	0,18	0,05	0,01	18,00
	13,40	31,60	4,35	2,44	0,82	0,30	0,30	0,04	60,00
	14,10	39,80	5,34	3,39	1,06	0,45	0,81	0,05	512,00
<b>Media:</b>	<b>12,25</b>	<b>32,57</b>	<b>9,14</b>	<b>5,01</b>	<b>1,88</b>	<b>0,87</b>	<b>0,28</b>	<b>0,04</b>	<b>142,14</b>
<b>Desviación:</b>	<b>4,03</b>	<b>10,34</b>	<b>6,45</b>	<b>5,37</b>	<b>2,18</b>	<b>0,80</b>	<b>0,28</b>	<b>0,02</b>	<b>178,21</b>
<b>DE 2 A 5 AÑOS</b>	18,50	68,00	11,58	8,89	1,15	1,46	0,06	0,02	536,00
	14,80	31,50	12,53	10,02	1,12	1,06	0,31	0,03	172,00
	13,30	35,60	3,08	1,43	0,68	0,74	0,23	0,01	47,00
	16,70	46,50	5,42	3,82	0,78	0,38	0,38	0,06	68,00
	15,50	53,20	7,48	5,69	1,08	0,39	0,28	0,05	119,00
	3,40	11,80	26,83	22,30	0,90	3,23	0,22	0,18	10,00
	14,70	42,60	19,72	14,76	1,70	2,43	0,33	0,05	14,00
	11,30	28,40	22,30	16,13	1,59	3,96	0,58	0,02	580,00
	16,70	52,20	9,22	0,32	8,73	0,16	0,00	0,05	250,00
	14,60	42,60	5,93	4,04	1,17	0,55	0,12	0,17	50,00
	16,10	48,10	21,73	16,13	2,63	2,47	0,33	0,06	91,00
	14,10	50,40	5,53	2,67	1,98	0,69	0,13	0,01	152,00
	15,20	57,00	4,63	0,33	0,99	2,20	1,11	0,07	15,00
	14,20	42,00	8,11	5,66	1,38	0,87	1,68	0,10	130,00
	16,50	45,60	8,65	7,21	1,56	0,96	0,27	0,16	225,00
<b>Media:</b>	<b>14,37</b>	<b>43,70</b>	<b>11,51</b>	<b>7,96</b>	<b>1,82</b>	<b>1,43</b>	<b>0,40</b>	<b>0,06</b>	<b>163,93</b>
<b>Desviación:</b>	<b>3,47</b>	<b>13,30</b>	<b>7,50</b>	<b>6,66</b>	<b>1,97</b>	<b>1,15</b>	<b>0,44</b>	<b>0,05</b>	<b>176,39</b>
<b>DE 6 A 10 AÑOS</b>	13,30	42,40	8,41	5,82	1,35	0,66	0,49	0,09	175,00
	12,50	34,30	4,08	2,69	1,05	0,24	0,06	0,05	182,00
	5,50	12,00	0,10	0,02	0,06	0,01	0,00	0,01	10,00
	7,30	23,40	30,58	26,19	0,94	2,61	0,69	0,15	14,00
	14,60	44,40	3,27	2,18	0,60	0,42	0,07	0,01	53,00
	10,00	27,30	22,12	1,03	0,23	0,07	0,09	0,02	263,00
	7,90	22,00	10,97	18,70	1,60	1,59	0,08	0,15	121,00
	20,30	48,10	44,76	8,18	2,31	0,74	0,06	0,11	502,00
	20,90	56,10	1,44	33,61	4,23	5,86	0,03	0,11	320,00
<b>Media:</b>	<b>12,47</b>	<b>34,44</b>	<b>13,97</b>	<b>10,93</b>	<b>1,37</b>	<b>1,35</b>	<b>0,17</b>	<b>0,07</b>	<b>182,22</b>
<b>Desviación:</b>	<b>5,47</b>	<b>14,35</b>	<b>15,37</b>	<b>12,26</b>	<b>1,27</b>	<b>1,88</b>	<b>0,24</b>	<b>0,05</b>	<b>160,25</b>
<b>DE 11 A 15 AÑOS</b>	14,50	40,70	14,39	11,22	0,99	1,73	0,44	0,01	158,00
	11,40	27,40	18,65	15,22	1,21	1,93	0,26	0,03	212,00
	15,40	45,00	5,72	4,25	0,81	0,58	0,02	0,06	163,00
	14,20	40,80	28,62	25,99	1,15	1,19	0,08	0,21	202,00
<b>Media:</b>	<b>16,10</b>	<b>59,90</b>	<b>47,50</b>	<b>37,36</b>	<b>0,99</b>	<b>8,66</b>	<b>0,02</b>	<b>0,29</b>	<b>361,00</b>
<b>Desviación:</b>	<b>14,32</b>	<b>42,76</b>	<b>22,97</b>	<b>18,80</b>	<b>1,03</b>	<b>2,81</b>	<b>0,16</b>	<b>0,12</b>	<b>219,00</b>
	<b>1,79</b>	<b>11,64</b>	<b>15,99</b>	<b>13,02</b>	<b>0,15</b>	<b>3,30</b>	<b>0,18</b>	<b>0,12</b>	<b>82,70</b>

ANEXO 8. Valores hematológicos en canes con *Ehrlichia canis*, antes del tratamiento, según sexo.

VALORES	Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	Leucocitos (k/uL)	Neutrófilos (k/uL)	Linfocitos (k/uL)	Monocitos (k/uL)	Eosinófilos (k/uL)	Basófilos (k/uL)	Plaquetas (k/uL)
<b>SEXO</b>									
<b>MACHOS</b>	13,30	42,40	8,41	5,82	1,35	0,66	0,49	0,09	175,00
	12,50	34,30	4,08	2,69	1,05	0,24	0,06	0,05	182,00
	3,40	11,80	26,80	22,30	0,90	3,23	0,22	0,18	10,00
	14,70	42,60	19,70	14,76	1,70	2,43	0,33	0,16	14,00
	16,60	47,30	16,80	13,50	1,66	1,51	0,06	0,09	208,00
	14,50	40,70	14,30	11,22	0,99	1,73	0,44	0,01	158,00
	11,40	27,40	18,60	15,22	1,21	1,93	0,26	0,03	212,00
	15,40	45,00	5,72	4,25	0,81	0,58	0,02	0,06	163,00
	16,70	52,20	9,22	0,32	8,73	0,16	0,00	0,02	250,00
	14,70	37,60	11,10	1,87	6,62	2,18	0,48	0,05	145,00
	5,50	12,00	0,10	0,02	0,06	0,01	0,00	0,01	10,00
	16,10	48,10	21,70	16,13	2,63	2,47	0,33	0,17	91,00
	7,30	23,40	30,50	26,19	0,94	2,61	0,69	0,15	14,00
	14,60	44,40	3,27	2,18	0,60	0,42	0,07	0,01	53,00
	14,10	50,4	5,53	2,67	1,98	0,69	0,13	0,06	152,00
	10,00	27,30	1,44	1,03	0,23	0,07	0,09	0,02	263,00
	14,20	40,80	26,60	25,99	1,15	1,19	0,08	0,21	202,00
	7,90	22,00	22,10	18,70	1,60	1,59	1,11	0,15	121,00
	15,20	57,00	4,63	0,33	0,99	2,20	0,03	0,01	15,00
	5,60	15,80	1,57	0,69	0,39	0,12	0,05	0,00	14,00
	7,60	20,90	1,83	1,20	0,46	0,18	0,30	0,01	18,00
	13,40	31,60	4,35	2,44	0,82	0,30	0,81	0,04	60,00
	14,10	39,80	5,34	3,39	1,06	0,45	0,08	0,05	512,00
<b>Media:</b>	<b>12,12</b>	<b>35,42</b>	<b>11,55</b>	<b>8,38</b>	<b>1,64</b>	<b>1,17</b>	<b>0,26</b>	<b>0,07</b>	<b>132,26</b>
<b>Desviación:</b>	<b>3,96</b>	<b>13,14</b>	<b>9,59</b>	<b>8,79</b>	<b>2,01</b>	<b>1,00</b>	<b>0,29</b>	<b>0,06</b>	<b>118,81</b>
<b>HEMBRAS</b>	18,50	68,00	11,58	8,89	1,15	1,46	0,06	0,02	536,00
	14,80	31,50	12,53	10,02	1,12	1,06	0,31	0,03	172,00
	13,30	35,60	3,08	1,43	0,68	0,74	0,23	0,01	47,00
	16,70	46,50	5,42	3,82	0,78	0,38	0,38	0,06	68,00
	15,50	53,20	7,48	5,69	1,08	0,39	0,28	0,05	119,00
	11,30	28,40	22,30	16,13	1,59	3,96	0,58	0,05	580,00
	14,60	42,60	5,93	4,04	1,17	0,55	0,12	0,05	50,00
	13,80	35,00	15,89	12,02	1,38	1,38	0,27	0,05	38,00
	14,20	42,00	47,50	5,66	1,56	0,87	1,68	0,07	130,00
	16,50	45,60	8,11	7,21	2,31	0,96	0,27	0,10	225,00
	20,30	48,10	8,65	8,18	4,23	0,74	0,06	0,11	502,00
	20,90	56,10	10,97	33,61	0,99	5,86	0,03	0,11	320,00
	16,10	59,90	44,76	37,36	2,18	8,66	0,02	0,29	361,00
<b>Media:</b>	<b>15,88</b>	<b>45,57</b>	<b>15,70</b>	<b>11,85</b>	<b>1,55</b>	<b>2,07</b>	<b>0,33</b>	<b>0,07</b>	<b>242,15</b>
<b>Desviación:</b>	<b>2,74</b>	<b>11,58</b>	<b>14,38</b>	<b>11,18</b>	<b>0,93</b>	<b>2,54</b>	<b>0,43</b>	<b>0,07</b>	<b>197,55</b>
<b>RESULTADO GENERAL, ANTES DEL TRATAMIENTO</b>									
<b>Promedio:</b>	<b>13,48</b>	<b>39,09</b>	<b>13,05</b>	<b>9,63</b>	<b>1,61</b>	<b>1,49</b>	<b>0,28</b>	<b>0,07</b>	<b>171,94</b>
<b>Desviación:</b>	<b>3,98</b>	<b>13,38</b>	<b>11,52</b>	<b>9,71</b>	<b>1,68</b>	<b>1,74</b>	<b>0,34</b>	<b>0,06</b>	<b>158,47</b>

ANEXO 9. Valores hematológicos en canes con *Ehrlichia canis*, al término del tratamiento, según edad.

VALORES	Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	Leucocitos (k/uL)	Neutrófilos (k/uL)	Linfocitos (k/uL)	Monocitos (k/uL)	Eosinófilos (k/uL)	Basófilos (k/uL)	Plaquetas (k/uL)
<b>EDAD</b>									
<b>Menores de 1 año</b>	13,90	44,10	7,47	5,60	0,81	1,25	0,32	0,03	312,00
	15,05	42,30	10,30	6,75	3,02	0,86	0,64	0,03	300,00
	16,60	51,00	10,11	5,03	1,13	3,69	0,19	0,07	424,00
	1,68	35,50	7,34	2,55	0,87	0,31	0,10	0,06	119,00
	12,20	36,70	7,44	4,12	1,58	0,37	0,16	0,02	182,00
	12,70	37,00	9,39	5,02	2,41	0,40	0,71	0,08	280,00
	14,20	42,00	10,86	7,61	2,43	0,49	1,20	0,08	288,00
<b>Media:</b>	<b>12,33</b>	<b>41,22</b>	<b>8,98</b>	<b>5,24</b>	<b>1,75</b>	<b>1,05</b>	<b>0,47</b>	<b>0,05</b>	<b>272,14</b>
<b>Desviación DE 2 A 5 AÑOS</b>	<b>4,91</b>	<b>5,42</b>	<b>1,53</b>	<b>1,66</b>	<b>0,87</b>	<b>1,21</b>	<b>0,39</b>	<b>0,02</b>	<b>97,73</b>
<b>ANOS</b>	18,30	51,70	13,09	1,02	1,05	1,05	0,14	0,09	262,00
	16,30	46,70	7,48	4,72	1,51	0,77	0,45	0,03	405,00
	14,00	45,20	7,64	5,39	1,13	0,87	0,18	0,07	372,00
	16,30	46,30	6,79	4,42	1,51	0,24	0,56	0,06	66,00
	17,10	51,30	9,12	7,14	0,82	0,48	0,66	0,03	303,00
	12,60	36,60	34,48	22,75	6,15	4,80	0,48	0,31	98,00
	13,50	40,20	11,27	8,47	1,50	1,01	0,20	0,10	92,00
	14,50	49,20	13,79	8,15	3,16	2,14	0,33	0,01	619,00
	19,00	52,00	9,02	5,84	1,37	1,33	0,43	0,06	275,00
	16,10	46,10	5,73	4,17	0,83	0,51	0,17	0,06	375,00
	14,80	39,00	11,56	4,02	6,46	0,87	0,12	0,06	194,00
	14,10	44,10	11,87	8,31	2,03	1,27	0,22	0,09	208,00
	17,80	54,00	9,88	8,21	0,60	0,60	0,37	0,10	187,00
	15,90	42,60	12,48	6,61	2,45	0,78	1,26	0,08	338,00
	17,00	44,30	9,88	8,05	3,29	0,84	0,23	0,08	347,00
<b>Media:</b>	<b>15,82</b>	<b>45,98</b>	<b>11,60</b>	<b>7,15</b>	<b>2,25</b>	<b>1,17</b>	<b>0,38</b>	<b>0,08</b>	<b>276,06</b>
<b>Desviación DE 6 A 10 AÑOS</b>	<b>1,86</b>	<b>5,10</b>	<b>6,76</b>	<b>4,81</b>	<b>1,82</b>	<b>1,09</b>	<b>0,29</b>	<b>0,06</b>	<b>144,42</b>
<b>ANOS</b>	7,20	20,40	19,18	14,64	1,84	1,87	0,69	0,15	233,00
	16,20	58,30	4,81	2,96	1,45	0,30	0,08	0,02	179,00
	13,30	43,40	14,01	10,28	0,88	2,18	0,64	0,03	155,00
	14,60	42,70	22,00	18,92	0,92	1,55	0,52	0,10	365,00
	14,00	40,50	14,10	11,71	1,13	1,10	0,11	0,05	185,00
	16,90	53,90	4,31	3,00	0,65	0,51	0,11	0,04	473,00
	7,40	20,10	30,30	26,89	0,68	2,46	0,23	0,03	239,00
	17,80	54,00	14,15	10,22	1,51	0,91	0,23	0,09	420,00
	18,20	51,00	16,32	12,17	2,41	1,30	0,43	0,10	441,00
<b>Media:</b>	<b>13,95</b>	<b>42,70</b>	<b>15,46</b>	<b>12,31</b>	<b>1,27</b>	<b>1,35</b>	<b>0,33</b>	<b>0,06</b>	<b>298,88</b>
<b>Desviación DE 11 A 15 AÑOS</b>	<b>4,12</b>	<b>14,04</b>	<b>8,06</b>	<b>7,45</b>	<b>0,58</b>	<b>0,73</b>	<b>0,23</b>	<b>0,04</b>	<b>125,26</b>
<b>ANOS</b>	10,60	26,10	7,69	8,33	1,13	1,58	0,45	0,02	522,00
	11,40	23,00	10,31	8,84	1,50	1,48	1,49	0,05	174,00
	17,00	46,70	11,87	5,42	1,70	0,96	0,25	0,06	240,00
	15,10	39,00	12,83	4,96	1,36	0,95	1,09	0,08	261,00
	18,50	72,00	7,31	14,15	0,76	1,42	0,12	0,14	209,00
<b>Media:</b>	<b>14,52</b>	<b>41,36</b>	<b>10,00</b>	<b>8,34</b>	<b>1,29</b>	<b>1,27</b>	<b>0,68</b>	<b>0,07</b>	<b>281,20</b>
<b>Desviación</b>	<b>3,44</b>	<b>19,63</b>	<b>2,45</b>	<b>3,67</b>	<b>0,36</b>	<b>0,30</b>	<b>0,58</b>	<b>0,04</b>	<b>138,55</b>

ANEXO 10. Valores hematológicos en canes con *Ehrlichia canis*, al término del tratamiento, según sexo.

VALORES	Hemoglobina (g/dL)	Hematocrito (%)	Leucocitos (k/uL)	Neutrófilos (k/uL)	Linfocitos (k/uL)	Monocitos (k/uL)	Eosinófilos (k/uL)	Basófilos (k/uL)	Plaquetas (k/uL)
<b>SEXO</b>									
<b>MACHOS</b>									
	7,20	20,40	19,18	14,64	1,84	1,87	0,69	0,15	233,00
	16,20	58,30	4,81	2,96	1,45	0,30	0,08	0,02	179,00
	12,60	36,60	34,48	22,75	6,15	4,80	0,48	0,31	98,00
	13,50	40,20	11,27	8,47	1,50	1,01	0,20	0,10	92,00
	13,90	44,10	7,47	5,06	0,81	1,25	0,32	0,03	312,00
	10,60	26,10	11,87	8,33	1,70	1,58	0,25	0,02	240,00
	11,40	23,00	12,83	8,84	1,36	1,48	1,09	0,05	261,00
	17,00	46,70	7,31	5,42	0,76	0,96	0,12	0,06	209,00
	19,00	52,00	9,02	5,84	1,37	1,33	0,43	0,06	275,00
	15,05	42,30	10,30	6,75	3,02	0,86	0,64	0,03	300,00
	13,30	43,40	14,01	10,28	0,88	2,18	0,64	0,03	155,00
	14,80	39,00	11,56	4,02	6,46	0,87	0,12	0,09	194,00
	14,60	42,70	22,00	18,92	0,92	1,55	0,52	0,10	365,00
	14,00	40,50	14,10	11,71	1,13	1,10	0,11	0,05	185,00
	14,01	44,10	11,87	8,31	2,03	1,27	0,22	0,05	208,00
	16,90	53,90	4,31	3,00	0,65	0,51	0,11	0,04	473,00
	15,10	39,00	7,69	4,96	1,50	0,95	1,49	0,08	174,00
	7,40	20,10	30,30	26,89	0,68	2,46	0,23	0,03	239,00
	17,80	54,00	9,88	8,21	0,60	0,60	0,37	0,10	187,00
	1,68	35,50	7,34	2,55	0,87	0,31	0,10	0,06	119,00
	12,20	36,70	7,44	4,12	1,58	0,37	0,16	0,02	182,00
	12,70	37,00	0,39	5,02	2,41	0,40	0,71	0,08	280,00
	14,20	42,00	10,86	7,61	2,43	0,49	1,20	0,08	288,00
<b>Media:</b>	<b>13,26</b>	<b>39,89</b>	<b>12,18</b>	<b>8,89</b>	<b>1,83</b>	<b>1,25</b>	<b>0,44</b>	<b>0,07</b>	<b>228,17</b>
<b>Desviación:</b>	<b>3,81</b>	<b>10,20</b>	<b>7,88</b>	<b>6,36</b>	<b>1,54</b>	<b>0,99</b>	<b>0,38</b>	<b>0,06</b>	<b>86,97</b>
<b>HEMBRAS</b>									
	18,30	51,70	13,09	10,79	1,02	1,05	0,14	0,09	262,00
	16,30	46,70	7,48	4,72	1,51	0,77	0,45	0,03	405,00
	14,00	45,20	7,64	5,39	1,13	0,87	0,18	0,07	372,00
	16,80	46,30	6,79	4,42	1,51	0,24	0,56	0,06	66,00
	17,10	51,30	9,12	7,14	0,82	0,48	0,66	0,03	303,00
	14,50	49,70	13,79	8,15	3,16	2,14	0,33	0,01	619,00
	16,10	46,10	5,73	4,17	0,83	0,51	0,17	0,06	375,00
	16,60	51,00	10,11	5,03	1,13	3,69	0,19	0,07	424,00
	15,90	42,60	12,48	6,61	2,45	0,78	1,26	0,08	338,00
	17,00	44,30	9,88	8,05	3,29	0,84	0,23	0,08	347,00
	17,80	54,00	14,15	10,22	1,51	0,91	0,23	0,09	420,00
	18,20	51,00	16,32	12,17	2,41	1,30	0,43	0,10	441,00
	18,50	72,00	10,31	14,15	1,13	1,42	0,45	0,14	522,00
<b>Media:</b>	<b>16,70</b>	<b>50,14</b>	<b>10,53</b>	<b>7,77</b>	<b>1,68</b>	<b>1,15</b>	<b>0,40</b>	<b>0,07</b>	<b>376,46</b>
<b>Desviación:</b>	<b>1,37</b>	<b>7,39</b>	<b>3,22</b>	<b>3,21</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>0,30</b>	<b>0,03</b>	<b>131,14</b>
<b>RESULTADO GENERAL AL TERMINO DEL TRATAMIENTO</b>									
Promedio:	14,50	43,59	11,83	8,49	1,75	1,20	0,43	0,07	281,72
Desviación:	3,54	10,44	6,30	5,41	1,34	0,93	0,35	0,35	125,97