



**“UNIVERSIDAD NACIONAL  
PEDRO RUIZ GALLO”**



**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**

**“INFLUENCIA DE LA EDAD Y EL SEXO SOBRE LA PREVALENCIA  
DE ANAPLASMA SPP EN CANINOS (*Canis familiaris*) ATENDIDOS EN  
CLINICAS VETERINARIAS EN LOS DISTRITOS DE JOSÉ  
LEONARDO ORTIZ, LA VICTORIA Y CHICLAYO. JULIO -  
DICIEMBRE 2017”.**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. DELGADO IRIGOÍN NILSER**

**BACH. MONTOYA GUIVÍN ANITA MARINA**

*Lambayeque – Perú, 2018*



**“INFLUENCIA DE LA EDAD Y EL SEXO SOBRE LA PREVALENCIA DE  
ANAPLASMA SPP EN CANINOS (*Canis familiaris*) ATENDIDOS EN CLINICAS  
VETERINARIAS EN LOS DISTRITOS DE JOSÉ LEONARDO ORTIZ, LA  
VICTORIA Y CHICLAYO. JULIO - DICIEMBRE 2017”.**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**MÉDICO VETERINARIO**

**PRESENTADO POR:**

**BACH. DELGADO IRIGOIN NILSER  
BACH. MONTOYA GUIVIN ANITA MARINA**

**APROBADO POR:**

---

**M.V. MSc. JOSÉ LUIS VÍLCHEZ MUÑOZ  
PRESIDENTE**

---

**M.V.Z. JORGE EDUARDO RAVINES ZAPATEL  
SECRETARIO**

---

**M.V. DIONICIO BAIQUE CAMACHO  
VOCAL**

---

**M.V. M. Sc. LUMBERELY GONZALES ZAMORA  
PATROCINADOR**



## **DEDICATORIA**

*A Dios.*

*Con gran amor, mucho esfuerzo y dedicación se lo dedicamos a nuestra hija ANNIE  
LUCERO; eres la luz de nuestra vida.*

*Y a nuestra Familia quien, gracias a su comprensión y apoyo desinteresado se pudo realizar  
este trabajo.*



## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios por darnos la oportunidad de existir y darnos la fuerza para soportar y comprender situaciones que sin su ayuda hubiera sido imposible lograrlo.*

*A nuestra familia por su paciencia, comprensión y cariño para poder salir adelante en cada paso de nuestra vida.*

*Al doctor William Bances, por ser un amigo que nos brindó apoyo y ánimo en la realización de esta tesis.*

*A los doctores de las Clínicas Veterinarias que nos brindaron las facilidades para poder realizar este trabajo.*

***Gracias a todos.***



## CONTENIDO

<u>ITEM</u>	<u>PÁG.</u>
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
CONTENIDO.....	iii
LISTA DE CUADROS.....	iv
LISTA DE GRAFICOS.....	v
RESUMEN .....	vi
SUMMARY.....	vii
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	3
2.1. MARCO CONCEPTUAL.....	3
2.1.1. HISTORIA .....	3
2.1.2. ETIOLOGIA .....	4
2.1.2.1. <i>Anaplasma Platys</i> .....	4
2.1.2.2. <i>Anaplasma Phagocytophilum</i> .....	4
2.1.3. MORFOLOGIA.....	5
2.1.4. CLASIFICACION TAXONOMICA.....	5
2.1.5. PATOGENIA.....	6
2.1.6. TRANSMISION.....	7
2.1.6.1. TRANSMISION BIOLOGICA.....	7
2.1.6.2. TRANSMISION MECANICA.....	8
2.1.7. EPIDEMIOLOGIA.....	8
2.1.8. SIGNOS .....	9
2.1.8.1. FASE AGUDA.....	10
2.1.8.2. FASE HIPERAGUDA.....	10
2.1.8.3. FASE CRONICA.....	10
2.1.9. DIAGNOSTICO.....	11
2.1.10. INMUNIDAD.....	12
2.1.11. TRATAMIENTO.....	13



2.1.12. PREVENCIÓN Y CONTROL.....	13
2.2. MARCO REFERENCIAL.....	14
III. DISEÑO METODOLÓGICO.....	19
3.1. ÁREA DE ESTUDIO.....	19
3.1.1. LOCALIZACIÓN.....	19
3.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS.....	19
3.2. POBLACIÓN Y TAMAÑO.....	20
3.2.1. POBLACIÓN.....	20
3.2.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	20
3.3. MATERIALES.....	21
3.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO.....	21
3.3.2. MATERIAL PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRA (DE CAMPO) .....	21
3.3.3. MATERIAL DE LABORATORIO.....	21
3.4. METODOLOGÍA.....	21
3.4.1. SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS CANINOS A MUESTREAR.....	21
3.4.2. DATOS EVALUADOS.....	22
3.4.3. TOMA DE MUESTRAS.....	22
3.4.4. ANÁLISIS DE LABORATORIO.....	22
3.5. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	24
3.6. ANÁLISIS DE DATOS.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
V. CONCLUSIONES .....	46
VI. RECOMENDACIONES.....	47
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	48
VIII. ANEXOS.....	54



## LISTA DE CUADROS

<u>CUADRO N°</u>	<u>PÁG.</u>
1.- Prevalencia de <i>Anaplasma spp</i> en caninos ( <i>Canis familiaris</i> ), en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio – diciembre 2017.....	25
2.- Prevalencia de <i>Anaplasma spp</i> en caninos ( <i>Canis familiaris</i> ), en el distrito de La Victoria. Julio – diciembre 2017.....	29
3.- Prevalencia de <i>Anaplasma spp</i> en caninos ( <i>Canis familiaris</i> ), en el distrito de Chiclayo. Julio – diciembre 2017.....	31
4.- Prevalencia de <i>Anaplasma spp</i> en caninos ( <i>Canis familiaris</i> ), en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio – diciembre 2017.....	33
5.- Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio – diciembre 2017 .....	36
6.- Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio – diciembre 2017 .....	37
7.- Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio – diciembre 2017 .....	38
8.- Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio – diciembre 2017 .....	39
9.- Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio – diciembre 2017 .....	41
10.- Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio – diciembre 2017 .....	42
11.- Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio – diciembre 2017 .....	43
12.- Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio – diciembre 2017 .....	44



## LISTA DE GRÁFICOS

<b><u>GRAFICO N°</u></b>	<b><u>PÁG.</u></b>
1.- Prevalencia de <i>Anaplasma spp</i> en caninos ( <i>Canis familiaris</i> ), en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio – diciembre 2017.....	28
2.- Prevalencia de <i>Anaplasma spp</i> en caninos ( <i>Canis familiaris</i> ), en el distrito de La Victoria. Julio – diciembre 2017.....	30
3.- Prevalencia de <i>Anaplasma spp</i> en caninos ( <i>Canis familiaris</i> ), en el distrito de Chiclayo. Julio – diciembre 2017.....	32
4.- Prevalencia de <i>Anaplasma spp</i> en caninos ( <i>Canis familiaris</i> ), en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio – diciembre 2017.....	35
5.- Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio – diciembre 2017 .....	36
6.- Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio – diciembre 2017 .....	37
7.- Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio – diciembre 2017 .....	38
8.- Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio – diciembre 2017 .....	39
9.- Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio – diciembre 2017 .....	41
10.- Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio – diciembre 2017 .....	42
11.- Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio – diciembre 2017 .....	43
12.- Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio – diciembre 2017 .....	44



## RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo determinar la influencia de la edad y sexo sobre la prevalencia de *Anaplasma spp* en caninos (*canis familiaris*) atendidos en las clínicas veterinarias en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo, durante los meses de Julio a diciembre de 2017. Se obtuvieron 78 muestras de sangre de caninos de diferentes edades: menores de 2 años y mayores de 2 años; sexo: hembras y machos. Las muestras obtenidas fueron analizadas en las respectivas clínicas veterinarias de los distritos, utilizando la prueba diagnóstica kit VetScan Anaplasma rapid test. Se encontró una prevalencia global de *Anaplasma spp* canina (*canis familiaris*) en los distritos presentes de  $55.13 \pm 11.04\%$ , y una prevalencia de:  $57.70 \pm 18.99\%$ ;  $73.08 \pm 17.05\%$ ,  $34.62 \pm 18.29\%$  en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo respectivamente, caninos mayores de 2 años de edad revelaron una prevalencia de  $63.33 \pm 17.24\%$  y las hembras  $58.97 \pm 15.44\%$ . No se demostró significancia estadística ( $P > 0.05$ ) entre la prevalencia de *Anaplasma spp* canina y las variables edad y sexo; en cambio fue significativa ( $P < 0.05$ ) para la variable distrito.

**Palabras Clave:** Prevalencia, *Anaplasma spp*, *canis familiaris*.



## ABSTRACT

The objective of this study was to determine the influence of age and sex on the prevalence of *Anaplasma spp* in canines (*Canis familiaris*) seen in veterinary clinics in the districts of José Leonardo Ortiz, La Victoria and Chiclayo, during the months of July to December 2017. We obtained 78 blood samples from dogs of different ages: under 2 years and over 2 years; Sex: females and males. The samples obtained were analyzed in the respective veterinary clinics of the districts, using the VetScan Anaplasma rapid test kit diagnostic test. A global prevalence of canine *Anaplasma spp*. (*Canis familiaris*) was found in the present districts of  $55.13 \pm 11.04\%$ , and a prevalence of:  $57.70 \pm 18.99\%$ ;  $73.08 \pm 17.05\%$ ,  $34.62 \pm 18.29\%$  in the districts of José Leonardo Ortiz, La Victoria and Chiclayo respectively, canines over 2 years of age revealed a prevalence of  $63.33 \pm 17.24\%$  and females  $58.97 \pm 15.44\%$ . There was no statistical significance ( $P > 0.05$ ) between the prevalence of canine *Anaplasma spp* and the variables age and sex; On the other hand, it was significant ( $P < 0.05$ ) for the district variable.

**Key words:** Prevalence, *Anaplasma spp*, *Canis familiaris*.



## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años en la ciudad de Chiclayo, ha aumentado el interés en la población por la cría de mascotas de la especie canina pero sin ningún criterio técnico en la alimentación y el control de enfermedades infecciosas y parasitarias, que pueden ocasionarles un alto porcentaje de mortalidad, entre las cuales podemos mencionar a la Anaplasmosis que es una enfermedad que en muchos de los casos el curso clínico pasa desapercibido y que para ser diagnosticada y poder dar un adecuado tratamiento es necesario recurrir a la patología clínica a través de un examen de laboratorio.

La Anaplasmosis es una enfermedad infecciosa producida por una *rickettsia*: *Anaplasma spp*, que parasita células sanguíneas de diferentes especies animales, como mamíferos, incluyendo perros, gatos, caballos, rumiantes, personas y muchas especies de vida silvestre<sup>1</sup>.

En los caninos, el agente etiológico está dado por *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys*, la infección causada por la primera especie es transmitida por garrapatas del genero *Ixodes*, produciendo la Anaplasmosis granulocítica canina, mientras que la infección causada por la segunda especie es transmitida por *Rhipicephalus sanguineus*, produciendo la Trombocitopenia Cíclica Infecciosa Canina (TCIC).<sup>2</sup>

La aparición cíclica de los casos clínicos coincide con la temporada de garrapatas e indica que la Anaplasmosis canina es una enfermedad aguda que se produce en los perros una o dos semanas después de la inoculación del organismo por estos parásitos.



Anaplasmosis es una enfermedad de importancia mundial ya que produce en el perro un cuadro clínico caracterizado por un síndrome febril y hemolítico, lo que origina cuadros importantes de anemia y hemoglobinuria.<sup>3</sup>

El conocimiento de los factores asociados a la infestación es de suma importancia para la elaboración de un plan de prevención y control de los agentes transmisores de la enfermedad con la finalidad de suprimir las fuentes primarias de infección, ya que además de proporcionar el bienestar animal, también contribuye al mantenimiento de la salud humana, debido a que dichos agentes etiológicos muchas veces pueden afectar al hombre.

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar la influencia de la edad y el sexo en la prevalencia de *Anaplasma spp* en caninos de los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo, así mismo se precisa objetivos específicos como determinar la prevalencia de *Anaplasma spp* en caninos de los distritos mencionados y evaluar la influencia de la edad y el sexo en la prevalencia de la anaplasmosis canina; lo cual nos permitió determinar el porcentaje de canes que están siendo afectados.



## II. REVISION BIBLIOGRAFICA:

### 2.1. MARCO CONCEPTUAL

#### 2.1.1. HISTORIA

*Anaplasma spp* fue identificada por primera vez por Smith y Kilborne en 1883 debido a investigaciones sobre la enfermedad relacionada a la fiebre de la garrapata, en la cual logran describir pequeños corpúsculos puntiformes o en forma de cocos, dentro de glóbulos rojos de los animales infectados a los cuales consideraron como representantes de un estadio del ciclo de la *Babesia bigemina*.<sup>4</sup>

Así mismo, Sir Arnold Theiler en el año de 1910 usó el término “*Anaplasma*” para describir un pequeño microorganismo (corpúsculos) que se encontraba presente en los eritrocitos de bovinos africanos que sufrían de una anemia infecciosa aguda, fue el primero en considerar estos corpúsculos como representantes de un nuevo género de parásito y propuso el nombre de *A. marginale*, debido a la carencia de citoplasma y a su localización marginal dentro del glóbulo rojo, a la enfermedad la denominó como Anaplasmosis. Durante este periodo al microorganismo recién descubierto se le consideraba como un nuevo género de protozooario e incluso Seiber en el año de 1911 notó características en el comportamiento clínico y patológico del agente que lo asemejaba más a un virus.<sup>4</sup>

Gracias a la implementación de la microscopía electrónica, De Robertis y Epstein en el año de 1951 evidenciaron que no se trataba de un protozooario ya que al observar la morfología del *Anaplasma* concluyeron que el cuerpo marginal no era una estructura homogénea, sino que el cuerpo de inclusión estaba formado por varias subunidades. Posteriormente los estudios histoquímicos en el año de 1955, demostraron la presencia de dos ácidos nucleicos que contradecía la teoría vírica. En el año de 1961, Pilcher determinó que el *Anaplasma* pertenecía al género *Rickettsia* y concluyó además que los glóbulos rojos parasitados con *Anaplasma* consumen el doble del oxígeno que los glóbulos rojos normales condición que no ocurre en glóbulos rojos parasitados con virus. Kreir y Ristic en el año de 1973, basándose en las características que poseía el *Anaplasma* como la ausencia de núcleo y organelos, le clasificaron dentro de la familia *Anaplasmataceae* del orden *Rickettsiales*.<sup>4</sup>



## 2.1.2. ETIOLOGIA

La enfermedad Anaplasmosis es producida por la rickettsia *Anaplasma spp*, la cual parasita células sanguíneas de los animales.<sup>1</sup>

En los caninos, el agente etiológico está dado por *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys*, la infección causada por la primera especie es transmitida por garrapatas del genero *Ixodes*, produciendo la Anaplasmosis granulocítica canina, mientras que la infección causada por la segunda especie es transmitida por *Rhipicephalus sanguineus*, produciendo la Trombocitopenia Cíclica Infecciosa Canina (TCIC).<sup>2</sup>

### 2.1.2.1. *Anaplasma platys*

Este microorganismo es el agente de la Trombocitopenia Cíclica Infecciosa Canina debido a que sucede en episodios de 3 a 4 días y a intervalos de 7 a 21 días, ésta rickettsia infecta exclusivamente plaquetas y es específica del perro. La infección se produce por la picadura de garrapatas de la especie *Rhipicephalus sanguineus*.<sup>2</sup>

### 2.1.2.2. *Anaplasma phagocytophilum*

La infección por *A. phagocytophilum* se confirmó por primera vez en perros de Minnesota y Wisconsin en 1996. Es una enfermedad zoonótica transmitida por vectores, y su aparición en los perros en esas áreas estrechamente coincidió con el reconocimiento de la enfermedad en humanos. El organismo tiene una distribución geográfica en todo el mundo.<sup>5</sup>

*A. phagocytophilum* comprende actualmente las especies anteriormente denominadas como *Ehrlichia phagocytophyla*, *Ehrlichia equi* y el agente causal de la ehrlichiosis granulocítica humana. Estudios genéticos determinaron la consideración de estos tres agentes como una única especie. Este agente es capaz de infectar los leucocitos granulocíticos de un gran número de especies diferentes como caballos, pequeños rumiantes, hombres, perros e incluso gatos y se transmite principalmente por la garrapata *Ixodes ricinus*.<sup>6</sup> La verdadera prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en perros es desconocida, sin embargo, se considera que en áreas donde esta enfermedad es endémica en otras especies animales, puede representar un elevado porcentaje de la ehrlichiosis granulocítica canina.<sup>6</sup>



### 2.1.3. MORFOLOGIA

*Anaplasma spp* son microorganismos que se presentan en formas bacilares, cocoides o pleomorficas, presentando paredes típicas de bacterias Gram negativas con ausencia de flagelo. Las formas bacilares son cortas, mientras que las cocoides se encuentran aisladas en pares, cadenas cortas o en filamentos. Estas bacterias tienden a ser muy pequeñas, teniendo un diámetro de 0,3 - 0,5 um. Y una longitud 0,8 - 2,0 um. Estos agentes al ser teñidos con Giemsa son fáciles de visualizar con el microscopio de luz y se muestran de color azul purpura y con la tinción de Macchiavello color rojo en contraste con el citoplasma teñido de azul que las rodea, se localiza obligatoriamente dentro de los glóbulos rojos, se ubica en la periferia en contacto directo con el citoplasma del eritrocito, consta de un cuerpo inicial que lo invade y posteriormente se multiplica para formar inclusiones con 4 a 8 cuerpos iniciales. <sup>7</sup>

### 2.1.4. CLASIFICACION TAXONOMICA

Clasificación de *Anaplasma spp.* <sup>6</sup>

Súper reino: Bacteria

Clase: Proteo bacteria

Subclase: Alfa

Orden: *Rickettsiales*

Familia: *Anaplasmataceae*

Género: *Anaplasma*

Especie: *Anaplasma. Bovis.*

*Anaplasma caudatum .*

*Anaplasma centrale.*

*Anaplasma marginale.*

*Anaplasma ovis.*

*Anaplasma phagocytophilum*

*Anaplasma platys.*



### **Cuadro 1.** Especies del genero Anaplasma.

Resumen de las especies del genero Anaplasma con células blancas, hospedero y distribución geográfica.<sup>8</sup>

<b>Tipo</b>	<b>Células</b>	<b>Hospedador</b>	<b>Distribución Geográfica</b>
<i>Anaplasma phagocytophilum</i>	Granulocitos	Humanos	Europa América del Norte y del Sur Norte de África
<i>Anaplasma equi</i>	Granulocitos	Equinos	Europa Estados Unidos
<i>Anaplasma platys</i>	Plaquetas	Perros	América del Norte y del Sur
<i>Anaplasma marginale/ Anaplasma centrale</i>	Eritrocitos	Bovinos	Estados unidos, Costa Rica, Venezuela, Colombia, Brasil, Paraguay, Argentina
<i>Anaplasma ovis</i>	Eritrocitos	Ovinos y Caprinos	Estados Unidos

#### **2.1.5. PATOGENIA**

La enfermedad de Anaplasmosis es primariamente una anemia, cuyo grado varía con la proporción de eritrocitos parasitados; la primera aparición del protozooario en la sangre coincide con una disminución de las cifras de hematocrito y eritrocitos con la presencia de glóbulos rojos inmaduros en frotis de sangre y con la aparición de fiebre, los animales afectados en forma aguda pueden morir poco después de llegar a esta fase; si el animal se recupera a partir del ataque agudo inicial se producen ataques periódicos de invasión de los eritrocitos maduros por parte del parásito en forma regular, pero con intensidad decreciente.<sup>9</sup>

*Anaplasma spp* es una bacteria intracelular obligada que una vez dentro del torrente sanguíneo, penetra en los eritrocitos maduros por endocitosis, infectándolos y formando una vacuola donde se multiplica por fisión binaria para formar ocho organismos individuales, estos salen del eritrocito utilizando exocitosis para infectar eritrocitos aledaños, entre las 24 y 48 horas del ingreso del hemoparasito, los eritrocitos infectados se duplican. El periodo de incubación de esta enfermedad es de



14 a 21 días y depende de la cantidad de microorganismos infectantes. Así mismo la infección puede detectarse por microscopía entre 20 y 40 días después de la transmisión, dependiendo del número de microorganismos transmitidos y de la virulencia.<sup>8</sup>

### **2.1.6. TRANSMISION**

La transmisión es muy amplia y variada, las formas en cómo puede transmitirse el parásito depende de la existencia del vector, la existencia de animales susceptibles y de las condiciones climatológicas favorables, siendo así que la garrapata se infecta con el contacto de la sangre fresca de un animal enfermo o portador y la trasmite a un animal sano. Una vez infectado, el animal puede permanecer toda la vida como portador y la identificación de estos animales depende de la detección del parásito.<sup>10</sup> Es transmitida por garrapatas, de manera iatrogénica, y por vía trasplacentaria<sup>12</sup>. El estudio de la transmisión de la Anaplasmosis es de fundamental importancia para establecer un control efectivo de la enfermedad.

Se transmite de dos formas; biológicos y mecánicos.<sup>11</sup>

#### **2.1.2.1. TRANSMISIÓN BIOLÓGICA**

Esta transmisión es a través de las diferentes especies de garrapatas y se efectúa de forma transtadial, es decir de una época a otra por ejemplo del estado de larvas a ninfas y de ninfas a adultos o intraestadial, es decir de una época.<sup>11</sup>

El ciclo de desarrollo de *Anaplasma spp* en garrapatas es complejo y coordinado con el ciclo de alimentación de la garrapata, comienza en las células del intestino medio, siguiendo con las células musculares del mismo, después otros tejidos de la garrapata llegan a ser infectados, incluyendo las glándulas salivales de donde la rickettsia se transmite al huésped vertebrado durante la alimentación. En cada sitio de desarrollo en la garrapata, el *Anaplasma spp* se multiplica dentro de inclusiones unidas a las membranas, llamadas vacuolas o colonias. Cada ciclo involucra dos estadios; la primera forma de *Anaplasma spp*, vista dentro de la colonia es la forma reticular (vegetativa), que se divide por fisión binaria, formando colonias grandes que pueden contener cientos de microorganismos.<sup>11</sup>



La forma reticular cambia a la forma densa, que es la forma infecciosa y que puede sobrevivir fuera de las células de anfitrión. Los animales llegan a ser infectados con *Anaplasma spp.* Cuando la forma densa es transmitida durante la alimentación de la garrapata a través de las glándulas salivales.<sup>11</sup>

#### **2.1.2.2. TRANSMISIÓN MECANICA**

Esta transmisión se produce a través de agujas contaminadas, instrumentos usados en la castración y transfusión de sangre infectada de un animal a otro, por lo general se efectúa cuando no se realiza una higiene adecuada.<sup>11</sup>

#### **2.1.3. EPIDEMIOLOGIA**

Anaplasmosis canina es una enfermedad infecciosa transmitida por garrapatas duras (*Ixodidae*), que afecta al ser humano y a los animales. Son de distribución universal, y son provocadas por diferentes especies de los géneros *Anaplasma* de la familia *Anaplasmataceae*. Epidemiológicamente está relacionada con el medio ambiente y el hospedero, como todas las *rickettsias* se caracteriza por no tener su cromatina organizada en un núcleo con membrana limitante y por carecer de retículo endoplasmático.<sup>7</sup>

Esta enfermedad es endémica en zonas donde predominan las garrapatas y en regiones tropicales y subtropicales, donde sus vectores (garrapatas) encuentran un hábitat ideal dadas las condiciones climáticas que garantizan su evolución durante todas las épocas del año. La enfermedad presenta mayor impacto en la época de verano debido a un incremento en el número de vectores transmisores de la enfermedad. En regiones de climas templados es esporádica.<sup>12</sup>

Anaplasmosis aparece en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, incluyendo América del Sur y América central; cuyos climas favorecen el ciclo biológico de la garrapata.<sup>13</sup>



#### 2.1.4. SIGNOS:

Los signos clínicos de Anaplasmosis en el perro son inespecíficos, pudiendo encontrarse individuos asintomáticos. En todos los casos, la severidad de la infección dependerá de varios factores, entre lo que se incluyen edad, estado del sistema inmune y variante de *Anaplasma spp.*, involucrada.<sup>14</sup>

El inicio de la enfermedad tiene lugar a los 5 – 21 días de la picadura y los signos más frecuentes en caninos son fiebre alta (40 – 41°C), claudicación en patas alternantes, tumefacción articular, anorexia y malestar general.

Así mismo también se describen vómitos, dolor abdominal, pérdida de peso, diarrea y alteraciones del estado mental.<sup>15</sup>

La palidez de las mucosas es el signo clínico más destacado de la anemia, ésta se acompaña de debilidad muscular, depresión y anorexia.<sup>16</sup>

Un animal durante la infección no presenta síntomas clínicos, sólo cuando más del 15% de eritrocitos han sido infectados se presentan síntomas, en ese período, la parasitemia comienza a desarrollarse y posteriormente los eritrocitos infectados se eliminan del torrente sanguíneo mediante fagocitosis por las células del retículo endotelial del bazo, hígado y nódulos linfáticos; induciéndose el desarrollo de una fase de inflamación aguda.<sup>8</sup>

- **Vómitos y diarrea:** Tanto los vómitos como la diarrea pueden presentarse en perros que sufren de Anaplasma. Por desgracia, hay cientos de enfermedades y condiciones que pueden causar diarrea o vómitos en los perros.
- **Signos articulares:** Los perros pueden percibir dolor o inflamación en las articulaciones. El dolor puede estar presente más en las extremidades posteriores y la hinchazón puede ser extrema, lo que causa que algunos perros tengan incomodidad cuando tratan de moverse, pero también en ciertos casos no se pueden movilizar.
- **Cambios en el comportamiento:** La Anaplasmosis puede conducir a cambios en el comportamiento, manifestándose depresión o letargo.
- **Pérdida de apetito:** En algunos perros, *Anaplasma phagocytophilum* puede causar pérdida de apetito, lo que conlleva pérdida de peso
- **Trastornos de sangrado:** La Anaplasmosis desarrolla contusión severa de la piel como hemorragias petequiales y sangrado de la nariz.



- **Signos neurológicos:** En infecciones más severas, los perros pueden presentar dolor de cuello, convulsiones y ataxia. Los signos de ataxia canina incluyen una pérdida de equilibrio después de un brusco movimiento, temblores y un cambio en la marcha.

Las convulsiones en los perros a menudo se manifiestan como un movimiento muscular incontrolable, acompañado de una pérdida temporal de control sobre los movimientos intestinales.<sup>17</sup>

### **2.8.1. FASE AGUDA**

Dura aproximadamente 2 - 4 semanas, el primer signo clínico es un aumento de la temperatura de hasta 41°C, seguida de anorexia, depresión, ganglios linfáticos aumentados de tamaño, debilidad muscular e ictericia, ésta fase algunos animales pueden superarla espontáneamente aún sin tratamiento.<sup>14</sup>

La recuperación de la infección aguda da paso a la infección persistente, caracterizada por ciclos repetitivos de parasitosis. Los portadores asintomáticos son los reservorios para la infección.<sup>15</sup>

### **2.8.2. FASE HIPERAGUDA**

En esta fase ocurre una pérdida dramática de peso, presencia de abortos, fallo cardiopulmonar y muerte, debido a que el 90% de los eritrocitos están infectados.<sup>8</sup>

### **2.8.3. FASE CRÓNICA**

Los animales que sobreviven a la fase hiperaguda, disminuyen drásticamente la presencia de parásitos en el torrente sanguíneo, luego de varias semanas los valores hematológicos vuelven a la normalidad. El animal recuperado puede permanecer infectado persistentemente, a estos animales se los conoce como “portadores asintomáticos de la enfermedad”, en esta fase es difícil de diagnosticar la enfermedad por los métodos tradicionales.<sup>8</sup>



### 2.1.9. DIAGNOSTICO:

La Anaplasmosis canina es una enfermedad emergente que se encuentra subdiagnosticada, debido a que no presenta signos patognomónicos, y en muchas ocasiones es confundida clínicamente con *ehrlichiosis* canina, por lo que se hace necesario realizar un buen diagnóstico clínico, tomando en cuenta el antecedente de infestación por garrapatas. Sumado a una prueba diagnóstica (serología) que nos permita detectar el contacto con el agente infeccioso. Se incluyen también la identificación de mórulas o cuerpos de inclusión en frotis sanguíneos y la detección de anticuerpos mediante inmunofluorescencia indirecta (IFI).<sup>2</sup>

En la actualidad se utilizan pruebas serológicas rápidas en la práctica clínica diaria, debido a su fácil manejo y rapidez en el diagnóstico, como las pruebas de Elisa Kit VetScan Anaplasma Rapid Test Y Snap® 4Dx® (Idexx Laboratories), además de pruebas moleculares capaces para identificar secuencias específicas de ADN, como la prueba de PCR (Reacción en cadena de la polimerasa).<sup>18</sup>

**Técnicas de apoyo diagnóstico:** El diagnóstico de la enfermedad se basa en la anamnesis, presentación clínica, hallazgos patológicos al examen clínico y se confirma con las pruebas de laboratorio.<sup>15</sup>

- **Cambios en evaluación hematológica y bioquímica:** Al realizar un hemograma se observa leucopenia (glóbulos blancos  $<4,500/\text{mm}^3$ ), trombocitopenia (plaquetas  $<150.000/\text{mm}^3$ ) y aumento de las transaminasas, anemia no regenerativa caracterizada por oligocitemia y oligocromenia, neutropenia e hiperglobulineamia.<sup>15</sup>
- **Pruebas serológicas:**  
Pruebas de ELISA indirecto. - Es el método más utilizado para la determinación de anticuerpo. Básicamente, consiste en la inmovilización a la placa ELISA del antígeno (en los kits o snaps ya viene fijado) del que se quiere conocer si en el suero problema existen anticuerpos específicos.<sup>15</sup>



### **2.1.10. INMUNIDAD:**

El organismo animal es capaz de producir anticuerpos ó Inmunoglobulinas específicas contra un agente infeccioso extraño que penetra en el mismo, estas inmunoglobulinas se vierten a la sangre del animal y forman un importante componente del suero sanguíneo. La inmunoglobulina tipo M (IgM) se produce casi inmediatamente después de la primera infección por cualquiera de estos hemoparásitos; es decir, que a partir del día 7 u 8 días después de que el animal se haya infectado por primera vez se detectan ya niveles considerables de IgM.

Al cabo de 2 a 3 semanas se elevan los niveles de otro tipo de inmunoglobulinas, las de tipo G (IgG), mientras que los niveles de IgM van cayendo.

Los animales que se infectan por primera vez pueden o no sufrir la enfermedad, normalmente los animales más jóvenes hacen frente a la primera inoculación de Anaplasmosis más eficazmente que los adultos, desarrollando los anticuerpos y rara vez mostrando la enfermedad, por el contrario, los animales que se han infectado por primera vez a partir de los 9 meses son los que más frecuentemente manifiestan síntomas clínicos. Los animales conservarán siempre un nivel más o menos alto de IgG después de la primera infección, mientras que los niveles de IgM tenderán a desaparecer con el tiempo. En sucesivas reinfecciones con el parásito se producen nuevamente más anticuerpos tipo IgG, pero no IgM. Una vez sufrida la primera infección el animal se hace inmune a la enfermedad, permaneciendo también como portador de los hemoparásitos durante uno o más años. A este estado de presencia del hemoparásito con anticuerpos contra el mismo se conoce como premunidad, la reinfección constante asegura que el animal permanece portador durante el resto de su vida. Los animales ya infectados permanecen también con anticuerpos durante casi el resto de su vida, por lo tanto, después de haber sido infectado el animal por primera vez, haya enfermado o no, es improbable que sufra de nuevo la enfermedad por causa del mismo hemoparásito.<sup>9</sup>

La mayor parte de los parásitos son completamente antigénicos, pero en su adaptación a una existencia parasitaria han desarrollado mecanismos que les permiten sobrevivir en presencia de una respuesta inmunitaria. Los protozoarios pueden estimular tanto la inmunidad humoral como la mediada por células, en general los anticuerpos sirven para controlar el nivel de parásitos libres en la corriente sanguínea.<sup>19</sup>



### **2.1.11. TRATAMIENTO:**

Los tratamientos para poder controlar la Anaplasmosis se realizan con antibióticos a base de oxitetraciclinas en dosis de 6 mg/kg de peso vivo durante tres a cinco días, o bien mediante una sola aplicación de acción prolongada con dosis de 20mg/kg, por vía intramuscular. La administración IM de dipropionato de imidocarb 3mg/kg de peso constituye también tratamiento eficaz, y no interfiere en el desarrollo de la inmunidad adquirida frente a Anaplasma, es una buena alternativa para cuando se produce repetición de la infección o poca respuesta a las tetraciclinas y se emplea en inyección única o bien dos inyecciones separadas entre ambas, cada 15 días. Se recomienda administrar Atropina, antes de emplear imidocarb a dosis de 0,025mg/kg con el fin de evitar o minimizar los efectos colinérgicos como la excesiva salivación, diarrea, disnea, exudado nasal seroso.<sup>19</sup>

Con el fin de apoyar a animales con padecimientos severos se pueden implementar transfusiones sanguíneas de 4 a 12 litros de sangre, pudiéndose repetir a las 48 horas si es necesario.<sup>20</sup>

### **2.1.12. PREVENCIÓN y CONTROL:**

Como cualquier enfermedad transmitida por vectores, la mejor medida preventiva es reducir el contacto con los mismos, existen varios productos para animales en forma de roció, oral, de aplicación tópica o collares impregnado, con ingredientes activos que incluyen permethrin, fipronil y amitraz.<sup>11</sup>



## 2.2. MARCO REFERENCIAL

- Se desarrolló una investigación con 80 muestras de caninos en 5 barrios rurales del Cantón Catamayo de la Provincia de Loja - Ecuador con el propósito de diagnosticar Dirofilariosis y Anaplasmosis a través del test SNAP\* 4Dx\* canino. Los resultados muestran que el barrio con mayor presencia de Anaplasmosis es el barrio La Vega con un promedio de 68% positivos, Chichaca 56.3%, Monterrey 43.8%, El Limón 37.5%, mientras que el barrio menos contaminado es el barrio Trapichillo con un 31.3%. Encontrando 32.5% de Anaplasmosis en perros mayores a un año y un 15% en perros menores a un año. En lo referente a la frecuencia en perros según sexo los machos mostraron mayor porcentaje de contaminación (30%) que las hembras (22.5%).<sup>3</sup>
- Un estudio en Madrid, señaló que el género *Anaplasma*, según la última clasificación del Bergey's manual (Garrity et al, 2001), incluye las siguientes especies: *A. marginale*, *A. centrale*, *A. ovis*, *A. bovis*, *A. platys* y *A. phagocytophilum*, siendo las dos últimas especies las únicas de relevancia en medicina canina. En los últimos años se vienen detectando la presencia de mórulas intraplaquetarias compatibles con *E. platys* (hoy, *A. platys*) y por técnicas serológicas como la inmunofluorescencia indirecta se ha confirmado la presencia de anticuerpos anti-*A. platys* en perros de España. Así mismo parece ser frecuente la presencia conjunta de *E. canis* y *A. platys* en el mismo perro. De hecho, un estudio serológico realizado sobre un total de 47 sueros de perros con trombocitopenia residentes en España ha mostrado que 15 de ellos eran positivos sólo a *E. canis*, 6 sólo a *A. platys* y 10 a ambas especies, por lo que la presencia de *A. platys* en España parece ser más importante de lo que en principio se creía.<sup>6</sup>
- Estudios en la zona del cantón Salitre de la provincia del Guayas (Guayaquil; Ecuador) cuyo tema fue “Determinación de la incidencia de Anaplasma en caninos en la zona del cantón Salitre” mediante el método de frotis directo de sangre con tinción Giemsa, en la cual se aplicó un análisis estadístico descriptivo y según los objetivos los resultados fueron los siguientes, de 250 muestras recolectadas 34 casos resultaron positivas a Anaplasmosis con un 13,6 % de incidencia y 216 negativas lo que equivale al 86,4 %. De acuerdo al sexo los machos que se analizaron fueron 167 de estos 23 resultaron positivos con una incidencia de 13,77 % y para las hembras se



analizaron 83 muestras siendo 11 positivas, lo que representa una incidencia de 13,25 %.<sup>11</sup>

- En el año 2010 se realizó una investigación en Perú mediante un diagnóstico de laboratorio como la prueba de ELISA comercial Snap 4Dx, y por primera vez en Lima fue diagnosticado un perro con Anaplasmosis, se menciona que la severidad de la infección dependerá de varios factores, entre los que se incluyen edad, estado del sistema inmune y variante de *Anaplasma spp* involucrada.<sup>14</sup>
- Se realizó un estudio epidemiológico durante el periodo de Setiembre a Diciembre del año 2009 en Portugal mediante técnica de biología molecular obteniendo una seroprevalencia del 10% para *A. phagocytophilum* con el método de PCR con una muestra total de 142 animales, de ambos sexos en las cuales el 45,1% pertenecía a animales femeninos y el 54,9% del sexo masculino, desde los 6 meses hasta los 17 años divididos en grupos de edades animales jóvenes (hasta 3 años) y animales adultos (más de 3 años). Así, los jóvenes presentaron una seroprevalencia del 12,3% para *A. phagocytophilum* mientras que los adultos presentaron valores del 8,4% para *A. phagocytophilum*.<sup>21</sup>
- Se llevó a cabo un estudio sobre Enfermedades hemáticas en caninos en la ciudad de Guayaquil mediante el uso de kits SNAP 4DX” y se concluyó que en lo que respecta a 100 caninos solo el 57% resultó positivo a enfermedades hemáticas, de la cual se obtuvo una prevalencia de 9% de *Anaplasma phagocytophilum*. En cuanto al sexo; se obtuvo una seroprevalencia en hembras del 30% en comparación con los machos con un 27%; en cuanto a la edad los caninos que van de 12 a 60 meses se obtuvo un 35%, de 4 a 12 meses y los de más de 60 meses con igual porcentaje 11%.<sup>22</sup>
- En la de ciudad de Cuenca durante el periodo Setiembre 2010 a enero 2011, se realizó una investigación sobre prevalencia e identificación de hemoparasitos en perros tomando en cuenta la raza, sexo y edad de los caninos utilizando el método de frotis directo de sangre con tinción Giemsa. Se trabajaron 560 muestras, las cuales fueron tomadas al azar. Según los resultados obtenido el 11.43% de las muestras tomadas fueron positivas a hemoparasitos, de éstas *Anaplasma phagocytophilum* representa 3.13%. De acuerdo al sexo, los machos representan el total de casos positivos a Anaplasmosis y en cuanto a la edad, grupos de <1 año (0%), 1 – 5 años (1.56%) y > 5 años (1.56%).<sup>23</sup>



- Se efectuaron estudios en Chile, donde se determinó la seroprevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* por medio de la prueba ELISA en caninos vagabundos de dos sectores urbanos de la Ciudad de Talca, de un total de 60 caninos muestreados, 29 fueron positivos, lo que corresponde al 48% de seroprevalencia. En cuanto a lo referente a la prevalencia por sexo se encontró que en hembras 66.6% y en machos 45.5% fueron positivos. Referente a la edad en caninos menores de 2 años 100%, de 2- 5 años se obtuvo un 25% y mayores de 5 años 47% de prevalencia.<sup>24</sup>
- Estudios en la Provincia de Concepción – Chile con el propósito de caracterizar la seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en cinco comunas, indicaron que con un total de 400 animales mediante la técnica de ELISA (Snap 4DX®) se encontró la presencia de anticuerpos contra *Anaplasma spp.*, obteniendo 76 casos seropositivos, estableciéndose con ello una seroprevalencia del 19%.<sup>25</sup>
- Se realizó un trabajo de investigación cuyo tema fue “Hallazgo de Hepatozoon y otros hemotrópicos en caninos domésticos del municipio Sucre, estado Sucre, Venezuela., utilizando el método de frotis directo de sangre con tinción Giemsa se trabajó una población de 66 caninos mayores de 6 meses, sin distinción de raza ni sexo, encontrando 59.1% de casos positivos de hemoparasitos., siendo que *Anaplasma platys* obtuvo el 10.3% de prevalencia.<sup>26</sup>
- Muestras sanguíneas de caninos fueron obtenidas de 391 caninos en diferentes áreas de la ciudad de Monterrey (México), utilizando como factor de inclusión solo animales con domicilio fijo, mayores de 6 meses y con propietario. En total fueron 218 hembras y 173 machos. Para determinar el tamaño de la muestra de la población bajo estudio se calculó con un grado de precisión del 5%, un nivel de confianza del 95% y una potencia de la prueba del 80%, utilizando una prevalencia del según antecedentes de la enfermedad. Para la detección de anticuerpos contra este agente causal en las muestras sanguíneas de los animales bajo estudio se utilizó el kit comercial SNAP\*4Dx Canino (IDEXX Laboratories, Inc. USA). Los resultados obtenidos en el presente estudio, logró detectar la presencia de anticuerpos contra *Anaplasma phagocytophilum* en solamente 13 animales, estimándose una prevalencia del 3%. De acuerdo a lo observado en el presente estudio se concluye



que la presencia de *Anaplasma phagocytophilum* está siendo transmitida entre la población canina del municipio de Monterrey a través de las garrapatas.<sup>27</sup>

- Con el objetivo de estudiar la presencia de los principales hemoparásitos en perros (*Dirofilaria immitis*, *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum* y *Borrelia burgdorferi*) se evaluaron 200 muestras de sueros de perros clínicamente sanos de una población abierta en la ciudad de Mérida, Yucatán, México. Se utilizó una prueba de ELISA comercial (SNAP 4Dx kit IDEXX). Ningún signo de enfermedad se encontró en los perros incluidos en la muestra y se consideraron como clínicamente sanos. Las frecuencias encontradas fueron: *D. immitis* (2.0 %), *E. canis* (14.4 %), *A. phagocytophilum* (12.5 %) y *B. burgdorferi* (0.0 %). La frecuencia combinada de *E. canis* y *D. immitis* mostró una gran variación con respecto a informes anteriores, la combinación de *A. phagocytophilum* + *E. canis* fue 26.5 %, seguido por la combinación de *D. immitis* + *A. phagocytophilum* (1.5 %) y *D. immitis* + *E. canis* + *A. phagocytophilum* (1.5 %) Este es el primer estudio que informa la presencia de *A. phagocytophilum* en perros con dueño desde el sur de México; estos resultados evidencian la presencia y distribución de las principales hemoparásitos en perros aparentemente sanos en una región tropical.<sup>28</sup>
- Se colectaron muestras de sangre en caninos en tres ciudades de Colombia (n = 498), con el fin de obtener datos de vigilancia más completos. Las tres ciudades seleccionadas para el muestreo fueron - Medellín (n = 175), Barranquilla (n = 223) y Cartagena (n = 100) - tres regiones diferentes de Colombia con alturas sobre el nivel del mar, variables -. Medellín (latitud 6° 13' N, longitud 75° 36' W, altitud 4.902 pies o 1.499 metros). De otro lado, Barranquilla (latitud 10° 53' N, longitud 74 ° 46'47'W, con una elevación de 98 pies o 30 m.s.n.m) y Cartagena (Latitud 10 ° 27'N, longitud 75 ° 31'W, elevación 3 pies o 1 m.s.n.m), dos ciudades costeras de Colombia. Se incluyeron en el estudio perros de clínicas veterinarias y refugios de las respectivas ciudades, entre ellos, perros callejeros recogidos por entidades encargadas del control de animales, por personal de las clínicas veterinarias o miembros de la comunidad que voluntariamente llevaron a sus perros a una clínica para un examen médico veterinario. La muestra de sangre entera se analizó en el lugar de muestreo para la enfermedad del gusano del corazón (antígeno de *D. immitis*), ehrlichiosis canina (anticuerpos contra *E. canis*), Anaplasmosis



(anticuerpos de *A. phagocytophilum*), y la enfermedad de Lyme (anticuerpos a *B. burgdorferi*), utilizando un kit de ensayo SNAP® 4Dx® (IDEXX). Mediante un análisis estadístico se calculó la prevalencia local de cada enfermedad como la proporción de muestras positivas del total de las muestras realizadas en las respectivas ciudades. La prevalencia canina general de VBD (infección con uno o más agentes patógenos VBD) fue del 30% en Medellín y del 84%, tanto en Barranquilla como en Cartagena. La prevalencia general de *E. canis* 62%, *A. phagocytophilum* 33%, *D. immitis* 1,2%, y *B. burgdorferi* fue del 0%, respectivamente. En la ciudad de Medellín, el 25% de las muestras dieron positivas para *E. canis*, 12% para *A. phagocytophilum* y 0% para *D. immitis*. En la ciudad de Barranquilla, la prevalencia de *E. canis*, *A. phagocytophilum* y *D. immitis* fueron del 82%, 41%, y 1%, respectivamente. En la ciudad de Cartagena, la prevalencia para *E. canis*, *A. phagocytophilum* y *D. immitis* fue del 79%, 52% y 3%, respectivamente.<sup>29</sup>

- Se analizó, mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), la presencia de *Anaplasma platys*, agente causal de la trombocitopenia cíclica infecciosa canina (ICCT), en sangre de perros de Costa Rica. Se analizaron 300 muestras sanguíneas; 20 provenían de perros con sintomatología sospechosa de ICCT, las restantes 280 muestras se obtuvieron de un banco de sangre, recolectadas previamente de perros con sintomatología sospechosa de erliquiosis. Para cada muestra, se recopiló la siguiente información: ubicación geográfica, época de recolecta, raza, edad y sexo. Un total de 19 (6.3%) muestras resultaron positivas a *A. platys*, lo cual demuestra la presencia del agente en perros de Costa Rica.<sup>30</sup>



## III. DISEÑO METODOLÓGICO

### 3.1. AREA DE ESTUDIO.

#### 3.1.1. LOCALIZACIÓN

El trabajo de investigación se realizó en la ciudad de Chiclayo, en los distritos de: José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo.

#### 3.1.2. CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS:

Ubicado en el norte de la costa peruana, aproximadamente entre las coordenadas geográficas (según SENAMHI):

- Latitud sur: 5 28' 36" y 7 14' 37"
- Longitud oeste: 79 41' 30" y 80 37' 23"
- País: Perú
- Departamento: Lambayeque
- Provincia: Chiclayo

#### **Limites:**

- Norte: Con las provincias de Lambayeque y Ferreñafe, del departamento de Lambayeque
- Sur: Con la provincia de Chepén del departamento de La Libertad
- Este: Con las provincias de San Miguel, Santa Cruz y Chota del departamento de Cajamarca
- Oeste; Con el Océano Pacífico

#### **Aspectos físicos y climáticos:**

- Extensión territorial: 174.46 km<sup>2</sup>
- Altitud: 27 m.s.n.m.
- Humedad relativa: 74%/ día.
- Temperatura media máxima anual: 26°C en meses de verano
- Temperatura media mínima anual: 17°C en meses de invierno



### 3.2. POBLACIÓN Y TAMAÑO:

#### 3.2.1. POBLACIÓN:

La población de estudio estuvo constituida por 270 caninos sospechosos a Anaplasmosis teniendo en cuenta el antecedente de infestación por garrapatas y que presenten signos de enfermedad como decaimiento, inapetencia, vómitos, palidez de mucosas, fiebre, hemorragias, anorexia, pérdida de peso, etc. Los cuales acudieron a las Clínicas Veterinarias más constituidas de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo aproximadamente en un mes.

#### 3.2.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar la muestra se utilizó el muestreo aleatorio simple para estimar una proporción.

La fórmula es la siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 p (1 - p)}{d^2 (N-1) + Z^2 (p) (1-p)}$$

Donde:

**N** = Es el tamaño de la población. En el estudio  $N = 270$ .

**Z** = Es el nivel de confianza. En el estudio  $Z = 1.96$ , para un nivel de confianza del 95%.

**p** = Es la prevalencia de *Anaplasma spp* en la ciudad de Chiclayo. Ésta prevalencia se determinó mediante una muestra piloto de 30 caninos sospechosos, de los cuales 2 fueron positivos a Anaplasmosis. Es decir,  $p=0.07$ .

**d** = Es el nivel de precisión. En este estudio el nivel de precisión es de 0.05.

Con éstos indicadores se obtiene una muestra de 73 caninos.

$$n = \frac{(270) (1.96)^2 (0.07) (0.93)}{(0.05)^2 (269) + (1.96)^2 (0.07) (0.93)}$$

$$n = 73.18$$

Para el estudio se trabajó con una muestra de **78 caninos**.



### **3.3. MATERIALES:**

#### **3.3.1. MATERIAL BIOLÓGICO**

- Sangre: La toma de muestra se realizó por venopunción cefálica, previa desinfección de la zona, mediante el sistema de tubos al vacío con anticoagulante (EDTA).

#### **3.3.2. MATERIAL PARA LA RECOLECCIÓN DE MUESTRA (DE CAMPO)**

- Alcohol al 96 %
- Algodón
- Agujas 23 G x 1”.
- Guantes quirúrgicos
- Marcador indeleble
- Tubos de ensayo al vacío con anticoagulante (EDTA).
- Lapiceros
- Cuaderno de apuntes.
- Ficha clínica

#### **3.3.3. MATERIAL DE LABORATORIO**

Kit VetScan Anaplasma Rapid test. (Véase anexo 1).

### **3.4. METODOLOGÍA:**

#### **3.4.1. SELECCIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS CANINOS A MUESTREAR**

Se aplicó un muestreo estratificado en 3 distritos de la ciudad de Chiclayo, cuya distribución de las muestras se presentan a continuación:

- 26 muestras del distrito de José Leonardo Ortiz.
- 26 muestras del distrito de La Victoria
- 26 muestras del distrito de Chiclayo



### **3.4.2. DATOS EVALUADOS**

- Edad: Se obtuvo por información de los propietarios, donde se evaluaron caninos de todas las edades y se los clasificó en caninos de 0 – 2 años y caninos de 2 a más años.
- Sexo: Se obtuvo por la observación de órganos sexuales de los caninos, y se estudió 13 hembras y 13 machos en cada distrito.

### **3.4.3. TOMA DE MUESTRAS**

La toma de muestra de sangre se realizó por venopunción cefálica, previa desinfección de la zona mediante el sistema de tubos al vacío con anticoagulante, las muestras fueron rotuladas para luego realizar su respectivo test.

### **3.4.4. ANÁLISIS DE LABORATORIO**

Se utilizó el Kit VetScan Anaplasma Rapid test.

Procedimiento:

- 1.- La toma de muestra de sangre se realizó por venopunción cefálica utilizando agujas N° 23Gx1”, previa desinfección de la zona, la cual fue recepcionada mediante el sistema de tubo al vacío con anticoagulante.
  - 2.- Se retira el dispositivo de prueba de la bolsa protectora y se coloca sobre una superficie plana. Se etiqueta el dispositivo de prueba con el sujeto I.D. O identificación de control.
  - 3.- Se utiliza la pipeta de transferencia, y se realiza la transferencia de una gota de muestra (sangre entera, suero o plasma) en el pocillo de muestra.
  - 4.- Se deja que la muestra se absorba durante 30 - 60 segundos.
  - 5.- Manteniendo la botella de Chase Buffer verticalmente, se agrega 3 gotas del tampón de chase en el pocillo de muestra.
- Se procede a leer los resultados en 8 a 10 minutos.

Los resultados positivos altos pueden aparecer tan pronto como 1 minuto, y los resultados positivos bajos pueden tardar hasta 8-10 minutos para aparecer. No se leen los resultados después de 15 minutos. Las líneas de color que aparecen después de 15 minutos no son diagnósticas y deben ser ignoradas.



## INTERPRETACIÓN:

### - Resultados positivos:

La prueba es positiva si aparecen dos líneas de color rojo. Una línea coloreada aparecerá en el área de la línea de prueba (T) y otra en el área de la línea de control (C). Cualquier intensidad de la línea de prueba (T) debe considerarse positiva. Las líneas de color pueden ser más claras u oscuras que las demás.

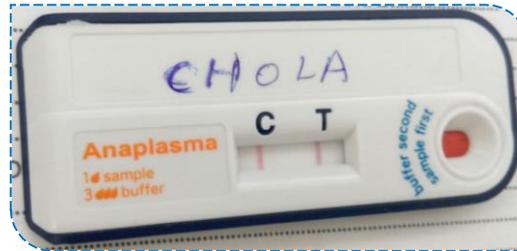


Imagen 1: Test positivo a *Anaplasma spp*  
Fuente: Elaborado por los Autores

### - Resultados negativos:

La prueba es negativa si sólo aparece una línea en el área de línea roja de control (C).

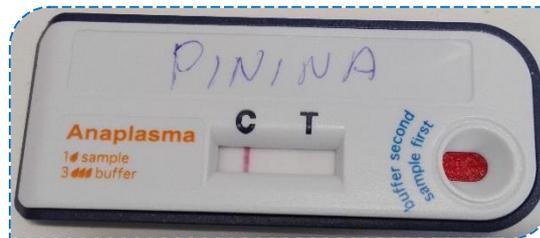


Imagen 2: Test negativo a *Anaplasma spp*  
Fuente: Elaborado por los Autores

### - Resultados no válidos:

La prueba no es válida si no aparece ninguna línea de color roja en el área de línea de control (C), incluso si aparece una línea de color roja en el área de la línea de prueba (T). Las líneas de color que aparecen después de 15 minutos no son diagnósticas y deben ser ignoradas.



Imagen 3: Resultados no válidos a *Anaplasma spp*  
Fuente: Elaborado por los Autores



### 3.5. RECOLECCIÓN DE DATOS

Se utilizó el Kit VetScan Anaplasma Rapid test, cuyos resultados fueron anotados en un cuaderno de apuntes, y los datos que los propietarios proporcionaron de cada mascota se registraron en su respectiva ficha clínica. (Véase anexo 2).

### 3.6. ANÁLISIS DE DATOS

- Para describir la prevalencia de *Anaplasma spp* en caninos atendidos en las clínicas veterinarias de los distritos José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo, se utilizaron tablas de frecuencia y gráficos.
- Para determinar la influencia de la edad sobre la prevalencia de *Anaplasma spp* en caninos atendidos en las clínicas veterinarias de los distritos José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo, se utilizó la prueba estadística Chi-cuadrado, con nivel de confianza del 95%.
- Para determinar la influencia del sexo sobre la prevalencia de *Anaplasma spp* en caninos atendidos en las clínicas veterinarias de los distritos José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo, se utilizó la prueba estadística Chi-cuadrado, con nivel de confianza del 95%.



## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Cuadro 1: Prevalencia de *Anaplasma Spp* en caninos (*Canis familiaris*), en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio – diciembre 2017.**

DISTRITO	N° ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
J.L.O	26	15	57.70 ± 18.99	11	42.30	(39% ; 77%)

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 1 nos indica que, de 26 caninos muestreados 15 resultaron positivos lo cual representa un 57.70% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 39% - 77%, con una probabilidad de error de 5%.

La prevalencia encontrada en este distrito, resultó superior a la prevalencia reportada por Salinas (27), en su estudio realizado en la Ciudad de Monterrey – México en la que utilizó el kit comercial Snap 4Dx estimando una prevalencia del 3%, la principal diferencia se debería al tipo de kit comercial que utilizó ya que solo detecta anticuerpos de *Anaplasma phagocytophilum* en comparación al usado en este trabajo de investigación el cual logra detectar anticuerpos de dos tipos de Anaplasma: *A. phagocytophilum* y *A. platys*, así mismo la educación sanitaria, forma de vida y costumbres de la población y probablemente a los caninos estudiados ya que en este estudio se tomó en cuenta animales con infestación por garrapatas y que presenten signos de enfermedad, de igual manera, Ábrego et al (30) en Costa Rica determinaron la prevalencia de 6.3% a *A. platys* mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), este porcentaje se podría explicar debido a que se aplicó PCR solo para *Anaplasma platys* y al lugar en el que se realizó el estudio ya que la distribución geográfica y densidad de garrapatas dentro de un área están generalmente determinadas por el clima/microclima y la densidad de hospedadores. Los cambios en ambos sentidos pueden influir en su abundancia y distribución, Rojas (31).

Peñaloza (3) encontró un porcentaje de 53.8% de prevalencia a través del test Snap 4Dx canino, esta similitud se debería a que el vector está presente en los barrios



rurales de la ciudad de Loja en el que se ejecutó el estudio y en el cual no se llevó un calendario de desparasitación de las mascotas, así mismo tomando en cuenta el potencial zoonótico de las garrapatas y a la facilidad que poseen estos artrópodos de adaptarse a las diferentes condiciones climatológicas (Dantas, 2010), ya que Nava (33) menciona que la infestación por garrapatas es estacional, sobre todo las especies de garrapatas como *R. sanguineus* y otras, además que son más prevalentes durante la primavera y el verano pero pueden alimentarse durante todo el año, debido a que a logrado relativa independencia del clima; lo cual ha llevado al reconocimiento de las enfermedades transmitidas por garrapatas en áreas usualmente consideradas libres de esas infecciones. Beugnet (34).

Así mismo Méndez (6) mediante Inmunofluorescencia Indirecta a confirmado la presencia de anticuerpos anti-*A.platys* en perros de Madrid – España mostrando una prevalencia de 6%, este resultado se debería a que el estudio solo detectó una sola especie de Anaplasma y a las diferencias climatológicas que existen en ambas ciudades ya que Beugnet (34) menciona que la distribución geográfica de las garrapatas, así como de los microorganismos que transmiten, está condicionada por la presencia de hospederos susceptibles, el tipo de hábitat y las condiciones climáticas. Ortega et al (28) mostraron una prevalencia de 12.5% de *A. phagocytophilum* mediante el uso del Kit comercial Snap 4Dx en Mérida – México, lo cual difiere con la presente ya que dicho estudio se realizó en animales clínicamente sanos y aunque estas especies de garrapatas (ixodes) ha sido encontrada por todo el país, tiene mayor prevalencia en lugares donde las condiciones le son más propicias: temperaturas mínimas anuales por encima de los 10-14°C y la humedad relativa entre el 60-75%. Cuando las condiciones ambientales (temperatura, humedad relativa) son favorables esta especie puede completar anualmente 2 o 3 ciclos de vida, con posturas en el orden de los 5000 huevos. Correia (21).

Estudios en la ciudad de Cuenca muestran una prevalencia de 3.13% de *A. phagocytophilum* mediante la técnica de tinción Giemsa, estos resultados no concuerdan con los obtenidos ya que dicho estudio se realizó en animales tomados al azar y a la diferente técnica utilizada (23). Por lo contrario, se encontró similitud con el estudio realizado por Ortiz (24) en dos sectores urbanos de la Ciudad de Talca – Chile, quien halló una prevalencia de 48% de *Anaplasma phaocytophilum*, esta similitud probablemente se debe a que dicho estudio se realizó en perros vagabundos con antecedentes de infestación por garrapatas y a que las garrapatas son animales



que regulan su temperatura corporal de acuerdo con la temperatura de su ambiente inmediato y, por tanto, son sensibles a los cambios ambientales, de manera que pequeñas variaciones sobre el promedio de temperatura, humedad y brillo solar, pueden ser suficientes para afectar su abundancia, distribución y capacidad vectorial, Cortés (35).

La ciudad de Chiclayo posee una temperatura en verano que fluctúa entre 20°C como mínimo y 30°C como máximo; cuando el clima se tropicaliza, cada cierto año, la temperatura fluctúa entre 30-35°. En invierno la temperatura mínima es de 15°y máxima de 24°. Por lo general a medida que se aleja de la orilla del mar avanzando hacia el este hasta los 500 m.s.n.m. la T° se va elevando, sintiéndose principalmente a medio día un calor sofocante; este fenómeno se explica porque la tierra y los cerros áridos que rodean a estas zonas refractan el calor y porque los vientos que soplan del mar a la tierra llegan débiles. Esta temperatura, la poca educación sanitaria de las personas aunado a la cada vez más estrecha convivencia entre perros y humanos lo cual está asociado con la gran movilidad de la población humana y sus animales de compañía (32), la resistencia a antiparasitarios externos comunes como el fipronil, ivermectinas, etc., combinado con los cambios en los ecosistemas favorables para la sobrevivencia de los ectoparásitos y la facilidad que poseen estos artrópodos de adaptarse a las diferentes condiciones climatológicas predispone al desarrollo y proliferación del vector transmisor de Anaplasmosis en áreas usualmente consideradas libres de esas infecciones, condición sustentada en las mejores herramientas de diagnóstico basadas en gran parte en técnicas moleculares que permiten una detección más sensible y específica de los patógenos transmitidos por garrapatas, cuyas enfermedades son reconocidas como infecciones emergente que amenazan tanto a humanos como a los caninos, Rubio (36).



**Grafico 1: Prevalencia de *Anaplasma Spp* en Caninos (*Canis Familiaris*) en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio – diciembre 2017.**



**Cuadro 2: Prevalencia de *Anaplasma Spp* en caninos (*Canis familiaris*), en el distrito de La Victoria.**

DISTRITO	N° ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
LA VICTORIA	26	19	73.08 ± 17.05	7	26.92	(56% ; 90%)

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 2 nos indica que, de 26 caninos muestreados 19 resultaron positivos lo cual representa un 73.08% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 56% - 90%, con una probabilidad de error de 5%.

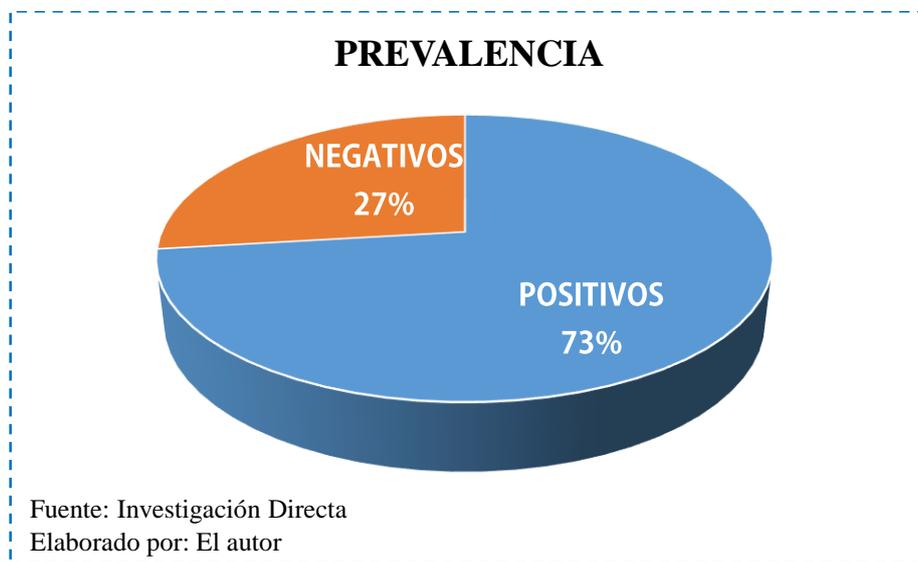
La prevalencia encontrada en el distrito de La Victoria resultó superior a la prevalencia reportada en la Ciudad de Monterrey – México por Salinas (27), en la cual se usó el kit comercial Snap 4Dx estimándose una prevalencia del 3%, esta diferencia se debería a la educación sanitaria de la población y al tipo de kit comercial que se utilizó ya que éste solo detecta anticuerpos de *Anaplasma phagocytophilum*., de igual manera, Ábrego et al (30) en Costa Rica determinaron la prevalencia de 6.3% a *A. platys* mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), este porcentaje se podría explicar debido a que solo se aplicó PCR para *Anaplasma platys*.

Peñaloza (3) encontró un porcentaje de 53.8% de prevalencia a través del test Snap 4Dx canino, esta similitud se debería a que el vector está presente en los barrios rurales de la ciudad de Loja en el que se ejecutó el estudio y en el cual no se llevó un calendario de desparasitación de las mascotas.

Así mismo mediante Inmunofluorescencia Indirecta Méndez (6) ha confirmado la presencia de anticuerpos anti-*A. platys* en perros de Madrid – España mostrando una prevalencia de 6%, este resultado se debería a que el estudio solo detectó una sola especie de *Anaplasma* y a las diferencias climatológicas que existen en ambas ciudades. En Mérida – México, Ortega et al (28) mostraron una prevalencia de 12.5% de *A. phagocytophilum* mediante el uso del Kit comercial Snap 4Dx, lo cual difiere con la presente ya que dicho estudio se realizó en animales clínicamente sanos.



Mediante la técnica de tinción Giemsa, estudios en la ciudad de Cuenca muestran una prevalencia de 3.13% de *A. phagocytophilum*, estos resultados no concuerdan con los obtenidos ya que dicho estudio se realizó en animales tomados al azar y la técnica utilizada. Por lo contrario, se encontró similitud con el estudio realizado por Ortiz (24) en dos sectores urbanos de la Ciudad de Talca – Chile, quien halló una prevalencia de 48% de *Anaplasma phagocytophilum*, esta similitud probablemente se debe a que dicho estudio se realizó en perros vagabundos con antecedentes de infestación por garrapatas.



**Grafico 2: Prevalencia de *Anaplasma Spp* en Caninos (*Canis Familiaris*) en el distrito de La Victoria. Julio – diciembre 2017.**



**Cuadro 3: Prevalencia de *Anaplasma Spp* en caninos (*Canis familiaris*), en el distrito de Chiclayo. Julio – diciembre 2017.**

DISTRITO	N° ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
CHICLAYO	26	9	34.62 ± 18.29	17	65.38	(16% ; 53%)

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 3 nos indica que, de 26 caninos muestreados 9 resultaron positivos lo cual representa un 34.62% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 16% - 53%, con una probabilidad de error de 5%.

El presente trabajo encuentra similitud con el estudio realizado en Talca – Chile por Ortiz (24) en dos sectores urbanos de la Ciudad en donde halló una prevalencia de 48% de *Anaplasma phagocytophilum*, esto probablemente se debe a que dicho estudio se realizó en perros vagabundos con antecedentes de infestación por garrapatas. Así mismo tiene semejanza con los estudios de Peñaloza (3) quien encontró un porcentaje de 53.8% a través del test Snap 4Dx canino, esta similitud se debería a que el vector está presente en los barrios rurales de la ciudad en que se ejecutó el estudio y en el cual no se llevó un calendario de desparasitación de las mascotas.

La prevalencia reportada por Salinas (27), en un estudio realizado en la Ciudad de Monterrey – México utilizando el kit comercial Snap 4Dx muestra una prevalencia del 3%, esta diferencia se debería en parte a la educación sanitaria de la población y al tipo de kit comercial que se utilizó ya que éste solo detecta anticuerpos de una sola especie de *Anaplasma*: *Anaplasma phagocytophilum*., de igual manera, Ábrego et al (30) en Costa Rica determinaron la prevalencia de 6.3% a *A. platys* mediante la técnica de reacción en cadena de la polimerasa (PCR), este porcentaje se podría explicar debido a que solo se aplicó PCR para *Anaplasma platys*.

Ortega et al (28) mostraron una prevalencia de 12.5% de *A. phagocytophilum* mediante el uso del Kit comercial Snap 4Dx en Mérida – México, lo cual difiere con el presente estudio ya que se realizó en animales clínicamente sanos. Estudios en la ciudad de Cuenca muestran una prevalencia de 3.13% de *A. phagocytophilum*



mediante la técnica de tinción Giemsa, estos resultados no concuerdan con los obtenidos ya que dicho estudio se realizó en animales tomados al azar y a la diferente técnica utilizada.

Así mismo Méndez (6) mediante Inmunofluorescencia Indirecta confirmó la presencia de anticuerpos anti-*A.platys* en perros de Madrid – España mostrando una prevalencia de 6%, este resultado se debería a que el estudio solo detectó una sola especie de Anaplasma y a las diferencias climatológicas que existen en ambas ciudades.



**Grafico 3: Prevalencia de *Anaplasma Spp* en Caninos (*Canis Familiaris*) en el distrito de Chiclayo. Julio – diciembre 2017.**



**Cuadro 4: Prevalencia de *Anaplasma Spp* en caninos (*Canis familiaris*), en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria Y Chiclayo. Julio – diciembre 2017.**

DISTRITO	N° ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
<b>J.L.O.</b>	26	15	57.70 ± 18.99	11	42.30	(39% ; 77%)
<b>LA VICTORIA</b>	26	19	73.08 ± 17.05	7	26.92	(56% ; 90%)
<b>CHICLAYO</b>	26	9	34.62 ± 18.29	17	65.38	(16% ; 53%)
<b>TOTAL</b>	78	43	55.13 ± 11.04	35	44.87	(44% ; 66%)

Fuente: Investigacion directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 4 nos indica que, de 78 caninos muestreados 43 resultaron positivos lo cual representa un 55.13% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 44% - 66%, con una probabilidad de error de 5%. El análisis de estos resultados mediante la prueba de Chi cuadrado muestra que existe asociación entre la prevalencia de anaplasmosis canina y el distrito ( $P < 0.05$ ). Ver anexo 4.

La prevalencia de Anaplasmosis encontrada se puede explicar debido a que la población estudiada presentaba dueño, antecedentes de infestación por garrapatas, síntomas de enfermedad como: decaimiento, vómitos, inapetencia, palidez de mucosas, hemorragias, caquexia, etc., además se utilizó el Kit VetScan Anaplasma rapid test la cual detecta tipos de anticuerpos contra *Anaplasma phagocytophilum* y *Anaplasma platys*, a diferencia del estudio realizado por Salinas (27) el cual evaluó animales con domicilio fijo, mayores de 6 meses y con propietario en la que se utilizó el Kit comercial SNAP 4Dx canino el cual logra detectar solo la presencia de anticuerpos contra *Anaplasma phagocytophilum* estimando una prevalencia del 3% de tal forma que los datos encontrados no concuerdan con los obtenidos en esta investigación debido a que la misma se realizó en México cuyas formas de vida, costumbres y cuidado de las mascotas pueden ser distintos.

Por lo contrario, se encontró similitud con el estudio realizado por Ortiz (24) en la ciudad de Talca – Chile, quien encontró 48% de seroprevalencia a *Anaplasma spp* en caninos muestreados mediante la prueba de ELISA.

Diversos estudios a nivel mundial reportan una prevalencia de anaplasmosis canina entre 3% y un 68% determinadas mediante frotis directo de sangre con tinción



Giemsa y ELISA. En Latinoamérica estos resultados son variables: estudios en Ecuador revelan prevalencias de 68%, 9%, 13.6% y 3.13% de prevalencia en Loja, Guayas, Guayaquil y Cuenca respectivamente. En Concepción – Chile se encontró 19% de anticuerpos contra *Anaplasma spp.*, así mismo Sucre – Venezuela obtuvo 10.3% de prevalencia y en Colombia se encontró 12% seropositivos en Medellín y 41% en Barranquilla.

En el Perú son pocos los estudios realizados en Anaplasmosis canina, solo en el año 2010 mediante la prueba de ELISA Snap 4Dx por primera vez en Lima fue diagnosticado un perro con Anaplasmosis; siendo escasos los estudios en otros departamentos. Rubio et al. (14).

El muestreo efectuado en los tres distritos de la ciudad de Chiclayo, mostró que el distrito de La Victoria registró el mayor porcentaje de prevalencia de anaplasmosis, con un total de 19 casos positivos que equivale a 73.08%, lo cual se debe probablemente a que esta zona es colindante con el área rural, posibilitando la mayor presencia de vectores transmisores de la enfermedad, y la disposición de los habitantes de dicho sector a mantener una población alta de perros en los cuales no se cumple adecuadamente con un calendario de desparasitación.

La ciudad de Chiclayo posee una temperatura en verano que fluctúa entre 20°C como mínimo y 30°C como máximo; cuando el clima se tropicaliza, cada cierto año, la temperatura fluctúa entre 30-35°. En invierno la temperatura mínima es de 15°y máxima de 24°. Por lo general a medida que se aleja de la orilla del mar avanzando hacia el este hasta los 500 m.s.n.m. la T° se va elevando, sintiéndose principalmente a medio día un calor sofocante; este fenómeno se explica porque la tierra y los cerros áridos que rodean a estas zonas refractan el calor y porque los vientos que soplan del mar a la tierra llegan débiles. Esta temperatura, la poca educación sanitaria de las personas aunado a la cada vez más estrecha convivencia entre perros y humanos lo cual está asociado con la gran movilidad de la población humana y sus animales de compañía (32), la resistencia a antiparasitarios externos comunes (fipronil, ivermectinas, etc.) combinado con los cambios en los ecosistemas favorables para la sobrevivencia de los ectoparásitos y la facilidad que poseen estos artrópodos de adaptarse a las diferentes condiciones climatológicas predispone al desarrollo y proliferación del vector transmisor de Anaplasmosis en áreas usualmente consideradas libres de esas infecciones, condición sustentada en las mejores herramientas de diagnóstico basadas en gran parte en técnicas moleculares que



permiten una detección más sensible y específica de los patógenos transmitidos por garrapatas, cuyas enfermedades son reconocidas como infecciones emergente que amenazan tanto a humanos como a los caninos, Rubio (36).



**Grafico 4: Prevalencia de *Anaplasma Spp* en Caninos (*Canis Familiaris*) en los distritos José Leonardo Ortiz, La Victoria Y Chiclayo. Julio – diciembre 2017.**



**Cuadro 5: Influencia de la edad en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio-diciembre 2017.**

Kit VetScan Anaplasma Rapid test/ Jose Leonardo Ortiz						
EDAD	N° TOTAL DE ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
0 – 2 AÑOS	18	10	55.56 ± 22.95	8	44.44	(33% ; 79%)
2 A MÁS AÑOS	8	5	62.50 ± 33.55	3	37.50	(29% ; 96%)
<b>TOTAL</b>	26	15	57.70 ± 18.99	11	42.30	(39% ; 77%)

Fuente: Investigacion directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 5 nos indica que, de 26 animales muestreados 15 resultaron positivos lo cual representa un 57.70% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 39% - 77%, con una probabilidad de error de 5%. El resultado muestra que en el distrito de José Leonardo Ortiz no hay asociación entre la edad y la prevalencia de *Anaplasma spp.*

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

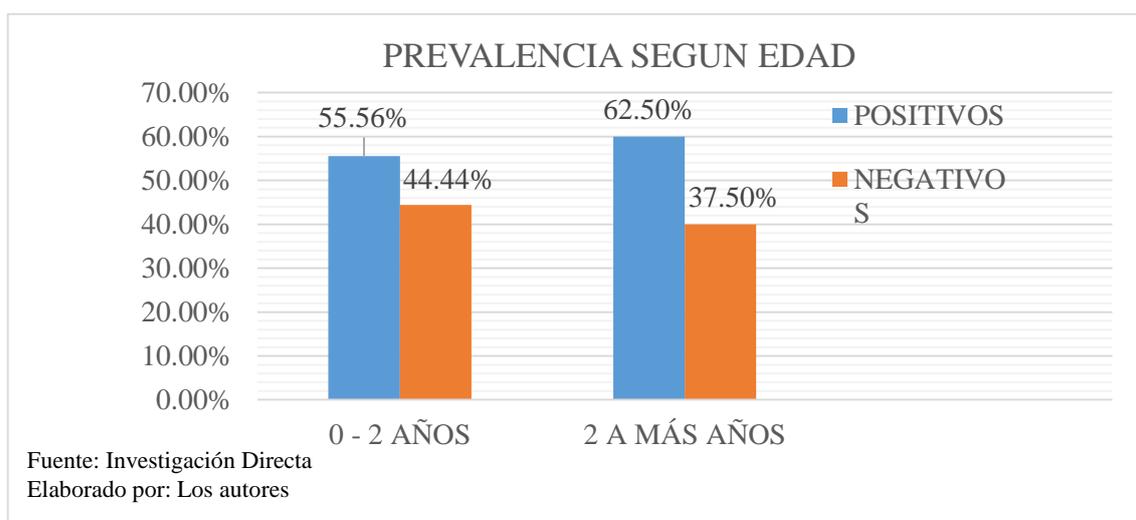
H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

$X_{2c} \leq X_{2t}$ : Aceptar H<sub>0</sub>

$X_{2c} \geq X_{2t}$ : Rechazar H<sub>0</sub>

El análisis chi-cuadrado determinó que no hay significancia estadística.

Ver anexo 5.



**Grafico 5: Influencia de la edad en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio-diciembre 2017.**



**Cuadro 6: Influencia de la edad en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio-diciembre 2017.**

Kit VetScan Anaplasma Rapid test/ La Victoria						
EDAD	N° TOTAL DE ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
0 - 2 AÑOS	14	9	64.29 ± 25.09	5	35.71	(39% ; 89%)
2 A MÁS AÑOS	12	10	83.33 ± 21.09	2	16.67	(62% ; 104%)
<b>TOTAL</b>	26	19	73.08 ± 17.05	7	26.92	(56% ; 90%)

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 6 nos indica que, de 26 animales muestreados 19 resultaron positivos lo cual representa un 73.08% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 56% - 90%, con una probabilidad de error de 5%. El resultado muestra que en el distrito de La Victoria no hay asociación entre la edad y la prevalencia de *Anaplasma spp.*

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

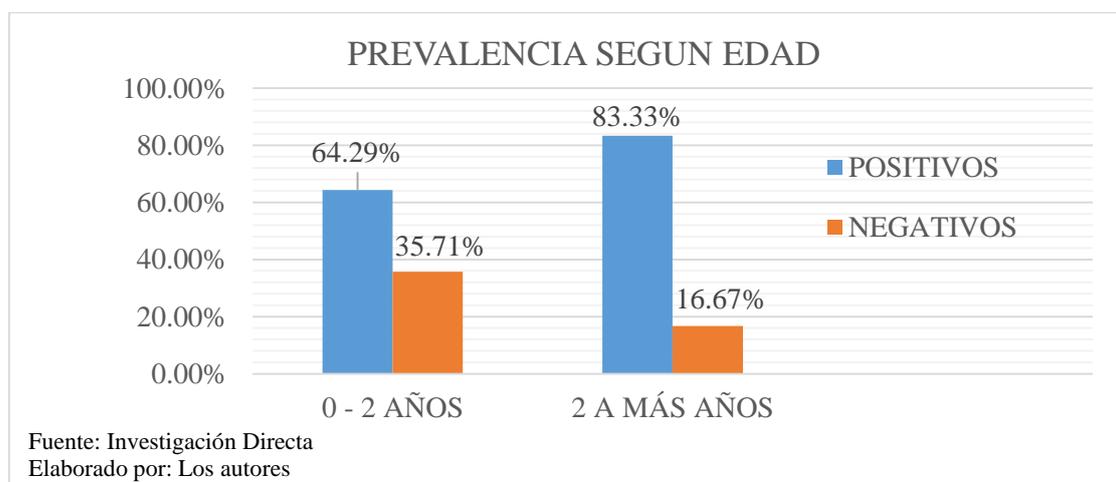
H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

$X_{2c} \leq X_{2t}$ : Aceptar H<sub>0</sub>

$X_{2c} \geq X_{2t}$ : Rechazar H<sub>0</sub>

El análisis chi - cuadrado determinó que no hay significancia estadística.

Ver anexo 6.



**Grafico 6: Influencia de la edad en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio-diciembre 2017.**



**Cuadro 7: Influencia de la edad en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio-diciembre 2017.**

Kit VetScan Anaplasma Rapid test/ Chiclayo						
EDAD	N° TOTAL DE ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
0 – 2 AÑOS	16	5	31.25 ± 22.71	11	68.75	(9% ; 54%)
2 A MAS AÑOS	10	4	40.00 ± 30.36	6	60.00	(10% ; 70%)
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>34.62 ± 18.29</b>	<b>17</b>	<b>65.38</b>	<b>(16% ; 53%)</b>

Fuente: Investigacion directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 7 nos indica que, de 26 animales muestreados 9 resultaron positivos lo cual representa un 34.62% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 16% - 53%, con una probabilidad de error de 5%. El resultado muestra que en el distrito de Chiclayo no hay asociación entre la edad y la prevalencia de *Anaplasma spp.*

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

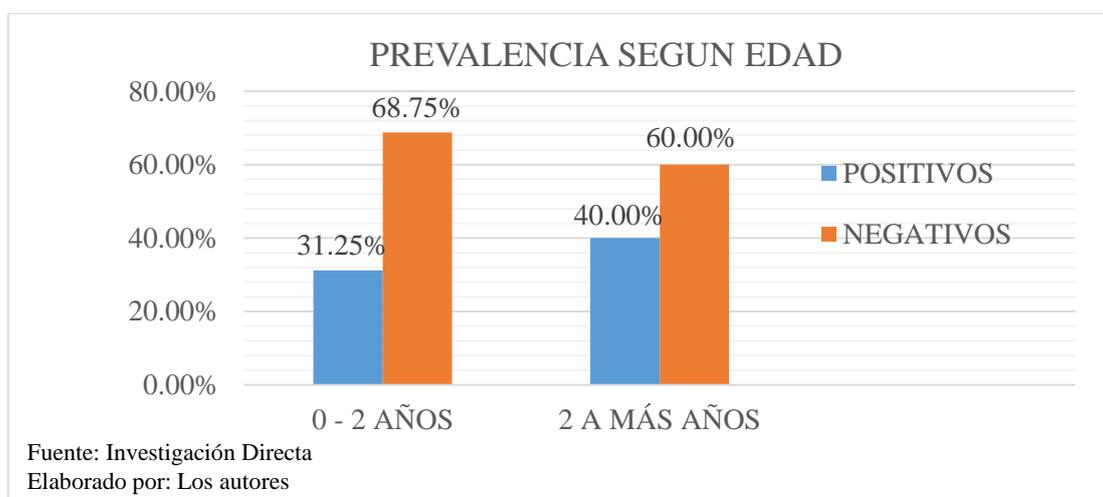
H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

$X_{2c} \leq X_{2t}$ : Aceptar H<sub>0</sub>

$X_{2c} \geq X_{2t}$ : Rechazar H<sub>0</sub>

El análisis chi – cuadrado determinó que no hay significancia estadística.

Ver anexo 7.



**Grafico 7: Influencia de la edad en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio-diciembre 2017.**



**Cuadro 8: Influencia de la edad en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio-diciembre 2017.**

Kit VetScan Anaplasma Rapid test/ Chiclayo						
EDAD	N° TOTAL DE ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
0 – 2 AÑOS	48	24	50.00 ± 14.14	24	50.00	(36% ; 64%)
2 A MAS AÑOS	30	19	63.33 ± 17.24	11	36.67	(46% ; 81%)
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>43</b>	<b>55.13 ± 11.04</b>	<b>35</b>	<b>44.87</b>	<b>(44% ; 66%)</b>

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 8 nos indica que, de 78 animales muestreados 43 resultaron positivos lo cual representa un 55.13% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 44% - 66%, con una probabilidad de error de 5%. El resultado muestra que en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo no hay asociación entre la edad y la prevalencia de *Anaplasma spp*.

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

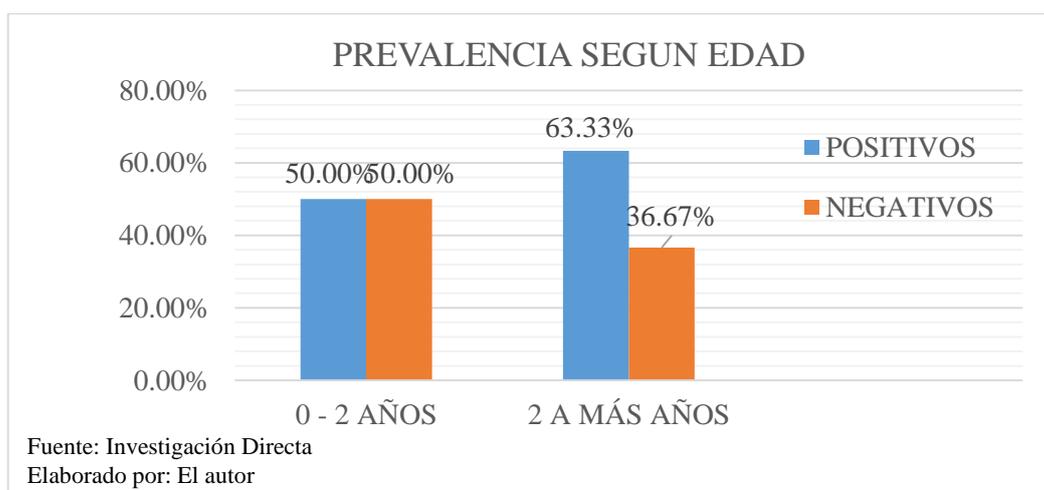
H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

$X_{2c} \leq X_{2t}$ : Aceptar H<sub>0</sub>

$X_{2c} \geq X_{2t}$ : Rechazar H<sub>0</sub>

El análisis chi – cuadrado determinó que no hay significancia estadística.

Ver anexo 8.



**Grafico 8: Influencia de la edad en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio-diciembre 2017.**



Los cuadros 5, 6, 7 y 8 indican que los resultados obtenidos en cuanto a la edad, difieren con los datos hallados en Portugal (21) en donde se encontró una seroprevalencia de 12.3% en animales jóvenes mientras que los adultos presentaron valores de 8.4% para *A. phagocytophilum*, del mismo modo Márquez (22) realizó estudios en Guayaquil y determinó un porcentaje de 11% para caninos de 4 a 12 meses de edad, el mismo porcentaje para caninos mayores de 60 meses, y un 35 % de prevalencia para caninos de 12 a 60 meses, Domínguez (23) realizó un estudio en la ciudad de Cuenca – Ecuador encontrando una prevalencia de 0% en caninos menores de 1 año, 1.56% en caninos de 1 a 5 años e igual porcentaje en mayores de 5 años, estudios realizados por Ortiz (24) en la ciudad de Talca – Chile, en la cual encontró una prevalencia de 100% en caninos menores de 2 años, 25% de 2 a 5 años y 47 % de prevalencia en caninos mayores de 5 años.

Los resultados obtenidos tienen similitud con los obtenidos por Peñaloza (3) que realizó un trabajo de investigación en la Universidad de Loja donde encontró que los caninos mayores de un año obtuvieron la prevalencia más alta con el 32.5%, considerándose que los animales mayores a un año son aquellos que están más expuestos a la enfermedad ya que no cumplen con un calendario de desparasitación adecuado, y además están en permanente contacto con los transmisores de la enfermedad.

Debido a que el análisis muestra que no hay significancia estadística, esto demuestra que el agente transmisor de la enfermedad de Anaplasmosis no tiene afinidad en cuanto a la edad.



**Cuadro 9: Influencia del sexo en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio-diciembre 2017.**

kit VetScan Anaplasma Rapid test/ José Leonardo Ortiz						
SEXO	N° TOTAL DE ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
HEMBRAS	13	8	61.57 ± 26.45	5	38.46	(35% ; 88%)
MACHOS	13	7	53.85 ± 27.09	6	46.15	(27% ; 81%)
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>15</b>	<b>57.70 ± 18.99</b>	<b>11</b>	<b>42.31</b>	<b>(39% ; 77%)</b>

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 9 nos indica que, de 26 animales muestreados 15 resultaron positivos lo cual representa un 57.70% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 39% - 77%, con una probabilidad de error de 5%. El resultado muestra que en el distrito de José Leonardo Ortiz no hay asociación entre el sexo y la prevalencia de *Anaplasma spp.*

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre sexo y prevalencia de *Anaplasma spp*

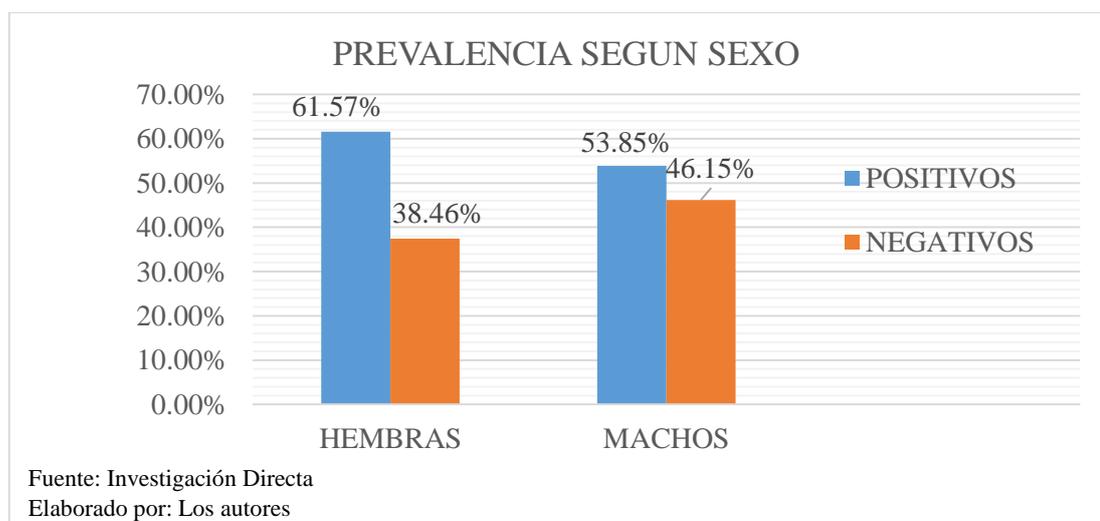
H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre sexo y prevalencia de *Anaplasma spp*

$X_{2c} \leq X_{2t}$ : Aceptar H<sub>0</sub>

$X_{2c} \geq X_{2t}$ : Rechazar H<sub>0</sub>

El análisis chi – cuadrado determinó que no hay significancia estadística.

Ver anexo 9.



**Grafico 9: Influencia del sexo en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio-diciembre 2017.**



**Cuadro 10: Influencia del sexo en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio-diciembre 2017.**

kit VetScan Anaplasma Rapid test/ La Victoria						
SEXO	N° TOTAL DE ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
HEMBRAS	13	10	76.92 ± 22.90	3	23.08	(54% ; 100%)
MACHOS	13	9	69.23 ± 25.09	4	30.77	(44% ; 94%)
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>19</b>	<b>73.08 ± 17.04</b>	<b>7</b>	<b>26.92</b>	<b>(56% ; 90%)</b>

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 10 nos indica que, de 26 animales muestreados 19 resultaron positivos lo cual representa un 73.08% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 56% - 90%, con una probabilidad de error de 5%. El resultado muestra que en el distrito de La Victoria no hay asociación entre el sexo y la prevalencia de *Anaplasma spp.*

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre sexo y prevalencia de *Anaplasma spp*

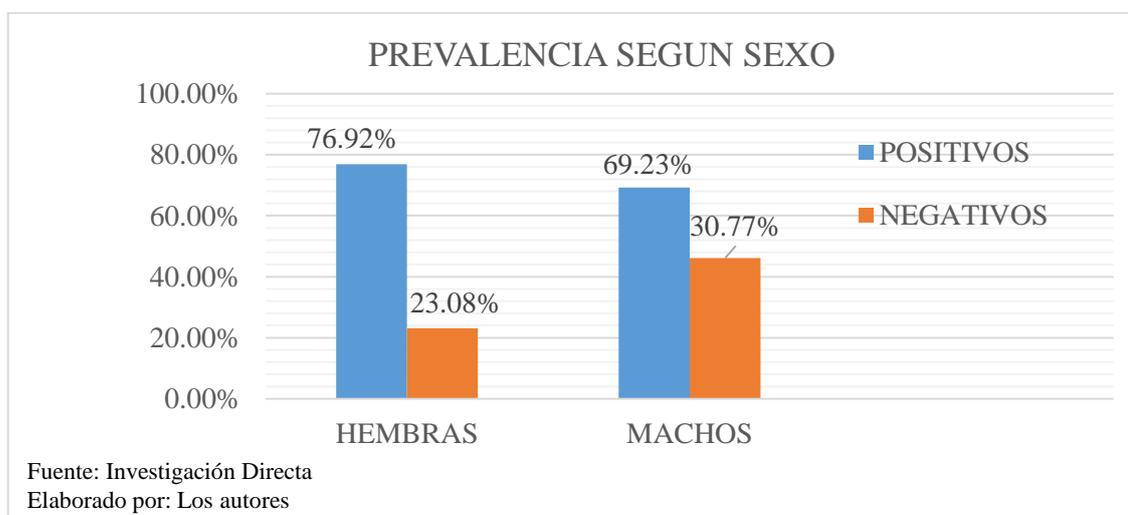
H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre sexo y prevalencia de *Anaplasma spp*

$X_{2c} \leq X_{2t}$ : Aceptar H<sub>0</sub>

$X_{2c} \geq X_{2t}$ : Rechazar H<sub>0</sub>

El análisis chi – cuadrado determinó que no hay significancia estadística.

Ver anexo 10.



**Grafico 10: Influencia del sexo en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio-diciembre 2017.**



**Cuadro 11: Influencia del sexo en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio - diciembre 2017.**

kit VetScan Anaplasma Rapid test/ Chiclayo						
SEXO	N° TOTAL DE ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
HEMBRAS	13	5	38.46 ± 26.45	8	61.54	(12% ; 65%)
MACHOS	13	4	30.77 ± 25.09	9	69.23	(6% ; 56%)
<b>TOTAL</b>	26	9	34.62 ± 18.29	17	65.38	(16% ; 53%)

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 11 nos indica que, de 26 animales muestreados 9 resultaron positivos lo cual representa un 34.62% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 16% - 53%, con una probabilidad de error de 5%. El resultado muestra que en el distrito de Chiclayo no hay asociación entre el sexo y la prevalencia de *Anaplasma spp.*

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre sexo y prevalencia de *Anaplasma spp*

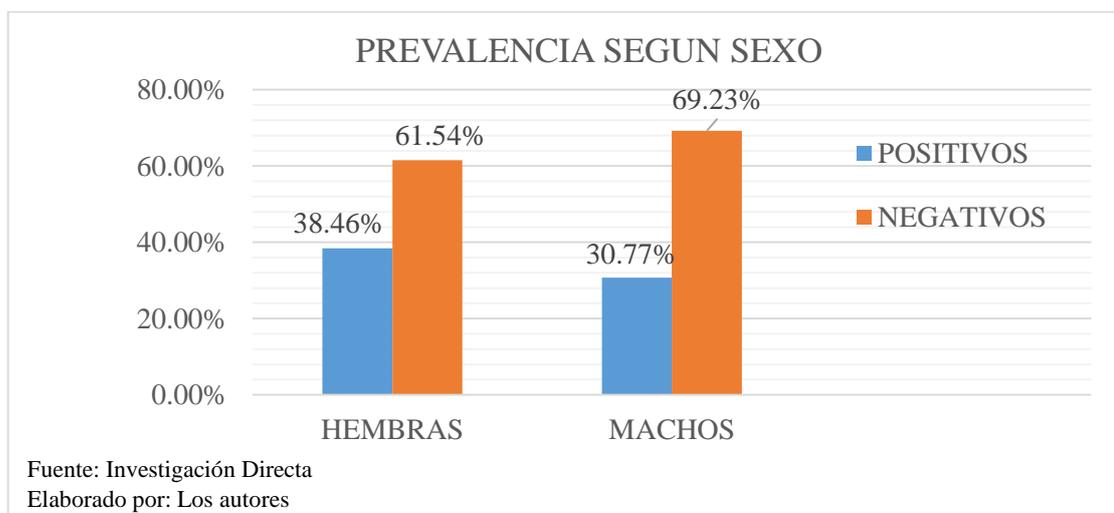
H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre sexo y prevalencia de *Anaplasma spp*

$X_{2c} \leq X_{2t}$ : Aceptar H<sub>0</sub>

$X_{2c} \geq X_{2t}$ : Rechazar H<sub>0</sub>

El análisis chi – cuadrado determinó que no hay significancia estadística.

Ver anexo 11.



**Grafico 11: Influencia del sexo en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio-diciembre 2017.**



**Cuadro 12: Influencia del sexo en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio - diciembre 2017.**

kit VetScan Anaplasma Rapid test/ José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo						
SEXO	N° TOTAL DE ANIMALES	PREVALENCIA				INTERVALO DE CONFIANZA (95%)
		SI	%	NO	%	
HEMBRAS	39	23	58.97 ± 15.44	16	41.03	(44% ; 74%)
MACHOS	39	20	51.28 ± 15.69	19	48.72	(36% ; 67%)
<b>TOTAL</b>	<b>78</b>	<b>43</b>	<b>55.13 ± 11.04</b>	<b>35</b>	<b>44.87</b>	<b>(44% ; 66%)</b>

Fuente: Investigación directa  
Elaborado por: Los autores

El cuadro 12 nos indica que, de 78 animales muestreados 43 resultaron positivos lo cual representa un 55.13% de prevalencia de la muestra. Así mismo para un estudio de la población el intervalo de confianza para la prevalencia poblacional estará entre 44% - 66%, con una probabilidad de error de 5%. El resultado muestra que en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo no hay asociación entre el sexo y la prevalencia de *Anaplasma spp.*

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre sexo y prevalencia de *Anaplasma spp.*

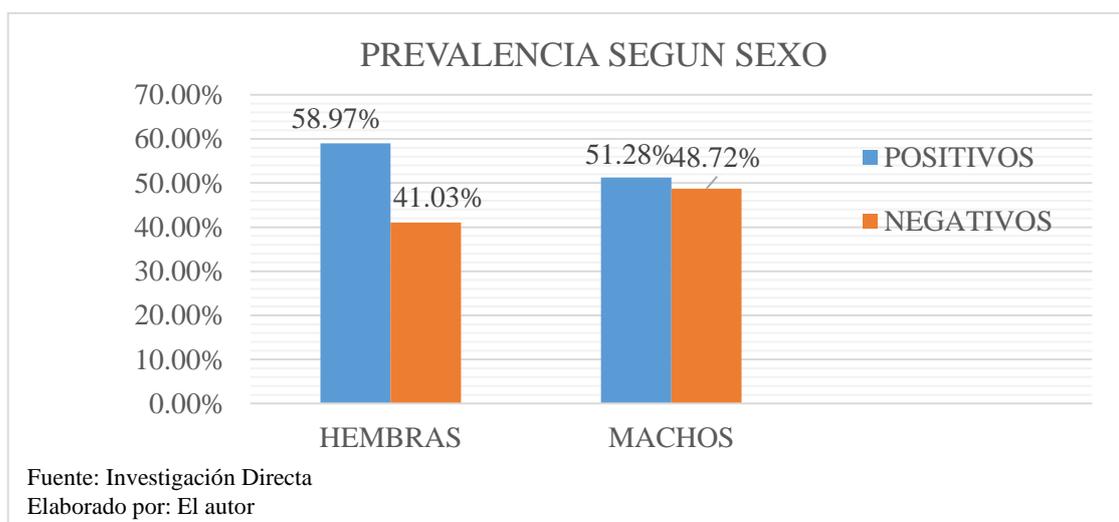
H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre sexo y prevalencia de *Anaplasma spp.*

$X_{2c} \leq X_{2t}$ : Aceptar H<sub>0</sub>

$X_{2c} \geq X_{2t}$ : Rechazar H<sub>0</sub>

El análisis chi - cuadrado determinó que no hay significancia estadística.

Ver anexo 12.



**Grafico 12: Influencia del sexo en la Prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio-diciembre 2017.**



Los resultados obtenidos en los cuadros 9,10,11 y 12 difieren a los estudios realizados en Loja – Ecuador por Peñaloza (3) en donde encontró una prevalencia de 30% en machos y 22.5% en hembras, del mismo modo Franco (11) realizó estudios en Guayas – Ecuador hallando una prevalencia de 13.77% en machos y 13.25% en hembras, así mismo investigaciones mediante la técnica de PCR en Portugal (21) muestran una prevalencia de 45.1% en hembras y 54.9% en machos.

Por lo contrario, la presente muestra similitud con los estudios realizados por Márquez (22) en Guayaquil quien reporta una seroprevalencia en hembras del 30% en comparación con los machos con un 27%., de tal modo Ortiz (24) revela estudios en Chile que indican una prevalencia en hembras de 66.6% y en machos 45.5%.

Estos resultados presumen que este microorganismo no tiene afinidad en cuanto al sexo debido a que el mecanismo de transmisión es el mismo para ambos.



## V. CONCLUSIONES

1. La prevalencia global de *Anaplasma spp* en caninos (*Canis familiaris*) en los distritos de: José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo fue de  $55.13 \pm 11.04\%$ .
2. La prevalencia de *Anaplasma spp* en caninos (*canis familiaris*) en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo fue de:  $57.70 \pm 18.99\%$ ,  $73.08 \pm 17.05\%$ ,  $34.62 \pm 18.29\%$  respectivamente.
3. No se demostró significancia estadística ( $P > 0.05$ ) entre la prevalencia de *Anaplasma spp* y las variables edad y sexo.
4. Se demostró significancia estadística ( $P < 0.05$ ) entre la prevalencia de *Anaplasma spp* y la variable distrito.
5. Se encontró una prevalencia de *Anaplasma spp* de  $63.33 \pm 17.24\%$  en caninos mayores de 2 años y  $58.97 \pm 15.44\%$  en caninos hembras.



## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Que se continúe la investigación, abarcando los demás distritos de la Provincia de Chiclayo, ya que es un problema de salud pública.
2. Desarrollar campañas de concientización a la población sobre la importancia de Anaplasmosis canina y de los vectores que la transmiten, con el propósito de romper el ciclo biológico del parásito y controlar la enfermedad.
3. Educación sanitaria en los Centros Educativos para incentivar actividades de prevención de la enfermedad en perros.



## VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Luzárraga A. Incidencia de *Anaplasma bovis* (*Anaplasma marginale*) en hatos bovinos de las asociaciones ganaderas del cantón Vinces provincia de Los Ríos. Tesis Doctoral en Medicina Animal, Universidad de Guayaquil [Internet]. Guayaquil, Ecuador; 2015. [Citado el 22 de Jul. de 2017.]. Disponible desde: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12254/1/enero%2012%20IMPRIMIR%20final%20para%20sustentar%20proyecto.pdf>.
- 2.- Troncoso I, Fischer C, Villaroel Ch, Herzberg D. Caso Clínico: *Anaplasma phagocytophilum* en un paciente canino. Hospitales Veterinarios [Internet]. 2014, Jun. [Citado el 14 de Jul. de 2017]. 6 (2), pp. 41-45. Disponible desde: [http://www.rhv.cl/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=83&Itemid=.](http://www.rhv.cl/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=83&Itemid=)
- 3.- Peñaloza L. Diagnóstico de Dirofilariosis y Anaplasmosis canina en perros de los barrios rurales del Cantón Catamayo de la Provincia de Loja a través del Test Snap \*4Dx\*canino. Tesis de Grado, Universidad Nacional de Loja [Internet]. Loja, Ecuador; 2015 [Citado el 13 de Jul. de 2017.]. Disponible desde: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/11534/1/TESIS%20MAYRA%20ALEJANDRA%20PE%C3%91ALOZA%20LOJA.pdf>
- 4.- Figueroa M, Vargas L, Mendoza L, Acevedo O, Chavarría M, Fonseca E. Enfermedades infecciosas de los animales domésticos en Centroamérica, Universidad Estatal a Distancia [Internet]. Costa Rica; 1984 [Citado el 30 de Jul. de 2017]. Disponible desde: <https://es.scribd.com/doc/228697968/Enfermedades-Infecciosas-de-Centroamerica1-pdf>
- 5.- Anigen, Animal Genetics México [Internet]. Jalisco, México: ANIGEN [Citado el 15 de Dic. de 2017]. Disponible desde: [anigenmexico.com/PDF/BoletinAnigenNoviembre2013.pdf](http://anigenmexico.com/PDF/BoletinAnigenNoviembre2013.pdf)
- 6.- Méndez C. Evaluación hematológica e inmunofenotípica de la “ehrlichiosis canina”: evolución tras la administración de “dipropionato de imidocarb”. Tesis Doctoral en Medicina y



---

Cirugía Animal, Universidad Complutense de Madrid [Internet]. Madrid; 2004 [Citado el 06 de Agost. de 2017]. Disponible desde: [biblioteca.ucm.es/tesis/vet/ucm-t28229.pdf](http://biblioteca.ucm.es/tesis/vet/ucm-t28229.pdf)

7.- Bowman D. Parasitología para veterinarios. *Babesia, Anaplasma ssp.* Barcelona España: Elsevier; c2011. 440pp.

8.- Soto. A. Determinación de la prevalencia de Anaplasmosis en el ganado bovino faenado en la empresa metropolitana de rastro de Quito mediante la aplicación de las técnicas de diagnóstico: microscopía de frotis sanguíneos, reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y ensayo inmunoenzimático competitivo (ELISA). Tesis de Grado en Biotecnología, Escuela Politécnica del Ejército [Internet]. Quito, Ecuador; 2010 [Citado el 18 de Jul. de 2017]. Disponible desde: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/2846/1/T-ESPE-030491.pdf>

9.- Ribera C, León A, Villegas F. Detección de anticuerpos IgG contra *Babesia bovis*, *Babesia bigemina* y *Anaplasma marginale* en bovinos. Tesis de Grado, Universidad Autónoma Gabriel Rene Moreno [Internet]. Bolivia; 2010 [Citado el 13 de Jul. de 2017]. Disponible desde: [http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc\\_tesis/LEON,%20MARLENE-20101124-095644.pdf](http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_tesis/LEON,%20MARLENE-20101124-095644.pdf)

10.- Manual terrestre de Anaplasmosis bovina [Internet]. OIE [Citado el 25 de Jul. de 2017]. Disponible desde: [http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahm/2.04.01\\_Anaplasmosis\\_bovina.pdf](http://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahm/2.04.01_Anaplasmosis_bovina.pdf)

11.- Franco. K. Determinación de la incidencia de Anaplasma en caninos, en la zona del cantón Salitre. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista [Internet]. Guayaquil, Ecuador; 2016 [Citado el 01 de Agost. de 2017]. Disponible desde: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/12278/1/Proyecto%20de%20investigacion-Kelvin%20Jamil%20Franco%20Montece.pdf>



12. - Otto. M; Mayhew. J; Doreen. M. Tratado de enfermedades del ganado bovino, ovino, porcino, caprino y equino. España: McGraw-Hill; 1999 [Citado el 10 de Jul. de 2017] Disponible desde: [https://books.google.com.pe/books/about/Medicina\\_Veterinaria\\_V\\_II\\_9\\_Ed.html?id=5NRaPgAACAAJ&redir\\_esc=y.pdf](https://books.google.com.pe/books/about/Medicina_Veterinaria_V_II_9_Ed.html?id=5NRaPgAACAAJ&redir_esc=y.pdf)
- 13.- Gisbert C, Gárriz J, Chalem R, Furia P, Perera M, Sala A. Manual Merck de Veterinaria 6a. ed. España: Océano. c2007. 1362pp
- 14.- Rubio A, Salas E, Gómez G. Presencia de anticuerpos contra *borrelia burgdorferi* y *anaplasma spp* en canes de la ciudad de Lima. Revista de investigaciones veterinarias del Perú [Internet]. 2011, Jul [Citado el 04 de Agost. de 2017]; 22 (3), pp. 2-4. Disponible desde: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000300008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172011000300008&script=sci_arttext)
- 15.- Calvache H. Identificación de Hemoparásitos mediante “SNAP Diagnostico 4DX Plus (IDEXX)” en caninos comprometidos entre dos meses a doce años de edad, en clínicas veterinarias urbanas de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas [Internet]. Ecuador; 2014 [Citado el 01 de Agost. de 2017]. Disponible desde: [dspace.udla.edu.ec/handle/33000/2941](https://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/2941)
- 16.- Romero A. Parásitos eritrocitarios del ganado vacuno. AxonVeterinarianet [Internet]. 2015, Feb. [Citado el 13 de Dic. de 2017]. 2 (5), pp. 12-15. Disponible desde: [axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/criaysalud/3/cys\\_3\\_Parasitos.pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/criaysalud/3/cys_3_Parasitos.pdf)
- 17.- Gittins J. Síntomas de la Anaplasmosis canina. eHowenespañol [Internet]. 2012, Oct. [Citado el 13 de Dic. de 2017]. Disponible desde: [http://www.ehowenespanol.com/sintomas-anaplasmosis-canina-lista\\_101288/](http://www.ehowenespanol.com/sintomas-anaplasmosis-canina-lista_101288/)
- 18.- Hoyos L. Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de *ehrlichiosis canina*. Investigaciones Veterinarias del Perú [Internet]. 2007, Dic. [Citado el 07 de Feb. de 2017]. 18 (2), pp. 129 – 134. Disponible desde: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172007000200007&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172007000200007&script=sci_arttext)



- 19.- Tizard R. Introducción a la Inmunología Veterinaria. 8ª ed. España: Elsevier; c2009. 592pp.
- 20.- Muñoz. A. Anaplasmosis. Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Autónoma Antonio Narro [Internet]. México; 2008 [Citado el 01 de Agost. de 2017]. Disponible desde: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2891/ALFONSO%20LONGINOS%20MU%C3%91OZ%20BENITEZ.pdf?sequence=1>
- 21.- Correia. E. Estudio de prevalencia, por IFI e PCR, en población canina del área metropolitana de Portugal, Universidad de Portugal [Internet]. Portugal; 2010 [Citado el 02 de Jul. de 2017]. Disponible desde: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/21734/2/tese%20de%20eva%20silva%20med%20vet%202010.pdf>
- 22.- Márquez. I. Diagnóstico de enfermedades hemáticas en caninos en la ciudad de milagro mediante el uso de kits Snap 4dx, Universidad de Guayaquil [Internet]. Guayaquil; 2011 [Citado el 02 de Jul. de 2017]. Disponible desde: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/856/1/Markquez%20Cabrera%20Ismael%20Emilio203.pdf>
- 23.- Domínguez. G. Prevalencia e identificación de Hemoparásitos (*Ehrlichia canis*, *Babesia canis* y *Anaplasma phagocytophilum*) en perros de la ciudad de Cuenca. Tesis de Grado previa a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de Cuenca [Internet]. Ecuador; 2011 [Citado el 10 de Jul. de 2017]. Disponible desde: <http://www.medigraphic.com/pdfs/revbio/bio-2000/bio004f.pdf>
- 24.- Ortiz. M. Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* y *Anaplasma phagocytophilum* en caninos vagabundos de dos sectores urbanos de la ciudad de Talca, región del Maule. Tesis para obtener el Título de Médico Veterinario, Universidad Santo Tomas [Internet]. Chile; 2012 [Citado el 06 de Agost. de 2017]. Disponible desde: <https://es.slideshare.net/rolandorojagarcia/erlichiosis-y-anaplasmosis>



- 25.- Uribe L, Vidal B. (2012). Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en perros de cinco comunas de la Provincia de Concepción. Tesis para obtener el título de Médico Veterinario, Universidad de Concepción [Internet]. Chile; 2012 [Citado el 11 de Jul. de 2017]. Disponible desde: [http://www.rhv.cl/index.php?option=com\\_docman&task=doc\\_download&gid=89&Itemid=](http://www.rhv.cl/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=89&Itemid=)
- 26.- Gómez E. Hallazgo de Hepatozoon y otros hemotrópicos en caninos domésticos del municipio Sucre [Internet]. Venezuela; 2015 [Citado el 04 de Agost. de 2017]. Disponible desde: [http://www.iibcaudo.com.ve/files/noticias/pdf/1a5e2c\\_poster-erikamtd.pdf](http://www.iibcaudo.com.ve/files/noticias/pdf/1a5e2c_poster-erikamtd.pdf)
- 27.- Salinas J. Prevalencia de *Anaplasma phagocytophilum* en caninos de Monterrey. Proyecto de Investigación [Internet]. México; 2011 [Citado el 12 de Dic. de 2017]. Disponible desde: <http://www.medicina.uanl.mx/congreso/memorias2011/htm/1545/632.htm>
- 28.- Ortega A, Colín R, Gutiérrez E, Alzina A, Jiménez C. Evidencia Serológica De Hemoparásitos En Perros Clínicamente Sanos En Condiciones Del Trópico De México. Actualidades En Medicina Veterinaria Y Zootecnia [Internet]. 2016, Nov. [Citado el 15 de Dic. de 2017]. 5 (18), pp. 4 - 8. Disponible desde: <http://www.acmevez.mx/acmevez18/acmevez18.pdf>
- 29.- Michael E, Monterroso V, Cardona W. Monitoreo de *Ehrlichia canis*, *Anaplasma phagocytophilum*, *Borrelia burgdorferi*, y *Dirofilaria immitis* en perros de tres ciudades en Colombia. Revista Ces Medicina Veterinaria Y Zootecnia [Internet]. 2015, Jul. [Citado el 15 de Dic. de 2017]. 10 (2), pp. 224- 231. Disponible desde: <http://www.scielo.org.co/pdf/cmvez/v10n2/v10n2a14.pdf>
- 30.- Ábrego L, Dolz G, Romero J, Vargas B, Meneses A. Detección molecular de *Anaplasma platys* en perros de Costa Rica. Ciencias Veterinarias [Internet]. 2015, Dic. [Citado el 15 de Dic. de 2017]. 27 (2), pp. 71 - 80. Disponible desde: [https://www.researchgate.net/publication/284551924\\_Deteccion\\_molecular\\_de\\_Anaplasma\\_platys\\_en\\_perros\\_de\\_Costa\\_Rica](https://www.researchgate.net/publication/284551924_Deteccion_molecular_de_Anaplasma_platys_en_perros_de_Costa_Rica)



- 31.- Rojas E. Genero Rhipicephalus. Información técnica para el Médico Veterinario – Las garrapatas II parte\_[Internet]. 2001, Ene. [Citado el 13 de Marz. de 2018]. 1 (4), pp. 4-5. Disponible desde: <http://www.webveterinaria.com/merial/GarrapataII.pdf>
- 32.- Dantas – Torres F. Biology and ecology of the Brown dogs tick, Rhipicephalus sanguineus [Internet]. 2010, Feb. [Citado el 12 de Marz. de 2018]. Disponible desde: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-3-26>
- 33.- Nava G. Las garrapatas de la familia argasidae y de los generos Dermacentor, Haemaphysalis, Ixodes y Rhipicephalus (Ixodidae) de la Argentina, distribución y Hospedadores [Internet]. 2005, Agost. [Citado el 13 de Marz. de 2018]. 34(2), pp. 123-141. Disponible desde: <http://www.redalyc.org/html/864/86434209/>
- 34.- Beugnet F. Emerging arthropod-borne diseases of companion animals in Europe – Vet [Internet]. 2009, Nov. [Citado el 13 de Marz. de 2018]. Disponible desde: [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19403239](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19403239)
- 35.- Cortes J. Cambios en la distribución y abundancia de las garrapatas y su relación con el calentamiento global [Internet]. 2010, May. [Citado el 13 de Marz. de 2018]. 57(1), pp.48-58. Disponible desde: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remvez/article/view/17266/21000>
36. Rubio M. Rhipicephalus sanguineus on canines in Sinaloa, Mexico [Internet]. 2015, Marz. [Citado el 14 de Marz. de 2018]. 16(3), pp. 1-10. Disponible desde: [https://www.researchgate.net/publication/275893915\\_Rhipicephalus\\_sanguineus\\_on\\_canines\\_in\\_Sinaloa\\_Mexico](https://www.researchgate.net/publication/275893915_Rhipicephalus_sanguineus_on_canines_in_Sinaloa_Mexico)



## **VIII. ANEXOS**

## ANEXO 1

### Kit de análisis de anticuerpos caninos **Anaplasma**

*VetScan*®

PARA LA DETECCIÓN  
CUALITATIVA DE  
ANTICUERPOS A A.

*phagocytophilum* Y / O A.  
*platys* EN SANGRE ENTERA  
CANINA, SUERO O PLASMA

Sólo para uso veterinario



For Technical Assistance  
Call: 800-822-2947

READ ALL INSTRUCTIONS  
BEFORE BEGINNING THE ASSAY

El VetScan Anaplasma Anticuerpo Kit de Prueba utiliza péptidos sintéticos que se unen a los anticuerpos producidos en perros en respuesta a ciertos antígenos dominantes de los dos anteriores *Anaplasma* spp. Los copolímeros de péptidos sintéticos con albúmina de suero bovino se recubren sobre partículas de oro coloidal y se usan en un ensayo en sándwich de doble antígeno para visualizar la presencia de anticuerpos que se unen a estos péptidos.

Los anticuerpos unidos a partículas de oro revestidas con antígeno fluyen a través de la tira y son capturados por antígeno inmovilizado en la tira de prueba. La acumulación del complejo de partícula / anticuerpo de oro capturado hace que un color se vuelva visible en la Línea de Prueba (T). La intensidad de la línea coloreada se potencia adicionalmente mediante un mecanismo de amplificación. Siempre aparecerá una línea de control de procedimiento (C) si la muestra es positiva o negativa.

#### INSTRUCCIONES DE USO

- Esta prueba es para la detección de *Anaplasma* spp. Anticuerpos en muestras caninas.
- Las muestras refrigeradas o congeladas deben estar a temperatura ambiente de 15° a 27° (59° a 80°F) antes de ejecutar el ensayo.
- No calientes
- La sangre entera canina recogida en cualquier tipo de EDTA, heparina o tubos de citrato puede usarse dentro de un día de

la recolección, siempre que no haya ocurrido coagulación visual

- No congelar la sangre entera o usar sangre entera que ha sido congelada.
- Si la sangre entera no se usa dentro de las dos horas del sorteo, almacene refrigerado.
- Suero o plasma, ya sea fresco o previamente congelado, o almacenado entre 2° y 8° (35° a 46°F).
- Suero o plasma se pueden almacenar para su uso hasta 7 días 2° a 8°C (35 a 46°F). Para un almacenamiento más largo, la muestra debe congelarse a -20°C (-4°F) o más fría.
- Las muestras de suero o plasma previamente congelados o anteriores deben centrifugarse a > 1600 g para eliminar cualquier material en partículas antes de su uso.
- Una hemólisis excesiva puede oscurecer los resultados.
- EDTA, heparina o ACD en el plasma no afectará los resultados.

#### PRECAUCIONES Y ADVERTENCIAS

- No retire el dispositivo de prueba de la bolsa hasta que esté listo para su uso.
- El dispositivo de ensayo debe utilizarse tan pronto como sea posible después de retirar la bolsa y dentro de un máximo de 15 minutos.
- Sólo para uso veterinario
- No utilice los componentes después de la fecha de caducidad.
- El dispositivo de prueba se debe utilizar en una posición horizontal sobre una superficie plana mientras se realiza la prueba.

- El dispositivo de prueba no debe moverse ni inclinarse durante el procedimiento de prueba.
- Utilice una pipeta de transferencia separada para cada prueba.
- El Chase Buffer no es intercambiable desde serie (lote) a serie (lote)
- No use un dispositivo de prueba de una bolsa que esté obviamente desgarrada o dañada.
- No use un dispositivo de prueba si aparece agrietado, roto, o dañado de otra manera.
- Los componentes del kit no deben congelarse.

#### ALMACENAMIENTO.

- Los Dispositivos de Prueba y el Chase Buffer deben ser almacenados entre 2° y 27°C (35° a 80°F) y nunca congelados.
- Los dispositivos de prueba y el Chase Buffer son estables hasta su vencimiento cuando se almacenan a temperaturas recomendadas.

#### COMPONENTES DEL KIT

- 1.- Dispositivos de Prueba
- 2.- Botella de Chase Buffer
- 3.- Pipetas de transferencia
- 4.- Instrucciones de Uso



Abaxis, Inc.  
3240 Whipple Road  
Union City, CA 94587  
800-822-2947  
www.abaxis.com



ABAXIS Europe GmbH  
Bunsenstr. 9-11  
64347 Griesheim  
Germany  
+49 6155 780 210

For patent information,  
see [www.abaxis.com/about\\_us/patents](http://www.abaxis.com/about_us/patents)

## PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

- 1.- Retire el dispositivo de prueba de la bolsa protectora y colóquelo sobre una superficie plana. Etiquetar el dispositivo de prueba con el sujeto I.D. O identificación de control.
- 2.- Mueva suavemente la muestra por inversión.
- 3.- El uso de la pipeta de transferencia proporcionado, la transferencia de una gota de muestra (sangre entera, suero o plasma) en el pocillo de muestra.
- 4.- Dejar que la muestra se absorba durante 30 - 60 segundos.
- 5.- Manteniendo la botella de Chase Buffer verticalmente, agregue 3 gotas del tampón de chase en el pocillo de muestra.

Lea los resultados en 8 a 10 minutos. Los resultados positivos altos pueden aparecer tan pronto como 1 minuto, y los resultados positivos bajos pueden tardar hasta 8-10 minutos para aparecer. No lea los resultados después de 15 minutos. Las líneas de color que aparecen después de 15 minutos no son diagnósticas y deben ser ignoradas.

## INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA

### Resultados positivos:

La prueba es positiva si aparecen dos líneas de color. Una línea coloreada aparecerá en el área de la línea de prueba (T) y otra en el área de la línea de control (C). Cualquier intensidad de la línea de prueba (T) debe considerarse positiva. Las líneas de color pueden ser más claras u oscuras que las demás.

### Resultados negativos:

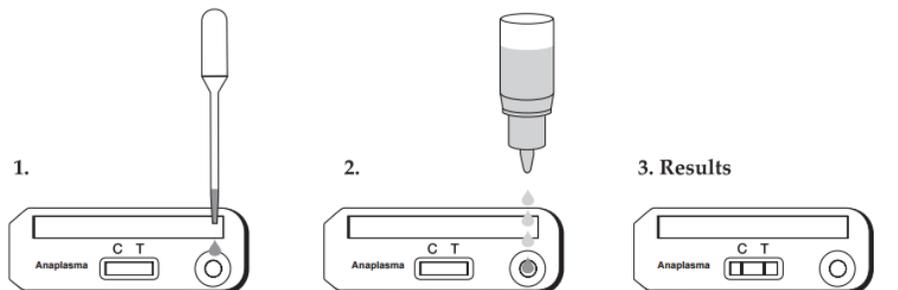
La prueba es negativa si sólo aparece una línea en el área de línea de control (C).

### Resultados no válidos:

La prueba no es válida si no aparece ninguna línea de color en el área de línea de control (C) incluso si

aparece una línea de color en el área de la línea de prueba (T). Las líneas de color que aparecen después de 15 minutos no son diagnósticas y deben ser ignoradas.

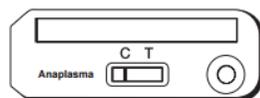
## PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE ANAPLASMA



1. Añadir 1 gota de sangre, suero o plasma al pocillo de la muestra y esperar 30 - 60 segundos.

2. Añadir 3 gotas de Chase Buffer al pocillo de muestra.

3. Results  
Lea los resultados en 8 a 10 minutos.



Lea los resultados en 8 a 10 minutos.

**Ejemplo negativo**



Lea los resultados en 8 a 10 minutos.

**Ejemplo no valido**



Lea los resultados en 8 a 10 minutos.

**Ejemplo no valido**

## REFERENCIAS

1. Michael J. Day (2011) La inmunopatología de las enfermedades caninas transmitidas por vectores.

Parásitos y Vectores 2011, 4:48



Usar por



Número de catalogo



Código de lote



Dispositivo de diagnóstico *in vitro*



Consulte las instrucciones de uso



Fabricante



No reutilizar



X Número de dispositivos de prueba en el kit

De serie

Representante autorizado en la Comunidad Europea

Serial

in the European Community



Limitación de temperatura

**Temperature Limitation**

Número de pieza

**Part Number**

Precaución



## ANEXO 2



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

**REGISTRO**



**FECHA DE TOMA DE MUESTRA:** \_\_\_\_/\_\_\_\_/2017

**CLINICA VETERINARIA:** \_\_\_\_\_

### **DATOS DEL PROPIETARIO:**

\* Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_ \* DNI: \_\_\_\_\_

\* Dirección: \_\_\_\_\_ \* Teléfono: \_\_\_\_\_

### **DATOS DE LA MASCOTA:**

\* N° de muestra: \_\_\_\_\_

\* Nombre: \_\_\_\_\_

\* Sexo: Hembra ( ) Macho ( )

\* Edad: \_\_\_\_\_

\* Peso: \_\_\_\_\_

\* Raza: \_\_\_\_\_

### **ANTECEDENTES EPIDEMIOLOGICOS:**

\* Presencia de ectoparásitos: Si ( ) No ( )

Garrapata ( ) pulga ( ) piojos ( )

\* Contacto con otros animales domésticos: Si ( ) No ( ) Especifique: \_\_\_\_\_

\* Desparasitación: Si ( ) No ( ) Especifique: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Firma**



**ANEXO N° 3**

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**

**HOJA DE REGISTRO DE DATOS**

**DISTRITO: \_\_\_\_\_**



FECHA	N° DE MUESTRA	NOMBRE DEL PROPIETARIO	DNI	NOMBRE DEL CANINO	SEXO		EDAD	SIGNOS	RESULTADOS	
					HEMBRA	MACHO			POSITIVO	NEGATIVO



## ANEXO 4:

Prueba de Chi – cuadrado. Prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio - diciembre 2017.

PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS CANINA - JOSE LEONARDO ORTIZ, LA VICTORIA Y CHICLAYO / CHI - CUADRADO ( $\chi^2$ )						
DISTRITO	CASOS NEGATIVOS		CASOS POSITIVOS		TOTAL DE CASOS	$\chi^2$
	$f_o$	$f_e$	$f_o$	$f_e$		
JOSE LEONARDO ORTIZ	11	11.67	15	14.33	26	0.069
LA VICTORIA	7	11.67	19	14.33	26	3.39
CHICLAYO	17	11.67	9	14.33	26	4.416
<b>TOTAL</b>	35	35.00	43	43.00	78	7.875

$H_0$ : La prevalencia de anaplasmosis canina es independiente del distrito.

$H_a$ : La prevalencia de anaplasmosis canina es dependiente del distrito.

### Condición:

$\chi^2 c \leq \chi^2 t$ : Aceptar  $H_0$

$\chi^2 c \geq \chi^2 t$ : Rechazar  $H_0$

$\chi^2 c$ : Valor estadístico o calculado

$\chi^2 t$ : Valor crítico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas.

a) Calculo de frecuencia esperada o teórica ( $f_e$ )

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

-  $f_e: 11 \rightarrow 35 \times 26 / 78 = 11.67$

-  $f_e: 15 \rightarrow 43 \times 26 / 78 = 14.33$

-  $f_e: 7 \rightarrow 35 \times 26 / 78 = 11.67$

-  $f_e: 19 \rightarrow 43 \times 26 / 78 = 14.33$

-  $f_e: 17 \rightarrow 35 \times 26 / 78 = 11.67$

-  $f_e: 9 \rightarrow 43 \times 26 / 78 = 14.33$

Por lo tanto, la suma de  $f_e$ :  $11.67 + 11.67 + 11.67 + 14.33 + 14.33 + 14.33 = 78$

b) Calculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\#filas - 1) (\#columnas - 1)$$

$$G.L = (2-1) (3-1)$$

$$G.L = 2$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(11-11.67)^2}{11.67} + \frac{(15-14.33)^2}{14.33} + \frac{(7-11.67)^2}{11.67} + \frac{(19-14.33)^2}{14.33} + \frac{(17-11.67)^2}{11.67} + \frac{(9-14.33)^2}{14.33}$$

$$X^2 = 0.038 + 0.031 + 1.868 + 1.522 + 2.434 + 1.982$$

$$X^2 = 7.875$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 2$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (2) = 5.991$

Por tanto:  $X^2_c = 7.875 > X^2_t = 5.991$

Puesto que el valor del estadístico (7.875) es mayor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, es dependiente del distrito.

d) Formula para hallar intervalo de confianza al 95% para prevalencia de *Anaplasma spp* en caninos atendidos en clínicas veterinarias en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio – Diciembre.

$$IC = p \pm z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$



## ANEXO 5:

Prueba de Chi – cuadrado. Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio - diciembre 2017.

INFLUENCIA DE LA EDAD EN LA PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS CANINA - JOSE LEONARDO ORTIZ / CHI - CUADRADO (X <sup>2</sup> )						
EDAD	CASOS NEGATIVOS		CASOS POSITIVOS		TOTAL DE CASOS	X <sup>2</sup>
	f <sub>o</sub>	f <sub>e</sub>	f <sub>o</sub>	f <sub>e</sub>		
0 - 2 AÑOS	8	7.62	10	10.38	18	0.03
2 A MAS AÑOS	3	3.38	5	4.62	8	0.07
<b>TOTAL</b>	11	11.00	15	15.00	26	0.10

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

### Condición:

X<sup>2</sup> c ≤ X<sup>2</sup> t: Aceptar H<sub>0</sub>

X<sup>2</sup> c ≥ X<sup>2</sup> t: Rechazar H<sub>0</sub>

X<sub>2</sub> c: Valor estadístico o calculado

X<sub>2</sub> t: Valor critico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas.

a) Calculo de frecuencia esperada o teórica (f<sub>e</sub>)

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

$$- f_e: 8 \rightarrow 11 \times 18 / 26 = 7.62$$

$$- f_e: 10 \rightarrow 15 \times 18 / 26 = 10.38$$

$$- f_e: 3 \rightarrow 11 \times 8 / 26 = 3.38$$

$$- f_e: 5 \rightarrow 15 \times 8 / 26 = 4.62$$

Por lo tanto, la suma de f<sub>e</sub>: 7.62 + 3.38 + 10.38 + 4.62 = 26

b) Calculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\#filas - 1) (\#columnas - 1)$$

$$G.L = (2-1) (2-1)$$

$$G.L = 1$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(8-7.62)^2}{7.62} + \frac{(10-10.38)^2}{10.38} + \frac{(3-3.38)^2}{3.38} + \frac{(5-4.62)^2}{4.62}$$

$$X^2 = 0.018 + 0.013 + 0.042 + 0.031$$

$$X^2 = 0.104$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 1$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (1) = 3.841$

Por tanto:  $X^2_c = 0.104 < X^2_t = 3.841$

Puesto que el valor del estadístico (0.104) es menor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, en el distrito de José Leonardo Ortiz es independiente de la EDAD.



## ANEXO 6:

Prueba de Chi – cuadrado. Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio - diciembre 2017.

INFLUENCIA DE LA EDAD EN LA PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS CANINA- LA VICTORIA / CHI - CUADRADO ( $X^2$ )						
EDAD	CASOS NEGATIVOS		CASOS POSITIVOS		TOTAL DE CASOS	$X^2$
	$f_o$	$f_e$	$f_o$	$f_e$		
0 - 2 AÑOS	5	3.77	9	10.23	14	0.55
2 A MAS AÑOS	2	3.23	10	8.77	12	0.64
<b>TOTAL</b>	7	7.00	19	19.00	26	1.19

$H_0$ : No hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

$H_1$ : Si hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

**Condición:**

$X^2 c \leq X^2 t$ : Aceptar  $H_0$

$X^2 c \geq X^2 t$ : Rechazar  $H_0$

$X^2 c$ : Valor estadístico o calculado

$X^2 t$ : Valor critico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas.

a) Calculo de frecuencia esperada o teórica ( $f_e$ )

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

-  $f_e: 5 \rightarrow 7 \cdot 14 / 26 = 3.77$

-  $f_e: 9 \rightarrow 19 \cdot 14 / 26 = 10.23$

-  $f_e: 2 \rightarrow 7 \cdot 12 / 26 = 3.23$

-  $f_e: 10 \rightarrow 19 \cdot 12 / 26 = 8.77$

Por lo tanto, la suma de  $f_e$ :  $3.77 + 3.23 + 10.23 + 8.77 = 26$

b) Calculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\text{\#filas} - 1) (\text{\#columnas} - 1)$$

$$G.L = (2-1) (2-1)$$

$$G.L = 1$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(5-3.77)^2}{3.77} + \frac{(9-10.23)^2}{10.23} + \frac{(2-3.23)^2}{3.23} + \frac{(10-8.77)^2}{8.77}$$

$$X^2 = 0.401 + 0.147 + 0.468 + 0.172$$

$$X^2 = 1.188$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 1$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (1) = 3.841$

$$\text{Por tanto: } X^2_c = 1.188 < X^2_t = 3.841$$

Puesto que el valor del estadístico (1.188) es menor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, en el distrito de La Victoria es independiente de la EDAD.



## ANEXO 7:

Prueba de Chi – cuadrado. Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio - diciembre 2017.

INFLUENCIA DE LA EDAD EN LA PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS CANINA-CHICLAYO / CHI - CUADRADO (X <sup>2</sup> )						
EDAD	CASOS NEGATIVOS		CASOS POSITIVOS		TOTAL DE CASOS	X <sup>2</sup>
	f <sub>o</sub>	f <sub>e</sub>	f <sub>o</sub>	f <sub>e</sub>		
0 - 2 AÑOS	11	10.46	5	5.54	16	0.08
2 A MAS AÑOS	6	6.54	4	3.46	10	0.12
<b>TOTAL</b>	17	17.00	9	9.00	26	0.20

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

### Condición:

X<sup>2</sup> c ≤ X<sup>2</sup> t: Aceptar H<sub>0</sub>

X<sup>2</sup> c ≥ X<sup>2</sup> t: Rechazar H<sub>0</sub>

X<sub>2</sub> c: Valor estadístico o calculado

X<sub>2</sub> t: Valor crítico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas.

a) Calculo de frecuencia esperada o teórica (f<sub>e</sub>)

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

$$\text{- } f_e: 11 \rightarrow 17 \times 16 / 26 = 10.46$$

$$\text{- } f_e: 5 \rightarrow 9 \times 16 / 26 = 5.54$$

$$\text{- } f_e: 6 \rightarrow 17 \times 10 / 26 = 6.54$$

$$\text{- } f_e: 4 \rightarrow 9 \times 10 / 26 = 3.46$$

Por lo tanto, la suma de f<sub>e</sub>: 10.46 + 5.54 + 6.54 + 3.46 = 26

b) Calculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\text{\#filas} - 1) (\text{\#columnas} - 1)$$

$$G.L = (2-1) (2-1)$$

$$G.L = 1$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(11-10.46)^2}{10.46} + \frac{(5-5.54)^2}{5.54} + \frac{(6-6.54)^2}{6.54} + \frac{(4-3.46)^2}{3.46}$$

$$X^2 = 0.027 + 0.052 + 0.044 + 0.084$$

$$X^2 = 0.207$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 2$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (1) = 3.841$

Por tanto:  $X^2_c = 0.207 < X^2_t = 3.841$

Puesto que el valor del estadístico (0.207) es menor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, en el distrito de Chiclayo es independiente de la EDAD.



## ANEXO 8:

Prueba de chi- cuadrado. Influencia de la edad en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio-diciembre 2017

EDAD	CASOS NEGATIVOS		CASOS POSITIVOS		TOTAL DE CASOS	X <sup>2</sup>
	f <sub>o</sub>	f <sub>e</sub>	f <sub>o</sub>	f <sub>e</sub>		
0-2 AÑOS	24	21.54	24	26.46	48	0.51
2 A MAS AÑOS	11	13.46	19	16.54	30	0.82
TOTAL	35	35.00	43	43.00	78	1.33

H<sub>0</sub>: No hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

H<sub>1</sub>: Si hay asociación entre edad y prevalencia de *Anaplasma spp*

### Condición:

X<sup>2</sup> c ≤ X<sup>2</sup> t: Aceptar H<sub>0</sub>

X<sub>2</sub> c ≥ X<sub>2</sub> t: Rechazar H<sub>0</sub>

X<sub>2</sub> c: Valor estadístico o calculado

X<sub>2</sub> t: Valor critico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas.

a) Calculo de frecuencia esperada o teórica (f<sub>e</sub>)

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

$$\text{- } f_e: 24 \rightarrow 35 \times 48 / 78 = 21.54$$

$$\text{- } f_e: 24 \rightarrow 43 \times 48 / 78 = 26.46$$

$$\text{- } f_e: 11 \rightarrow 35 \times 30 / 78 = 13.46$$

$$\text{- } f_e: 19 \rightarrow 43 \times 30 / 78 = 16.54$$

Por lo tanto, la suma de f<sub>e</sub>: 21.54 + 13.46 + 26.46 + 16.54 = 78

b) Calculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\text{\#filas} - 1) (\text{\#columnas} - 1)$$

$$G.L = (2-1) (2-1)$$

$$G.L = 1$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(24-21.54)^2}{21.54} + \frac{(24-26.46)^2}{26.46} + \frac{(11-13.46)^2}{13.46} + \frac{(19-16.54)^2}{16.54}$$

$$X^2 = 0.280 + 0.228 + 0.449 + 0.365$$

$$X^2 = 1.322$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 2$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (1) = 3.841$

Por tanto:  $X^2_c = 1.322 < X^2_t = 3.841$

Puesto que el valor del estadístico (1.322) es menor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo es independiente de la EDAD.



## ANEXO 9:

Prueba de chi- cuadrado. Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de José Leonardo Ortiz. Julio-diciembre 2017

INFLUENCIA DEL SEXO EN LA PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS CANINA – JOSE LEONARDO ORTIZ / CHI - CUADRADO (X <sup>2</sup> )						
SEXO	CASOS NEGATIVOS		CASOS POSITIVOS		TOTAL DE CASOS	X <sup>2</sup>
	f <sub>o</sub>	f <sub>e</sub>	f <sub>o</sub>	f <sub>e</sub>		
HEMBRAS	5	5.50	8	7.50	13	0.08
MACHOS	6	5.50	7	7.50	13	0.08
TOTAL	11	11.00	15	15.00	26	0.16

H<sub>0</sub>: La prevalencia de anaplasmosis canina es independiente de la edad.

H<sub>a</sub>: La prevalencia de anaplasmosis canina es dependiente de la edad.

### Condición:

X<sup>2</sup> c ≤ X<sup>2</sup> t: Aceptar H<sub>0</sub>

X<sup>2</sup> c ≥ X<sup>2</sup> t: Rechazar H<sub>0</sub>

X<sub>2</sub> c: Valor estadístico o calculado

X<sub>2</sub> t: Valor crítico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas.

a) Calculo de frecuencia esperada o teórica (f<sub>e</sub>)

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

$$\text{- } f_e: 5 \rightarrow 11 * 13 / 26 = 5.50$$

$$\text{- } f_e: 8 \rightarrow 15 * 13 / 26 = 7.50$$

$$\text{- } f_e: 6 \rightarrow 11 * 13 / 26 = 5.50$$

$$\text{- } f_e: 7 \rightarrow 15 * 13 / 26 = 7.50$$

Por lo tanto, la suma de f<sub>e</sub>: 5.50 + 5.50 + 7.50 + 7.50 = 26

b) Calculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\text{\#filas} - 1) (\text{\#columnas} - 1)$$

$$G.L = (2-1) (2-1)$$

$$G.L = 1$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(5-5.50)^2}{5.50} + \frac{(8-7.50)^2}{7.50} + \frac{(6-5.50)^2}{5.50} + \frac{(7-7.50)^2}{7.50}$$

$$X^2 = 0.045 + 0.033 + 0.045 + 0.033$$

$$X^2 = 0.158$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 1$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (1) = 3.841$

$$\text{Por tanto: } X^2_c = 0.158 < X^2_t = 3.841$$

Puesto que el valor del estadístico (0.158) es menor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, en el distrito de José Leonardo Ortiz es independiente del SEXO.



## ANEXO 10:

Prueba de chi- cuadrado. Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de La Victoria. Julio-diciembre 2017

INFLUENCIA DEL SEXO EN LA PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS CANINA –LA VICTORIA/ CHI - CUADRADO ( $\chi^2$ )						
SEXO	CASOS NEGATIVOS		CASOS POSITIVOS		TOTAL DE CASOS	$\chi^2$
	$f_o$	$f_e$	$f_o$	$f_e$		
HEMBRAS	3	3.50	10	9.50	13	0.097
MACHOS	4	3.50	9	9.50	13	0.097
TOTAL	7	7.00	19	19.00	26	0.194

$H_0$ : La prevalencia de anaplasmosis canina es independiente del sexo.

$H_a$ : La prevalencia de anaplasmosis canina es dependiente del sexo.

### Condición:

$\chi^2 c \leq \chi^2 t$ : Aceptar  $H_0$

$\chi^2 c \geq \chi^2 t$ : Rechazar  $H_0$

$\chi^2 c$ : Valor estadístico o calculado

$\chi^2 t$ : Valor crítico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas

a) Cálculo de frecuencia esperada o teórica ( $f_e$ )

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

$$- f_e: 3 \rightarrow 7 \cdot 13 / 26 = 3.50$$

$$- f_e: 10 \rightarrow 19 \cdot 13 / 26 = 9.50$$

$$- f_e: 4 \rightarrow 7 \cdot 13 / 26 = 3.50$$

$$- f_e: 9 \rightarrow 19 \cdot 13 / 26 = 9.50$$

Por lo tanto, la suma de  $f_e$ :  $3.50 + 3.50 + 9.50 + 9.50 = 26$

b) Cálculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\text{\#filas} - 1) (\text{\#columnas} - 1)$$

$$G.L = (2-1) (2-1)$$

$$G.L = 1$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(3-3.50)^2}{3.50} + \frac{(10-9.50)^2}{9.50} + \frac{(4-3.50)^2}{3.50} + \frac{(9-9.50)^2}{9.50}$$

$$X^2 = 0.071 + 0.026 + 0.071 + 0.026$$

$$X^2 = 0.194$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 1$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (1) = 3.841$

Por tanto:  $X^2_c = 0.194 < X^2_t = 3.841$

Puesto que el valor del estadístico (0.194) es menor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, en el distrito de La Victoria es independiente del sexo.



## **ANEXO 11:**

Prueba de chi- cuadrado. Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en el distrito de Chiclayo. Julio-diciembre 2017.

<b>INFLUENCIA DEL SEXO EN LA PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS CANINA –LA VICTORIA/ CHI - CUADRADO (<math>\chi^2</math>)</b>						
<b>SEXO</b>	<b>CASOS NEGATIVOS</b>		<b>CASOS POSITIVOS</b>		<b>TOTAL DE CASOS</b>	<b><math>\chi^2</math></b>
	<b><math>f_o</math></b>	<b><math>f_e</math></b>	<b><math>f_o</math></b>	<b><math>f_e</math></b>		
<b>HEMBRAS</b>	8	8.50	5	4.50	13	0.084
<b>MACHOS</b>	9	8.50	4	4.50	13	0.084
<b>TOTAL</b>	17	17.00	9	9.00	26	0.168

$H_0$ : La prevalencia de anaplasmosis canina es independiente del sexo.

$H_a$ : La prevalencia de anaplasmosis canina es dependiente del sexo.

**Condición:**

$\chi^2 c \leq \chi^2 t$ : Aceptar  $H_0$

$\chi^2 c \geq \chi^2 t$ : Rechazar  $H_0$

$\chi^2 c$ : Valor estadístico o calculado

$\chi^2 t$ : Valor crítico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas

a) Calculo de frecuencia esperada o teórica ( $f_e$ )

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

-  $f_e: 8 \rightarrow 17 \times 13 / 26 = 8.50$

-  $f_e: 5 \rightarrow 9 \times 13 / 26 = 4.50$

-  $f_e: 9 \rightarrow 17 \times 13 / 26 = 8.50$

-  $f_e: 4 \rightarrow 9 \times 13 / 26 = 4.50$

Por lo tanto, la suma de  $f_e$ :  $8.50 + 8.50 + 4.50 + 4.50 = 26$

b) Calculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\#filas - 1) (\#columnas - 1)$$

$$G.L = (2-1) (2-1)$$

$$G.L = 1$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(8-8.50)^2}{8.50} + \frac{(5-4.50)^2}{4.50} + \frac{(9-8.50)^2}{8.50} + \frac{(4-4.50)^2}{4.50}$$

$$X^2 = 0.029 + 0.055 + 0.029 + 0.055$$

$$X^2 = 0.168$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 1$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (1) = 3.841$

Por tanto:  $X^2_c = 0.168 < X^2_t = 3.841$

Puesto que el valor del estadístico (0.168) es menor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, en el distrito de Chiclayo es independiente del sexo.



## ANEXO 12:

Prueba de chi- cuadrado. Influencia del sexo en la prevalencia de Anaplasmosis canina, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo. Julio-diciembre 2017.

INFLUENCIA DEL SEXO EN LA PREVALENCIA DE ANAPLASMOSIS CANINA – JOSE LEONARDO ORTIZ, LA VICTORIA Y CHICLAYO/ CHI - CUADRADO ( $X^2$ )						
SEXO	CASOS NEGATIVOS		CASOS POSITIVOS		TOTAL DE CASOS	$X^2$
	$f_o$	$f_e$	$f_o$	$f_e$		
<b>HEMBRAS</b>	16	17.50	23	21.50	39	
<b>MACHOS</b>	19	17.50	20	21.50	39	
<b>TOTAL</b>	35	35	43	43	78	

$H_0$ : La prevalencia de anaplasmosis canina es independiente del sexo.

$H_a$ : La prevalencia de anaplasmosis canina es dependiente del sexo.

**Condición:**

$X^2 c \leq X^2 t$ : Aceptar  $H_0$

$X^2 c \geq X^2 t$ : Rechazar  $H_0$

$X_2 c$ : Valor estadístico o calculado

$X_2 t$ : Valor critico o tabulado

( ) : Valores entre paréntesis representan las frecuencias esperadas

a) Calculo de frecuencia esperada o teórica ( $f_e$ )

$$f_e = \text{Total filas} \times \text{total columnas} / \text{total de casos}$$

-  $f_e$ : 16  $\rightarrow 35 \times 39 / 78 = 17.50$

-  $f_e$ : 23  $\rightarrow 43 \times 39 / 78 = 21.50$

-  $f_e$ : 19  $\rightarrow 35 \times 39 / 78 = 17.50$

-  $f_e$ : 20  $\rightarrow 43 \times 39 / 78 = 21.50$

Por lo tanto, la suma de  $f_e$ :  $17.50 + 17.50 + 21.50 + 21.50 = 78$

b) Calculo de grados de libertad (G.L)

$$G.L = (\#filas - 1) (\#columnas - 1)$$

$$G.L = (2-1) (2-1)$$

$$G.L = 1$$



c) Calculo de Chi – cuadrado ( $X^2$ )

$$X^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

$X^2$  = valor calculado de chi – cuadrado

$\sum$  = Sumatoria

$f_o$  = Valor observado de casos positivos

$f_e$  = Valor esperado de casos positivos

Reemplazando en la formula los valores de la tabla se tiene:

$$X^2 = \frac{(16-17.50)^2}{17.50} + \frac{(19-17.50)^2}{17.50} + \frac{(23-21.50)^2}{21.50} + \frac{(20-21.50)^2}{21.50}$$

$$X^2 = 0.128 + 0.128 + 0.105 + 0.105$$

$$X^2 = 0.466$$

Este valor es comparado con el valor crítico de la distribución  $X^2 = 1$  grados de libertad. Este valor es:  $0.05 (1) = 3.841$

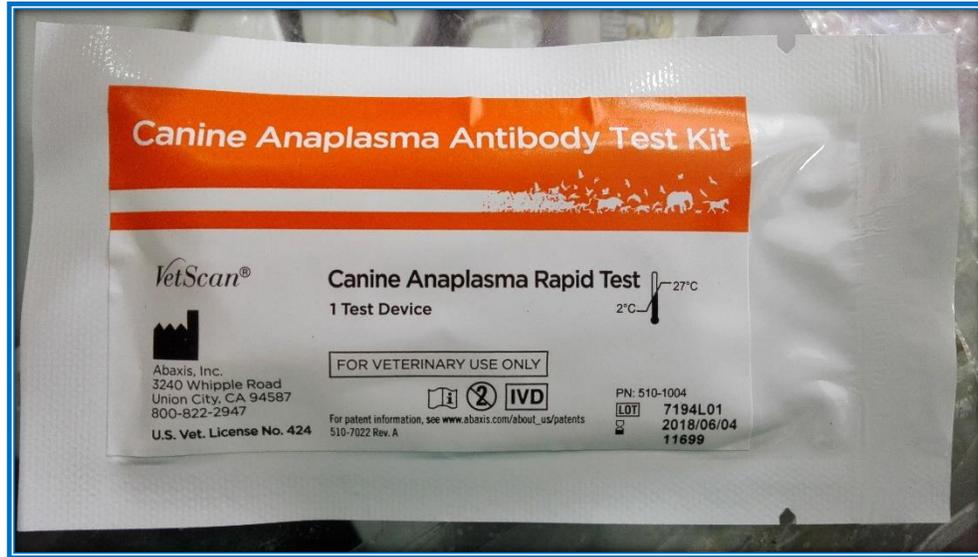
Por tanto:  $X^2_c = 0.466 < X^2_t = 3.841$

Puesto que el valor del estadístico (0.466) es menor que el valor crítico, se concluye que la prevalencia de *Anaplasma spp*, en los distritos de José Leonardo Ortiz, La Victoria y Chiclayo es independiente del sexo.

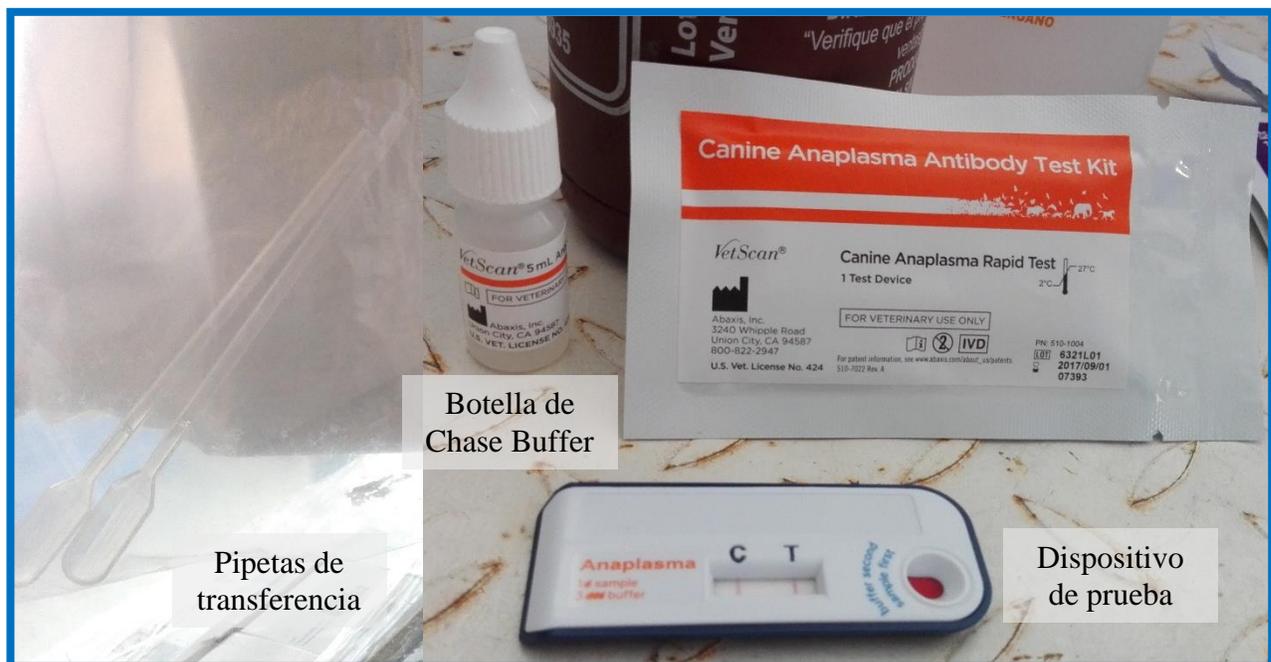


## ANEXO 13:

### IMAGEN 1: Kit VetScan Anaplasma Rapid Test

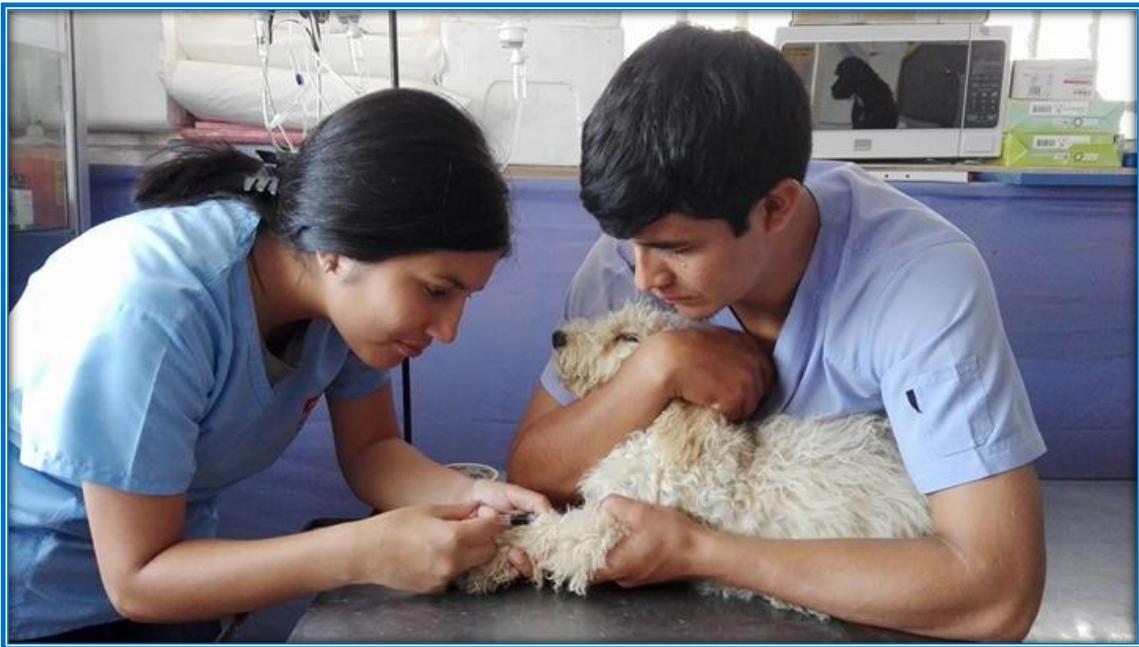
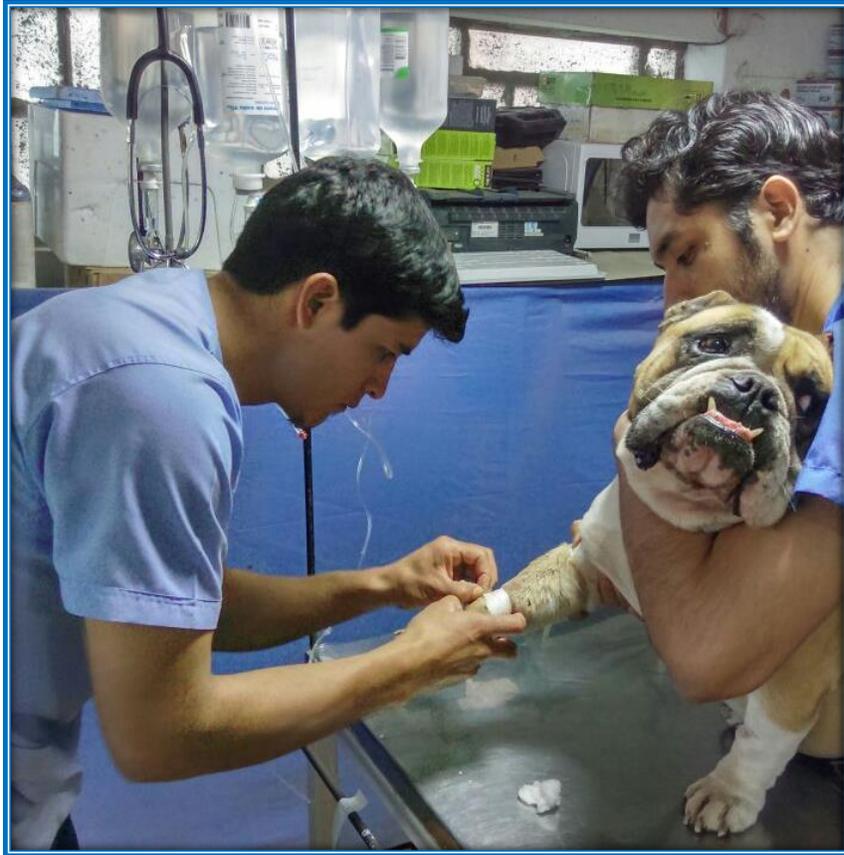


### IMAGEN 2: Componentes del Kit VetScan Anaplasma Rapid Test





**IMAGEN 3:** Toma de muestras





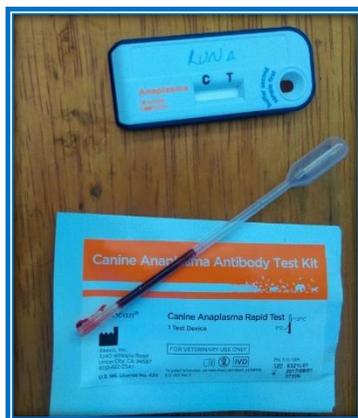
**IMAGEN 4: Preparación de la muestra.**



Se añade 1 gota de sangre y se espera 30 – 60 segundos.



Se añaden 3 gotas de Chase Buffer al pocillo de muestra.



Se leen los resultados después de 8 – 10 minutos.



**IMAGEN 5:**

**Aleska: (+) Anaplasma**

**PACIENTE: ALESKA**  
EDAD: 01 AÑO  
MEDICO: TRATANTE  
FECHA: 20/02/2017  
MUESTRA: SANGRE TOTAL

MASCOTA: ALESKA ESPECIE: CANIS  
SEXO: Hembra EDAD: 01 años  
PROPIETARIO: Abel Francisco  
DIRECCIÓN:  
1. FECHA: 20/02/17 T: 39.2°C MUCOSAS: AN  
HISTORIA CLÍNICA: peseta castrada; hemorre hoy a manana vultu amarillo

ANÁLISIS DE LABORATORIO SOLICITADOS: Hemograma, Dst, tetraciclina 950ml / doxibol 2ml  
TRATAMIENTO: 0500 0/50

ANÁLISIS	RESULTADOS	UNID.	RANGO REFERENCIAL
Glóbulos Blancos	11,710	/mm <sup>3</sup>	9,000 – 15,000 / mm <sup>3</sup>
Glóbulos Rojos	4,950,000 ↓	/mm <sup>3</sup>	5,500,000 – 8,200,000 / mm <sup>3</sup>

HEMOGRAMA	RESULTADOS	UNID.	RANGO REFERENCIAL
SEGMENTADOS	03	%	60 – 77 %
ABASTONADOS	00	%	0 – 3 %
EOSINOFILOS	03	%	0 – 5 %
MONOCITOS	00	%	0 – 8 %
BASOFILOS	00	%	0 – 1 %
LINFOCITOS	94 ↑	%	13 – 30 %

HEMATOCRITO	RESULTADOS	UNID.	RANGO REFERENCIAL
HEMATOCRITO	45	%	38 – 52 %
HEMOGLOBINA	14.1 ✓	gr/dl	12 – 18 gr / dl

OTROS:  
RECUENTO DE PLAQUETAS: 20,000 Plaquetas / mm<sup>3</sup>  
VALOR NORMAL: 175,000 – 490,000 Plaquetas / mm<sup>3</sup>

**Anaplasma** C T  
14 sample 3ml buffer  
After receive sample first

**Nina: (+) Anaplasma**

MASCOTA: NINA ESPECIE: CANIS  
SEXO: ♀ EDAD: 2 años  
PROPIETARIO: Susana Diaz y Susana  
DIRECCIÓN: Calle 1 de la Laya

FECHA: 20/01/16 T: MUCOSAS: AN  
HISTORIA CLÍNICA: Buenas condiciones, cambio de dieta a raciones comerciales, peseta castrada.

ANÁLISIS DE LABORATORIO SOLICITADOS: Raspados, 2787160 crava / rti, ads, bul / 116  
TRATAMIENTO:  
DIA 1: 20/01/16 ✓ 2x ds + H DIA 4  
DIA 2: 30/01/16 ✓ I + H DIA 5  
DIA 3: 06/02/16 ✓ DIA 6  
DR. RESP: PROX. CITA: / / PR

FECHA: 20/02/17 T: 39.2°C MUCOSAS: AN VACUN  
HISTORIA CLÍNICA: Poco abona, producto de diagnóstico y anteriormente net. hace 3 meses hoy apesado

ANÁLISIS DE LABORATORIO SOLICITADOS:  
TR  
DIA 4  
DIA 5  
DIA 6  
DR. RESP: PROX. CITA: / / PR

**Anaplasma** C T  
14 sample 3ml buffer  
After receive sample first



Chola: (+) Anaplasma

**HISTORIA CLÍNICA**  
MASCOTA: Chola ESPECIE: Canino RAZA: C  
SEXO: ♀ EDAD: 2 años COLOR, SERIAS: Negro  
PROPIETARIO: Gladys Cordero Mezquita TEL. CEL: 9  
DIRECCIÓN: 3772 DNI: 1  
1- FECHA: 23/09/12 MUCOSAS: f.p. VACUNAS: No Pm  
HISTORIA CLÍNICA: Se presenta al consultorio hace 1 semana con  
poco apetito, fiebre, disnea, y debilidad con pérdida de peso  
y garrapatas. No vacunado. Se trata con  
doxiciclina 100 mg y trata  
de realizar test y tratar  
ANÁLISIS DE LABORATORIO SOLICITADOS: *Resumen test* DX. PRESUNTIVO:  
TRATAMIENTO: Doxiciclina 100mg / Ketoprofeno 250 / Ceftriaxona  
1500 mg / Bolidogam 600 / 5500 0382 /  
DIA 1: 28.09.12 DIA 4: 01.10.12  
DIA 2: DIA 5: DIA 6: TOTAL DIAS:  
DR. RESP.: PROX. CITA: PROXIMA VACUNA:  
2- FECHA: T: MUCOSAS: VACUNAS: PESO:  
HISTORIA CLÍNICA:  
ANÁLISIS DE LABORATORIO SOLICITADOS:  
TRATAMIENTO:  
DIA 1:  
DIA 2:  
DIA 3:  
DR. RESP.: PROX. CITA: PROXIMA VACUNA:  
**CHOLA**  
Anaplasma  
C T  
sample buffer

Ivie: (+) Anaplasma

**HISTORIA CLÍNICA**  
MASCOTA: Ivie ESPECIE: Canino RAZA: Labrador  
SEXO: ♀ EDAD: 6 meses COLOR, SERIAS: Negro  
PROPIETARIO: Rene Riano TEL. CEL: 963892212  
DIRECCIÓN: 412 DNI: 15.274  
1- FECHA: 12.05.12 MUCOSAS: No Pm VACUNAS: No Pm  
HISTORIA CLÍNICA: Se presenta al consultorio hace 1 día con  
poca actividad, no garrapatas, no disnea, no debilidad,  
Se ha tratado con dox y ketoprofeno  
ANÁLISIS DE LABORATORIO SOLICITADOS: *Resumen test* DX. PRESUNTIVO:  
TRATAMIENTO: Doxiciclina 100mg / Ketoprofeno 250 / Ceftriaxona  
1500 mg / Bolidogam 600 / 5500 0382 /  
DIA 1: 12.05.12 DIA 4: DIA 5: DIA 6: TOTAL DIAS:  
DR. RESP.: PROX. CITA: PROXIMA VACUNA:  
**Ivie**  
Ehrlichia C T  
Anaplasma C T  
sample buffer  
**Ivie**  
Anaplasma C T  
sample second buffer first  
sample first buffer second