



**UNIVERSIDAD DE CUENCA**

**MAESTRÍA EN MEDICINA CANINA Y FELINA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**

**“Determinación de Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:**

**Magister en Medicina Canina y Felina.**

**Gustavo Francisco Morales Romo-Leroux**

**0909699530**

**Dr. Roberto Ronald Ron Castro. MsC.**

**0920410941**

**Cuenca, Ecuador**

**23/05/2019**

## Resumen

El objetivo de esta investigación fue determinar las alteraciones hematológicas en canes infectados con Ehrlichiosis monocítica canina (EMC) en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo. Para ello se utilizaron 30 perros, pacientes del Consultorio Veterinario de Especialidades GM, a partir de 3 meses de edad, sexo y razas mestizas y de alta cruce, que han estado infestados por garrapatas, además que han tenido signos de Ehrlichiosis monocítica canina. Para el frotis sanguíneo se extrajo sangre periférica mediante punción del pabellón auricular. Para el test de inmunocromatografía se recolectó suero o plasma. Para el hemograma la muestra sanguínea se extrajo por venopunción de la vena yugular o cefálica. Por las características de la muestra, para la comparación de las frecuencias de frotis e inmunocromatografía, se utilizó el test exacto de Fisher, con el cual se obtuvieron los siguientes valores: edad  $p = 0,211 > 0,05$ ; condición genética  $p = 0,393 > 0,05$ ; sexo  $p = 0,392 > 0,05$ ; peso  $p = 0,16 > 0,05$ . Con el propósito de determinar diferencias entre las categorías de edad, raza y sexo se empleó el chi-cuadrado. En las células sanguíneas de los canes que integraron la muestra se obtuvieron los siguientes porcentajes de pancitopenia: el 80% tuvo leucopenia, 96,7% anemia y todos presentaron trombocitopenia, representando con ello una muestra homogénea para la meta de esta investigación. El método de inmunocromatografía identificó a 7 casos positivos de los 30 canes en investigación, que es igual al 23,3% de probabilidad de encontrar EMC por *Ehrlichia spp.* El método de frotis sanguíneo identificó a 8 casos positivos de los 30 perros en estudio equivalente al 26,67%

**Palabras clave:** Ehrlichiosis monocítica canina. *Ehrlichia spp.* Pancitopenia. Biometría hemática. Inmunocromatografía. Frotis sanguíneo.

## Abstract

The aim of this research to determine the hematological alterations in dogs infected with Canine monocytic ehrlichiosis (CME) in chronic phase, by Hematic Biometry, immunochromatographic assay and Blood Smear. To this end, 30 dogs were used from the Consultorio Veterinario de Especialidades GM, of ages 1 and over, sex and mixed breed and high cross breed, which have been infested with ticks, in addition they have had signs of infection by *E. canis*. For the blood smear of peripheral blood extracted by puncture of the ear pinna. In order to perform the immunochromatography test serum or plasma was collected. For the hemogram, the blood sample was extracted by jugular or cephalic venopuncture. For the characteristics of the sample, for the comparison of the frequencies for each variable, Fisher's exact test was used, with which the following values were obtained: ages  $p = 0,211 > 0,05$ ; genetic condition  $p = 0,393 > 0,05$ ; Sex  $p = 0,392 > 0,05$ ; Weight  $p = 0,16 > 0,05$ . In order to determine differences between the categories of age, race and sex, the Chi-square was used. In the blood cells of the dogs that integrated the sample, the following percentages of pancytopenia were obtained: 80% had leukopenia, 96.7% anemia and all had thrombocytopenia, representing a homogenous sample for the goal of this investigation. The immunochromatography method identified 7 positive cases of the 30 investigated, which is equal to 23.3% probability of finding CME by *Ehrlichia spp.* The blood smear method identified 8 positive cases of the 30 dogs under study equivalent to 26%, the likelihood of finding CME by *Ehrlichia spp.* in chronic phase.

**Keywords:** Canine monocytic ehrlichiosis. *Ehrlichia spp.* Pancytopenia. Hematic biometry. Immunochromatographic assay and blood smear.

## Tabla de contenidos

<b>RESUMEN</b> .....	2
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	4
<b>LISTA DE TABLAS</b> .....	6
<b>Cláusula de derechos de autor</b> .....	7
<b>Cláusula de derechos de autor</b> .....	8
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	9
<b>DEDICATORIA</b> .....	10
<b>CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b> .....	14
<b>2.1 Antecedentes</b> .....	14
<b>2.2 <i>Erhlichia canis</i></b> .....	15
<b>2.2.1 Generalidades</b> .....	15
<b>2.2.2 Taxonomía</b> .....	16
<b>2.2.3 Morfología</b> .....	16
<b>2.2.4 Especies que infecta</b> .....	16
<b>2.2.5 Modos de transmisión y ciclo biológico</b> .....	16
<b>2.2.6 Vector</b> .....	17
<b>2.2.6.1 <i>Rhipicephalus sanguineus</i> generalidades</b> .....	17
<b>2.2.7 Patogénesis</b> .....	18
<b>2.2.8 Signos clínicos</b> .....	18
<b>2.2.8.1 Fase aguda</b> .....	19
<b>2.2.8.2 Fase subclínica</b> .....	19
<b>2.2.8.3 Fase crónica</b> .....	20
<b>2.2.9 Métodos de diagnóstico</b> .....	20
<b>2.2.9.1 Frotis directo</b> .....	21
<b>2.2.9.2 Anigen rapid <i>E. canis</i> Ab. test kit.</b> .....	21
<b>2.2.9.3 Inmunofluorescencia indirecta (IFI)</b> .....	21
<b>2.2.9.4 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR)</b> .....	22



<b>2.2.9.5 La técnica comercial ELISA Snap 4Dx Plus de Idexx®</b> .....	<b>22</b>
<b>2.2.9.6 Biometría hemática</b> .....	<b>23</b>
<b>2.9.6.1 Hematocrito</b> .....	<b>24</b>
<b>2.9.6.2 Hemoglobina</b> .....	<b>24</b>
<b>2.9.6.3 Velocidad de sedimentación</b> .....	<b>25</b>
<b>2.9.6.4 Glóbulos rojos</b> .....	<b>25</b>
<b>2.9.6.5 Glóbulos blancos</b> .....	<b>25</b>
<b>2.9.6.6 Recuento de fórmula leucocitaria</b> .....	<b>25</b>
<b>CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1 Materiales</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1.1 Recursos biológicos</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1.2 Materiales</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1.2.1 Materiales de oficina</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1.2.2 Materiales para toma de muestras sanguíneas</b> .....	<b>30</b>
<b>3.1.2.3 Equipo eléctrico</b> .....	<b>31</b>
<b>3.1.2.4 Reactivos</b> .....	<b>31</b>
<b>3.2 Ubicación del ensayo</b> .....	<b>31</b>
<b>3.3 Caracterización de la unidad de análisis</b> .....	<b>31</b>
<b>3.4 Procedimiento</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4.1 Muestra y selección de pacientes</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4.2 Extracción de sangre periférica para el frotis</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4.3 Recolección de muestras para inmunocromatografía indirecta</b> .....	<b>32</b>
<b>3.4.4 Recolección de muestras para biometría hemática</b> .....	<b>33</b>
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS</b> .....	<b>34</b>
<b>4.1 Prueba de inmunocromatografía</b> .....	<b>35</b>
<b>4.2 Prueba de frotis sanguíneo</b> .....	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b> .....	<b>43</b>
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>45</b>
<b>5.1 Conclusiones</b> .....	<b>45</b>
<b>5.2 Recomendaciones</b> .....	<b>45</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>47</b>



**ANEXOS ..... 58**

**LISTADO DE TABLAS**

**Tabla 1. Signos compatibles con Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, diagnosticada por inmunocromatografía.**

**Tabla 2. Signos compatibles con Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, diagnosticada por frotis sanguíneo.**

**Tabla 3. Ehrlichiosis canina por variable inmunocromatografía.**

**Tabla 4. Ehrlichiosis canina por variable frotis sanguíneo.**

**Tabla 5. Relación de las pruebas hemáticas con la inmunocromatografía.**

**Tabla 6. Relación de pruebas hemáticas con frotis sanguíneo.**

Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio  
Institucional

---

Gustavo Francisco Morales Romo-Leroux en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Determinación de Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo ", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca 23 de mayo del 2019



---

Gustavo Francisco Morales Romo-Leroux

C.I: 0909699530

---

Cláusula de Propiedad Intelectual

---

Gustavo Francisco Morales Romo-Leroux, autor del trabajo de titulación "Determinación de Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

---

Cuenca 23 de mayo del 2019



Gustavo Francisco Morales Romo-Leroux

C.I: 0909699530





**AGRADECIMIENTOS A:**  
UNIVERSIDAD DE CUENCA,  
A LOS DOCENTES Y  
AUTORIDADES



**DEDICATORIA**

A MI ESPOSA E HIJA.

## CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Según Cicuttin, *et al.* (2017) la enfermedad Ehrlichiosis monocítica canina es transmitida por la garrapata marrón del perro (*Rhipicephalus sanguineus*), artrópodo que está extendido a nivel mundial y es conocida por ser el vector de importantes patógenos parasitarios y bacterianos. Entre ellas la *E. canis* objeto de nuestro estudio es una de las más frecuentes; además como afirma Caraguay, (2015) es una de las infecciones importantes y potencialmente fatales para los caninos.

Las técnicas utilizadas actualmente para el diagnóstico de *E. canis* son: la inmunofluorescencia indirecta (IFI), Kit Anigen para *E. canis* Ab, ELISA, frotis directo, y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), (Carrillo, *et al.* 2012).

Es imperante considerar que el diagnóstico serológico puede ser poco confiable debido a la demora en la respuesta de anticuerpos durante la fase aguda de la enfermedad, a la reacción cruzada con otros organismos íntimamente relacionados (Martínez, 2015). La prueba comercial Kit del Test Rápido Anigen para *E. canis* Ab, puede presentar dificultades en la diferenciación entre el estado subclínico y una infección anterior.

Para que las pruebas de ELISA e inmunofluorescencia indirecta sean efectivas, es necesario que los anticuerpos anti-ehrlichia se desarrollen a partir de los 7 días post-infección, no obstante, en ciertos pacientes suelen aparecer hasta los 28 días de infección. Durante la fase aguda de la enfermedad se evidencia un tiempo prolongado de la repuesta de anticuerpos, lo que hace dudar del diagnóstico serológico (Carrillo, *et al.* 2012).

La técnica de reacción en cadena de la polimerasa PCR, según Higa, *et al.* (2010) tiene la desventaja de un alto riesgo de contaminación cruzada de muestras y la detección de falsos positivos, además el tiempo de obtención de resultados es de 4 a 10 días.

Varios autores sustentan con evidencias la efectividad de cada uno de estos métodos y técnicas de laboratorio; aunque se han mencionado sus desventajas, es indudable su utilidad en cuanto al diagnóstico de la *E. canis*, alcanzando muchas de ellas el calificativo de “Pruebas de oro”. Sin embargo, es importante recalcar que los costos de estas pruebas podrían no ser accesibles para los dueños de mascotas pertenecientes a la población objeto de estudio.

La práctica profesional veterinaria exige un diagnóstico oportuno, con bajo costo que alcance tratamientos pertinentes a los pacientes y la satisfacción de la demanda de su dueño.

La anamnesis, el examen físico del paciente, datos epidemiológicos, comprobar la presencia de garrapatas son importantes para determinar la presencia de la enfermedad. Sin embargo, el diagnóstico clínico es difícil, debido a que los signos iniciales generalmente son inespecíficos (Barrios, *et. al.* 2013).

En la infección con *E. canis*, las alteraciones con mayor relevancia se presentan a nivel sanguíneo. Estas pueden ser de acuerdo a Segovia, (2015), en fase aguda: trombocitopenia, leucopenia y anemia; en la fase crónica: pancitopenia y linfocitosis. Es por ello que la biometría hemática representa un examen de laboratorio de gran utilidad para el diagnóstico (Hoyos, 2007).

Por lo antes escrito el presente estudio propuso: determinar las alteraciones hematológicas en canes pacientes del Consultorio Veterinario de Especialidades GM infectados con Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica, mediante biometría hemática, ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo, durante diciembre 2017 a marzo 2018, proporcionando datos que pueden orientar al médico veterinario para tratar a tiempo a sus pacientes.



Universidad de Cuenca

Para cumplir con el objetivo general se planteó los siguientes objetivos específicos.

- Identificar caninos con sintomas compatibles con Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica.
- Comprobar la presencia de *E. canis* mediante inmunocromatografía y frotis sanguíneo en los pacientes afectados en fase crónica por EMC.
- Analizar la presencia de alteraciones hematológicas mediante biometría hemática y su relación con los resultados ensayo inmunocromatográfico y frotis sanguíneo.

Lo mencionado en párrafos precedentes, motivaron a que se formule la siguiente hipótesis: la pancitopenia determinada con biometría hemática sirve para la detección de Ehrlichiosis monocítica canina en fase crónica.

## CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Antecedentes.

De acuerdo a Chávez, (2014), las *Ehrlichiosis spp.* son un grupo de bacterias de transmisión vectorial causadas por bacterias Gram negativas que pueden afectar tanto a animales domésticos y salvajes como al hombre. Esto ha motivado que se realicen diversas investigaciones sobre la infección y la bacteria que la produce, en cuanto a su evolución, tratamiento, diagnóstico, entre otros.

Donatien y Lestoquard, identificaron por primera vez en el año 1935 la *E. canis* (Gutiérrez, *et. al*, 2016). Ellos comprobaron que perros infestados por garrapatas, presentaban fiebre y anemia, esto motivó su investigación, logrando determinar microorganismos dentro de la línea blanca de los mononucleares.

Debido al ciclo biológico de la *E. canis*, se hace más frecuente la transmisión de la bacteria a los perros domésticos, ya que son ellos los hospedadores definitivos del ectoparásito *R. sanguineus* (Noriega, 2012) responsable de ser el vector transmisor de la enfermedad.

Tamez (2015), manifiesta que este artrópodo puede desarrollarse en climas tropicales y subtropicales, la ciudad de Guayaquil, de acuerdo a la Prefectura del Guayas, (2019) Se encuentra asentado entre los 6 y 22 m.s.n.m., su temperatura promedio es de 25°C, proporcionando un hábitat próspero para su proliferación.

Los trabajos investigativos realizados en torno a la infección muestran la prevalencia de la enfermedad alrededor del planeta donde habita el agente vector. En el artículo publicado en la Revista Peruana Med. Exp. Salud Publica “Factores asociados a la infección por *E. canis* en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco, Perú,” (Huerta & Dámaso. 2015) se expone como resultado una frecuencia de *E. canis*, en perros infestados con garrapatas en la provincia de Huánuco, de 51,3% (IC 95%: 43,0–59,6). En un estudio realizado en La Universidad de Baja California Sur, se logró demostrar la presencia de *E. canis*, en la cual 20 de 36 muestras recolectadas de perros callejeros del Municipio de Tijuana mostraron resultados positivos (Gómez, 2015).

Resultados presentados por Caraguay (2015) en la Universidad Nacional de Loja de un total de 80 muestras tomadas en perros procedentes de los barrios rurales del Cantón Catamayo, 45 dieron positivos para *E. canis*. Por su parte Segovia, (2015) en su trabajo de titulación realizado en la Facultad De Educación Técnica Para El Desarrollo Carrera De Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Católica De Santiago De Guayaquil indica que el agente etiológico principal de hemoparásito es la *E. canis*, donde de 148 canes objeto de estudio el 56% de casos registrados en su investigación fueron positivos.

## **2.2 *Ehrlichia canis*.**

### **2.2.1 Generalidades**

El agente de esta infección es la bacteria *E. canis* (Potkonjak, *et, al.* 2013) estos son microorganismos Gram negativos, parásitos intracelulares obligados, que infectan linfocitos y monocitos formando en ellos mórulas conocidas también como micro colonias mismas que pueden ser visibles al microscopio, presentando un periodo de incubación de 9 a 14 días.

La Ehrlichiosis monocítica canina es conocida además con los nombres de "Enfermedad del perro rastreador", "Pancitopenia canina tropical", "Fiebre canina hemorrágica, y "Tifus canina," (Salazar, *et, al.* 2014),

### **2.2.2 Taxonomía.**

NCBI, (2019) describe la clasificación taxonómica de la *E. canis* de la siguiente manera:

Dominio: Bacteria

Filo: Proteobacteria

Clase: Alphaproteobacteria

Orden: Rickettsiales

Familia: Anaplasmataceae

Género: Ehrlichia

Especie: *E. canis*

### **2.2.3 Morfología.**

*E. canis* son cocobacilos pleomorfos, es decir tienen la capacidad de adquirir distintas formas, su tamaño varía entre 0,5 a 0,9 $\mu$ m (Reyes, 2018).

Una vez dentro de las células leucocitarias toman forma de mora por lo que se les denomina mórula (Serrano & Arellanes. 2015).

### **2.2.4 Especies que infecta.**

La rickettsia objeto de estudio tiene como hospedero definitivo a *Canis lupus familiaris*; sin embargo, de acuerdo a (Huerta & Dámaso, 2015) se puede infectar en animales silvestres tales como: lobos, zorros, coyotes, chacales y perros salvajes africanos, empero, existe una mínima probabilidad de que estos cánidos puedan jugar un rol importante en la epidemiología de la enfermedad en perros domésticos, este debido a la poca probabilidad de convivencia entre las especies.

### **2.2.5 Modos de transmisión y ciclo biológico.**

La transmisión de *E. canis* ocurre principalmente por la picadura de garrapatas *R. sanguineus* (Martín, 2018) la cual al llegar al hospedero se alimentará únicamente de sangre por varias semanas, periodo en el cual la bacteria es inyectada mediante las secreciones de las glándulas salivares de la garrapata.

Al requerir para su transmisión un vector, su propagación es mecánica y no biológica (Viteri, 2016); por tal razón, es posible su diseminación a otros canes mediante transfusión de sangre.

En la garrapata el proceso es transestadial es decir que el agente patógeno se mantiene en el artrópodo mientras se desarrolla durante sus distintos estadios de vida (Rovid, Roth, & Brown, 2010). Una vez que la *R. sanguineus* se alimentó de perros contagiados pueden ser reservorios de la bacteria incluso desde su etapa de larva o ninfa, logrando transmitir el patógeno a otros hospederos hasta 150-155 días después de la infección (Márquez, 2011).



### **2.2.6 Vector.**

Zapata (2016) manifiesta que la *E. canis* es transmitida por la garrapata marrón del perro.

#### **2.2.6.1 *Rhipicephalus sanguineus* generalidades.**

Las garrapatas son parásitos externos hematófagos de anfibios, reptiles, aves y mamíferos, los cuales actúan como vectores de microorganismos patógenos de rickettsia, espiroquetas, virus, protozoos, y pueden afectar la salud del hombre y los animales domesticados (Alcívar, 2018), dividiéndose en dos familias: las Argasidae o garrapatas blandas y la Ixodidae o garrapatas duras a la que pertenece la Garrapata Marrón o *R. sanguineus*.

El ciclo evolutivo de *R. sanguineus* se da en tres estadios (Lojano, 2016)

- Larva.
- Ninfa.
- Adulto

En esta última etapa el artrópodo presenta dimorfismo sexual, alimentándose de sangre. La hembra después de alimentarse del hospedero, acude al suelo y deposita unos 1000 y 3000 huevos.

#### **2.2.7 Patogénesis.**

Una vez que la bacteria se diseminó desde el intestino de la garrapata hasta las glándulas salivares, puede ser transmitida como ya se ha dicho al hospedero definitivo a través de la picadura. Cuando ingresa al torrente sanguíneo y linfático empieza su multiplicación en los leucocitos y macrófagos propagándose por todos los órganos del can. Se ha demostrado una significativa participación de células inmunes y una respuesta inmune humoral predominante de tipo IgG2. Romero, *et. al.* (2013) manifiestan que estas inmunoglobulinas activan el sistema complementario y participa en las reacciones de

hipersensibilidad de tipo III, mecanismo de importancia en la vasculitis que se visualiza en la ehrlichiosis canina.

Para Alvarado, (2018) la fisiopatología inicia con un período de incubación entre 8 a 20 días. En mencionada etapa la *E. canis* se multiplica en el sistema monocítico fagocitario, específicamente en los macrófagos, posterior a ello, la infección puede clasificarse en tres fases: aguda, subclínica, y crónica.

Según Zapata (2016) diferentes mecanismos inmunológicos intervienen en la patogénesis de la enfermedad, entre los días 4 y 7 posteriores a la infección aparece IgM e IgA y la IgG aumenta a partir del día 15, lo que reduce la eliminación del microorganismo y propagan con mayor rapidez la enfermedad.

### **2.2.8 Signos clínicos.**

Clásicamente, la ehrlichiosis canina se presenta como trastorno multisistémico inespecífico (Tintel, 2016) sus principales signos son: depresión, letargo, pérdida de peso, anorexia, en ocasiones vómito, diarrea con o sin hemorragia, uveítis, polimiositis, poliartritis, alteraciones del sistema nervioso central, desórdenes hematológicos, entre otros; manifestándose en diferentes etapas, por lo tanto, se puede delimitar la infección en tres fases: la fase aguda, subclínica y crónica (Guerrero, 2016).

#### **2.2.8.1 Fase aguda.**

Según Alcívar (2018) su periodo de incubación varía de 8 a 20 días, luego de que la garrapata ha picado al hospedero. En este lapso de tiempo la rickettsia se replica en el monocito y se traslada al sistema fagocítico mononuclear para establecerse en su célula diana.

Mencionado proceso produce la destrucción de los eritrocitos e inhibe la migración de las plaquetas empleando para ello globulinas específicas, ocasionando de esta manera durante la fase aguda: esplenomegalia, linfadenomegalia, reducción en hematocrito, eritrocitos,

leucocitos, hemoglobina y plaquetas, evidencian signos clínicos como fiebre, anorexia, leves hemorragias en las mucosas, epistaxis, petequias y equimosis (Valencia, 2016).

En párrafos anteriores se explicó que la *E. canis*, se transmite de modo transestadial en las garrapatas, de manera que las no expuestas deben alimentarse de un perro rickettsiémico en fase aguda para llegar a infectarse y perpetuar la enfermedad (Segovia, 2015).

#### **2.2.8.2 Fase subclínica.**

Cuando los canes no reciben tratamiento oportuno o no siguen la prescripción dada por el veterinario se genera la fase subclínica, la cual no tiene signos externos y pueden durar hasta cinco años, si el sistema inmunológico del perro infectado es incapaz de eliminar el microorganismo (Rodríguez, 2017).

Aunque persiste la trombocitopenia, muchos de los otros signos clínicos desaparecen, incluso llega a recuperar el peso perdido durante la fase aguda, estos pacientes se transforman en portadores sanos (López, 2018). Mientras dura la fase subclínica los principales genes antigénicos proteicos de la membrana externa de la *E. canis*, se recombinan repetidamente logrando evadir el sistema inmune del hospedero y generando infecciones persistentes.

#### **2.2.8.3 Fase crónica.**

Cuando los canes cuyo sistema inmune no logra combatir la enfermedad, se da lugar a la fase crónica, la más grave y letal. No todos los perros desarrollan la fase crónica de EMC, y las condiciones que llevan al desarrollo de la misma permanecen poco claras (Paulino, 2011).

Cuando luego de 4-7 días de que la enfermedad se tornó persistente aparecen en el sistema inmune anticuerpos IgM e IgA, luego de 15 días se produce un aumento en la IgG, respuesta humoral que tiene un efecto mínimo en la eliminación del organismo intracelular y no proporcionan protección ante una nueva infección (Rodríguez, 2017), favoreciendo por las consecuencias inmunopatológicas el progreso de la infección.

En fase crónica se generan diversos signos clínicos:

- Hemáticos: trombocitopenia.
- Signos físicos: palidez de mucosas, petequias, equimosis en mucosas, y hemorragias importantes como la epistaxis, edemas en la parte ventral del cuerpo (extremidades, escroto),
- Renales: nefropatía (nefritis intersticial) con pérdida de proteínas (glomerulonefritis), proteinuria.
- Respiratorio: disnea por el edema intersticial a nivel del pulmón.
- Hepatomegalia, hipoalbuminemia.
- Esplenomegalia
- Linfadenopatía,
- Signos oculares: uveítis, hipema, retinitis, desprendimiento de retina,
- Alteraciones neuromusculares: meningitis inflamatoria o hemorrágica, cojeras y rigidez en la marcha.

### **2.2.9 Métodos de diagnóstico.**

Cuando mediante la anamnesis se ha logrado identificar signos relacionadas con *E. canis* en un perro, se debe confirmar la hipótesis a través de pruebas específicas de laboratorio. Para el diagnóstico de ehrlichiosis se emplean diversos exámenes como: Kit del Test Rápido Antígeno para *E. canis* Ab, inmunofluorescencia, identificación de cuerpos de inclusión en frotis sanguíneo, aislamiento del agente mediante cultivo celular, detección de anticuerpos y detección de ADN mediante PCR.

#### **2.2.9.1 Frotis directo.**

La técnica frotis sanguíneo permite la confirmación directa del diagnóstico de ehrlichiosis identificando las mórulas dentro de las células infectadas por la bacteria (Viteri, 2016).

Universidad de Cuenca

Se basa en la tinción con Wright o Giemsa de sangre periférica. Por el alto contenido de Eosina y Azul de metileno se las conoce con el nombre de tinciones policromáticas. De acuerdo a Rodak (2014) las reacciones de tinción dependen del pH y la tinción real de los componentes celulares se produce cuando se agrega una solución amortiguada (pH 6.4) al colorante.

Para lograr el diagnóstico mediante esta técnica la gota de sangre periférica se colorea, posteriormente se lleva al microscopio y se observan las mórulas o cuerpos de inclusión en el citoplasma de linfocitos, monocitos o neutrófilos (Diagnóstico veterinario, 2014).

### **2.2.9.2 Anigen rapid *E. canis* Ab. Test kit.**

Inmunoensayo cromatográfico para la detección cualitativa de anticuerpos de *E. canis* en suero, plasma o sangre total canina (Bionote, 2019).

Posee dos líneas de prueba y de control “T” y “C” respectivamente, el resultado se considera positivo cuando en ambas líneas aparecen dos bandas de color dentro de la ventana de resultados, no se debe tener en cuenta cual banda aparezca primero.

Es importante manifestar que, a pesar de ser una prueba con un margen de error reducido para el diagnóstico, en ocasiones pueden existir falsos positivos, por tal razón es importante la experiencia del veterinario en cuanto a la anamnesis.

### **2.2.9.3 Inmunofluorescencia indirecta (IFI).**

La técnica de inmunofluorescencia indirecta (IFI) detecta anticuerpos tipo IgG contra *E. canis* (Olaya, 2015); sin embargo, ya que la infección presenta un constante desarrollo de este tipo de inmunoglobulina no consiste en un indicador confiable de la enfermedad.

La inmunofluorescencia es un método de inmunomarcación que hace uso de ciertas moléculas que, al ser irradiadas con energía electromagnética de longitud de onda adecuada, emiten radiación de longitud de onda característica permitiendo su cuantificación (Toala, 2018), para pasar a la observación el microscopio.

Según Bobadilla (2013), las pruebas IFI pueden detectar enfermos a partir de los 7 días después de la infección inicial; no obstante, existe la posibilidad de que luego de transcurridos 28 días desde el inicio de la infección en ciertos canes no se den seropositivos obteniéndose un resultado negativo, ante lo cual es importante repetirse el examen a las 2 o 3 semanas.

#### **2.2.9.4 Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).**

Según el Instituto Valenciano de Microbiología IVAMI (2015) durante la fase crónica se presenta pancitopenia, es decir la disminución de las tres células que componen la sangre glóbulos rojos, plaquetas y glóbulos blancos.

La detección de *E. canis* mediante la técnica de PCR constituye una herramienta sensible y específica para la confirmación de casos sospechosos de EMC. (Martín, 2018), pudiendo identificar oportunamente la rickettsia hasta 10 días después de la inoculación o incluso antes de la respuesta inmune.

La técnica permite distinguir entre animales tratados, pero con infección persistente, de aquellos en los que el tratamiento ha tenido éxito pero que poseen títulos elevados de anticuerpos (Ayllón, 2010). Hay que expresar también que la PCR presenta algunos puntos en contra como por ejemplo el costo, la estandarización disminuida, e incluso los hallazgos de falsos negativos y positivos.

#### **2.2.9.5 ELISA Snap 4Dx Plus de Idexx®.**

IDEXX (2012), lanza al mercado la prueba Snap 4Dx Plus la cual detecta antígeno de *Dirofilaria immitis*, anticuerpos frente a *Anaplasma phagocytophilum*, *Anaplasma platys*, *Borrelia burgdorferi*, *Ehrlichia canis* y *Ehrlichia ewingii* en suero, plasma o sangre total canina.

Universidad de Cuenca

El método de diagnóstico Snap 4Dx Plus tiene una especificidad cercana al 100 % y sensibilidad de 98.9%, (Cartagena, *et. al*, 2014), por su rápida realización suele ser el test más utilizado por los veterinarios.

Para Vargas (2012) estas pruebas pueden dar un falso negativo en la fase aguda debido a que el sistema inmunitario no ha tenido tiempo necesario para producir anticuerpos a la infección. De igual manera cuando el perro está enfermo, no está en la capacidad de producir suficientes anticuerpos para ser detectados. Por ello se debe repetir el examen dos semanas después del primer resultado negativo.

#### **2.2.9.6 Biometría hemática.**

EL Dr. Jaime A. Guzmán y colaboradores (citado por Paniagua & Guzmán, 2018), comentan que en el periodo de agosto de 1998 a agosto de 1999 en el Hospital Universitario de Santa Cruz de la Sierra, Bolivia denominado “Diagnóstico y caracterización de Ehrlichiosis canina a través del hemograma”, determinaron que en 852 muestras sanguíneas de perros se detectaron 205 casos 23.9% de canes de diferentes razas, edades y sexos, con alteraciones sanguíneas como: trombocitopenia, leucopenia y anemia compatibles con ehrlichiosis canina en tres casos se observó la presencia de la *E. canis*.

En perros y gatos se muestran más patologías hematológicas que en otras especies por lo que la citometría hemática se vuelve indispensable en pequeños animales (Cordero, 2016). A través de este examen se puede obtener la siguiente información:

- Hematocrito
- Hemoglobina
- Glóbulos rojos
- Índices eritrocitarios
- Glóbulos blancos
- Recuento diferencial leucocitario
  - Neutrófilos
  - Linfocitos
  - Monocitos

Universidad de Cuenca

- Eosinófilos
- Basófilos
- Plaquetas
- VSG

#### **2.2.9.6.1 Hematocrito.**

El Hematocrito es la medición de la fracción del volumen de sangre que está ocupada por los eritrocitos (Candelas, 2014) expresando de esta manera el porcentaje de glóbulos rojos en sangre, la cual se coloca en tubos de vidrio capilar para su centrifugación luego de ello se mide en un micrométodo.

El valor que se expresa en porcentaje del hematocrito constituye un índice indirecto de la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre (Zapata, 2015), esto convierte a este parámetro en un indicador importante en la detección de la anemia.

#### **2.2.9.6.2 Hemoglobina.**

La hemoglobina es determinada por la cantidad de proteína expresada en g/dl. Su molécula está conformada por una parte proteica que es globina y por el grupo hemo el cual contiene un átomo de Hierro (Laguaquiza, 2015). Durante su fase de maduración en la médula ósea es sintetizada dentro del eritrocito.

Desempeña importantes papeles como: vehículo o vector del transporte de los gases, principal buffer de los glóbulos rojos, interviene en el proceso que regula el equilibrio ácido-básico de la sangre, es el componente químico principal de los pigmentos biliares, que da el color característico de la sangre en cuanto tinte de rojo a los hematíes (Lescano, 2016).

#### **2.2.9.6.3 Velocidad de sedimentación.**

La sangre se compone de dos elementos: el plasma sanguíneo líquido y las células sanguíneas. En el plasma sanguíneo se encuentran disueltos los componentes sólidos de la sangre. Segado *et. al.* (2012) en una prueba analítica que se realizó *in vitro*, consiguió



que los componentes sólidos de la sangre se colocan en el fondo del tubo, en tanto que en la parte superior se observó el componente líquido. Para lograr esto se emplea un sistema de centrifugación, el cual se basa en el principio de que los eritrocitos, leucocitos y plaquetas tras la centrifugación se dispondrán en capas acorde a su densidad (Day, *et. al.* 2012).

#### **2.2.9.6.4 Glóbulos rojos.**

Conocidos también como hematíes o eritrocitos, poseen color rojo, su forma es semejante a un disco con un socavón en su centro, tienen como propósito llevar el oxígeno y el CO<sub>2</sub>, con ayuda de la hemoglobina. Se mide en millones por microlitro (millones/ul). Su valor depende también de los factores señalados por los otros dos parámetros eritrocíticos (hemoglobina y hematocrito) (Aguirre, 2015).

#### **2.2.9.6.5 Glóbulos blancos.**

Conocidos como leucocitos. Se forman en el interior de los huesos, timo y nódulos linfáticos. Después pasan a la sangre. Son células que tienen formas distintas (Tapia, 2012).

Los leucocitos son responsables del reconocimiento, respuesta y eliminación del organismo de material extraño y de células o tejidos deteriorados o muertos (Juste & Carreton, 2015), aumentan de número durante el mecanismo de la inflamación como la respuesta inmunitaria.

#### **2.2.9.6.6 Fórmula leucocitaria.**

La fórmula leucocitaria de acuerdo a los intervalos de interpretación emitidos por laboratorios Suiza Vet (2018):

Cayados: 0-3 %

Segmentados: 60-70 %

Eosinófilos: 0-5 %

Basófilos: 0-1 %

Universidad de Cuenca

Linfocitos: 12-30 %

Monocitos: 0-8 %

- **CAYADOS:**

- Neutrófilos inmaduros (cayados, metamielocitos y mielocitos).
  - **Desviación a la izquierda regenerativa:** Neutrofilia marcada con % PMN maduros > % PMN inmaduros (>300/ $\mu$ l): inflamación aguda.
  - **Desviación a la izquierda degenerativa:** Discreta neutrofilia (o neutropenia) con %PMN inmaduros > % PMN maduros: inflamación crónica y sobreaguda. **Reacción leucemoide:** neutrofilia muy marcada con severa desviación a la izquierda (metamielocitos y mielocitos): inflamación muy severa.

- **SEGMENTADOS:**

- Neutrófilos maduros.
  - **Neutrofilia:**
    - Fisiológica (inducida por adrenalina): estrés, excitación, miedo, ejercicio.
    - Inducida por corticoides: medicación, Cushing, estrés, enfermedad crónica, dolor, trauma, neoplasia.
    - Aumento demandas titulares cantidad de anticuerpos presentes en una muestra: inflamación, infección, traumatismo, necrosis, neoplasia, enfermedad inmunomediada.
    - Enfermedad mieloproliferativa: leucemia granulocítica.

▪ **Neutropenia:**

- Aumento agudo y marcado de las demandas titulares (cantidad de anticuerpos presentes en una muestra):  
Infección sobreaguda (peritonitis, piómetra, septicemia, mastitis.)
- Secuestro (shock endotóxico, anafiláctico, anestesia).
- Hipoplasia/aplasia medular (inmunosupresores, antimicrobianos, estrógenos, parvovirus, distemper, ehrlichia, leishmania, enfermedades autoinmunes), mieloptisis (leucemias, metástasis extramedulares) y mielodisplasias (alteración maduración precursores).

• **LINFOCITOS:**

▪ **Linfocitosis:**

- Fisiológica: cachorros <6 meses, inducida por adrenalina (excitación, miedo, dolor, trauma, ejercicios)
- Estímulo antigénico prolongado (infección/inflamación crónica, enfermedad autoinmune, post-vacunación)
- Leucemia linfoproliferativa, síndrome de Addison.

▪ **Linfopenia:**

- Inducida por corticoides (medicación, Cushing, estrés, enfermedad, dolor, traumas crónicos, neoplasia).
- Enfermedad vírica por destrucción o depleción de poblaciones linfocitarias (Distemper).
- Pérdida de linfa (linfangiectasia, quilotórax), quimioterapia y corticoterapia crónica por inmunodepresión.

- **MONOCITOS:**

- **Monocitosis:**

- Inducida por corticoides
    - Inflamaciones/infecciones crónicas (fagocitosis de partículas de gran tamaño: hongos, necrosis tisular, quemaduras, focos supuración)
    - Leucemia y enfermedad mielodisplásica.

- **EOSINÓFILOS:**

- **Eosinofilia:**

- Hipersensibilidad.
    - Enfermedad parasitaria (pulgas, parásitos internos: nematodos...)
    - Inmunomediada (granuloma eosinofílico, asma bronquial felino, síndrome hipereosinofílico, gastroenteritis-colitis eosinofílica).
    - Estro, hipertiroidismo.
    - Neoplasia (mastocitoma, linfoma, leucemia eosinofílica) y síndrome paraneoplásico.

- **BASÓFILOS**

- **Basofilia**

- Aumento en el número de basofilos,
    - Acompañada de eosinifilia,
    - Dilofilariosis,
    - Enfermedades respiratorias crónicas,
    - Leucemia basofílica (rara),
    - Hipotiroidismo.

## **CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1 Materiales.**

#### **3.1.1 Recursos biológicos**

Se trabajó con una cantidad de 30 muestras de sangre en canes pacientes del Consultorio Veterinario de Especialidades GM, que presentaron antecedentes de garrapatoxis, y signos asociados con cuadro clínico correspondiente a Ehrlichiosis monocítica canina durante el periodo comprendido entre los meses diciembre de 2017 y marzo de 2018.

#### **3.1.2 Materiales.**

##### **3.1.2.1. Materiales de oficina**

- Hojas de papel bond
- Bolígrafo
- Libretas de notas
- Marcadores
- Computadora portátil
- Tinta de impresora
- Carpetas
- Grapadora
- Caja con grapas

##### **3.1.2.2. Materiales para toma de muestras sanguíneas.**

- Filipino
- Guantes
- Bozal
- Algodón
- Alcohol antiséptico
- Aguja #23
- Rotulador
- Porta placas
- Placas porta objeto

## Universidad de Cuenca

- Jeringas de 3ml
- Tubos vacutainer
- Termo para conservación de muestras
- Puntas amarillas
- Pipetas automáticas
- Gradillas
- Hoja de Registros

### 3.1.2.3 Equipo Eléctrico.

- Microscopio Boeco Germany
- Centrífuga Adams modelo Dynac
- Hematógrafo Piruvet
- Refrigeradora Indurama

### 3.1.2.4 Reactivos.

- Tinción de Giemsa
- Lyser for hematology analyzer (analizador de lisante hematológico)
- Hematology reagent (reactivo hematológico)

## 3.2. Ubicación del ensayo.

El proyecto de investigación se realizó en el “Consultorio Veterinario de Especialidades GM” ubicado en las calles Bolivia 922 y 6 de Marzo, geográficamente se encuentra entre las coordenadas -2.212145, -79.891063, parroquia Ximena, al sur de la Ciudad de Guayaquil, Guayas, Ecuador.

## 3.3. Caracterización de la unidad de análisis.

En la presente investigación participaron pacientes caninos con signos compatibles con Ehrlichiosis monocítica canina determinada por anamnesis, considerándose para el desarrollo variables cualitativas: *E. canis* y pancitopenia. En tanto que las variables cuantitativas serán: peso, edad, lugar de origen. Las técnicas de laboratorio empleadas fueron biometría hemática, test de inmunocromatografía y frotis sanguíneo se usó para

Universidad de Cuenca

cada una de ellas sangre total y suero sanguíneo de perros.

La sangre total se tomó de un can vivo empleando venopunción de la vena cefálica, posteriormente fue depositada en dos tubos de ensayo, rotulados con el número de muestra, uno de ellos con anticoagulante, acción que se realizará con los cuidados necesario para evitar la hemólisis de las células hemáticas.

### **3.4. Procedimiento.**

#### **3.4.1. Muestra y Selección de pacientes**

Se consideró para la investigación el total de pacientes caninos del Consultorio Veterinario de Especialidades GM durante el periodo diciembre 2017 a marzo 2018, de edades a partir de 3 meses, sexo, razas mestizas y de alta cruce, que han estado infestados por garrapatas, además que presentaron signos de Ehrlichiosis monocítica canina.

Durante el lapso de tiempo mencionado se detectaron 30 canes con signología por lo tanto para el desarrollo del proceso investigativo la muestra fue igual al universo total.

#### **3.4.2. Extracción de sangre periférica para el frotis.**

Mediante punción del pabellón auricular se tomaron las muestras de sangre periférica, para ello se utilizó una aguja calibre N° 23. Producto de ello se obtuvo una gota la cual fue colocada en el centro de la placa porta objetos, con un papel absorbente se eliminaron los excesos, posteriormente se realiza el frotis, ayudado por una segunda placa porta objeto de forma fina y homogénea.

#### **3.4.3. Recolección de muestras para Ensayo inmunocromatográfico Anigen rapid *E. canis* Ab Test kit.**

La manera en que se usó el test de inmunocromatografía fue recolectando suero o plasma, se introdujo 4 gotas en el tubo de muestra que contiene 300 ul de diluyente de ensayo; luego se mezcló las muestras con diluyente de ensayo; se retiró el Kit del Test Rápido Anigen para *E. canis* Ab de prueba de la bolsa de Aluminio y fue colocado en una superficie plana y seca; se agregó 4 gotas de esta mezcla en el orificio del cassette; se

Universidad de Cuenca

observó un movimiento púrpura a través de la ventana de resultados, se procedió a interpretación luego de 5 – 10 min. La presencia de una sola banda dentro de la ventana de resultados indicó negativo, en cambio la presencia de dos bandas determinó resultados positivos a Ehrlichiosis monocítica canina.

#### **3.4.4. Recolección de muestras para biometría hemática.**

Para el hemograma la muestra sanguínea se extrajo por venopunción vena yugular o cefálica con una jeringuilla de 3 ml y una aguja calibre 23, luego de ello se ubicó en un tubo vacutainer con anticoagulante 1 ml.

Se desarrolló un protocolo que guio el proceso de extracción de la muestra de sangre. Primero fueron preparados los materiales que se utilizaron, luego de llenar la hoja de recolección de datos, se rotularon los tubos de ensayo con el nombre del can, el número de muestra y las variables peso, sexo, edad, raza. Se inmovilizó al can, para posteriormente se realizó tricotomía y se desinfectó con alcohol el área de la punción.

Luego de extraer la sangre venosa se homogenizó por varias ocasiones el tubo de ensayo para evitar la aglutinación de la muestra, el siguiente punto fue almacenamiento y transporte adecuado en un termo cuya temperatura debe estar entre los 4°C.

Una vez que se extrajo la sangre para el análisis de la serie roja se procedió a llevarla al equipo de hematología, se llenaron los datos del paciente, se seleccionó la especie, y se llevó el tubo con sangre al aspirador del equipo hematológico, donde se esperó los resultados. Luego para el análisis de la serie blanca se realizó un frotis, ubicando una gota de sangre total en una placa porta objeto para enseguida con otra placa dispersarla por la superficie de la primera, finalizando con cubrir este extendido durante 5 minutos con tinción de Giemsa.



## CAPÍTULO IV: RESULTADOS

De acuerdo con los objetivos de esta investigación, se exponen los resultados obtenidos, de la observación de signos y el diagnóstico de la Ehrlichiosis monocítica canina (EMC), mediante dos métodos diagnósticos, el inmunocromatográfico y frotis sanguíneo, apoyados por exámenes hemáticos.

**Tabla 1. Frecuencia total de EMC en la ciudad de Guayaquil, por dos métodos diagnósticos.**

INMUNOCROMATOGRAFÍA			
FROTIS SANGUÍNEO	Negativo	Positivo	Total
Negativo	18	4	22
Positivo	5	3	8
Total	23	7	30

Para el diagnóstico de esta enfermedad se utilizaron dos métodos apoyados por pruebas hemáticas.

El método inmunocromatográfico, identificó 7 (23,33) casos positivos de EMC crónica y 23 (76,67) negativos; por el de frotis sanguíneo se detectaron 8 (26,67) positivos y 22 (73,33) negativos, con una correlación de tres casos positivos y 18 casos negativos en ambas pruebas.

**Tabla 2. Signos compatibles con EMC en fase crónica, diagnosticada por inmunocromatografía.**

Signos		Positivo		Negativo		Total		P
		Caso		Caso		Caso		
Mucosas pálidas	Si	7	23,33	13	43,33	20	66,67	0,03
	No	0	0,00	10	33,33	10	33,33	
Epistaxis	Si	3	10,00	9	30,00	12	40,00	1,00
	No	4	13,33	14	46,67	18	60,00	
Uveitis	Si	4	13,33	10	33,33	14	46,67	0,67
	No	3	10,00	13	43,33	16	53,33	
Letargia	Si	7	23,33	19	63,33	26	86,67	0,54
	No	0	0,00	4	13,33	4	13,33	
Inapetencia	Si	6	20,00	21	70,00	27	90,00	1,00
	No	1	3,33	2	6,67	3	10,00	
Linfadenitis	Si	3	10,00	11	36,67	14	46,67	1,00
	No	4	13,33	12	40,00	16	53,33	
Pérdida de peso	Si	4	13,33	13	43,33	17	56,67	1,00
	No	3	10,00	10	33,33	13	43,33	
Convulsiones	Si	3	10,00	6	20,00	9	30,00	0,64
	No	4	13,33	17	56,67	21	70,00	

La palidez de mucosas, con un valor  $p = 0,03 < 0,05$ , es el signo que se asocia con la EMC, identificada por inmunocromatografía.

Los casos positivos presentan significativamente menos mucosas pálidas que los casos negativos

**Tabla 3. Signos compatibles con EMC en fase crónica, diagnosticada por frotis sanguíneo.**

Signos		Positivo		Negativo		Total		<i>P</i>
		Caso	%	Caso	%	Caso	%	
Mucosas pálidas	Si	4	13,33	16	53,33	20	66,67	0,24
	No	4	13,33	6	20,00	10	33,33	
Epistaxis	Si	3	10,00	9	30,00	12	40,00	1,00
	No	5	16,67	13	43,33	18	60,00	
Uveitis	Si	2	6,67	12	40,00	14	46,67	0,22
	No	6	20,00	10	33,33	16	53,33	
Letargia	Si	6	20,00	20	66,67	26	86,67	0,28
	No	2	6,67	2	6,67	4	13,33	
Inapetencia	Si	6	20,00	21	70,00	27	90,00	0,16
	No	2	6,67	1	3,33	3	10,00	
Linfadenitis	Si	3	10,00	11	36,67	14	46,67	0,68
	No	5	16,67	11	36,67	16	53,33	
Pérdida de peso	Si	3	10,00	14	46,67	17	56,67	0,24
	No	5	16,67	8	26,67	13	43,33	
Convulsiones	Si	2	6,67	7	23,33	9	30,00	1,00
	No	6	20,00	15	50,00	21	70,00	

Por el método de frotis sanguíneo, los valores de probabilidad  $p > 0,05$  indican que los casos positivos y negativos no difieren para ninguno de los signos.

**Tabla 4. Ehrlichiosis canina por edad, condición genética, sexo y peso, según el método de inmunocromatografía.**

Variable	Categoría	Positivo		Negativo		Total		P
		Caso		Caso		Caso		
Edad grupal	[<3]	3	10,00	11	36,70	14	46,70	0,211
	[3 - 6)	4	13,30	4	13,30	8	26,70	
	[6 - 9)	0	0,00	5	16,70	5	16,70	
	[9 -12)	0	0,00	3	10,00	3	10,00	
Condición	Mestiza	1	3,30	8	26,70	9	30,00	0,393
Genética	Mejorada	6	20,00	15	50,00	21	70,00	
Sexo	Hembra	3	10,00	15	50,00	18	60,00	0,392
	Macho	4	13,30	8	26,70	12	40,00	
Peso grupal	<2	1	3,30	0	0,00	1	3,30	0,416
	[2 - 10)	3	10,00	10	33,30	13	43,30	
	[10 - 18)	3	10,00	8	26,70	11	36,70	
	[18 - 26)	0	0,00	4	13,30	4	13,30	
	[26 - 34)	0	0,00	1	3,30	1	3,30	

De conformidad con las pruebas de significación, los valores  $p > 0,05$  de las últimas columnas de la tabla 4, indican que la EMC es independiente de la edad, sexo, condición genética y peso de los perros.

**Tabla 5. Ehrlichiosis canina por edad, condición genética, sexo y peso, según el método de frotis sanguíneo.**

Variable	Categoría	Positivo		Negativo		Total		P
		Caso		Caso		Caso		
Edad grupal	[<3]	1	3,30	13	43,30	14	46,70	0,002
	[3 - 6)	6	20,00	2	6,70	8	26,70	
	[6 - 9)	0	0,00	5	16,70	5	16,70	
	[9 -12)	1	3,30	2	6,70	3	10,00	
Condición genética	Mestiza	2	6,70	7	23,30	9	30,00	0,71
	Mejorada	6	20,00	15	50,00	21	70,00	
Sexo	Hembra	4	13,30	14	46,70	18	60,00	0,67
	Macho	4	13,30	8	26,70	12	40,00	
Peso grupal	<2	0	0,00	1	3,30	1	3,30	0,44
	[2 - 10)	4	13,30	9	30,00	13	43,30	
	[10 - 18)	3	10,00	8	26,70	11	36,70	
	[18 - 26)	0	0,00	4	13,30	4	13,30	
	[26 - 34)	1	3,30	0	0,00	1	3,30	

Los valores  $p < 0,05$  de las últimas columnas de la tabla 4, de conformidad con las pruebas de significación, indican que la enfermedad se presenta con mayor frecuencia en el grupo de 3 a 6 años, pero es independiente de la condición genética, sexo y peso de los perros.

**Tabla 6. Relación de las pruebas hemáticas con la EMC por inmunocromatografía.**

Prueba Hemática	Nivel	Positivo		Negativo		Total		P
		Caso		Caso		Caso		
Leucocitos	Bajo (<6,0)	6	20,00	18	60,00	24	80,00	1,00
	Medio (6,0-17,0)	1	3,30	4	13,30	5	16,70	
	Alto (>17,0)	0	0,00	1	3,30	1	3,30	
Linfocitos	Bajo (<12,0)	0	0,00	2	6,70	2	6,70	1,00
	Medio (12,0-30,0)	5	16,70	14	46,70	19	63,30	
	Alto (>30)	3	10,00	6	20,00	9	30,00	
Monocitos por nivel	Bajo (<5,0)	5	16,70	15	50,00	20	66,70	1,00
	Medio (5,0-20,0)	2	6,70	8	26,70	10	33,30	
Neutrófilos	Bajo (<60,0)	0	0,00	3	10,00	3	10,00	0,84
	Medio (60,0-70,0)	3	10,00	7	23,30	10	33,30	
	Alto (>70,0)	4	13,30	13	43,30	17	56,70	
Linfocitos #	Bajo (<1)	2	6,70	5	16,70	7	23,30	0,68
	Medio (1,0-4,8)	5	16,70	14	46,70	19	63,30	
	Alto (>4,8)	0	0,00	4	13,30	4	13,30	
Monocitos #	Bajo (<0,2)	5	16,70	6	20,00	11	36,70	0,06
	Medio (0,2-2,1)	2	6,70	17	56,70	19	63,30	
Neutrófilos #	Bajo (<3,0)	3	10,00	11	36,70	14	46,70	1,00
	Medio (3,0-11,4)	4	13,30	12	40,00	16	53,30	
Glóbulos Rojos	Bajo (<5,50)	7	23,30	22	73,30	29	96,70	1,00
	Medio (5,50-8,50)	0	0,00	1	3,30	1	3,30	
Hemoglobina	Bajo (<120)	6	20,00	21	70,00	27	90,00	1,00
	Medio (120-180)	1	3,30	2	6,70	3	10,00	
Hematocrito	Bajo (<37,0)	6	20,00	19	63,30	25	83,30	0,16
	Medio (37,0-55,0)	0	0,00	4	13,30	4	13,30	
	Alto (>55,0)	1	3,30	0	0,00	1	3,30	
Volumen corpuscular	Medio (60,0-70,0)	1	3,30	13	43,30	14	46,70	0,08
	Alto (>70,0)	6	20,00	10	33,30	16	53,30	
Hemoglobina corpuscular	Bajo (<19,5)	0	0,00	2	6,70	2	6,70	1,00
	Medio (19,5-24,5)	5	16,70	14	46,70	19	63,30	
	Alto (>24,5)	2	6,70	7	23,30	9	30,00	
Concentración hemoglob. corpuscular	Bajo (<319)	6	20,00	18	60,00	24	80,00	1,00
	Medio (320-360)	1	3,30	5	16,70	6	20,00	
Amplitud eritrocitaria estándar	Bajo (<37)	6	20,00	17	56,70	23	76,70	1,00
	Medio (37,0-54,0)	1	3,30	6	20,00	7	23,30	
Amplitud eritrocitaria corpuscular	Medio (11,0-15,5)	5	16,70	20	66,70	25	83,30	0,56
	Alto (>15,5)	2	6,70	3	10,00	5	16,70	
Recuento plaquetario	Bajo (<150)	7	23,30	23	76,70	30	100,00	1,00
Volumen plaquetario	Medio (7,0-120)	7	23,30	23	76,70	30	100,00	1,00

Amplitud plaquetaria	Bajo (<9,0)	1	3,30	5	16,70	6	20,00	1,00
	Medio (9,0-30,0)	6	20,00	18	60,00	24	80,00	
Plaquetocrito	Bajo (<0,1)	7	23,30	19	63,30	26	86,70	0,54
	Medio (0,1-9,99)	0	0,00	4	13,30	4	13,30	
Plcr por nivel	Bajo (<9,0)	0	0,00	2	6,70	2	6,70	1,00
	Medio (9,0-50,0)	7	23,30	20	66,70	27	90,00	
	Alto (>50,0)	0	0,00	1	3,30	1	3,30	

Los valores  $p > 0,05$  indican que no hay relación entre las pruebas hemáticas con la EMC crónica.

**Tabla 7. Relación de pruebas hemáticas con la EMC por frotis sanguíneo**

Parámetro Hematológico	Categoría	Positivo		Negativo		Total		P
		Caso		Caso		Caso		
Leucocitos por nivel	Bajo (<6,0)	5	16,70	19	63,30	24	80,00	0,23
	Medio (6,0-17,0)	2	6,70	3	10,00	5	16,70	
	Alto (>17,0)	1	3,30	0	0,00	1	3,30	
Linfocitos % por nivel	Bajo (<12,0)	0	0,00	2	6,70	2	6,70	1,00
	Medio (12,0-30,0)	5	16,70	14	46,70	19	63,30	
	Alto (>30)	3	10,00	6	20,00	9	30,00	
Monocitos % por nivel	Bajo (<5,0)	5	16,70	15	50,00	20	66,70	0,77
	Medio (5,0-20,0)	3	10,00	7	23,30	10	33,30	
Neutrófilos % por nivel	Bajo (<60,0)	2	6,70	1	3,30	3	10,00	0,21
	Medio (60,0-70,0)	3	10,00	7	23,30	10	33,30	
	Alto (>70,0)	3	10,00	14	46,70	17	56,70	
Linfocitos # por nivel	Bajo (<1)	0	0,00	7	23,30	7	23,30	0,14
	Medio (1,0-4,8)	6	20,00	13	43,30	19	63,30	
	Alto (>4,8)	2	6,70	2	6,70	4	13,30	
Monocitos # por nivel	Bajo (<0,2)	2	6,70	9	30,00	11	36,70	0,42
	Medio (0,2-2,1)	6	20,00	13	43,30	19	63,30	
Neutrófilos # por nivel	Bajo (<3,0)	5	16,70	9	30,00	14	46,70	0,41
	Medio (3,0-11,4)	3	10,00	13	43,30	16	53,30	
Glóbulos Rojos por nivel	Bajo (<5,50)	7	23,30	22	73,30	29	96,70	0,26
	Medio (5,50-8,50)	1	3,30	0	0,00	1	3,30	
Hemoglobina por nivel	Bajo (<120)	6	20,00	21	70,00	27	90,00	0,16
	Medio (120-180)	2	6,70	1	3,30	3	10,00	
Hematocrito por nivel	Bajo (<37,0)	5	16,70	20	66,70	25	83,30	0,10
	Medio (37,0-55,0)	2	6,70	2	6,70	4	13,30	
	Alto (>55,0)	1	3,30	0	0,00	1	3,30	
Volumen corpuscular, nivel	Medio (60,0-70,0)	5	16,70	9	30,00	14	46,70	0,41
	Alto (>70,0)	3	10,00	13	43,30	16	53,30	
Hemoglobina corpuscular, nivel	Bajo (<19,5)	0	0,00	2	6,70	2	6,70	0,30
	Medio (19,5-24,5)	5	16,70	14	46,70	19	63,30	
	Alto (>24,5)	3	10,00	6	20,00	9	30,00	
Amplitud eritrocitaria estándar	Bajo (<37)	5	16,70	18	60,00	23	76,70	0,26
	Medio (37,0-54,0)	3	10,00	4	13,30	7	23,30	
Amplitud eritrocitaria corpuscular	Medio (11,0-15,5)	8	26,70	17	56,70	25	83,30	0,28
	Alto (>15,5)	0	0,00	5	16,70	5	16,70	
Recuento plaquetario	Bajo (<150)	8	26,70	22	73,30	30	100,00	
Volumen plaquetario	Medio (7,0-120)	8	26,70	22	73,30	30	100,00	
Amplitud plaquetaria	Bajo (<9,0)	0	0,00	6	20,00	6	20,00	0,15
	Medio (9,0-30,0)	8	26,70	16	53,30	24	80,00	



Plaquetócrito	Bajo (<0,1)	7	23,30	19	63,30	26	86,70	
	Medio (0,1-9,99)	0	0,00	4	13,30	4	13,30	0,54
Plaquetócrito	Bajo (<0,1)	5	16,70	21	70,00	26	86,70	
	Medio (0,1-9,99)	3	10,00	1	3,30	4	13,30	0,04
Plcr por nivel	Bajo (<9,0)	0	0,00	2	6,70	2	6,70	
	Medio (9,0-50,0)	8	26,70	19	63,30	27	90,00	1,00
	Alto (>50,0)	0	0,00	1	3,30	1	3,30	

Los perros que presentaron plaquetócrito de nivel bajo (< 0,1) y medio (0,1-9,99) tienen mayor probabilidad ( $p = 0,04 < 0,05$ ) de tener EMC, por lo tanto, existe asociación entre los citados niveles de plaquetas con esta enfermedad.

### Prueba de hipótesis.

Dentro del grupo de pruebas hemáticas, se evidencia claramente el estado pancitopénico de las células sanguíneas de los 30 casos, permitiendo detectar la EMC crónica, el plaquetócrito ( $p=0,04$ ) es el único que estadísticamente se asocia con la enfermedad con lo cual no se confirma la hipótesis de la investigación.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

El objetivo de la tesis fue determinar las alteraciones hemáticas en canes infectados con EMC en fase crónica, por tal razón los caninos objeto de estudio son aquellos pacientes del consultorio Veterinario de Especialidades GM que presentaron mucosas pálidas, epistaxis, uveitis, letargia, inapetencia, linfadenitis, pérdida de peso, convulsiones, trombocitopenia, anemia, y pancitopenia signos característicos en esta etapa según, Fouriea (2013).

La probabilidad  $p = 0,03 < 0,05$  de palidez de mucosas el cual fue determinado por el método de inmunocromatografía en el presente trabajo investigativo, es el signo asociado con Ehrlichiosis monocítica canina, mismo que concuerda con lo manifestado por Grajales (2015) que en su estudio denominado “Prevalencia de infección por hemoparásitos de caninos que fueron atendidos en una clínica veterinaria de la ciudad de Medellín, durante el período comprendido entre agosto de 2011 y julio de 2013” subrayó que de los 19 perros positivos en su investigación ; 14 perros presentaron alteración en las mucosas.

Se tomó en cuenta para el estudio canes de ambos sexos, cuyas edades van desde menor a tres meses hasta 12 años, condición genética esto raza mestiza y mejorada, y peso desde menos 2 hasta los 34 Kilogramos.

En la publicación “Seroprevalencia de *E. canis* y su relación con algunos parámetros clínicos y hematológicos en caninos admitidos en clínicas veterinarias de la ciudad de Ibagué (Colombia)” efectuado por Salazar, *et. al.* (2014), logra determinar que si bien es cierto las diferencias no son significativas entre los animales que participaron en su investigación con respecto al sexo, grupo etario encontraron que las hembras, los animales de raza mestiza fueron mayoritariamente seropositivas a *E. canis*. Mientras que en la presente tesis se evidencia que los valores  $p > 0,05$  indican que la EMC es independiente de la edad, sexo, condición genética y peso de los perros con respecto a la inmunocromatografía, con iguales resultados por el método de frotis sanguíneo. En la tabla 5 en lo que se refiere a EDAD GRUPAL la  $p$  es 0,002 por lo tanto la edad si es significativa.



## Universidad de Cuenca

De los casos detectados positivos mediante inmunocromatografía se observó en biometría hemática niveles de glóbulos rojos de  $<5,50$  considerado bajos, con valores semejantes en los pacientes positivos a través del método de frotis sanguíneo. Por otro lado, se demuestra que los valores hemáticos de los recuentos plaquetarios son menores a 150 y plaquetócrito menos que 0,1 este conteo está relacionado con los signos de la EMC. Similar hallazgo presentó, Özata & Ural. (2014) y explican que la alteración hemática más comúnmente detectada fue la trombocitopenia, que se observó en 71,4 y 76,9% de los perros infectados. Es importante resaltar que existen valores hematológicos de neutrófilos 25% de nivel bajo, 37,5% medio en tanto que, de monocitos, 62,5% tuvieron niveles bajos y 37,5% medios.

Lo relatado en el párrafo anterior compagina con los descubrimientos de Hoyos (2007) donde identificó que el  $90,5 \pm 7,3\%$  el  $88,9 \pm 9,2\%$  y el  $82,1 \pm 9,2\%$  de los casos con trombocitopenia, leucopenia y anemia, respectivamente, evidenciaron anticuerpos contra *E. canis*.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

Se ha logrado determinar que existen alteraciones hemáticas en el 100% de los perros objeto de estudio. No obstante, tal como se detalla en los resultados, el porcentaje de canes con resultados positivos mediante inmunocromatografía y mediante frotis sanguíneo, que además reflejaban pancitopenia no fue significativo. Teniendo en cuenta esto y en respuesta a los objetivos específicos podemos concluir que:

- Con respecto al primer objetivo específico, lo 30 canes presentaron un cuadro correspondiente a EMC sin embargo el signo más frecuente asociado con la enfermedad fue la palidez de mucosas.
- En respuesta al segundo objetivo específico, se comprobó que la probabilidad de encontrar EMC, en fase crónica, a través de la prueba antigénica de inmunocromatografía, es del 23,33% y mediante frotis sanguíneo del 26,67%.
- Con relación al tercer objetivo específico, existe relación entre los niveles medio (0,1-9,99) y bajo (<0,1) de plaquetócrito con la EMC crónica.

### 6.2 Recomendaciones.

- Que se realice investigaciones y se profundice en el tema de tesis en futuros estudios.
- Aumentar el número de las muestras de sangre.
- Realizar frotis de médula ósea para encontrar la rickettsia de *E. canis*.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

Alvarado, D. (2018). “Determinación de anticuerpos circulantes contra *Ehrlichia canis* en perros del barrio Alvarado, del Municipio de da Ceiba, Honduras”. Trabajo de graduación. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria Y Zootecnia, Escuela de Medicina Veterinaria. Ceiba, Honduras.

Alcívar, A. (2018). Detección de Ehrlichia, Anaplasma, Borrelia, Dirofilaria en Caninos Atendidos en la Clínica Veterinaria Animalopolis en Guayaquil. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médica Veterinaria Zootecnista. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo Carrera Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil, Ecuador.

Aguirre, J. (2015). “Diagnóstico de babesiosis en perros (*Canis familiaris*) en la ciudad de Yantzaza”. Tesis de grado previa a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Loja, Ecuador.

Ayllón, T. (2010). Enfermedades vectoriales en gatos de la comunidad de Madrid: estudio serológico, molecular y epidemiológico de la infección por “*Ehrlichia spp*, *Anaplasma spp*, *Neorickettsia spp*, *Leishmania spp* y *Bartonella spp*. Memoria para optar al grado de Doctor. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Veterinaria, Departamento de Medicina y Cirugía Animal. Madrid, España.

BIONOTE. (2019). Kit del Test Rápido Anigen para *E. canis* Ab.

Bobadilla, D. (2013). “Determinación de la presencia de anticuerpos circulantes contra *Ehrlichia canis* en perros con historia de garrapatoxis atendidos en una clínica veterinaria del municipio de Fraijanes, Guatemala, en el período comprendido entre diciembre 2011 – febrero 2012”. Trabajo de graduación. Universidad de San Carlos



Universidad de Cuenca

de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Escuela de “Medicina Veterinaria”. Guatemala.

Barrios L., Lí O., Suárez F., Manchego A., Hoyos L. (2013). Evidencia hematológica y serológica de *Ehrlichia Spp* en propietarios de caninos domésticos con antecedentes de Ehrlichiosis en Lima Metropolitana. Rev. Investig. Vet. Perú V.24 N.1 Lima 2013.

Calvache, H. (2014). Identificación, de hemoparásitos mediante Snap diagnóstico 4DX Plus (INDEXX) en caninos comprendidos entre dos meses a doce años de edad, en clínicas veterinarias urbanas de la ciudad de Santo Domingo de los Tsáchilas. Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de Las Américas, Facultad de Ciencias de la Salud.

Candelas, E. (2014). Determinación de parámetros hemáticos de la Comarca Lagunera: serie roja. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el título de: Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, División Regional de Ciencia Animal. Torreón, Coahuila; México.

Cordero Puyol, E. (2016). Análisis de la sensibilidad y especificidad del leucograma en el hemograma automatizado. Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad de las Américas, Facultad de Ciencias de la Salud. Quito, Ecuador.

Cicuttin, G., De Salvo M., Silva D., Brito M., Nava S. (2017). *Ehrlichia canis* (*Rickettsiales: Anaplasmataceae*) en garrapatas *Rhipicephalus sanguineus* del linaje templado (*Acari: Ixodidae*), provincia de Buenos Aires, Argentina. Revista FAVE – Sección Ciencias Veterinarias 16 (2017) 93-96. Versión impresa ISSN 1666-938X.



Universidad de Cuenca

Caraguay, J. (2015). Diagnóstico de Ehrlichiosis en perros procedentes de los barrios rurales del Cantón Catamayo, a través del snap\*4 dx. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador.

Cartagena, L., Ríos, L., Cardona J. (2014). Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* en perros con sospecha de infección por patógenos transmitidos por garrapatas en Medellín, 2012-2014. Rev Med Vet. 2015;(29):51-62.

Carrillo, L., Betancur, S., Roldán, D., Pérez, J., Biol, Msc; Galeano, D., Loaiza E., Giraldo, C., (2012). Implementación de un método basado En PCR, para el diagnóstico de *Ehrlichia* Spp., en caninos de Medellín (Colombia). Revista Ces Medicina Veterinaria Y Zootecnia / Volumen 7 / Número 2 / Julio – diciembre de 2012/ Issn 1900-960.

Chávez, C. (2014). *Ehrlichia canis* en caninos y el tratamiento con doxiciclina. Tesina para optar el título de Médico Veterinario. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

Diagnóstico Veterinario. (2014). El frotis sanguíneo: sencillo, económico y fiable. Disponible en: [Http://Www.Diagnosticoveterinario.Com/El-Frotis-Sanguineo-Sencillo-Economico-Y-Fiable/3074](http://Www.Diagnosticoveterinario.Com/El-Frotis-Sanguineo-Sencillo-Economico-Y-Fiable/3074)

Day, M., Mackin A., Littlewood J. (2012). Manual de hematología y transfusión en pequeños animales. Barcelona, España: Lexus.

Fouriea, J., Stanneck, D., Luus H., Beugnet, F., Jongejand, F. (2013). Transmission of *Ehrlichia canis* by *Rhipicephalus sanguineus* ticks feeding on dogs and on artificial membranes. Veterinary Parasitology 197 (2013) 595–603.



Universidad de Cuenca

Gómez, J., (2015). Prevalencia de casos sospechosos de rickettsia enfocado en la fiebre maculosa de Las Montañas Rocallosas y Ehrlichiosis en perros con procedencia callejera en el municipio de Tijuana. Tesis para obtener el título de: Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Autónoma de Baja California Sur. La Paz.

Grajales, M. (2015) Prevalencia de infección por hemoparásitos de caninos que fueron atendidos en una clínica veterinaria de la ciudad de Medellín durante el período comprendido entre agosto de 2011 y julio de 2013. Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario. Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Medicina Veterinaria. Caldas, Antioquia.

Gutiérrez, N., Pérez, L. Agrela I. (2016). Ehrlichiosis canina. Saber. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, vol. 28, núm. 4, 2016 Universidad de Oriente. Departamento de Microbiología, Venezuela.

Guerrero, C., (2016). Problemática de la Ehrlichiosis canina vista desde el aspecto teórico y el aspecto clínico en una clínica veterinaria de Bogotá (central de urgencias veterinarias). Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Programa de Medicina Veterinaria, Facultad de Ciencias Pecuarias. Bogotá, Colombia.

Higa, A., Zacarias, R., Aparecido J, Bahia, M., Lazaros, A., Rogério, M., Divan, C. (2010). Sensitivity evaluation of a single-step pcr assay using *Ehrlichia canis* P28 gene as a target and its application in diagnosis of canine ehrlichiosis. Rev. Bras. Parasitol. Vet., Jaboticabal, V. 19, N. 2, P. 75-79.

Hoyos, L., Li, O., Alvarado, A., Suárez, F., Díaz, D. (2007). Evaluación del examen hematológico en el diagnóstico de Ehrlichiosis canina. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú versión impresa ISSN 1609-9117. Rev. investig. vet. Perú v.18 n.2 Lima jul./dic. 2007



Huerta, E., Dámaso, B. (2015). Factores asociados a la infección por *Ehrlichia canis* en perros infestados con garrapatas en la ciudad de Huánuco, Perú. *Rev Peru Med Exp. Salud Publica*, 32(4), 756-760.

IDEXX (2012). Prueba Snap 4Dx Plus.

Instituto Valenciano de Microbiología (IVAMI). (2015). *Ehrlichia canis*- Examen microscópico y diagnóstico molecular (PCR). Disponible en: <https://www.ivami.com/es/microbiologia-veterinaria-molecular/422-Ehrlichia-canis>

Juste, M., Carreton, E. (2015). *Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía*. España: Multimedia Ediciones Veterinarias.

Laguaquiza, Llanganate W. (2015). “Caracterización de valores hemáticos (biometría hemática) en el cuy (*Cavia porcellus*) en la provincia de Cotopaxi cantón Salcedo en las parroquias Cusubamba y San Miguel.” Tesis de grado previa a la obtención del título de Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad Técnica de Cotopaxi Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Carrera de Medicina Veterinaria. Latacunga, Ecuador.

Lescano, J. (2016). Valores hematológicos y de bioquímica sanguínea en el *Caiman rocodilus*.” Trabajo de investigación estructurado de manera independiente como requisito para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Cevallos – Ecuador

- Lojano, D. (2016). Incidencia de ectoparásitos en perros (*Canis domesticus*) del Cantón Balao perteneciente a la Provincia del Guayas. Trabajo de titulación trabajo experimental. Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Machala, Ecuador.
- López, A. (2016). Evaluación de la presencia de *Ehrlichia canis* en caninos sospechosos de enfermedad hemoparasitaria en la ciudad de Ibagué mediante la técnica de PCR. Tesis de Maestría. Universidad de La Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Maestría en Ciencias Veterinarias.
- López, E. (2018). “Caracterización de los daños macroscópicos y microscópicos de órganos parenquimatosos obtenidos de perros infectados por *Ehrlichia canis*: revisión bibliográfica cualitativa”. Tesina para obtener el título de Médica Veterinaria Zootecnista. Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Toluca, México.
- Márquez, I. (2011). “Diagnóstico de enfermedades hemáticas en caninos en la ciudad de milagro mediante el uso de kits snap 4dx”. Tesis de grado presentada al Honorable Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de: Médico Veterinario y Zootecnista. Universidad de Guayaquil, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil, Ecuador.
- Martín, L. (2018). Comparación de métodos moleculares y serológicos para el diagnóstico de Ehrlichiosis monocítica canina. Trabajo final integrador. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias, Especialización en Diagnóstico Veterinario de Laboratorio.



Universidad de Cuenca

Martínez, D. (2015). Comparación de frotis sanguíneo y serología como métodos de diagnóstico en Ehrlichiosis canina. Universidad de la Salle, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Programa de Medicina Veterinaria. Bogotá, Colombia.

National Center for Biotechnology Information (2019) *Taxonomy browser, Ehrlichia canis*. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/Taxonomy/Browser/wwwtax.cgi?mode=Info&id=944&lvl=3&keep=1&srchmode=1&unlock>

Noriega, A. (2012). El Laboratorio clínico en el diagnóstico de ehrlichiosis canina. Laboratorio Biopet. Disponible en: <Http://Www.Biopet.Com.Ec/Documentos/Art%C3%Adculo02ehrlichiosiscanina.Pdf>

Olaya, E. (2015). “Diagnóstico hematológico y caracterización de patógenos transmitidos por vectores en caninos de la ciudad de Guayaquil, Ecuador”. Especialización en diagnóstico de laboratorio veterinario. Universidad Nacional de La Plata, Facultad De Ciencias Veterinarias.

Özata F., Ural K. (2014). Thrombocyte indices in dogs infected with *Ehrlichia canis* and *Anaplasma phagocytophilum*. Rev.Mvz Córdoba 19(3):4277-4288, 2014. Issn: 0122-0268.

Paniagua M., Guzmán C. (2018). Características hematológicas, bioquímicas e histopatológicas de Ehrlichiosis canina (Hospital Universitario de Veterinaria). Tesis de grado presentada, para optar el título de Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias, U.A.G.R.M., Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.



Universidad de Cuenca

Paulino, A. (2011). Detección serológica de anticuerpos contra *Ehrlichia canis* y *Ehrlichia chaffeensis* en humanos que realizan actividades veterinarias en Lima Metropolitana. Tesis para optar el Título Profesional de Médico Veterinario. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria, E.A.P. de Medicina Veterinaria. Lima, Peru.

Potkonjak A., Savic S., Jurisic A., Petrovic A., Suvajdzic L., Lako B., Milosevic N., Novakovic Z. (2013). Seroepidemiological research of Canine Monocytic Ehrlichiosis in the autonomous Province of Vojvodina.

Prefectura del Guayas. (2019) *Cantón Guayaquil*. Disponible en: <http://www.guayas.gob.ec/guayaquil>

Reyes, M. (2018). “Identificación de ectoparásitos, protozoos y bacterias sanguíneos en perros (*Canis lupus familiaris*) del refugio municipal “12 de agosto” de la Ciudad de Guatemala”. Trabajo de Graduación. Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Medicina Veterinaria.

Rodak. (2014). Introducción al examen del frotis de sangre periférica. Atlas de hematología clínica.

Rodriguez, L. (2017). Revisión sistemática: Prevalencia y tratamiento de Ehrlichiosis en humanos y caninos de países tropicales de América. Trabajo de grado para aspirar al título de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Tecnológica de Pereira, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Pereira- Risaralda.

Romero L., Wiedner G., Romero J., Meneses A., Jiménez, Salazar L. (2013). Evaluation of the diagnosis of *Ehrlichia canis* in dogs from Costa Rica, using blood smears and molecular technique. Rev. Ciencias Veterinarias, Vol. 28, N° 1.

Universidad de Cuenca

Rovid, A., Roth, J., Brown, G. (2010). Enfermedades emergentes y exóticas de los animales. Center for food security and Public Health. Iowa State University of Veterinary Medicine.

Salazar, Buriticá, Echeverry Barbosa. (2014). Seroprevalencia de *Ehrlichia canis* y su relación con algunos parámetros clínicos y hematológicos en caninos admitidos en clínicas veterinarias de la ciudad de Ibagué (Colombia). Revista Colombiana de ciencia animal, 2.

Segado J, Ruiz R, Gragera T, López V, García V, Godoy R, Bermejo K, Granado B, Martín P. 2012. Sedimentación Globular. Portal de salud y medicina Onmeda. Madrid –145 España. Redacción Onmeda. Consultado el 23 De noviembre del 2015. Disponible en: [Http://Www.Onmeda.Es/Exploracion\\_Tratamiento/Sedimentacion\\_Globular.Html](Http://Www.Onmeda.Es/Exploracion_Tratamiento/Sedimentacion_Globular.Html)

Segovia, W. 2015. Principales medidas de morbilidad de hemoparásitos en perros (*Cannis familiaris*) a través del snap 4dx de idexx desde el año 2011 al 2015 en el Hospital Docente Veterinario de la Universidad San Francisco de Quito. Trabajo de titulación previa a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

Serrano, R., Arellanes F. (2015). Ehrlichia. Patología Y Signos Clínicos En Perros Y Gatos. Disponible en: <Http://Www.Simposiodeespiroquetas.Com/Ehrlichia%20canis.Pdf>

Suiza Vet. (2018). Manual Veterinario – Hematología. Disponible En <Www.Suizavet.Com>

Tamez, R. (2015). Detección de *borrelia burgdorferi*, *ehrlichia canis* y *ehrlichia chaffeensis* en garrapatas recolectadas de perros en Monterrey, Nuevo León, México. Tesis presentada como requisito parcial para obtener el grado de Maestría



Universidad de Cuenca

en Ciencia Animal. Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Agronomía, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escobedo, N.L., México.

Tapia, Sánchez, O. (2012). Identificación de un factor de corrección para hematocrito y hemoglobina, realizado entre un método automatizado y un método manual. Requisito previo para optar por el título de Licenciado en Laboratorio Clínico. Universidad Técnica de Ambato, Facultad Ciencias de la Salud Carrera de Laboratorio Clínico. Ambato, Ecuador.

Tintel, M., Amarilla, S., Nara, E. (2016). Ehrlichiosis, enfermedad transmitida por garrapatas y potencial zoonosis en Paraguay (Ehrlichiosis, tick-borne disease: a potential zoonosis in Paraguay). Revista electrónica de Veterinaria - ISSN 1695-7504. Volumen 17 N° 9.

Toala, C. (2018). “Detección serológica contra *Ehrlichia canis* en *Canis lupus familiaris* atendidos en la Clínica Veterinaria de la Universidad de Guayaquil”. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Médico Veterinario Zootecnista. Universidad de Guayaquil, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Valencia, L. (2016). Revisión de tema en ehrlichiosis y hepatozoonosis canina; y comparación con un posible caso de co-infección en un paciente canino atendido en la Clínica Veterinaria Lasallista hermano Octavio Martínez López f.s.c. Trabajo de grado para optar al título de Médica Veterinaria. Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias, Medicina veterinaria, Caldas-Antioquia.

Vargas, G. (2012). Ehrlichiosis y babesiosis canina. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 16(3), 169-174.



Universidad de Cuenca

Viteri, J. (2016). Ehrlichiosis monocítica canina. Revisión de su estado del arte. Trabajo de grado para optar al título de: Especialista en medicina de pequeñas especies animales.

Especialización en Medicina de Pequeñas Especies Animales Universidad de Antioquia, Colombia.

Zapata, M.B. (2016). Ehrlichiosis monocítica canina. Patogenia y caso clínico. Trabajo final de práctica orientada. Escuela de Veterinaria Usal Bsas. Asociación de veterinarios especializados en animales de compañía de Argentina.

Zapata, C. (2015). Salud Medicinas.Com.Mx. Biometría hemática Completa (Hemograma). *Disponible En:*

[File:///C:/Users/Personal/Downloads/Desktop/Elyyy/Varios/Tesis/Consultadas/Biometria%20hematica%20completa%20(Hemograma)%20-%20sym.Htm.

**ANEXOS**

**Anexo 1. Hoja de laboratorio: biometría hemática**

**HEMOGRAMA**

<b>PARAMETROS</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>LIMITES</b>	<b>ALERTA</b>
<b>Leucocitos %</b>	<b>x10*9/L</b>	<b>6.0 – 17.0</b>	
<b>Linfocitos %</b>	<b>%</b>	<b>12.0 – 30.0</b>	
<b>Monocitos %</b>	<b>%</b>	<b>5.0 – 20.0</b>	
<b>Neutrófilos %</b>	<b>%</b>	<b>60.0 – 70.0</b>	
<b>Linfocitos #</b>	<b>x10*9/L</b>	<b>1.0 – 4.8</b>	
<b>Monocitos #</b>	<b>x10*9/L</b>	<b>0.2 – 2.1</b>	
<b>Neutrófilos#</b>	<b>x10*9/L</b>	<b>3.0 – 11.4</b>	
<b>Recuento G.rojos</b>	<b>x10*9/L</b>	<b>5.50 – 8.50</b>	
<b>Hemoglobina</b>	<b>g/L</b>	<b>120 – 180</b>	
<b>Hematocrito</b>	<b>%</b>	<b>37.0 – 55.0</b>	
<b>VCM</b>	<b>fL</b>	<b>60.0 – 70.0</b>	
<b>HCM</b>	<b>Pg</b>	<b>19.5 – 24.5</b>	
<b>CHCM</b>	<b>g/L</b>	<b>320 - 360</b>	
<b>RDW-SD</b>	<b>fL</b>	<b>37.0 – 54.0</b>	
<b>RDW-CV</b>	<b>%</b>	<b>11.0 – 15.5</b>	
<b>Recuento plaq.</b>	<b>x10*9/L</b>	<b>150 – 500</b>	
<b>VPM</b>	<b>fL</b>	<b>7.0 – 12.0</b>	
<b>PDW</b>	<b>%</b>	<b>9.0 – 36.0</b>	
<b>Plaquetócrito</b>	<b>%</b>	<b>0.1 – 9.99</b>	
<b>P-LCR</b>	<b>%</b>	<b>9.0 – 50.0</b>	
<b>Hemoparásito:</b>			





**Anexo 2. Hoja de laboratorio: prueba de inmunoensayo cromatográfico para la detección del antígeno *E. Canis*.**

**Diagnóstico y prevención  
De  
Enfermedades**

<b>Paciente</b>		<b>Especie</b>	
<b>Propietario</b>		<b>Sexo</b>	
<b>Medico</b>		<b>Raza</b>	
<b>Muestra</b>		<b>Edad</b>	

**PRUEBA DE INMUNOENSAYO CROMATOGRÁFICO PARA LA DETECCIÓN  
DEL ANTÍGENO *E. CANIS*.**

**MÉTODO:** Test Kit  
**MUESTRA:** Suero sanguíneo  
**RESULTADO:**



**Anexo 3. Hoja de campo: Historio Clínica**

HISTORIA CLÍNICA			
DATOS DEL PROPIETARIO			
PROPIETARIO:			
DIRECCIÓN:			
TELÉFONO:			
EMAIL:			
DATOS DEL PACIENTE			
NOMBRE:	SEXO:		DESPARASITACIÓN:
ESPECIE:	PESO:		PRODUCTO:
RAZA:	EDAD:		ALIMENTACIÓN:
MOTIVO DE CONSULTA:			
ANAMNESIS:			
ENFERMEDADES ANTERIORES:			
ESTADO REPRODUCTIVO:	CASTRADO	GESTACIÓN	
	ENTERO	LACTANCIA	
VACUNACIÓN	<b>CANINOS</b>	<b>FELINOS</b>	
	SÉXTUPLE	TRIPLE:	
	RABIA	RABIA :	
CHEQUEO			
%DESHIDRATACIÓN		REFLEJO PUPILAR	
ESTADO NUTRICIONAL		ECTOPARÁSITOS	
<b>AP. RESPIRATORIO</b>			
<b>AP. CIRCULATORIO</b>			
<b>AP. URINARIO</b>			
<b>AP. DIGESTIVO</b>			



<b>AP. REPRODUCTOR</b>	
<b>PIEL</b>	
<b>GANGLIOS</b>	
<b>MEDIOS DE DIAGNOSTICO:</b>	

<b>MEDICINA APLICADA</b>							
PRODUCTO	VOLUMEN	VÍA DE ADMINISTRACIÓN	JERINGAS				
			1 ml	3ml	5m	10m	20ml
			1 ml	3ml	5m	10m	20ml
<b>SUEROTERAPIA</b>							
TIPO	VOLUMEN	MEDICINA COMPLEMENTARIA	JERINGAS				
			1 ml	3ml	5m	10m	20ml
			1 ml	3ml	5m	10m	20ml
<b>DIAGNOSTICO</b>							
<b>RESULTADO DE MEDIOS DE DIAGNÓSTICOS:</b>							



TRATAMIENTO:
PRESCRIPCIÓN:
PRÓXIMA CITA:
OBSERVACIONES:

---

**PROPIETARIO**

---

**DOCTOR**

**Anexo 4.**

Pruebas de significación Chi cuadrado, de la relación: edad, sexo, condición genética y peso con la EMC

Edad grupal \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	5,643a	3	0,13	0,127		
Razón de verosimilitud	6,958	3	0,073	0,112		
Prueba exacta de Fisher	4,385			0,211		
Asociación lineal por lineal	,931b	1	0,335	0,415	0,234	0,115

Edad grupal \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	14,172a	3	0,003	0,002		
Razón de verosimilitud	14,774	3	0,002	0,003		
Prueba exacta de Fisher	12,382			0,002		
Asociación lineal por lineal	,522b	1	0,47	0,554	0,298	0,118

Raza \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	
Chi-cuadrado de Pearson	1,074a	1	0,3	0,393	0,297	
Corrección de continuidad	0,319	1	0,572			
Razón de verosimilitud	1,19	1	0,275	0,393	0,297	
Prueba exacta de Fisher				0,393	0,297	

Raza \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	
Chi-cuadrado de Pearson	,130a	1	0,719	1	0,547	
Corrección de continuidad	0	1	1			
Razón de verosimilitud	0,133	1	0,715	1	0,547	
Prueba exacta de Fisher				1	0,547	

Sexo \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	
Chi-cuadrado de Pearson	1,118a	1	0,29	0,392	0,266	
Corrección de continuidad	0,38	1	0,537			
Razón de verosimilitud	1,1	1	0,294	0,392	0,266	
Prueba exacta de Fisher				0,392	0,266	

Sexo \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	
Chi-cuadrado de Pearson	,455a	1	0,5	0,678	0,396	
Corrección de continuidad	0,064	1	0,8			
Razón de verosimilitud	0,449	1	0,503	0,678	0,396	
Prueba exacta de Fisher				0,678	0,396	

Peso grupal \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	4,903	4	0,297	0,393		

	a					
Razón de verosimilitud	5,66	4	0,226	0,324		
Prueba exacta de Fisher	4,113			0,416		
Asociación lineal por lineal	2,038 b	1	0,153	0,222	0,117	0,077

Linfocitos % por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	2,082 a	2	0,353	0,315		
Razón de verosimilitud	2,619	2	0,27	0,315		
Prueba exacta de Fisher	1,574			0,497		
Asociación lineal por lineal	,231b	1	0,63	0,713	0,458	0,264

Linfocitos % por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,933a	2	0,627	0,857		
Razón de verosimilitud	1,437	2	0,487	0,746		
Prueba exacta de Fisher	0,735			1		
Asociación lineal por lineal	,678b	1	0,41	0,484	0,324	0,209

Monocitos % por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,093a	1	0,76	1	0,571	
Corrección de continuidad	0	1	1			
Razón de verosimilitud	0,095	1	0,758	1	0,571	
Prueba exacta de Fisher				1	0,571	
Asociación lineal por lineal	,090c	1	0,764	1	0,571	0,343

Monocitos % por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,085a	1	0,77	1	0,548	
Corrección de continuidad	0	1	1			
Razón de verosimilitud	0,084	1	0,772	1	0,548	
Prueba exacta de Fisher				1	0,548	
Asociación lineal por lineal	,082c	1	0,774	1	0,548	0,318

Neutrófilos % por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,162a	2	0,559	0,722		
Razón de verosimilitud	1,829	2	0,401	0,631		
Prueba exacta de Fisher	0,861			0,842		
Asociación lineal por lineal	,216b	1	0,642	0,763	0,457	0,231

Neutrófilos % por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	3,219a	2	0,2	0,212		
Razón de verosimilitud	2,915	2	0,233	0,212		
Prueba exacta de Fisher	3,103			0,212		
Asociación lineal por lineal	2,742b	1	0,098	0,129	0,091	0,064

Linfocitos # por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,419	2	0,492	0,68		



	a					
Razón de verosimilitud	2,32	2	0,314	0,474		
Prueba exacta de Fisher	1,132			0,68		
Asociación lineal por lineal	,853b	1	0,356	0,483	0,286	0,189

Linfocitos # por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	3,894a	2	0,143	0,147		
Razón de verosimilitud	5,551	2	0,062	0,092		
Prueba exacta de Fisher	3,877			0,147		
Asociación lineal por lineal	3,622b	1	0,057	0,086	0,057	0,047

Monocitos # por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	4,751a	1	0,029	0,068	0,043	
Corrección de continuidad	2,999	1	0,083			
Razón de verosimilitud	4,651	1	0,031	0,068	0,043	
Prueba exacta de Fisher				0,068	0,043	
Asociación lineal por lineal	4,593c	1	0,032	0,068	0,043	0,039

Monocitos # por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,639a	1	0,424	0,672	0,363	
Corrección de continuidad	0,138	1	0,71			
Razón de verosimilitud	0,665	1	0,415	0,672	0,363	
Prueba exacta de Fisher				0,672	0,363	
Asociación lineal por lineal	,618c	1	0,432	0,672	0,363	0,255

Neutrófilos # por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,053a	1	0,818	1	0,581	
Corrección de continuidad	0	1	1			
Razón de verosimilitud	0,053	1	0,817	1	0,581	
Prueba exacta de Fisher				1	0,581	
Asociación lineal por lineal	,051c	1	0,821	1	0,581	0,325

Neutrófilos # por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,099a	1	0,295	0,417	0,263	
Corrección de continuidad	0,403	1	0,526			
Razón de verosimilitud	1,103	1	0,294	0,417	0,263	
Prueba exacta de Fisher				0,417	0,263	
Asociación lineal por lineal	1,062c	1	0,303	0,417	0,263	0,192

Glóbulos Rojos por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
--	-------	----	---------------------------	--------------------------------	-------------------------------	--------------------------

Chi-cuadrado de Pearson	,315a	1	0,575	1	0,767	
Corrección de continuidad	0	1	1			
Razón de verosimilitud	0,542	1	0,462	1	0,767	
Prueba exacta de Fisher				1	0,767	
Asociación lineal por lineal	,304c	1	0,581	1	0,767	0,767

Glóbulos Rojos por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	2,845a	1	0,092	0,267	0,267	
Corrección de continuidad	0,288	1	0,591			
Razón de verosimilitud	2,74	1	0,098	0,267	0,267	
Prueba exacta de Fisher				0,267	0,267	
Asociación lineal por lineal	2,750c	1	0,097	0,267	0,267	0,267

Hemoglobina por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,186a	1	0,666	1	0,564	
Corrección de continuidad	0	1	1			
Razón de verosimilitud	0,173	1	0,677	1	0,564	
Prueba exacta de Fisher				1	0,564	
Asociación lineal por lineal	,180c	1	0,671	1	0,564	0,436

Hemoglobina por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	2,727 a	1	0,099	0,166	0,166	
Corrección de continuidad	0,928	1	0,335			
Razón de verosimilitud	2,372	1	0,124	0,166	0,166	
Prueba exacta de Fisher				0,166	0,166	
Asociación lineal por lineal	2,636c	1	0,104	0,166	0,166	0,152

Hematocrito por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	4,509 a	2	0,105	0,155		
Razón de verosimilitud	5,042	2	0,08	0,155		
Prueba exacta de Fisher	3,446			0,155		
Asociación lineal por lineal	,286b	1	0,593	0,652	0,416	0,244

Hematocrito por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	4,432 a	2	0,109	0,102		
Razón de verosimilitud	4,23	2	0,121	0,184		
Prueba exacta de Fisher	4,204			0,102		
Asociación lineal por lineal	4,187 b	1	0,041	0,066	0,066	0,057

Volumen corpuscular, nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	3,846 a	1	0,05	0,086	0,061	

Corrección de continuidad	2,337	1	0,126			
Razón de verosimilitud	4,221	1	0,04	0,086	0,061	
Prueba exacta de Fisher				0,086	0,061	
Asociación lineal por lineal	3,718c	1	0,054	0,086	0,061	0,055

Volumen corpuscular, nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,099a	1	0,295	0,417	0,263	
Corrección de continuidad	0,403	1	0,526			
Razón de verosimilitud	1,103	1	0,294	0,417	0,263	
Prueba exacta de Fisher				0,417	0,263	
Asociación lineal por lineal	1,062c	1	0,303	0,417	0,263	0,192

Hemoglobina corpuscular, nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,709a	2	0,701	1		
Razón de verosimilitud	1,161	2	0,56	0,863		
Prueba exacta de Fisher	0,496			1		
Asociación lineal por lineal	,078b	1	0,781	1	0,542	0,287

Hemoglobina corpuscular, nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,933a	2	0,627	0,857		
Razón de verosimilitud	1,437	2	0,487	0,746		
Prueba exacta de Fisher	0,735			1		
Asociación lineal por lineal	,678b	1	0,41	0,484	0,324	0,209

Concentración hemoglobina corpuscular \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,186a	1	0,666	1	0,567	
Corrección de continuidad	0	1	1			
Razón de verosimilitud	0,198	1	0,657	1	0,567	
Prueba exacta de Fisher				1	0,567	
Asociación lineal por lineal	,180c	1	0,671	1	0,567	0,397

Concentración hemoglobina corpuscular \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	2,088a	1	0,148	0,3	0,175	
Corrección de continuidad	0,863	1	0,353			
Razón de verosimilitud	1,914	1	0,167	0,3	0,175	
Prueba exacta de Fisher				0,3	0,175	
Asociación lineal por lineal	2,018c	1	0,155	0,3	0,175	0,145

Amplitud eritrocitaria estándar \*  
Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,418a	1	0,518	0,653	0,468	
Corrección de continuidad	0,019	1	0,892			
Razón de verosimilitud	0,452	1	0,501	0,653	0,468	
Prueba exacta de Fisher				1	0,468	
Asociación lineal por lineal	,404c	1	0,525	0,653	0,468	0,347

Amplitud eritrocitaria estándar \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,224a	1	0,269	0,345	0,261	
Corrección de continuidad	0,382	1	0,536			

Razón de verosimilitud	1,149	1	0,284	0,345	0,261	
Prueba exacta de Fisher				0,345	0,261	
Asociación lineal por lineal	1,183c	1	0,277	0,345	0,261	0,201

Amplitud eritrocitaria corpuscular \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,932a	1	0,334	0,565	0,329	
Corrección de continuidad	0,149	1	0,699			
Razón de verosimilitud	0,846	1	0,358	0,565	0,329	
Prueba exacta de Fisher				0,565	0,329	
Asociación lineal por lineal	,901c	1	0,343	0,565	0,329	0,261

Amplitud eritrocitaria corpuscular \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	2,182a	1	0,14	0,287	0,185	
Corrección de continuidad	0,852	1	0,356			
Razón de verosimilitud	3,451	1	0,063	0,196	0,185	
Prueba exacta de Fisher				0,287	0,185	
Asociación lineal por lineal	2,109c	1	0,146	0,287	0,185	0,185

Amplitud plaquetaria \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	,186a	1	0,666	1	0,567	
Corrección de continuidad	0	1	1			
Razón de verosimilitud	0,198	1	0,657	1	0,567	
Prueba exacta de Fisher				1	0,567	
Asociación lineal por lineal	,180c	1	0,671	1	0,567	0,397

Amplitud plaquetaria \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	2,727a	1	0,099	0,155	0,126	
Corrección de continuidad	1,289	1	0,256			
Razón de verosimilitud	4,242	1	0,039	0,155	0,126	
Prueba exacta de Fisher				0,155	0,126	
Asociación lineal por lineal	2,636c	1	0,104	0,155	0,126	0,126

Plaquetocrito \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,405a	1	0,236	0,548	0,323	
Corrección de continuidad	0,303	1	0,582			
Razón de verosimilitud	2,307	1	0,129	0,354	0,323	
Prueba exacta de Fisher				0,548	0,323	
Asociación lineal por lineal	1,358c	1	0,244	0,548	0,323	0,323

Plaquetocrito \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	5,514a	1	0,019	0,048	0,048	
Corrección de continuidad	3,03	1	0,082			
Razón de verosimilitud	4,84	1	0,028	0,048	0,048	
Prueba exacta de Fisher				0,048	0,048	
Asociación lineal por lineal	5,330c	1	0,021	0,048	0,048	0,045

Plcr por nivel \* Inmunocromatografía

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,014a	2	0,602	1		
Razón de verosimilitud	1,693	2	0,429	0,709		

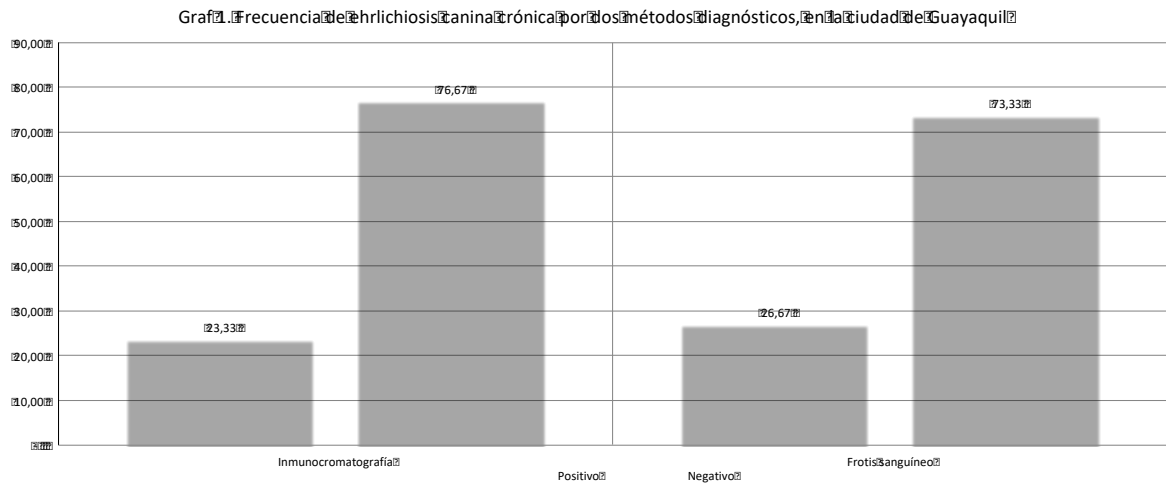


Prueba exacta de Fisher	0,838			1		
Asociación lineal por lineal	,099b	1	0,753	1	0,661	0,516

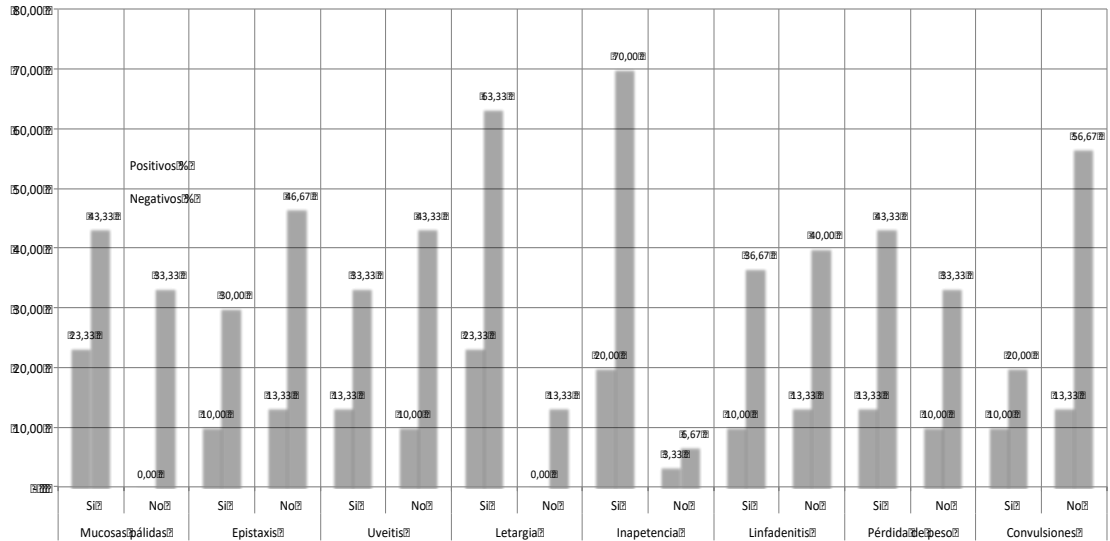
Plcr por nivel \* Frotis sanguíneo

	Valor	gl	Sig. asintótica (2 caras)	Significación exacta (2 caras)	Significación exacta (1 cara)	Probabilidad en el punto
Chi-cuadrado de Pearson	1,212a	2	0,545	0,697		
Razón de verosimilitud	1,979	2	0,372	0,697		
Prueba exacta de Fisher	0,939			1		
Asociación lineal por lineal	,118b	1	0,731	1	0,632	0,48

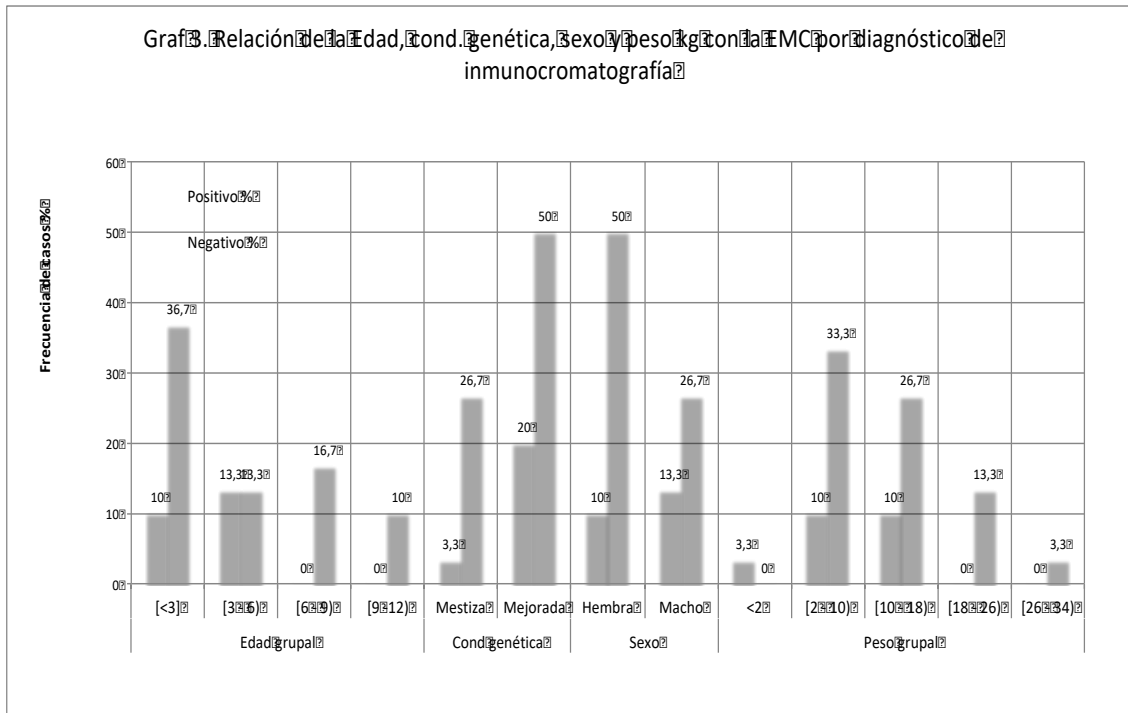
GRAFICOS



**Graf 2. Relación de los Síntomas de la EMC con el Diagnóstico por inmunocromatografía**



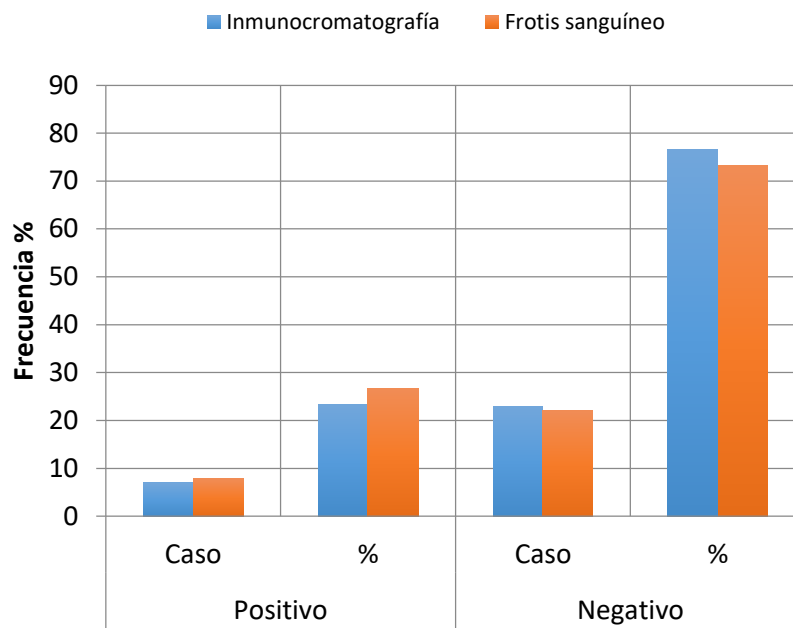
**Graf 3. Relación de la Edad, Cond. Genética, Sexo y peso kg con la EMC por diagnóstico de inmunocromatografía**



**Anexo 5.** Frecuencia de ehrlichiosis canina crónica en la ciudad de Guayaquil, por dos métodos de diagnóstico.

Métodos	Positivo		Negativo		Total	%
	Caso	%	Caso	%		
Inmunocromatografía	7	23,33	23	76,67	30	100,00
Frotis sanguíneo	8	26,67	22	73,33	30	100,00

Ehrlichiosis canina crónica en la ciudad de Guayaquil, por dos métodos de diagnóstico



**Anexo 6. Hematógrafo, Kit de inmunocromatografía indirecta y microscopio para el análisis del frotis sanguíneo.**



Hematógrafo



Microscopio



Kit de inmunocromatografía



**Anexo 7. Toma de la muestra**



**Anexo 8. Manejo del ensayo**

