

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

**Cambios hematológicos en *Canis lupus familiaris* positivos
a *Babesia* spp., atendidos en la veterinaria Dr. Pet
ubicada en la ciudad de Guayaquil.**

AUTORA

Yánez Pérez, Andrea Nicole

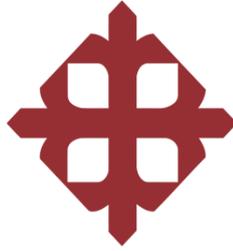
**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TUTOR

Dr. Zanabria Villamar Xavier Alfredo, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

Marzo de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Yánez Pérez Andrea Nicole** como requerimiento para la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**.

TUTOR

Dr. Zanabria Villamar Xavier Alfredo, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, a los 16 días de marzo de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Yánez Pérez Andrea Nicole**

DECLARO QUE

El Trabajo de Titulación, **Cambios hematológicos en *Canis lupus familiaris* positivos a *Babesia* spp.**, atendidos en la veterinaria **Dr. Pet** ubicada en la ciudad de **Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 16 días de marzo de 2017

LA AUTORA

Yánez Pérez Andrea Nicole



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTORIZACIÓN

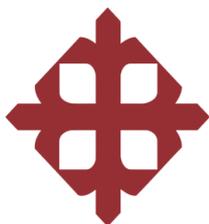
Yo, Yánez Pérez Andrea Nicole

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Cambios hematológicos en *Canis lupus familiaris* positivos a *Babesia* spp., atendidos en la veterinaria Dr. Pet ubicada en la ciudad de Guayaquil** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 16 de marzo de 2017

LA AUTORA

Yánez Pérez Andrea Nicole



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Cambios hematológicos en *Canis lupus familiaris* positivos a *Babesia* spp., atendidos en la veterinaria Dr. Pet ubicada en la ciudad de Guayaquil**”, presentada por la estudiante **Yánez Pérez Andrea Nicole**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Yanez Andrea UTE B 2016.doc (D25408910)
Presentado	2017-01-31 15:02 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	SRTTB2016 Mostrar el mensaje completo
0% de esta aprox. 21 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.	

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D.
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor – URKUND

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme dado la bendición de la vida; a mi grandiosa familia, mi madre por ser mi guía y su constante lucha para que nada me falte, sin su apoyo no lo hubiera logrado, mi padre por ser un hombre visionario siempre dándome la guía para desarrollarme en mi futuro profesional, mi hermano por su apoyo constante cuando no tenía algo en claro, gracias por sus consejos, mi hermana quien es mi compañera y amiga; a mis profesores, tutores y directivos de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y a la Clínica Veterinaria Dr. PET por haberme brindado el apoyo necesario para la realización del presente trabajo de titulación.

ANDREA NICOLE YÁNEZ PÉREZ

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de investigación a todas aquellas personas que contribuyeron para la materialización del presente trabajo y quienes colaboraron conmigo a lo largo de mis estudios universitarios pero muy especialmente se la dedico a:

Mi madre por su gran esfuerzo para apoyarme en el logro de esta meta.

A mi mascota "*Bolt Andrés*" por ser la fuente de inspiración en haber elegido estudiar esta noble profesión.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dr. Xavier Alfredo Zanabria Villamar, M. Sc.

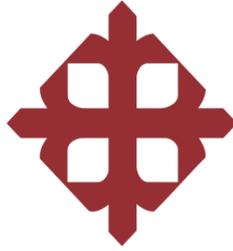
TUTOR

Ing. John Eloy Franco Rodríguez, Ph. D.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Dr. Aníbal Andrade Ortiz, M. Sc.

COORDINADOR DE LA CARRERA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CALIFICACIÓN

Dr. Xavier Alfredo Zanabria Villamar, M. Sc.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN.....	19
1.1 Objetivos.....	21
1.1.1 Objetivo general.....	21
1.1.2 Objetivo específicos.....	21
2. MARCO TEÓRICO.....	23
2.1 Las enfermedades hematozoaricas	23
2.2 Taxonomía de la <i>Babesia canis</i>	25
2.2.1 Etiología.....	25
2.2.2 Distribución.	25
2.2.3 Transmisión.....	26
2.2.4 <i>Rhipicephalus sanguineus</i>	26
2.2.5 Sintomatología.	28
2.2.6 Patología.....	31
2.2.7 Morfología.....	32
2.3 Biometría hemática	33
2.4 Raza.....	35
2.5. Sexo.....	36
2.6 El recuento hemático completo	37
2.7 Fuentes de los valores normales	38
2.8 Principales alteraciones en laboratorios del hemograma	39
2.9 Eritrocitosis	40

2.9.1	Anemia.....	40
2.9.2	Trombocitosis.....	41
2.9.3	Trombocitopenia.	42
2.9.4	Linfocitosis.	43
2.9.5	Eosinofilia.....	43
2.9.6	Neutrofilia.....	43
3.	MARCO METODOLÓGICO	46
3.1	Ubicación.....	46
3.1.1.	Características climáticas.	47
3.2.	Materiales.....	47
3.3.	Población y muestra	48
3.3.1.	Población.....	48
3.3.2.	Muestra.....	48
3.3.3.	Técnica aplicada para la toma de las muestras.....	49
3.4	Tipo de estudio.....	52
3.5	Variables evaluadas	53
3.6	Procedimiento estadístico	56
4.	RESULTADOS.....	58
4.1.	Presencia de <i>Babesia</i> spp.....	58
4.2.	Variaciones hematológicas en función de las variables sexo, raza y edad de los animales.	59
4.2.1.	Sexo.	59
4.2.2.	Raza.	63

4.2.3. Edad.....	71
4.3. Comparación con valores hematológicos de referencia.....	85
4.3.1. Glóbulos blancos (WBC).....	87
4.3.2. Glóbulos rojos (RBC).....	87
4.3.3. Monocitos.....	89
4.3.4. Granulocitos.....	90
4.3.5 Hemoglobina.....	91
4.3.6 Hematocrito.....	92
4.3.7 Plaquetas.....	93
5. DISCUSIÓN.....	95
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
6.1 Conclusiones.....	97
6.2 Recomendaciones.....	100

BIBLIOGRAFÍA.

ANEXOS.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables.	54
Tabla 2. Valores referenciales hematológicos en perros cachorros.	55
Tabla 3. Valores referenciales hematológicos en perros adultos.	56
Tabla 4. Porcentaje de incidencia de <i>Babesia</i> spp en perros atendidos en la clínica Dr. Pet en el periodo Octubre- Diciembre del 2016.	58
Tabla 5. Estadística de grupo para las variables dependientes objeto de estudio en función del sexo.	61
Tabla 6. Prueba T para muestras independientes.	62
Tabla 7. Variaciones de la media en función de las categorías de la raza de los perros.	63
Tabla 8. ANOVA de glóbulos blancos por edad.	71
Tabla 9. ANOVA de glóbulos rojos por edad.	73
Tabla 10. ANOVA de linfocitos en función de edad.	75
Tabla 11. ANOVA de monocitos en función de edad.	76
Tabla 12. ANOVA de granulocitos en función de edad.	78
Tabla 13. ANOVA de hemoglobina en función edad.	79
Tabla 14. Comparación de hemoglobina por edad.	80
Tabla 15. ANOVA de hematocrito.	81
Tabla 16. Comparación de hematocrito por edad.	82
Tabla 17. Resultados del ANOVA de una vía realizado para la variable plaquetas en relación con el grupo etario.	83

Tabla 18. Estadística de análisis de valores hematológicos en cachorros.	85
Tabla 19. Estadísticas de análisis de valores hematológicos en adultos y gerontes.	86

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Variaciones de la media de glóbulos blancos en función de las categorías de las razas de los perros.	64
Gráfico 2. Variaciones de la media de los glóbulos rojos en función de las categorías de la razas de los perros.	65
Gráfico 3. Variaciones de la media de los linfocitos en función de las categorías de la razas de los perros.	66
Gráfico 4. Variaciones de la media de monocitos en función de las categorías de la raza de los animales.	67
Gráfico 5. Variaciones de la media de los granulocitos en función de las categorías de la razas de los perros.....	68
Gráfico 6. Variaciones de la media de hemoglobina en función de las categorías de la razas de los perros.....	69
Gráfico 7. Variaciones de la media de hematocrito en función de las categorías de la razas de los perros.	70
Gráfico 8. Gráfico por medio de plaquetas en función de raza.....	71
Gráfico 9. Variaciones de los glóbulos blancos en función de las categorías de edad de los perros.	72
Gráfico 10. Resultados de Glóbulos rojos para las diferentes razas de los perros.	74
Gráfico 11. Media de linfocitos en función de edad.....	75
Gráfico 12. Media de monocitos en función de edad.	77
Gráfico 13. Media de los granulocitos en función a edad.	79
Gráfico 14. Media de hemoglobina en función de edad.	81

Gráfico 15. Media del hematocrito en función de edad.	83
Gráfico 16. Media de plaquetas en función de edad.	84
Gráfico 17. Comparación de rangos de referencia de glóbulos blancos en cachorros, adultos y gerontes.	87
Gráfico 18. Comparación de rangos de referencia de glóbulos rojos en cachorros, adultos y gerontes.....	88
Gráfico 19. Comparación de rangos de referencia de linfocitos en cachorros, adultos y gerontes.	89
Gráfico 20. Comparación de rangos de referencia de Granulocitos en cachorros, adultos y gerontes.	91
Gráfico 21. Comparación de rangos de referencia de hemoglobina en cachorros, adultos y gerontes.	92
Gráfico 22. Comparación de rangos de referencia de hematocrito en cachorros, adultos y gerontes.	93
Gráfico 23. Comparación de rangos de referencia de plaquetas en cachorros, adultos y gerontes.	94

RESUMEN

La Babesiosis canina o fiebre de garrapata es una enfermedad transmitida por diferentes tipos de garrapatas, la prevalencia de esta enfermedad es muy alta en climas tropicales, afectando a una gran cantidad de animales domésticos que habitan en esta zona. El objetivo de esta investigación fue determinar las alteraciones hematológicas en pacientes (*Canis lupus familiaris*) que resultaran positivos a la *Babesia* spp., según el sexo, raza y edad en los pacientes atendidos en la veterinaria Dr. Pet, ubicada en la ciudad de Guayaquil. Para diagnosticar la *Babesia* spp. se les realizó la prueba del frotis sanguíneo para la observación microscópica con los fines de confirmar la presencia de *Babesia* spp. en los eritrocitos, posteriormente se realizaron estudios hematológicos a cada uno de los pacientes positivos para verificar las alteraciones en glóbulos rojos, glóbulos blancos, hematocrito, hemoglobina, granulocitos, monocitos, linfocitos y plaquetas. El número de estudio estuvo conformado por 102 pacientes que asistieron a la consulta en la mencionada clínica de los cuales, 57 resultaron positivos. Entre los resultados obtenidos, los valores de plaquetas en pacientes positivos estuvieron por debajo de los valores de referencia; en función de las tres variables estudiadas (sexo, raza y edad) y no así en los casos de la serie blanca y roja; en tal sentido se concluye que las plaquetas constituyen el valor hematológico que sufre las mayores alteraciones para la enfermedad de la *Babesia* spp.

Palabras clave: *Babesia canis*, hemoparásitos, garrapatas, alteración hematológica, frotis, perros.

ABSTRACT

Babesiosis canina or tick fever is disease which is transmitted by different kind of tocks. It shows a high frecuency of occurrences on tropical climates, affecting big number of domestic animals living in the mentioned area. The objective of this investigation was determinate the hematological alterations on patients who turned out positive to *Babesia* spp. according to gender, breed and age in patients (for this case, dogs); assisted in Dr. Pet veterinary clinic, located in Guayaquil city. In order to diagnose *Babesia* spp. was necessary to make a test called blood smear by microscopic observation to determinate the conduct that erythropoietin adopt when they are infected by hemoparasites and lately, the patients whom the results were positive, participated in a hematological study to verify the behavior among: red blood cells, white blood cells, hematocrit, hemoglobin, granulocytes, monocytes, lymphocytes and platelets. For this, it was necessary the participation of a simple of 102 patients who took part at the mentioned clinic, in which 57 of them were positive as a part of the result. Among the results obtained, the the platelets values in positive patients were under the reference values in function of the three variables (gender, breed and age), that is not the same case for the white and red range. In conclusion it is determinated that patelets establish the hematological values that suffer the biggest disturbances for the *babesia* spp. disease.

Keywords: *Babesia canis*, hemoparasites, ticks, hematological alteration, smear, dog.

1. INTRODUCCIÓN

Dentro de todos los animales domésticos, el perro ocupa un lugar especial, ya que mantiene una relación afectiva muy estrecha con el ser humano e incluso en muchos hogares son considerados un miembro más de la familia, esta relación de hábitat tan cercana al hombre ha conllevado a que la medicina veterinaria le otorgue una gran importancia a esta mascota, tanto así que en los últimos años se ha desarrollado un gran interés en las prácticas clínicas para obtener conocimientos más profundos sobre las distintas enfermedades que afectan a los *Canis lupus familiaris* con el fin de obtener el diagnóstico correcto y aplicar el debido tratamiento.

Los perros se encuentran expuestos a numerosas enfermedades muchas de ellas son causadas por protozoarios que agrupan una gran cantidad de agentes etiológicos causantes de afecciones a la salud de gran trascendencia, una de ellas es la Babesiosis causada por un hemoparásito.

Los hemoparásito pueden ser transmitidos a los perros por vectores mecánicos y biológicos, la Babesiosis en particular afecta considerablemente la salud de estos animales, esta es causada por un hematozoario del género babesia, llamado *Babesia canis*, está es de ciclo indirecto y se transmite por la garrapata, evidentemente este problema patológico va producir

alteraciones hematológicas en pacientes positivos a la enfermedad y en algunas ocasiones causan la muerte; si bien es cierto esta enfermedad ya es bastante conocida, son pocos los registros que se tienen de cuan susceptibles son o no a sufrir alteraciones hematológicas los perros positivos a *Babesia* spp. según los factores raza, sexo y edad.

Asimismo el hecho de que este estudio sea realizado en la ciudad de Guayaquil, donde existe un período del año con gran humedad e intensas lluvias que propician la proliferación del vector, constituye un valioso aporte para la región difundir estudios más precisos sobre la enfermedad, ya que por las condiciones climáticas los perros que habitan en esta ciudad están en constante riesgo de verse infectados por este parásito en cualquier época del año.

En tal sentido es de gran interés realizar un estudio referente a este problema patológico debido a que su agente transmisor está activo a lo largo de todo el año y podría afectar a gran parte de la población de perros, de esta manera las personas encargadas del cuidado de las mascotas harán conciencia de la gran responsabilidad de conocer bien a sus animales y preservar la salud de los mismos tomando todas las medidas necesarias para combatir las garrapatas y lo más importante saber de qué manera actuar ante la presencia de Babesiosis.

En la presente investigación determinamos las alteraciones hematológicas que pueden sufrir los *Canis lupus familiaris* que resultaron afectados por la *Babesia* spp. en función de los parámetros raza, sexo y edad y fue llevada a cabo en la clínica veterinaria Dr. PET ubicada en la ciudad de Guayaquil.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Determinar las alteraciones hematológicas en pacientes positivos a *Babesia* spp., según sexo, raza y edad, atendidos en la veterinaria Dr. Pet ubicada en la ciudad de Guayaquil.

1.1.2 Objetivo específicos.

- Identificar la presencia de *Babesia* spp. mediante la técnica de frotis sanguíneo en pacientes que asistieron a la veterinaria Dr. Pet.
- Establecer las variaciones hematológicas presentadas en pacientes positivos a *Babesia* spp. en función de las variables sexo, raza y edad de los perros.

- Comparar los valores hematológicos obtenidos en pacientes positivos a *Babesia* spp. con los valores hematológicos de referencia.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Las enfermedades hematozoaricas

Los protozoos intracelulares que ocupan los glóbulos rojos del huésped como los del género *Babesia*, se transmiten al perro a través de la picadura de una garrapata vector y producen una enfermedad clínicamente muy importante la *Babesia* spp, el cuadro varía de transitorio y leve a enfermedad aguda grave que dependerá de varios factores como las especies de *Babesia* implicadas, estado inmunitario del perro, edad y la presencia simultánea de otras enfermedades infecciosas (Burgio, 2015, p.1).

“La Babesiosis, llamada así en honor a Víctor Babes, médico y biólogo Rumano quien a finales del siglo XIX logró aislar al protozoo parásito de la *Ixodes scapularis* que afecta a varios animales mamíferos incluyendo al perro” (Quiroz, 1984, p.26).

La Babesiosis canina es una de las enfermedades más importantes transmitidas por las garrapatas, el riesgo de transmisión se incrementa a medida que se prolonga su fase de alimentación en el huésped, especialmente si supera las 48 horas (Rodríguez, 2002).

La Babesiosis canina posee una alta frecuencia de aparición en climas tropicales, dada la facilidad de reproducción de los parásitos intraeritrocitarios los cuales pertenecen al filo Apicomplexa, clase Aconoidasida, orden Piroplasmida, familia Babesidae y género Babesia. En tal sentido gran cantidad de animales domésticos son afectados por esta enfermedad (Noriega, 2012).

La Babesiosis es transmitida por la picadura de garrapatas de diferentes especies, pero de las que parasitan al perro las más común es la *Rhipicephalus sanguineus* (Quiroz, 1984, p.34).

Debido a las condiciones climáticas de la costa ecuatoriana, es muy frecuente la aparición de la enfermedad en perros, sin embargo no todos son contagiados a través de la *Rhipicephalus sanguineus*, hay otras del género *Dermacentor* sp que también transmiten la enfermedad y también se contagian a través de transfusiones sanguíneas o por la vía transplacentaria (Prieto, 2004).

2.2 Taxonomía de la *Babesia canis*

“Dentro de la clasificación de los hemoprotozoos parásitos del género de la babesia se ubica dentro del reino: protozoa, phylum: apicomplexa, clase: aconoidasida, orden: piroplasmida, familia: *babesiidae*, género: babesia, especie: *B. canis* y *B. gibsoni*” (Domínguez, 2011, p. 26).

2.2.1 Etiología.

En la opinión de Soulsby (1987) la Babesiosis canina, es causada por:

La *Babesia canis* y la *Babesia gibsoni*. La primera de ellas es una grande de 4 a 5 μm de longitud con un polo agudo y el otro redondeado, se pueden encontrar hasta 16 trofozoitoos por hematíes y en algunos casos se pueden encontrar también en los macrófagos. Y la segunda de ellas es pequeña de cuerpo piriforme cuya medida oscila entre 1.0 a 2.5 μm (p.724).

2.2.2 Distribución.

Levine (1973) y Soulsby (1987) concuerdan en que la *B. canis* es la más difundida pues se encuentra en África, América, Asia y Europa, mientras que la *B. gibsoni* es más común en Asia y el norte de África.

2.2.3 Transmisión.

Para Levine (1973) la *Babesia Canis* es transmitida por:

La garrapata *Rhipicephalus sanguineus* y todos los estadios de la garrapata son capaces de infectar a los perros; la severidad de la infección va a depender de la cepa que se esté presentando, el período de incubación oscila entre 10 a 21 días, siendo el primer síntoma la fiebre en los casos agudos (p.256).

2.2.4 *Rhipicephalus sanguineus*.

De acuerdo a Greene, la *Rhipicephalus sanguineus*:

Es la especie de garrapata más distribuida a nivel mundial, convirtiéndose en una plaga para los animales domésticos, especialmente para los perros, su color es marrón rojizo, el macho adulto mide 3 mm presenta ocho patas, la hembra es similar al macho cuando esta sin alimentarse, cuando succiona la sangre del perro hospedador la garrapata alcanza 1 cm de largo (2008, p.797).

En la opinión de Merial (2003), *Rhipicephalus sanguineus* es una de las garrapatas más distribuidas en el mundo. Se cree que es nativa de África, pero se ha encontrado a través del trópico y de áreas

templadas del mundo, originado por la migración del hombre y sus perros.

El modo de transmisión se produce fijándose en la piel del animal, donde se aferran fuertemente mientras chupan su sangre, perforan la piel en las zonas más finas (abdomen, orejas, espacio entre los dedos) y si esta garrapata contiene la *Babesia canis* enferma al perro (Purnell, 1981).

Los parásitos son introducidos dentro del hospedador por la picadura de la garrapata infectante, todos los estadios de la garrapata pueden transmitir la enfermedad, sin embargo la hembra adulta es la más patógena para la transmisión parasitaria (DLV, 2016).

“La enfermedad es causada por un hemoparásito de la familia Babesidae (*Babesia canis* y *Babesia gibsoni*) la *B. canis* es la más común en América y a su vez presenta tres subespecies, *canis canis*, *canis vogeli* y *canis rossi*” (Greene; 2008 p.805).

Para Lanchi (2002); en su estudio realizado en la ciudad de Pasaje, la *Babesia canis* no tiene preferencia para una edad y raza determinada, en esa investigación.

Las propiedades estructurales de la *Babesia canis* han sido estudiadas por medio de la tinción de Giemsa, con la técnica de anticuerpos fluorescentes y con el microscopio electrónico; mediante estos estudios se determinó que la forma que este parásito adquiere dentro de los eritrocitos son: oval, redonda y de pera (Levine, 1973, p.322).

El organismo aparece delimitado por dos membranas citoplasmáticas una gruesa en el interior del parásito y otra delgada en su exterior, se han observado membranas dobles en las vacuolas del citoplasma del parásito, las cuales podrían ser mitocondrias en un estado subdesarrollado e incluso en algunos casos es posible ver formas eritrocíticas de babesia que presentan una estructura en forma de cola. En tanto la *Babesia gibsoni* por ser más pequeña no aparece en pares como ocurre con el organismo anterior (Levine, 1973, p.322).

2.2.5 Sintomatología.

Diferentes autores han publicado diversos cuadros clínicos de la Babesiosis, pero a la vez concuerdan en algunos síntomas, que pueden ser comunes de esta enfermedad como debilidad, hemoglobinuria y anemia hemolítica (Purnell, 1981).

Para Soulsby (1987) los signos clínicos más frecuentes son fiebre entre 39 a 41 °C, malestar, inquietud, depresión, anorexia, palidez de las mucosas, debilidad e ictericia en los casos avanzados.

Mientras que para Mas (2002), los signos clínicos más comunes son hipertermia, postración, bilirrubinuria, hemoglobinuria, anemia y hepatomegalia y esplenomegalia.

Camacho (2003), describe una intensa anemia hemolítica regenerativa junto con una trombocitopenia, como las características constantes, además de observarse en algunos casos una evolución a insuficiencia renal.

En un estudio realizado por Guitian (2003) los signos clínicos mayormente observados son debilidad (79 %), taquicardia (43 %) y hemoglobinuria (42 %).

La Babesiosis canina produce pérdida del apetito, apatía, proceso febril, deshidratación, temblores musculares, hemoglobinuria, anemia progresiva que puede producir anemia grave, incluso puede observarse

tanto hemólisis intravascular como extravascular que puede incluso conllevar a la muerte del can infectado (Quiroz; 1984, p.47).

La enfermedad se presenta en las siguientes formas:

- Hiperaguda: caracterizada por una anemia hemolítica un shock por hipotensión, hipotermia, acidosis metabólica, éxtasis vascular, coma y una muerte rápida asociada a un fallo circulatorio (Soulsby, 1987).
- Aguda: se caracteriza por fiebre, anorexia, letargo, vómito, debilidad, jadeo, anemia, ictericia, hemoglobinuria y a veces se observa edema periorbitario. En algunas ocasiones sobreviene la muerte por fallos respiratorios (Irwin, 2004).
- Crónica: caracterizada por fiebre intermitente, inapetencia, pérdida de condición corporal (debilidad) y una leve ictericia (Gaxiola 2008).

De acuerdo a Soulsby (1987) la muerte por Babesiosis se produce:

Dependiendo de diversos factores tales como la duración de la enfermedad y se producen por problemas del sistema circulatorio (que causan obstrucción de la circulación sanguínea especialmente a nivel cerebral), del sistema respiratorio (excesiva disnea) o del sistema nervioso central este último causando problemas de locomoción y convulsiones

provocadas por la sedimentación de eritrocitos en los capilares del SNC (p.760).

2.2.6 Patología.

Factores como el sexo y la raza, no influyen de manera apreciable sobre el padecimiento o no, así como la gravedad de la enfermedad (Cordero, 1999).

Los trofozoitos inoculados por la garrapata invaden los eritrocitos circulares tomando una forma oval, pera o amiboide, la babesia ejerce una acción irritativa al introducirse en el eritrocito alimentándose de la hemoglobina y ejerciendo una acción traumática sobre las paredes y tóxica por los productos de secreción y excreción (Hagan, 1997).

Hay una destrucción de los glóbulos rojos como consecuencia de la fagocitosis, al ser este un mecanismo celular de defensa del organismo parasitado en su lucha contra del parásito, esto posteriormente conlleva a la anemia (Kirk, 1997).

La hemoglobinuria es consecuencia de la hemolisis intravascular con liberación de hemoglobina en el torrente sanguíneo (Smyth, 1965).

Los principales órganos afectados son el bazo, el hígado, los riñones y el corazón, no sólo aumentan peligrosamente su tamaño sino también sufren diversos trastornos (Smyth, 1965).

Con frecuencia se presenta edema especialmente en zonas bajas del cuerpo como resultado de un aumento en la permeabilidad vascular al afectarse su endotelio. A partir de ello puede observarse vasodilatación, hipotensión, y estasis sanguínea lo que conduce a una acidosis metabólica por formación de ácido láctico que complica el proceso al descender el ritmo cardíaco, lo que puede conllevar a una hipoxia con la consecuente muerte de los tejidos (Mas, Pérez y Sigal,2010).

2.2.7 Morfología.

Las formas encontradas en los eritrocitos al realizar el diagnóstico son piriformes alcanzan una longitud de hasta 6.5 μ y se multiplican por división binaria (Mehlhorn, Duwel y Raether, 1993).

Babesia canis son cuerpos filiformes en parejas de 2.4 x 0.5 μm y *babesia gibsoni* son anulares solitarios 1 x 3.2 μm (Morgan, 1999).

Las anormalidades morfológicas de los eritrocitos asociadas con los procesos de babesia originan la formación de protuberancias en las membranas de los eritrocitos (Reagan y Sanders, 1999).

2.3 Biometría hemática

Es uno de los exámenes de laboratorio más solicitados, pues en un solo estudio se analizan tres líneas celulares completamente diferentes; los glóbulos rojos (eritroide), los glóbulos blancos (leucocitaria) y las plaquetas, que permiten la identificación de enfermedades hematológicas y contribuyen a determinar si existen patologías en algunos sistemas y órganos (López, 2011).

“La serie roja (eritroide) se evalúa tanto por la cantidad de eritrocitos como por su contenido de hemoglobina. Es importante tomar en cuenta que estos parámetros varían de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar, la edad y el género del paciente” (Lapage, 1985).

El organismo causante de la *Babesia canis* es un protozoo en forma de lagrimea que se localiza dentro del eritrocito y puede ocasionar hemólisis intravascular (Nuñez y Bouda, 2007).

“Por otra parte, los índices eritrocitarios que indican el contenido de hemoglobina por eritrocito y el tamaño de cada uno de ellos, son datos importantes que orientan a las posibles etiologías en pacientes con anemia; estos valores se realizan en una forma muy exacta calculados en equipos automatizados” (López, 2011, p. 78).

2.4 Edad

Los animales jóvenes con frecuencia presentan datos de laboratorio bastante diferentes a los reflejados por los adultos y, esto a todas luces es lógico que se presente pues las condiciones fisiológicas que enfrentan unos y otros son bastante disímiles (Purnell ,1981).

El período neonatal expone al animal a una serie de agentes infecciosos que están presentes en el medio ambiente donde se encuentra, en tal sentido al momento del nacimiento, el número de eritrocitos caninos es elevado (pues tiene relación con el de la madre); condición que es mantenida en promedio hasta los tres meses de edad, momento en el cual da inicio una recuperación de los niveles de hematocrito, es decir van

decreciendo hasta el momento en que le alcanzará valores cercanos a los considerados como normales para el adulto lo cual ocurre alrededor de las 30 semanas de vida. Adicionalmente, en los animales jóvenes afecta la manipulación humana (Nemi, 1993).

El número de leucocitos en cachorros es bastante variable y con frecuencia es más alto que en los adultos. El valor absoluto de linfocitos en cachorros, normalmente también es alto lo cual dificulta la identificación de linfopenias (Purnell, 1981).

La concentración de proteínas plasmáticas incrementa con la edad, especialmente durante los primeros 6 a 12 meses de vida. Parte de esto es debido al estímulo antigénico lo cual provoca la producción de gama globulinas. Se ha observado que otras proteínas también incrementan su cantidad pero los niveles de fibrinógeno no cambian significativamente (Purnell, 1981).

2.4 Raza

Harold y Tvedten (2009) manifiestan que ciertas razas de perros tienen particularidades hematológicas únicas. Así por ejemplo, Hematocritos mayores al 50 % han sido observados en Poodles, Pastores Alemanes,

Bóxers, Beagles, Dachshunds y Chihuahuas, atribuyéndose ésta condición a nerviosismo y contracción esplénica. Hematocritos superiores al 66 % han sido reportados en Greyhounds clínicamente normales, en tanto que los Akita (Gran Perro Japonés) usualmente presentan valores de volumen corpuscular medio, bajos o muy cercanos al nivel normal bajo, en relación con otras razas. Algunos Poodles clínicamente sanos tienen niveles muy altos de volumen corpuscular medio y presentan anomalías morfológicas en su tejido eritropoyético, incluyendo fragmentación nuclear y múltiples cuerpos de Howell-Jolly. En los Greyhound también se ha observado una disminución en el recuento de células blancas y plaquetas.

Más de una vez, se ha diagnosticado a estos animales de forma errónea con cáncer u otras patologías. Una hipótesis plantea que esta disminución se da para compensar en el espacio vascular el número alto de eritrocitos (Purnell ,1981).

2.5. Sexo

Se ha observado que los perros machos tienen tendencia a presentar niveles de hematocrito, hemoglobina y número de hematíes, más altos que las hembras. Esto puede resultar significativo al momento de comparar un grupo de animales, pero clínicamente en cambio, puede ser insignificante en la evaluación de un animal. En relación a la gestación, se ha podido observar que las hembras caninas pueden presentar una anemia entre leve

y moderada que es más manifiesta en el último tercio de la misma. Los valores comienzan a retornar hacia la normalidad inmediatamente después del parto, pero suelen permanecer en niveles más bajos que los que tenían antes de la gestación, durante todo el período de lactancia (Nemi, 1993).

2.6 El recuento hemático completo

El análisis completo de sangre (CBC) es el análisis más frecuente, en este se analizan los componentes de la sangre incluyendo los glóbulos rojos, blancos y plaquetas (Willard, 2004).

El conteo de glóbulos rojos (RBC); los glóbulos rojos transportan oxígeno de los pulmones a las células de todo el cuerpo. En este se miden los niveles de hemoglobina (HGB) proteína en los glóbulos rojos que transporta el oxígeno de los pulmones al resto del cuerpo, el hematocrito (HTC) que mide el porcentaje del volumen de sangre ocupado por los glóbulos rojos, el volumen corpuscular medio (VCM) mide el volumen promedio de todos los glóbulos rojos, el análisis de distribución de glóbulos rojos (RDW) mide la distribución de tamaños de estos y la hemoglobina corpuscular media (MCH) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC) mide la cantidad y la concentración de hemoglobina en una célula promedio (Willard, 2004).

El conteo de glóbulos blancos (WBC); los leucocitos ayudan a combatir las infecciones, hay varios tipos de glóbulos blancos los linfocitos están formados por células T que atacan y matan gérmenes por lo tanto ayudan a regular el sistema inmune y las células B que producen anticuerpos y proteínas especiales que atacan gérmenes; los monocitos combaten infecciones al comer gérmenes (Aguirre, 2015).

Las plaquetas son fragmentos citoplasmáticos pequeños derivados de los megacariocitos ayudan a detener hemorragias al formar coágulos y costras, en los perros circulan sólo alrededor de cinco días (Willard, 2004, p.97 y 98).

2.7 Fuentes de los valores normales

Los resultados de los exámenes hematológicos constituyen un aporte para determinar el estado de salud del paciente contribuyen al seguimiento de la evolución de enfermedades y de esta manera comprobar cómo responde el perro al tratamiento. Es necesario que el veterinario esté familiarizado con los valores normales y tenga presente la diferencia que se presenta en función del sexo, raza y edad, pues en algunas ocasiones existen marcadas diferencias entre los valores normales de un cachorro con respecto a un adulto y de este con respecto a un geriátrico (Aguirre, 2015).

2.8 Principales alteraciones en laboratorios del hemograma

Un paciente positivo a *Babesia canis* presenta diferentes alteraciones hematológicas, pero las más notorias son anemia regenerativa, trombocitopenia temprana que puede oscilar entre moderada a severa y también variaciones anormales leucocitarias (Aguirre, 2015).

Los primeros días de la infección puede observarse anemia no regenerativa leve, normocítica, normocrómica, que se transforma a medida que va evolucionando en anemia regenerativa macrocítica, hipocrómica, también se pudieran presentar anomalías de leucofagocitosis y eritrofagocitosis, aunque esta última es menos frecuente (Aguirre, 2015).

En cuanto a la serie blanca ocasionalmente se presentan anomalías y cuando ocurren puede tratarse de leucopenia, leucocitosis, linfocitosis, eosinofilia o eosinopenia, neutrofilia, neutropenia. El perfil hemostático resulta alterado en un gran número de casos de babesiosis canina (Aguirre, 2015).

Estas variaciones afectan a la a la coagulación (prolongación del tiempo de protrombina), hemostasia primaria (trombocitopenia), del tiempo de activación parcial de la tromboplastina y del tiempo de trombina, a la

concentración del fibrinógeno y a la fibrinólisis. La trombocitopenia puede afectar un 99.5 % de los pacientes. En la mayoría de los casos la trombocitopenia es grave, aunque sin efectos clínicos aparentes, la alta incidencia puede ayudar al diagnóstico de la Babesiosis en pacientes que presenten síntomas de dicha enfermedad (Aguirre, 2015).

2.9 Eritrocitosis

Constituye el aumento en el número de eritrocitos circulantes en sangre, la disminución del volumen de plasma (deshidratación) y habitualmente ocurre por disminución de eritropoyetina o por hemoconcentración debido a hipoxia renal (Gibson, 1971).

2.9.1 Anemia.

La anemia es uno de los síndromes más comunes en la medicina veterinaria y se encuentra asociada a una amplia gama de enfermedades específicas (Rebar, 2003).

Se presenta por una baja en eritrocitos y por ende de hemoglobina, y hay dos variables regenerativa o no regenerativa, la primera constituye la pérdida de eritrocitos, es decir hay regeneración pero es muy baja; en el segundo caso la médula ya no los produce, en tal sentido la anemia es consecuencia de la escasa presencia de eritrocitos (Zárate, 2016).

La anemia se presenta cuando ocurre cualquier descenso en el número de eritrocitos o cuando su contenido hemoglobínico no está en los límites normales; la anemia hemolítica es una consecuencia de la babesia y esta se debe a la desintegración de los eritrocitos en el interior de los vasos sanguíneos o en el bazo; y esta presenta distintas variables puede ser macrocítica (VCM elevado), normocítica (VCM normal), microcítica (VCM disminuido), normocrómica (MCHC normal), hipocrómica (MCHC disminuido) (Zárate, 2016).

Las complicaciones más graves y que llegan a complicar y amenazar la vida del perro están asociadas con una anemia hemolítica grave (Fraga, 2009).

La utilidad del VCM y MCHC; es que cuando estos dos valores se encuentran disminuidos constituyen un indicativo de anemia no regenerativa, y cuando están normales o aumentados implican una anemia regenerativa (Zárate, 2016).

2.9.2 Trombocitosis.

Constituye la elevación en el número de plaquetas, sin embargo los factores que la originan pueden ser muy variables, como traumas, anemias

por déficit de hierro, leucemia, síndrome post-esplenectomía, metaplasia mieloide, síndromes nefróticos, sepsis, leptospira e incluso la babesia (López, 2011).

2.9.3 Trombocitopenia.

De acuerdo a López (2011), es la alteración plaquetaria más frecuente (fundamentalmente en el perro). Clínicamente se caracteriza por hemorragias superficiales en piel y mucosas (oronasal, gastrointestinal, genital, conjuntiva en forma de:

- Petequias: manchas rojizas del tamaño de la punta de un alfiler.
- Equimosis: manchas rojizas de tamaño superior a las petequias. -
Epistaxia: sangrado por trufa.
- Melena: color oscuro de las heces por sangrado por mucosa digestiva.

Una baja en los niveles de plaquetas podría ser un indicativo de enfermedades en la médula ósea, sin embargo hay otras causas como la trombocitopenia que puede presentarse por una descompensación dentro de los vasos sanguíneos, conocida como trombocitopenia intravascular, la extravascular que ocurre cuando hay descompensación en el hígado y el

bazo e incluso la trombocitopenia inducida por medicamentos y también puede ser generada por hemoparásitos como la enfermedad de la *Babesia canis* (López, 2011).

2.9.4 Linfocitosis.

Puede ser generada como consecuencia de enfermedades como la neoplasia linfoides, la leishmaniosis, la ehrlichiosis y la babesiosis, cuando ocurre como consecuencia de esta última el animal presenta una linfocitosis muy marcada (Pérez, Mendoza y Estepa; 2012).

2.9.5 Eosinofilia.

Constituye el aumento del número de eosinofilos como manifestación de una enfermedad parasitaria como la babesiosis entre otras especialmente causada por protozoos, aunque en algunas ocasiones puede ser causada por mastocitomas, hipersensibilidad, intoxicaciones e incluso estrés sistémico (Chinchilla, 2011).

2.9.6 Neutrofilia.

Se presenta cuando el número total de neutrófilos sobrepasa 17 000/ μ L en el perro. Los procesos inflamatorios, sépticos o necróticos agudos, provocan un aumento en la demanda de neutrófilos en los tejidos.

Un foco séptico o drenaje quirúrgico también puede, transitoriamente, elevar el grado de neutrofilia (Vetlab, 2010).

2.9.6.1 Neutrofilia Madura.

Ocurre un aumento en la producción como respuesta a procesos infecciosos y en algunas ocasiones se asocia al estrés (Vetlab, 2010).

2.9.6.2 Neutrofilia con desviación a la izquierda.

Se trata del incremento de neutrófilos y en un aumento significativo en los neutrófilos en banda y se pueden presentar por liberación de epinefrina en respuesta a situaciones de excitación, miedo, estrés, ejercicio, extracciones de sangre en la consulta. Algunas enfermedades como la anemia hemolítica, uremia, acidosis, neoplasias, problemas bacteriales o virales e incluso hemorragias o intervenciones quirúrgicas elevan los neutrófilos pero también afecciones causadas por protozoarios como la Babesiosis (López, 2011).

La desviación a la izquierda se puede manifestar como degenerativa y regenerativa, la degenerativa es cuando el número de neutrófilos en banda esta aumentado más del 10 % en relación a los neutrófilos segmentados, junto con un normal o bajo recuento leucocitario. Y la regenerativa se

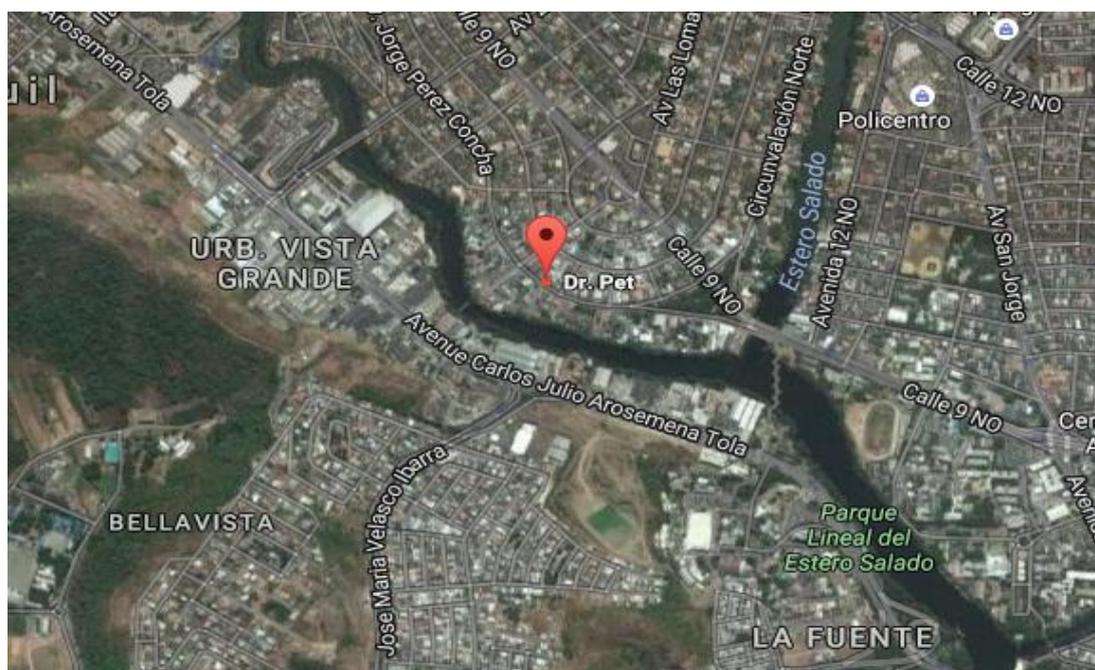
produce cuando el número de neutrófilos segmentados se incrementan al igual que los neutrófilos en banda (López, 2011).

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación

La investigación se desarrolló en las instalaciones de la clínica veterinaria Dr. Pet, que se encuentra ubicada en Circunvalación Sur 216 entre Todos los Santos y Calle Única, entre las coordenadas geográficas Latitud Sur: 2°.175942 y Longitud Oeste 79°.908495 O, en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas (Gráfico 1).

Gráfico 1. Ubicación geográfica de la veterinaria Dr. Pet.



Fuente: Google Earth, 2017.

3.1.1 Características climáticas.

La ciudad de Guayaquil cuenta con un clima tropical y se encuentra a 4 metros sobre el nivel del mar (msnm); debido a que se ubica en plena zona ecuatorial, cuenta con temperaturas cálidas superiores a 28 °C las que permanecen durante casi todo el año (Climate data, 2016).

3.2 Materiales

Para la toma de muestra se utilizaron los siguientes materiales:

- Batas médicas
- Torniquete
- Torundas de algodón
- Alcohol antiséptico
- 120 jeringas de 3 cc.
- 120 tubos vacutainer con anticoagulante: EDTA de 1cc

Para el procesamiento de las muestras:

- Se utilizó el laboratorio de análisis clínicos de la Veterinaria Dr. Pet
- Computador
- Impresora laser
- Papelería: papel bond A4.
- Porta objetos
- Alcohol metílico
- Aceite de inmersión
- Agua destilada

- Solución colorante Giemsa al 10 %
- Microscopio
- Cámara fotográfica
- Máquina de hemograma (urit 2900 vet plus)

3.3 Población y muestra

3.3.1 Población.

La población de estudio estuvo constituida por 102 perros atendidos en la clínica veterinaria Dr. Pet, durante los meses de octubre, noviembre y diciembre de 2016, por diferentes causas, lo que garantiza su distribución probabilística y la calidad de la investigación a la hora de realizar la inferencia estadística.

3.3.2 Muestra.

Para el cálculo del tamaño muestral se utilizó la fórmula para poblaciones finitas que tiene en cuenta la población de estudio total, la confiabilidad con la que se trabajó, el error máximo permitido que se acepta en la investigación y las probabilidades de éxitos y fracasos.

Representación de la fórmula utilizada para el cálculo del tamaño muestral:

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

Donde:

N = Población total

Z^2 = Para una confiabilidad del 95%=1.962

p = Proporción esperada (5 %) = 0.05)

q = 1-p (1-0.05) = 0.95

d = Error máximo permitido (4%)

$$n = \frac{102 (1.96)^2(0.05)(0.95)}{(0.04)^2(102 - 1) + (1.96)^2(0.05)(0.95)}$$

$$n = \frac{102 (3.8416)(0.0475)}{(0.0016)(101) + (3.8416)(0.0475)}$$

$$n = \frac{(391.84)(0.0475)}{(0.1616) + (0.1825)}$$

$$n = \frac{18.61}{0.3441}$$

$$n = 54.08 \approx 55$$

Con la finalidad de cumplir con el propósito del presente estudio y de realizar un óptimo aprovechamiento del tiempo y de recursos económicos, se utilizó en la investigación el 100 % de casos de animales que resulten positivos a *Babesia* spp. en el periodo octubre-diciembre de 2016.

3.3.3. Técnica aplicada para la toma de las muestras.

Al considerar la información expuesta dentro del marco teórico, la *Babesia* spp., sólo puede ser determinada a través de la observación en el

microscopio de una muestra de sangre del paciente. En tal sentido al asistir a consulta el paciente, por rutina y política de la clínica veterinaria se le realiza un hemograma y su respectivo frotis sanguíneo y se analiza mediante microscopio la presencia de la patología y de esta manera poder confirmar o no la presencia del hemoparásito *Babesia* spp.

Esto se realizó mediante la técnica del frotis sanguíneo que se le aplicó a pequeñas muestras de sangre que se les extraían a los perros que asistían a la consulta en la clínica veterinaria Dr. Pet de la ciudad de Guayaquil.

El procedimiento que se aplicó para realizar la extracción de la muestra de sangre fue el siguiente:

- En los casos que se complicaron la extracción de muestra de sangre se depiló la zona de punción.
- Se procedió la asepsia el área de la vena cefálica.
- Se realizó el torniquete para encontrar el vaso sanguíneo.
- Se realizó la punción una vez visualizada la vena con una jeringa de 3 ml, se extrajo 2-3 ml de muestra.
- Luego se colocó la muestra de sangre en los tubos vacutainer con anticoagulante: EDTA de 1cc, los tubos se identificaron y se estableció un código para registrar en la hoja clínica.

Para la observación microscópica e identificación de la *Babesia* spp. se empleó el frotis sanguíneo el cual se desarrolló mediante el siguiente procedimiento:

- Se colocó una gota de sangre en uno de los bordes del porta objetos.
- Con la utilización de otro porta objetos se realizó un ángulo de 45° en el mismo punto donde se encuentra la gota de sangre.
- Se deslizó sin detener el portaobjetos de manera que la sangre se extienda en una capa delgada y uniforme.
- Se secó la muestra agitando el portaobjetos en el aire, esto se realizó rápidamente para conservar la forma de hematíes y parásitos.
- Se fijó la muestra con alcohol metílico de 98° de 3-5 minutos.
- Para realizar el estudio se usó la tinción de Giemsa 10% en el frotis, durante 15 minutos y se agregó agua destilada.
- Se lavó el frotis y se secó a temperatura ambiente.
- Se colocó una gota de aceite de inmersión.
- Cada frotis se observó con lentes objetivo de 100X.
- Una vez colocadas las muestras en el microscopio se observó en los casos positivos el hemoparásito de la *Babesia* spp. el cual presentaba

una morfología piriforme dentro de los eritrocitos tomando una coloración lila oscura en sus bordes.

Una vez que se identificó el protozoo en el paciente, se procedió a realizarle un análisis hematológico con los fines de determinar los cambios hematológicos, para lo cual se usó una ficha de registro en Excel para clasificar los datos de cada paciente tomando en cuenta las variables glóbulos rojos, glóbulos blancos: linfocitos, monocitos, granulocitos, hemoglobina, hematocritos y plaquetas, en relación con sexo, edad y la raza de los animales.

3.4 Tipo de estudio

El tipo de estudio fue observacional, ya que no se realizó intervención para modificar las unidades de estudio, las cuales son observadas en sus condiciones reales, y descriptivo, debido a que se determinan los parámetros hematológicos de los perros afectados por *Babesia* spp. a través de la observación directa de las alteraciones morfológicas de los eritrocitos presentes en sangre, mediante el microscopio y se establecen los valores promedios de la patología en función del sexo, edad y raza.

3.5 Variables evaluadas

Variables intervinientes

El sexo: Variable cualitativa dicotómica por estar constituida por dos categorías: macho y hembra.

La edad: Variable cualitativa politómica por conformarse por tres categorías distribuidas en: Cachorro (perros hasta el año de edad), Adulto (de 1 a 8 años) y Geronte (más de 8 años).

La raza: Variable cualitativa politómica ya que estuvo conformada por tres categorías detalladas en función del peso de los animales y no necesariamente por la raza en si del animal: Pequeña (hasta 5 kg de peso), Mediana (de 5 a 20 kg) y Grande (más de 21 kg).

Variables dependientes.

Los parámetros hematológicos fueron evaluados a través de la máquina de hemograma.

Tabla 1. Operacionalización de variables.

Variable	Indicador	Valor final de medición	Escala de medición
Raza	Peso del animal	1. Pequeña (hasta 5 kg) 2. Mediana (5 a 20 kg) 3. Grande (20 a 40 kg)	Cualitativa ordinal
Sexo	Caracteres sexuales	1. Macho 2. Hembra	Cualitativa nominal
Edad	Tiempo de vida del animal	1. Cachorros (hasta 1 año) 2. Adultos (1 a 8 años) 3. Geronte (más de 8 años)	Cualitativa ordinal
Glóbulos blancos (WBC)	Contaje	$\times 10^3 / \mu\text{L}$	Cuantitativa continua
Linfocitos	Contaje	$\times 10^3 / \mu\text{L}$	Cuantitativa continua
Monocitos	Contaje	$\times 10^3 / \mu\text{L}$	Cuantitativa continua
Granulocitos	Contaje	$\times 10^3 / \mu\text{L}$	Cuantitativa continua
Glóbulos rojos (RBC)	Contaje	$\times 10^3 / \mu\text{L}$	Cuantitativa continua
Hemoglobina	Contaje	g / dl	Cuantitativa continua
Hematocrito	Contaje	%	Cuantitativa continua
Plaquetas	Contaje	$\times 10^3 / \mu\text{L}$	Cuantitativa continua

Elaborado por: La Autora.

Valores de referencia utilizados para perros cachorros (Tabla 2).

Tabla 2. Valores referenciales hematológicos en perros cachorros.

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	RANGOS
WBC	X 10 ³ / μ L	6.0 – 17.0
Linfocitos	X 10 ³ / μ L	0.8 – 5.1
Monocitos	X 10 ³ / μ L	0.0 – 1.8
Granulocitos	X 10 ³ / μ L	4.0 – 12.6
RBC	X 10 ³ / μ L	4.50 – 6.50
Hemoglobina	g / dL	7.5 – 14.5
Hematocrito	%	25.0 – 42.0
Plaquetas	X 10 ³ / μ L	117 – 460

Fuente: Contreras, 2011.

Valores de referencia utilizados para perros adultos (Tabla 3).

Tabla 3. Valores referenciales hematológicos en perros adultos.

PARÁMETROS	UNIDAD DE MEDIDA	RANGOS
WBC	X 10 ³ / μ L	6.0 – 17.0
Linfocitos	X 10 ³ / μ L	0.8 – 5.1
Monocitos	X 10 ³ / μ L	0.0 – 1.8
Granulocitos	X 10 ³ / μ L	4.0 – 12.6
RBC	X 10 ³ / μ L	5.50 – 8.50
Hemoglobina	g / dL	12.0 – 18.0
Hematocrito	%	37.0 – 55.0
Plaquetas	X 10 ³ / μ L	117 – 460

Fuente: Contreras, 2011.

3.6 Procedimiento estadístico

Para determinar las diferencias estadísticas significativas entre las categorías de la variable sexo en relación con los distintos parámetros hematocitos estudiados (WBC, Linfocitos, Monocitos, Granulocitos, RBC, Hemoglobina, Hematocrito y Plaquetas), y por ser una variable cualitativa dicotómica se aplicó la prueba T para muestras independientes, y para determinar las diferencias estadísticas entre edad y raza en función de los parámetros hematológicos descritos se aplicó el Análisis de Varianza

(ANOVA) de una vía, para ambos previo cumplimiento de los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianzas.

De existir diferencias estadísticas significativas entre las variables intervinientes se aplicó la prueba de Rangos múltiples HSD de Tukey con la finalidad de determinar las categorías de mejores resultados en relación con las variables dependientes objeto de estudio.

Los valores medios de los parámetros hematológicos obtenidos para cada una de las variables intervinientes analizadas se compararon con valores de referencia establecidos por Contreras (2011).

Para efectuar el análisis estadístico de los datos obtenidos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 22 de prueba para Windows y se trabajó con una confiabilidad del 95 %, que representa un $\alpha=0.05$.

La regla de decisión estuvo determinada por el valor de significación (sig.) asintótica obtenida en las diferentes pruebas realizadas y evidenció relación estadísticamente significativa entre las variables analizadas siempre que el valor de significación obtenido sea < 0.05 .

4. RESULTADOS

4.1. Presencia de *Babesia* spp.

El estudio desarrollado durante el periodo comprendido entre los meses de octubre y diciembre de 2016 en la Clínica Veterinaria Dr. Pet de la ciudad de Guayaquil muestra que dentro del total de 102 perros atendidos y muestreados mediante el frotis sanguíneo resultaron positivos a la técnica 57 mascotas que representa una incidencia de animales afectados por *Babesia* spp del 55.9 % y negativos fueron 45 que representan el 44.1 % (Tabla 4).

Tabla 4. Porcentaje de prevalencia de *Babesia* spp., en perros atendidos en la clínica Dr. Pet en el periodo Octubre-Diciembre del 2016.

Resultado del frotis sanguíneo	Cantidad	Porcentaje (%)
Positivos	57	55.9
Negativo	45	44.1
Total	102	100

Elaborado por: La Autora.

4.2. Variaciones hematológicas en función de las variables sexo, raza y edad de los animales

4.2.1. Sexo.

En la tabla 5, se muestran las variables dependientes estudiadas en función del sexo de los animales y se evidencian los valores medios de los diferentes parámetros hematológicos. Para el caso de los glóbulos blancos se observa para las hembras una media de $14.5 \times 10^3 /\mu\text{L}$ superior al observado en los machos, donde alcanzó un valor de $11.7 \times 10^3 /\mu\text{L}$ esto quiere decir que ambos si se encuentran dentro de los rangos de referencia.

En los glóbulos rojos se observa una media en los machos de $5.66 \times 10^3 /\mu\text{L}$ y en las hembras alcanzó a $6.04 \times 10^3 /\mu\text{L}$ donde también está dentro de los parámetros de referencia.

Sin embargo analizando los linfocitos en el macho tenemos una media de $2.68 \times 10^3 /\mu\text{L}$ y en la hembra $3.41 \times 10^3 /\mu\text{L}$ donde se concluye que tampoco hay una alteración en el hemograma.

En el caso de los monocitos la media de los machos $1.46 \times 10^3 /\mu\text{L}$ y en las hembras es de $1.09 \times 10^3 /\mu\text{L}$ donde también se encuentra sobre los valores normales.

Si analizamos los granulocitos la media de los machos es de $7.37 \times 10^3 /\mu\text{L}$ y en las hembras es de $9.31 \times 10^3 /\mu\text{L}$ donde tampoco se ve una alteración hematológicas.

En la hemoglobina tenemos la media en los machos de 11.67 X g /dL y en las hembras de 11.95 X g /dL al igual que las otras variables no se observó una alteración hematológica.

Más así, analizando el hematocrito del macho cuya media es de 32.75% y la media de las hembras es de 33.82% se concluye que no se observó ni una anomalía hematológica.

Y finalmente dentro del análisis observamos que tanto los machos y las hembras están afectadas las plaquetas, los machos con una media de $95.11 \times 10^3 /\mu\text{L}$ y las hembras se observa una media de $86.09 \times 10^3 /\mu\text{L}$ ya

que se encuentra por debajo de los rangos de referencia que son entre $117 \times 10^3 /\mu\text{L} - 460 \times 10^3 /\mu\text{L}$.

Tabla 5. Estadística de grupo para las variables dependientes objeto de estudio en función del sexo.

Variable dependiente	Sexo	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Glóbulos blancos (WBC)	Macho	36	11.7083	7.91347	1.31891
	Hembra	21	14.4810	14.53642	3.17211
Glóbulos rojos (RBC)	Macho	36	5.6642	2.03329	0.33888
	Hembra	21	6.0481	1.57429	0.34354
Linfocitos	Macho	36	2.6889	1.80456	0.30076
	Hembra	21	3.4143	5.98183	1.30534
Monocitos	Macho	36	1.4556	1.05950	0.17658
	Hembra	21	1.0905	0.73137	0.15960
Granulocitos	Macho	36	7.3694	5.90592	0.98432
	Hembra	21	9.3095	5.39592	1.17749
Hemoglobina	Macho	36	11.6722	4.43103	0.73851
	Hembra	21	11.9524	3.42617	0.74765
Hematocrito	Macho	36	32.7472	11.78412	1.96402
	Hembra	21	33.8286	8.80285	1.92094
Plaquetas	Macho	36	95.1111	80.55478	13.42580
	Hembra	21	86.0952	75.90909	16.56472

Elaborado por: La Autora.

La prueba T para muestras independientes realizada para los diferentes parámetros hematológicos en función de las categorías del sexo de los animales (macho y hembra) muestra valores de significación, para todos los casos, superiores a 0.05, lo que indica que se acepta la hipótesis nula que evidencia que no se presentan diferencias estadísticas entre los valores de estos parámetros (Tabla 6).

Tabla 6. Prueba T para muestras independientes.

Variable dependiente		Prueba de Levene		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	GI	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza	
									Inferior	Superior
Glóbulos blancos (WBC)	Se asumen varianzas iguales	0.583	0.448	-9.35	55	0.354	-2.77262	2.96615	-8.71692	3.17169
	No se asumen varianzas iguales			-0.807	27.0	0.427	-2.77262	3.43537	-9.82081	4.27557
Glóbulos rojos (RBC)	Se asumen varianzas iguales	2.048	0.158	-0.744	55	0.460	-0.38393	0.51605	-1.41812	0.65027
	No se asumen varianzas iguales			-0.796	50.5	0.430	-0.38393	0.48255	-1.35292	0.58506
Linfocitos	Se asumen varianzas iguales	3.660	0.061	-0.680	55	0.499	-0.72540	1.06644	-2.86258	14.1179
	No se asumen varianzas iguales			-0.542	22,1	0.594	-0.72540	1.33954	-3.50239	2.05160
Monocitos	Se asumen varianzas iguales	2.438	0.124	1.395	55	0.169	0.36508	0.26177	-0.15952	0.88968
	No se asumen varianzas iguales			1.534	53.2	0.131	0.36508	0.23802	-0.11227	0.84242
Granulocitos	Se asumen varianzas iguales	0.272	0.604	-1.234	55	0.222	-1.94008	1.57220	-5.09083	1.21067
	No se asumen varianzas iguales			-1.264	45.1	0.213	-1.94008	1.53472	-5.03092	1.15076
Hemoglobina	Se asumen varianzas iguales	2.676	0.108	-0.249	55	0.804	-0.28016	1.12422	-2.53315	1.97283
	No se asumen varianzas iguales			-0.267	50.5	0.791	-0.28016	1.05089	-2.39035	1.83004
Hematocrito	Se asumen varianzas iguales	2.711	0.105	-0.365	55	0.717	-1.08135	2.96434	-7.02201	4.85931
	No se asumen varianzas iguales			-0.394	51.5	0.695	-1,08135	2.74725	-6.59537	4.43267
Plaquetas	Se asumen varianzas iguales	0.763	0.386	0.416	55	0.679	9.01587	21.66395	-34.39964	52.43139
	No se asumen varianzas iguales			0.423	44.0	0.674	9.01587	21.32234	-33.95520	51.98695

Elaborado por: La Autora.

4.2.2. Raza.

En cuanto a la variable raza, los glóbulos blancos, glóbulos rojos, linfocitos, hemoglobina, hematocritos y plaquetas no se observó diferencias significativas, sin embargo en los monocitos y granulocitos si se encontró diferencias significativas.

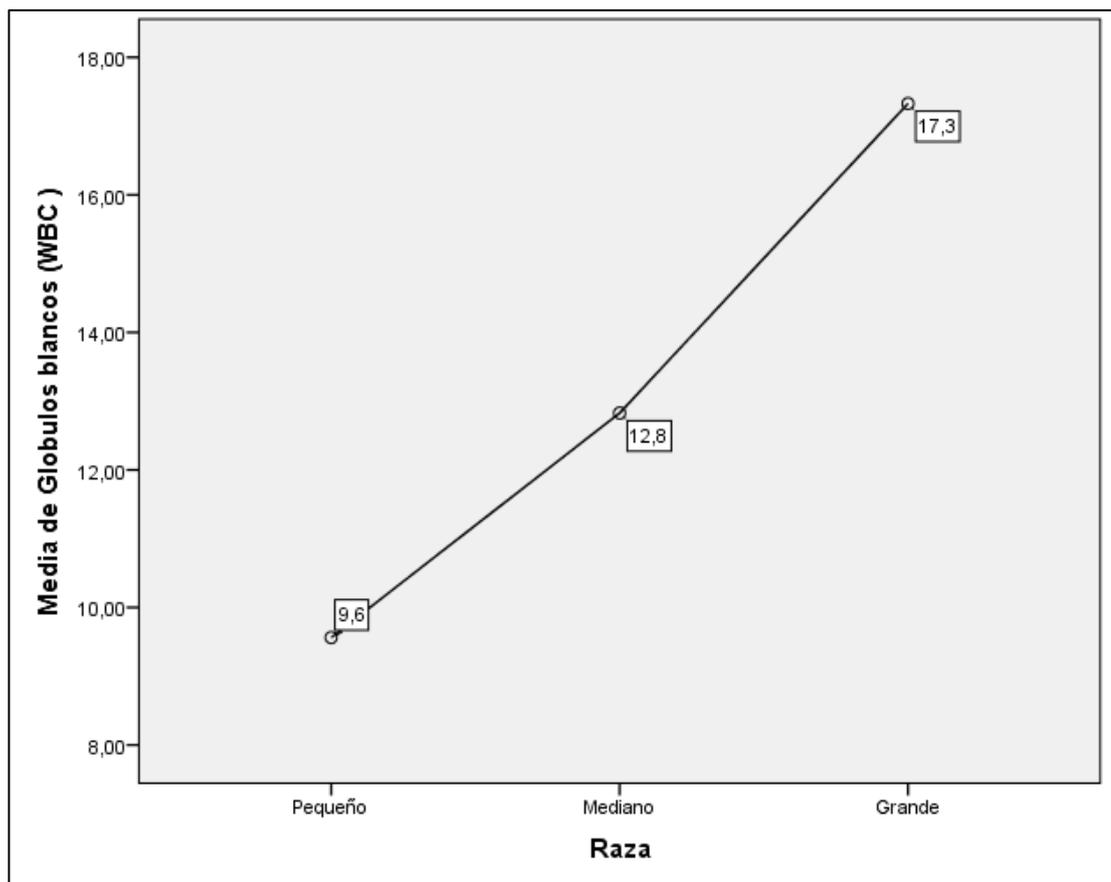
Tabla 7. Variaciones de la media en función de las categorías de la raza de los perros.

Fuentes de variación		Suma de cuadrados	GI	Media cuadrática	F	Sig.
Glóbulos blancos (WBC)	Entre grupos	507.038	2	253.519	2.277	0.112
	Dentro de grupos	6012.882	54	111.350		
	Total	6519.919	56			
Glóbulos rojos (RBC)	Entre grupos	0.881	2	0.441	0.122	0.886
	Dentro de grupos	195.341	54	3.617		
	Total	196.223	56			
Linfocitos	Entre grupos	16.541	2	8.270	0.545	0.583
	Dentro de grupos	820.060	54	15.186		
	Total	836.600	56			
Monocitos	Entre grupos	7.347	2	3673	4.467	0.016
	Dentro de grupos	44.408	54	822		
	Total	51.755	56			
Granulocitos	Entre grupos	374.567	2	187.284	6.840	0.002
	Dentro de grupos	1478.468	54	27.379		
	Total	1853.036	56			
Hemoglobina	Entre grupos	4.598	2	2.299	0.135	0.874
	Dentro de grupos	918.408	54	17.008		
	Total	923.006	56			
Hematocrito	Entre grupos	41.598	2	20799	0.176	0.839
	Dentro de grupos	6384.003	54	118.222		
	Total	6425.601	56			
Plaquetas	Entre grupos	21448.067	2	10724.033	1.798	0.175
	Dentro de grupos	321991.407	54	5962.804		
	Total	343439.474	56			

Elaborado por: La Autora.

Dentro de los monocitos y granulocitos encontramos diferencia significativa, observamos que las razas grandes están fuera del rango hematológico de referencia (Gráfico 2).

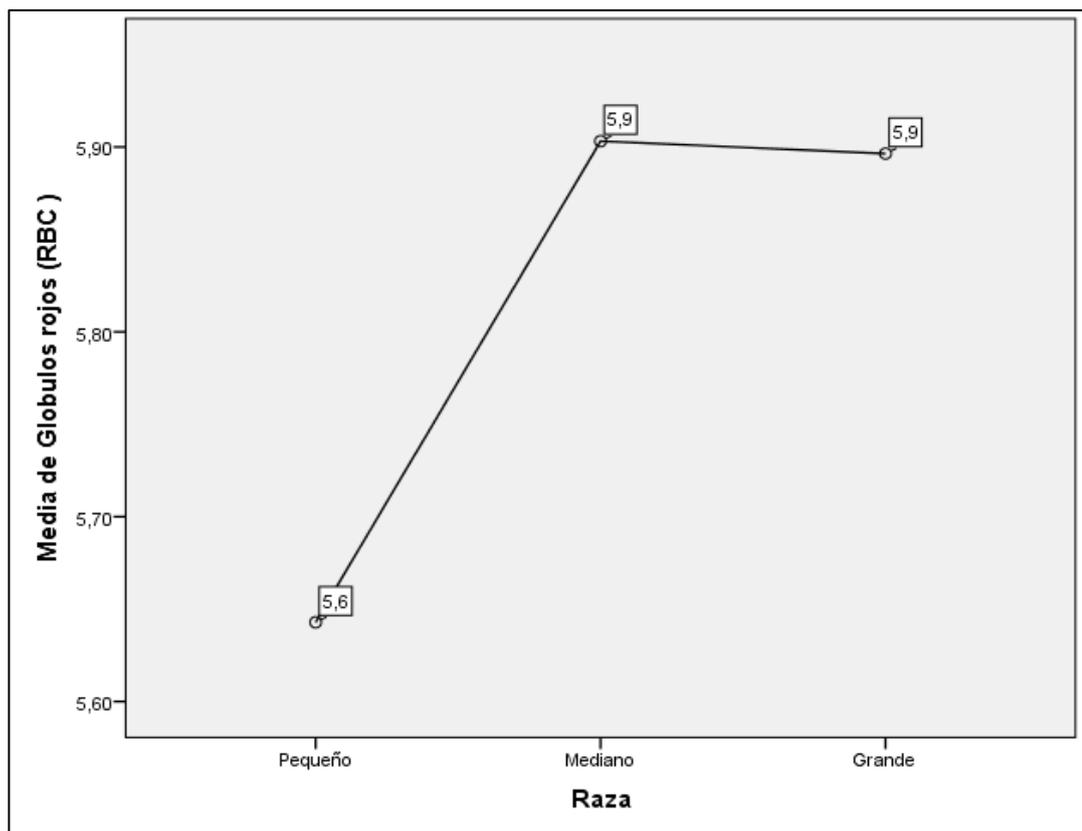
Gráfico 2. Variaciones de la media de glóbulos blancos en función de las categorías de la raza de los perros.



Elaborado por: La Autora.

En el Gráfico 3, observamos que no hay diferencia significativa pero sin embargo se observamos que están dentro de los parámetros hematológicos.

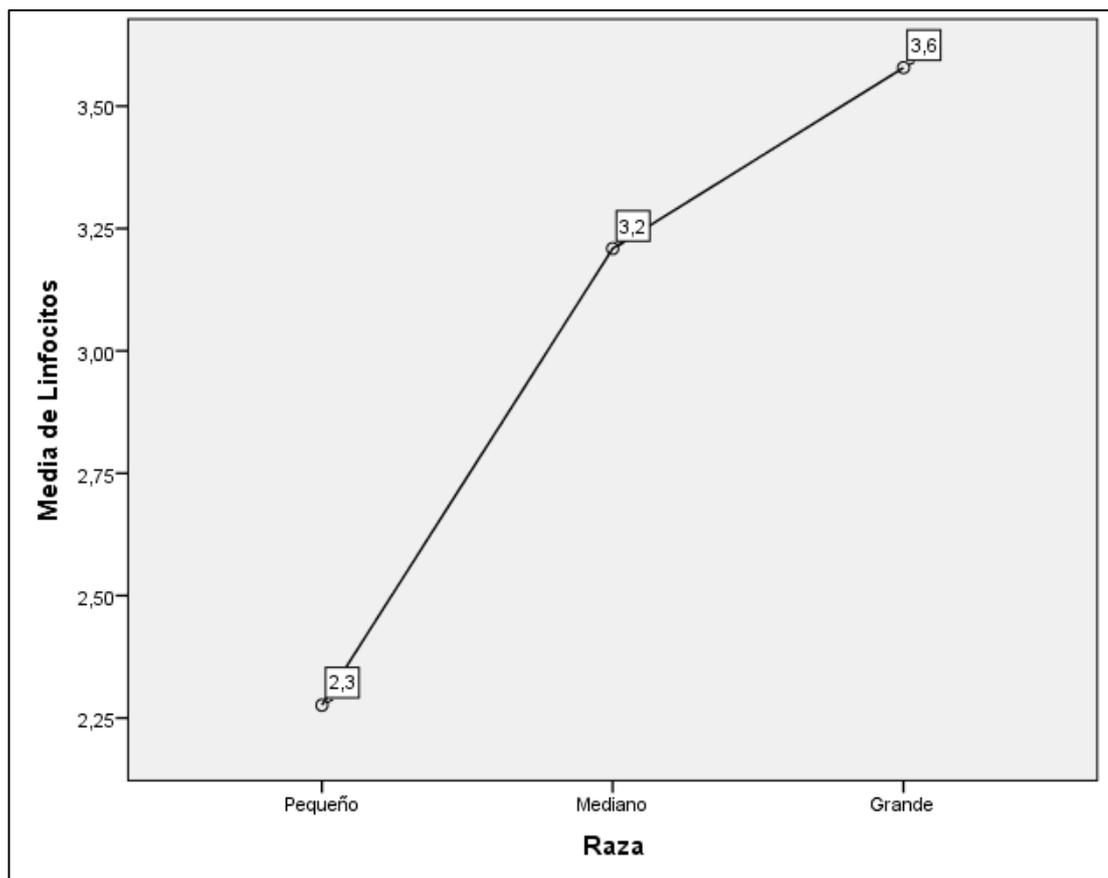
Gráfico 3. Variaciones de la media de los glóbulos rojos en función de las categorías de la raza de los perros.



Elaborado por: La Autora.

Dentro del Gráfico 4, clínicamente los valores están dentro de los rangos de referencias hematológicas y estadísticamente no presentan diferencias significativas.

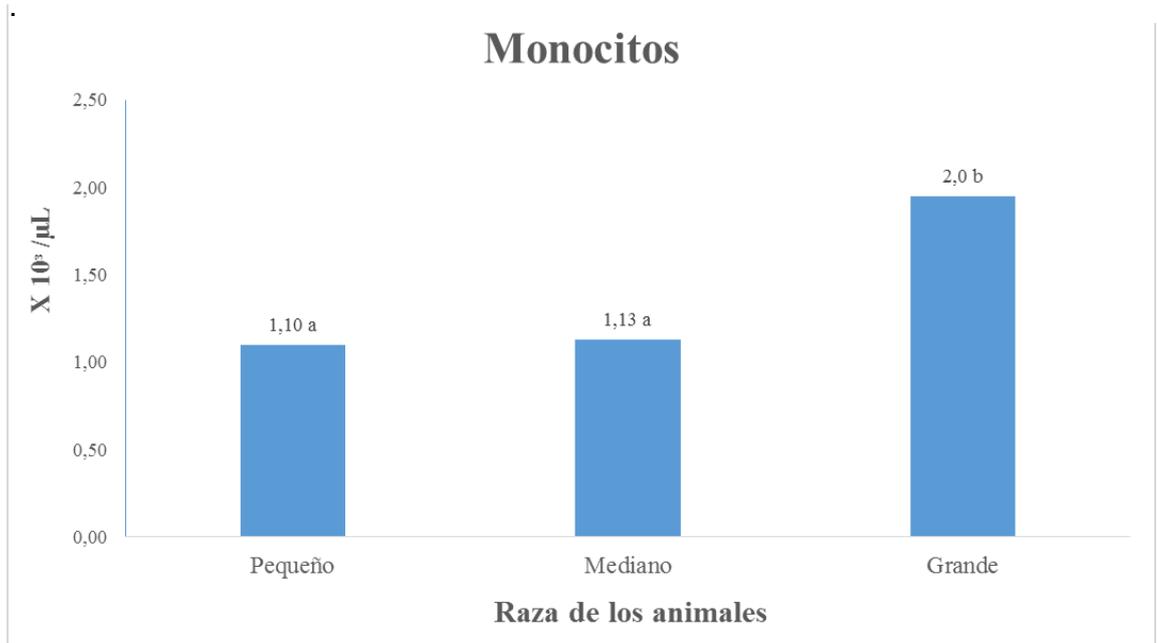
Gráfico 4. Variaciones de la media de los linfocitos en función de las categorías de la raza de los perros.



Elaborado por: La Autora.

En el Gráfico 5, observamos que entre las razas medianas y pequeñas no existen diferencias significativas, sin embargo la raza grande existe una diferencia significativa, las razas grandes están fuera de los parámetros de referencia hematológica.

Gráfico 5. Variaciones de la media de monocitos en función de las categorías de la raza de los perros

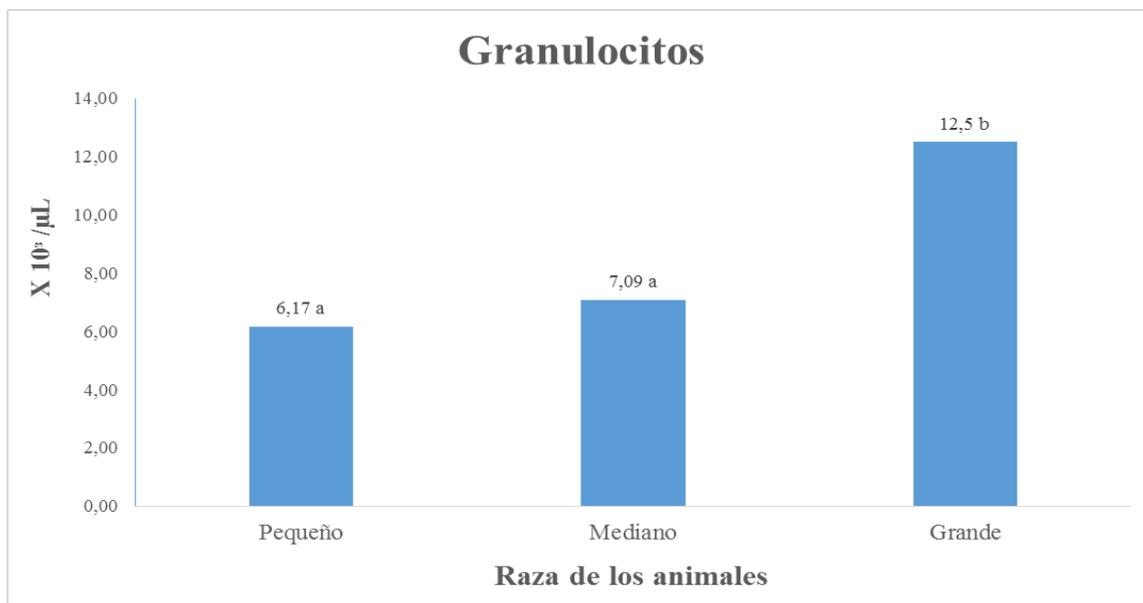


Letras diferentes difieren estadísticamente para p-valor<0.05.

Elaborado por: La Autora.

En cuanto los granulocitos entre las razas, todos los valores están dentro de los parámetros; sin embargo las razas pequeñas y medianas no existe diferencia significativa pero, la raza grande si presento diferencias significativas.

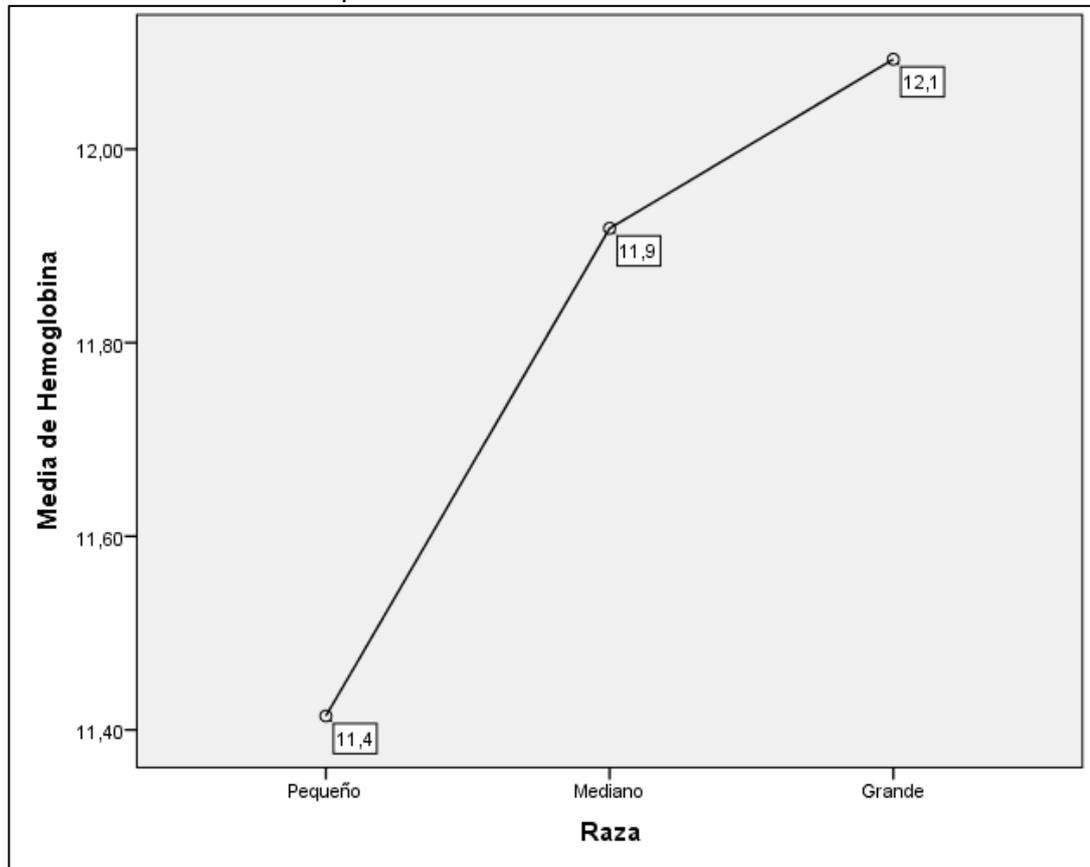
Gráfico 6. Variaciones de la media de los granulocitos en función de las categorías de la raza de los perros.



Elaborado por: La Autora.

En este Gráfico 7, no encontramos estadísticamente diferencias significativas y observamos que para todas las razas los valores están dentro de los parámetros de referencia.

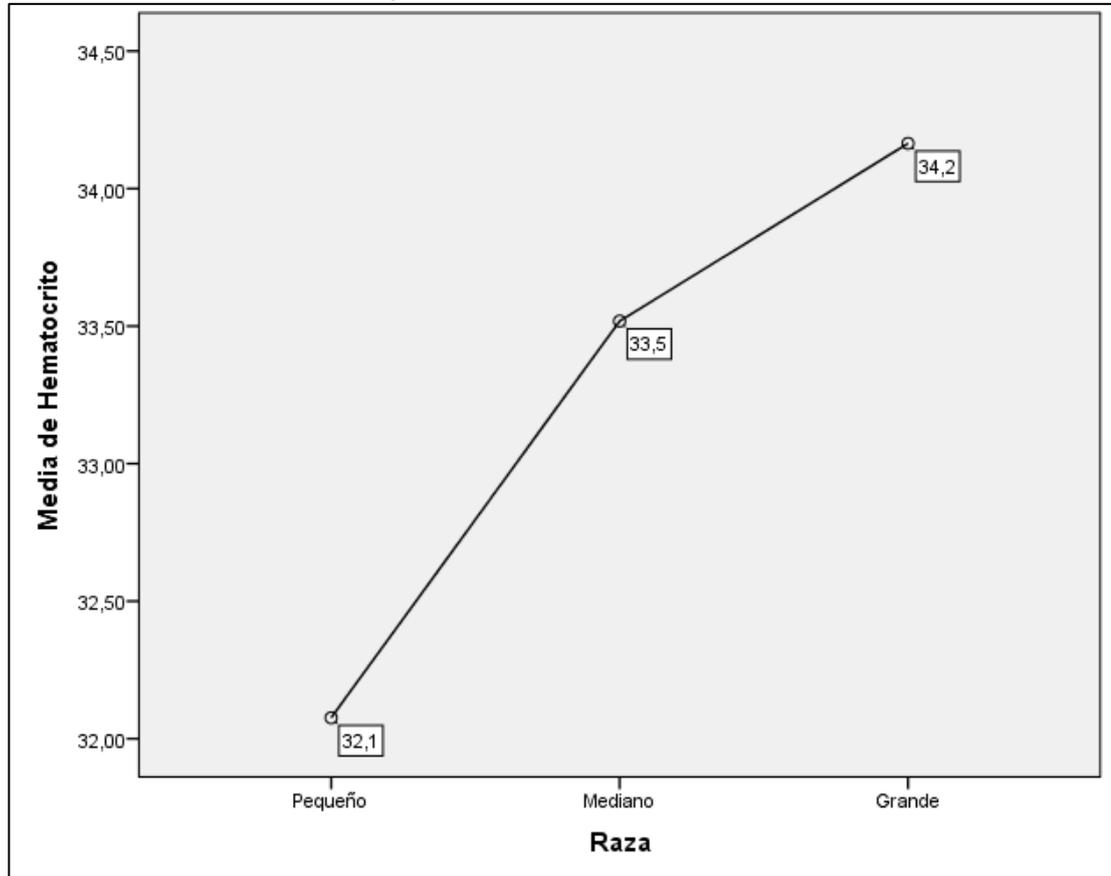
Gráfico 7. Variaciones de la media de hemoglobina en función de las categorías de la raza de los perros.



Elaborado por: La Autora.

En este Gráfico 8, nos indica los valores de la media según las razas estadísticamente no presentan diferencia significativa y las variables se encuentran dentro de los rangos.

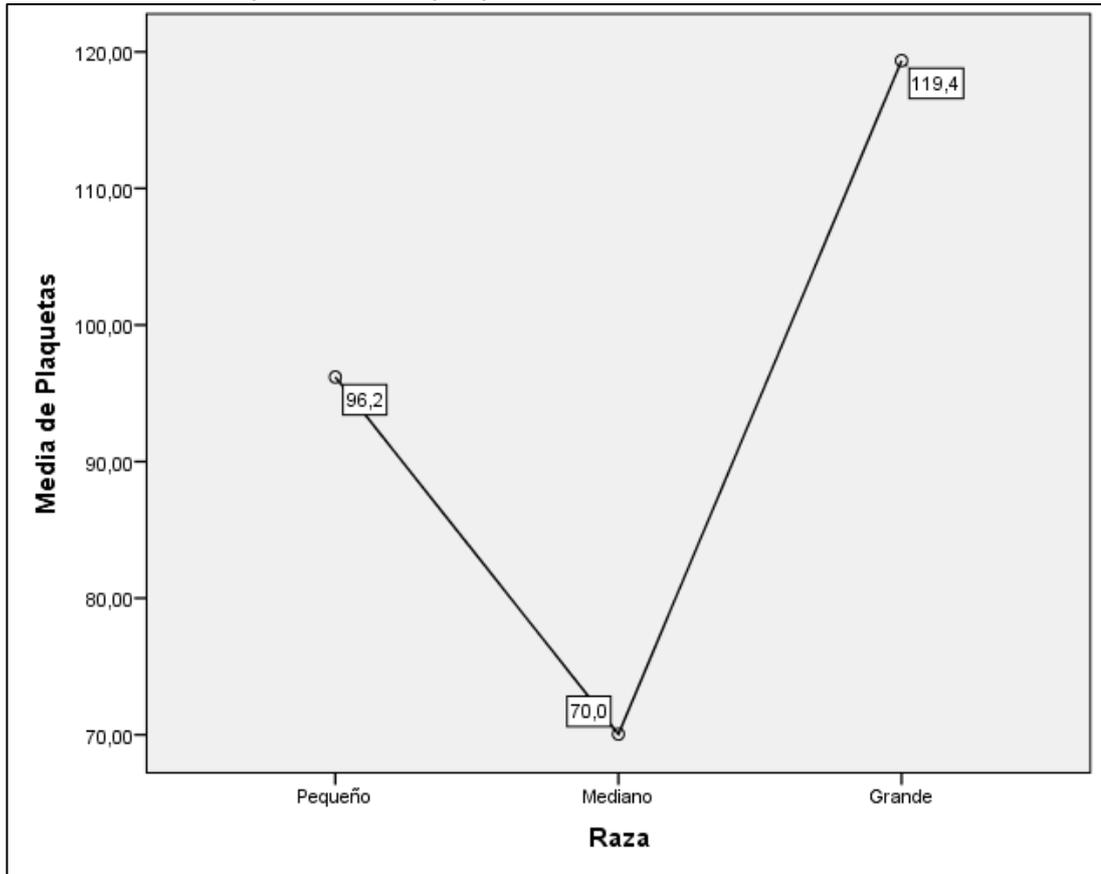
Gráfico 8. Variaciones de la media de hematocrito en función de las categorías de las razas de los perros.



Elaborado por: La Autora.

En este Gráfico 9, estadísticamente no existe diferencias significativa entre las razas pero clínicamente los valores de las raza medianas y pequeñas están por debajo de los rangos de referencia.

Gráfico 9. Gráfico por medio de plaquetas en función de raza.



Elaborado por: La Autora.

4.2.3. Edad.

Tabla 8. ANOVA de glóbulos blancos por edad.

ANOVA

Glóbulos blancos (WBC)

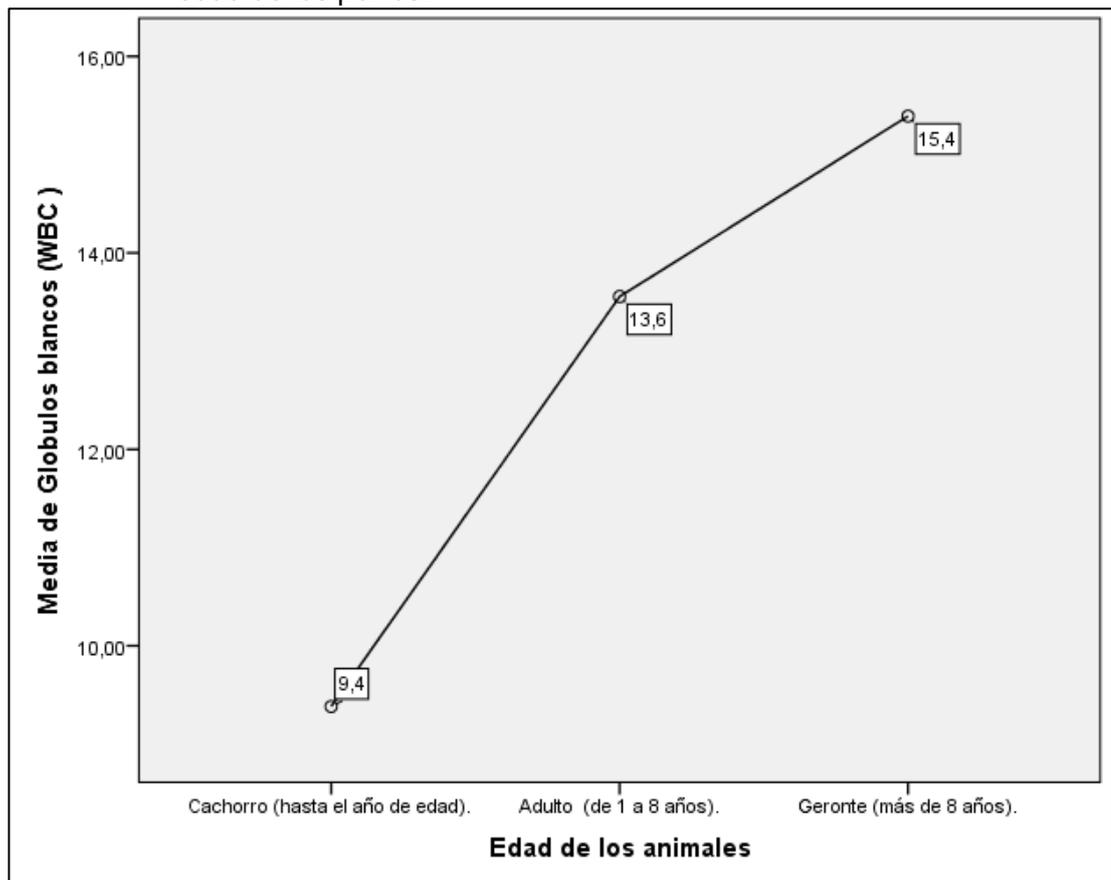
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	301.059	2	150.529	1.307	0.279
Dentro de grupos	6218.861	54	115.164		
Total	6519.919	56			

Elaborado por: La Autora.

4.2.3.1. Glóbulos blancos por edad.

En el Gráfico 10, no existen diferencias significativas entre las edades, sin embargo todas las categorías están dentro de los rangos.

Gráfico 10. Variaciones de los glóbulos blancos en función de las categorías de edad de los perros.



Elaborado por: La Autora.

4.2.3.2. Glóbulos rojos por edad.

Tabla 9. ANOVA de glóbulos rojos por edad.

ANOVA

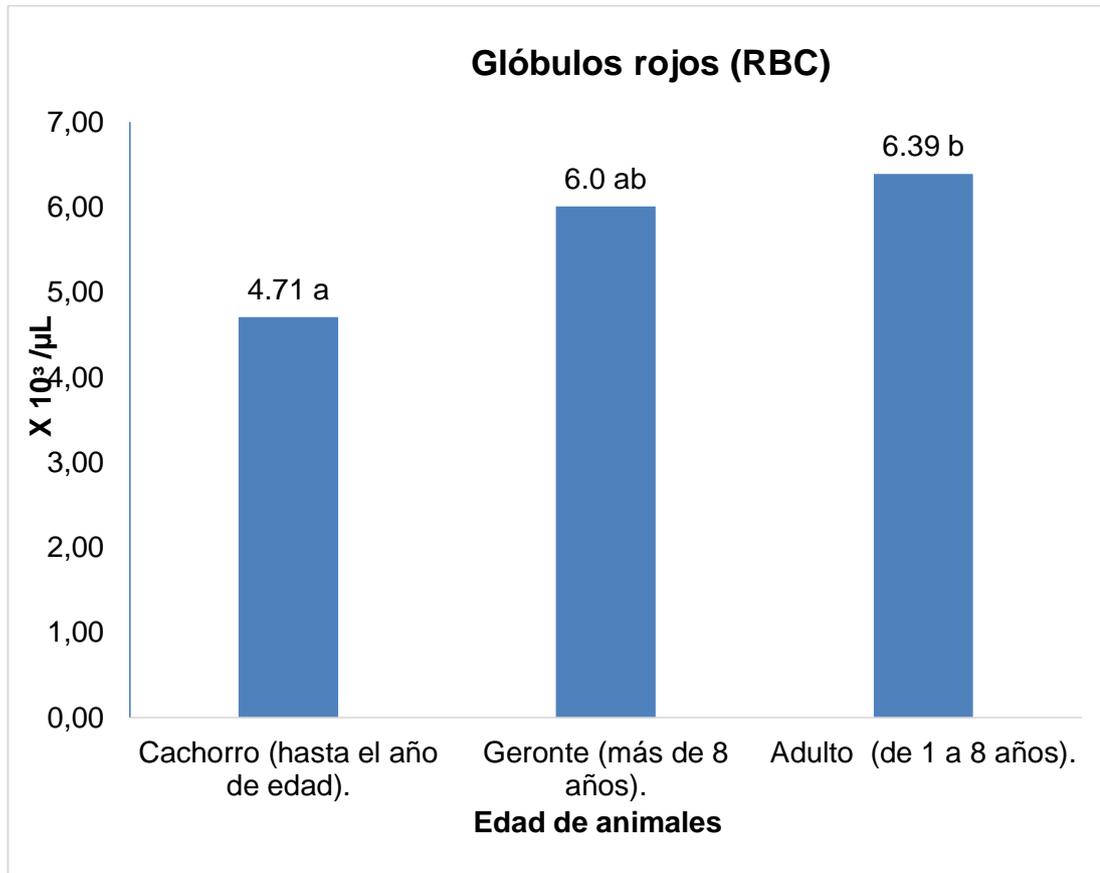
Glóbulos rojos (RBC)

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	29.897	2	14.949	4.853	0.012
Dentro de grupos	166.325	54	3.080		
Total	196.223	56			

Elaborado por: La Autora.

En cuanto a glóbulos rojos observamos que entre gerontes y adultos no existen diferencias significativas al igual que cachorros y gerontes pero, si existen diferencias significativas entre cachorros y adultos sin embargo ambos están dentro del rango hematológico.

Gráfico 11. Resultados de Glóbulos rojos para las diferentes razas de los perros.



**Letras diferentes difieren estadísticamente para p-valor <0.05.*
Elaborado por: La Autora.

4.2.3.3. Linfocitos.

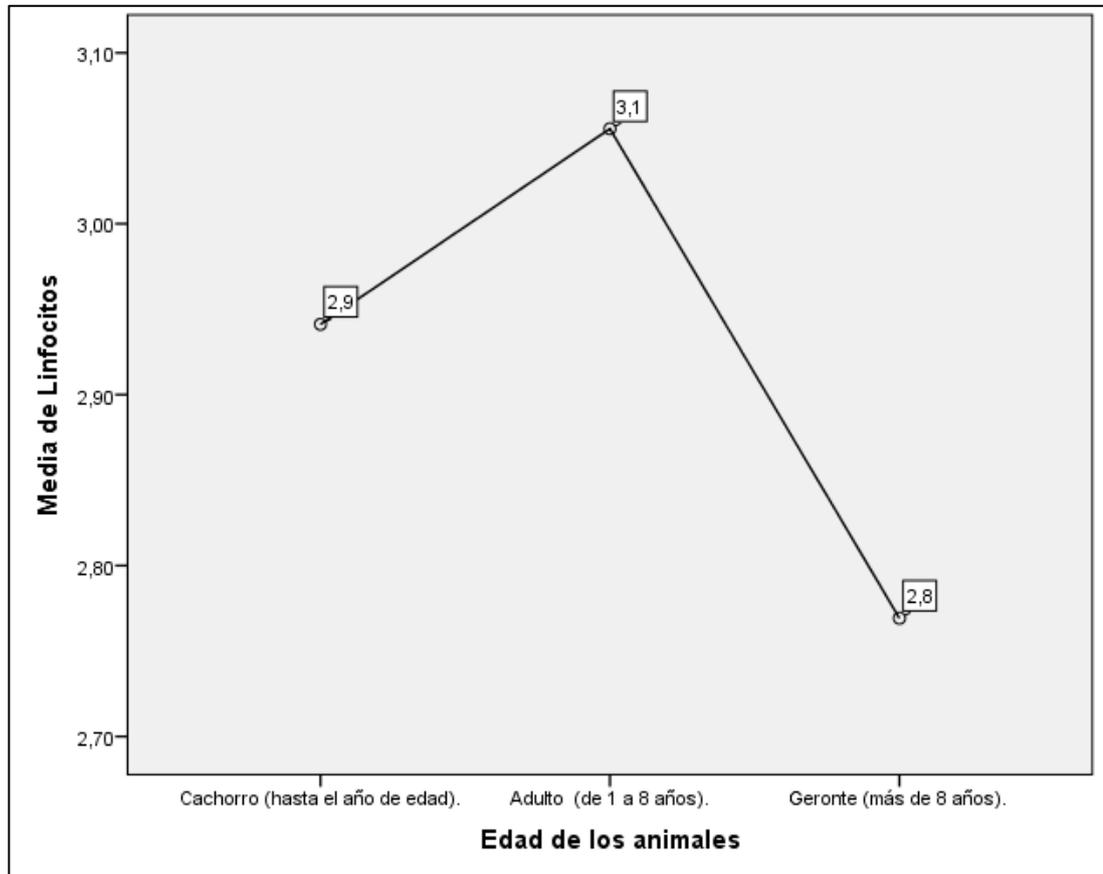
Tabla 10. ANOVA de linfocitos en función de edad.

ANOVA					
Linfocitos					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	0.725	2	0.362	0.023	0.977
Dentro de grupos	835.876	54	15.479		
Total	836.600	56			

Elaborado por: La Autora.

Dentro del Gráfico 12, los linfocitos para todas las categorías observamos que están en los rangos normales hematológicos, estadísticamente no existe diferencias significativas en cuanto a todas la razas.

Gráfico 12. Media de linfocitos en función de edad.



Elaborado por: La Autora.

4.2.3.4. Monocitos.

Tabla 11. ANOVA de monocitos en función de edad.

ANOVA

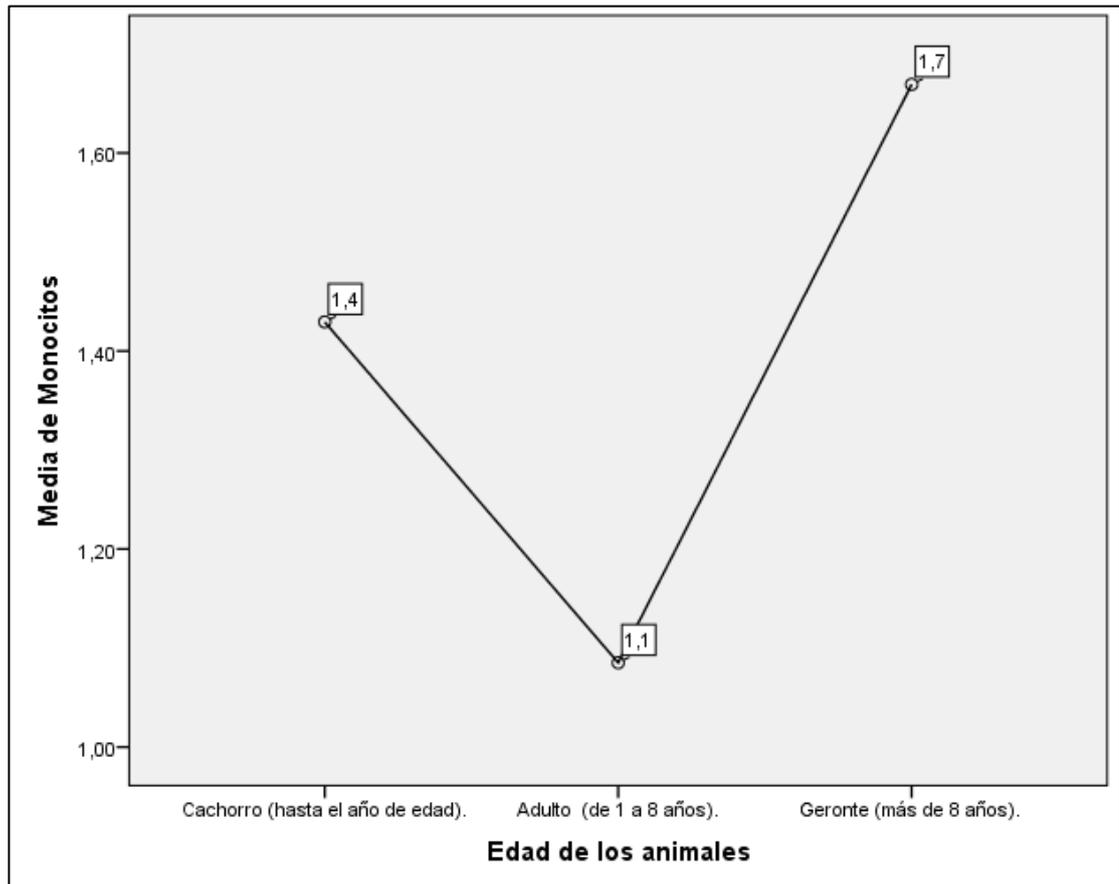
Monocitos

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	3.278	2	1.639	1.826	0.171
Dentro de grupos	48.477	54	0.898		
Total	51.755	56			

Elaborado por: La Autora.

En los monocitos a pesar que no existen diferencia significativa todas las categorías están dentro de los rangos hematológicos.

Gráfico 13. Media de monocitos en función de edad.



Elaborado por: La Autora.

4.2.3.5. Granulocitos.

Tabla 12. ANOVA de granulocitos en función de edad.

ANOVA

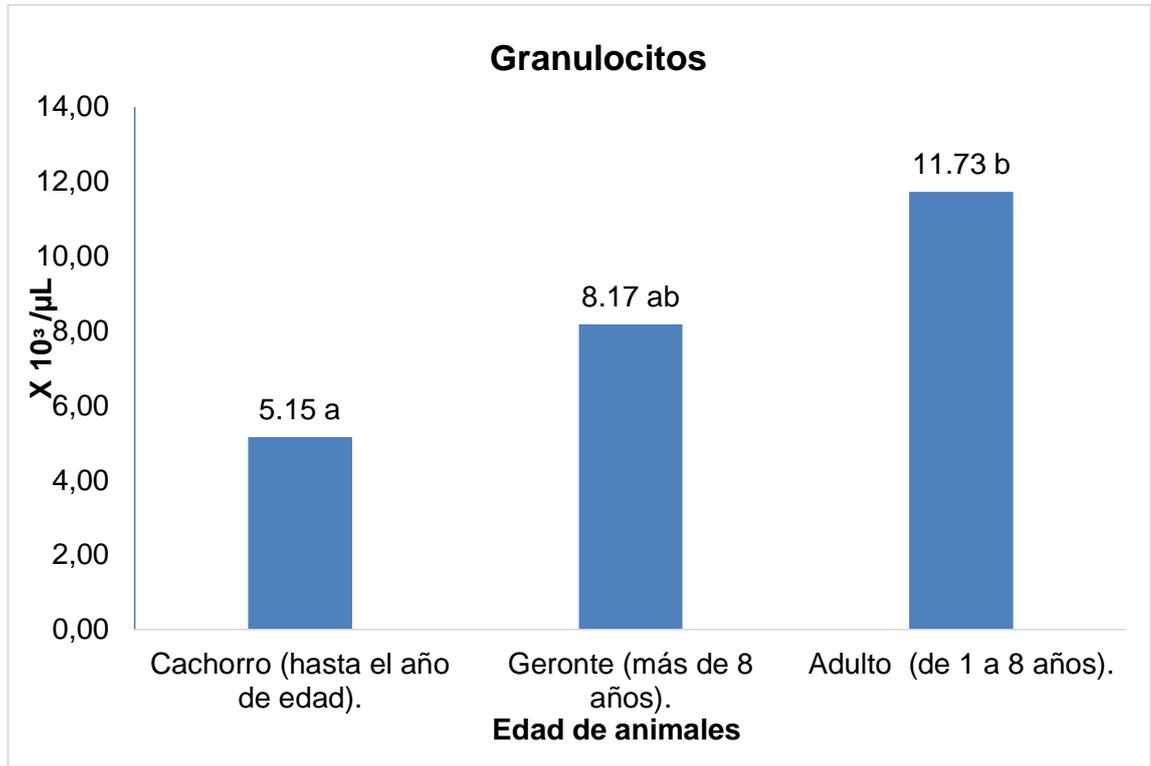
Granulocitos

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	319.154	2	159.577	5.618	0.006
Dentro de grupos	1533.882	54	28.405		
Total	1853.036	56			

Elaborado por: La Autora.

Dentro de la variable de granulocitos observamos que entre geronte y adulto no existen diferencias significativas al igual que cachorro y geronte pero, si existen diferencias entre cachorro y adulto sin embargo ambos están dentro del rango hematológico.

Gráfico 14. Media de los granulocitos en función a edad.



*Letras diferentes difieren estadísticamente para p -valor <0.05 .
Elaborado por: La Autora.

4.2.3.6 Hemoglobina.

Tabla 13. ANOVA de hemoglobina en función edad.
ANOVA

Hemoglobina

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	135.691	2	67.846	4.653	0.014
Dentro de grupos	787.314	54	14.580		
Total	923.006	56			

Elaborado por: La Autora.

Tabla 14. Comparación de hemoglobina por edad.

Hemoglobina

HSD Tukey^{a,b}

Grupo etario	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Cachorro (hasta el año de edad).	17	9.4941	
Geronte (más de 8 años).	13	12.0385	12.0385
Adulto (de 1 a 8 años).	27		13.0852
Sig.		0.131	0.700

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

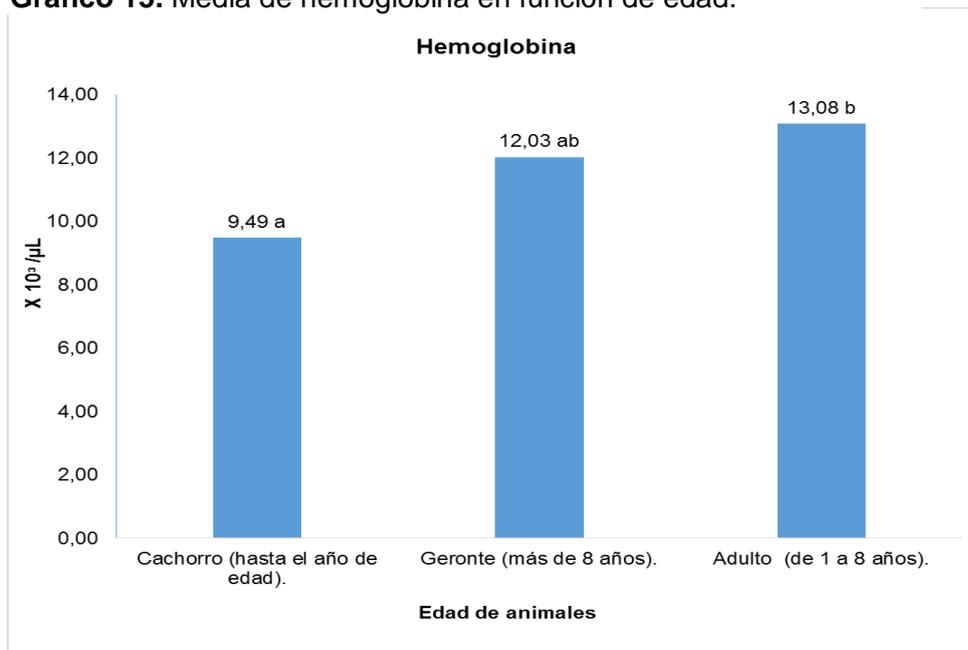
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 17.363.

b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Elaborado por: La Autora.

En esta figura observamos que entre los perros gerontes y cachorros no existen diferencias significativas al igual que los perros adultos y gerontes pero, si existen diferencias entre cachorros y adultos sin embargo ambos están dentro del rango hematológico.

Gráfico 15. Media de hemoglobina en función de edad.



*Letras diferentes difieren estadísticamente para p -valor <0.05 .
Elaborado por: La Autora.

4.2.3.7 Hematocrito.

Tabla 15. ANOVA de hematocrito.

ANOVA					
Hematocrito					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	879.000	2	439.500	4.279	0.019
Dentro de grupos	5546.601	54	102.715		
Total	6425.601	56			

Elaborado por: La Autora.

Tabla 16. Comparación de hematocrito por edad.

Hematocrito

HSD Tukey^{a,b}

Grupo etario	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
Cachorro (hasta el año de edad).	17	27.2588	
Geronte (más de 8 años).	13	34.2154	34.2154
Adulto (de 1 a 8 años).	27		36.3370
Sig.		0.117	0.812

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

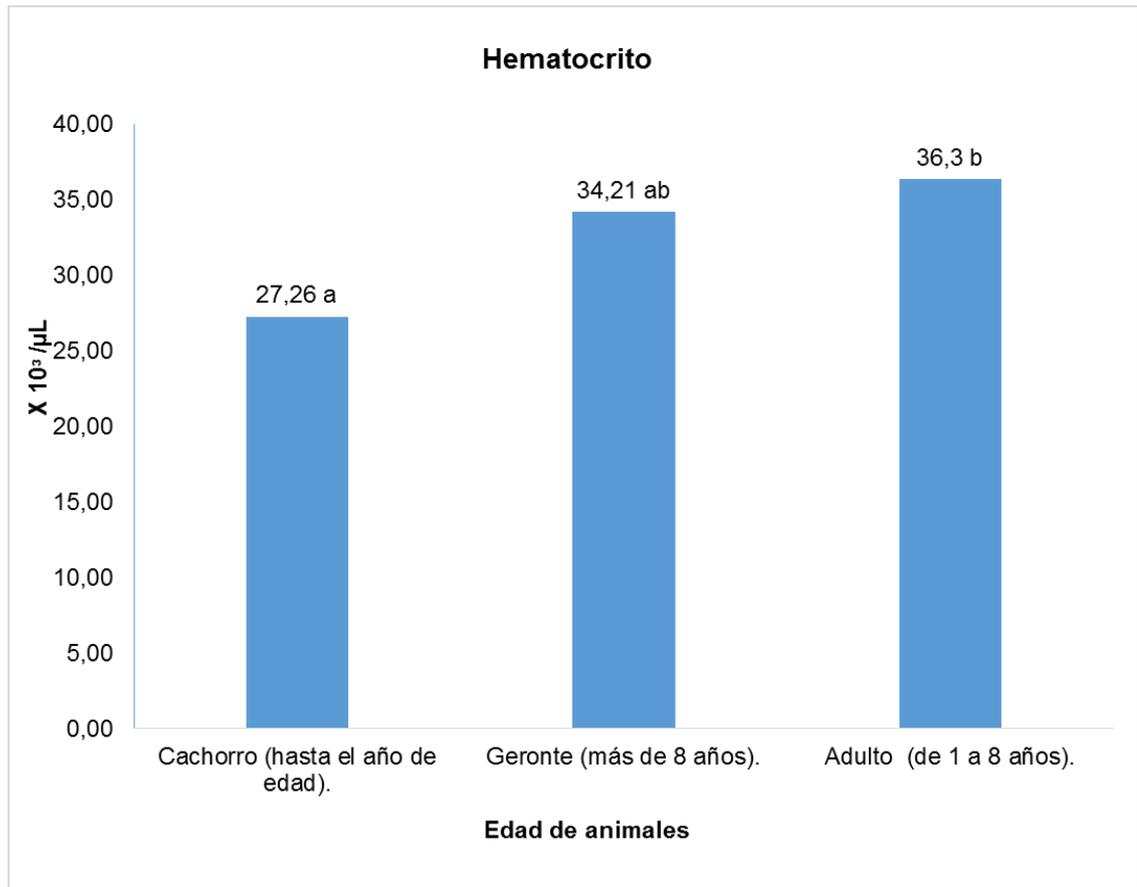
a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 17.363.

b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

Elaborado por: La Autora.

En el hematocrito que entre gerontes y cachorros no existe diferencias significativas al igual que adultos y gerontes pero, si existen diferencias entre cachorros y adultos; sin embargo los gerontes y adultos están fuera del rango hematológico.

Gráfico 16. Media del hematocrito en función de edad.



*Letras diferentes difieren estadísticamente para p -valor < 0.05 .

Elaborado por: La Autora.

4.2.3.8 Plaquetas.

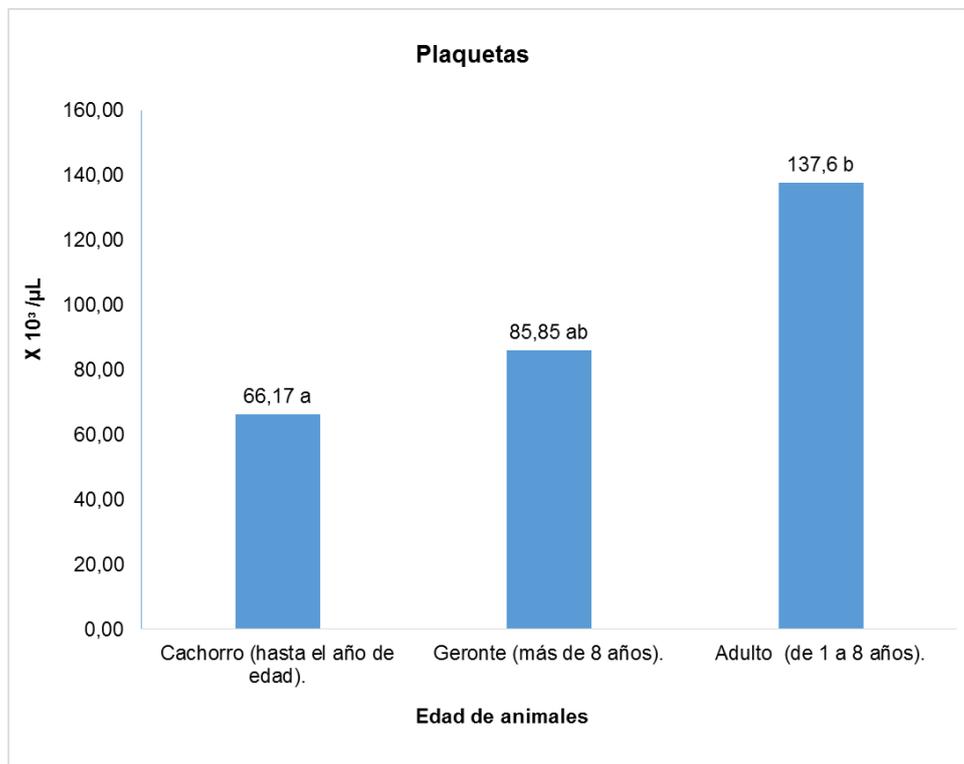
Tabla 17. Resultados del ANOVA de una vía realizado para la variable plaquetas en relación con el grupo etario.

	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	39404.519	2	19702.259	3.499	0.037
Dentro de grupos	304034.955	54	5630.277		
Total	343439.474	56			

Elaborado por: La Autora.

En la variable plaquetas observamos que entre gerontes y adultos no existen diferencias significativas al igual que cachorros y gerontes pero, si existen diferencias significativas entre cachorros y adultos. Cabe recalcar que los cachorros y gerontes presentan un cuadro de trombocitopenia debido a la disminución de las plaquetas.

Gráfico 17. Media de plaquetas en función de edad.



*Letras diferentes difieren estadísticamente para p -valor <0.05 .
Elaborado por: La Autora.

4.3. Comparación con valores hematológicos de referencia

Cachorros

Tabla 18. Estadística de análisis de valores hematológicos en cachorros.

Estadísticos	WBC	RBC	Linfocitos	Monocitos	Granulocitos	Hemoglobina	Hematocrito	Plaquetas
Media	9.3824	4.7188	2.9412	1.4294	5.1529	9.4941	27.2588	66.1765
Desviación estándar	4.72972	2.25463	1.40804	0.69531	3.33056	4.86704	12.92952	59.47398
Varianza	22.37	5.083	1.983	0.483	11.093	23.688	167.173	3537.154
Mínimo	1.4	0.87	1.2	0.2	1.2	1.8	5.3	16
Máximo	18.3	7.99	6.1	2.2	12	16.7	45.5	224
Intervalo de confianza (LI)	6.9	3.6	2.2	1.1	3.4	7.0	20.6	35.6
Intervalo de confianza (LS)	11.8	5.8	3.7	1.8	6.9	12.0	33.9	96.8

Elaborado por: La Autora.

Adultos y gerontes

Tabla 19. Estadísticas de análisis de valores hematológicos en adultos y gerontes.

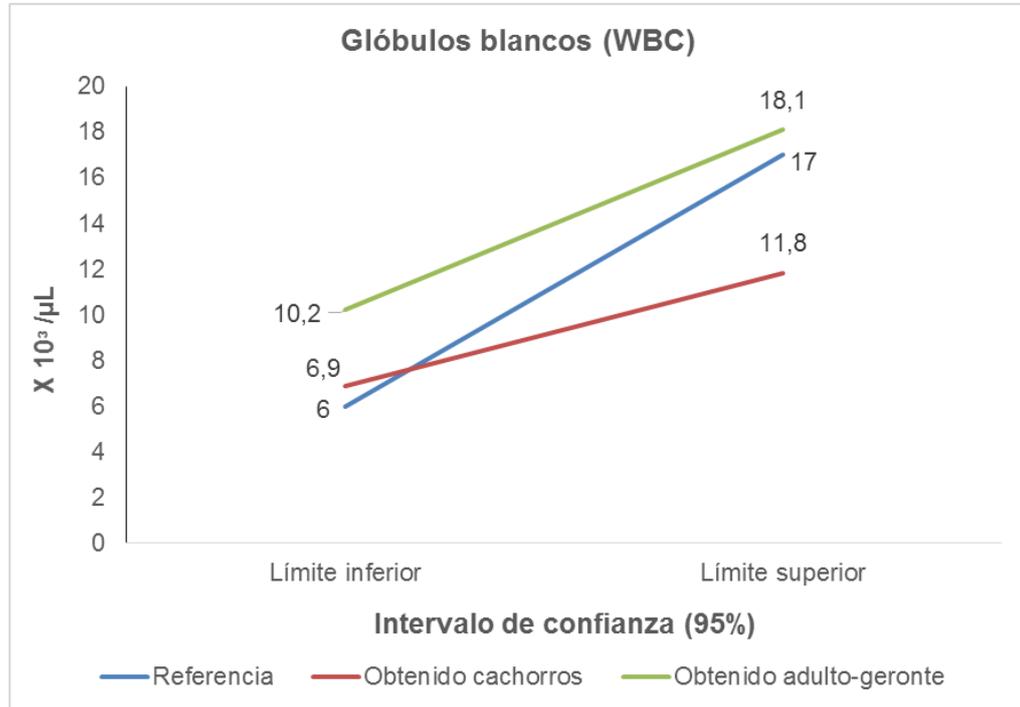
Estadísticos	WBC	RBC	Linfocitos	Monocitos	Granulocitos	Hemoglobina	Hematocrito	Plaquetas
Media	14.1525	6.2675	2.9625	1.275	9.33	12.745	35.6475	102.675
Error estándar	1.94319	0.23517	0.71829	0.16744	0.96987	0.51759	1.36611	13.17906
Desviación estándar	12.28981	1.48735	4.54288	1.05897	6.13398	3.27351	8.64001	83.35171
Varianza	151.039	2.212	20.638	1.121	37.626	10.716	74.65	6947.507
Mínimo	2.3	2.12	0.1	0.1	1.4	4.5	13.3	24
Máximo	72.3	10	27.6	5.3	25	20.1	55.6	334
Intervalo de confianza (LI)	10.2	5.8	1.5	0.9	7.4	11.7	32.9	76.0
Intervalo de confianza (LS)	18.1	6.7	4.4	1.6	11.3	13.8	38.4	129.3

Elaborado por: La Autora.

En esta figura observamos que dentro de los glóbulos blancos, los cachorros están dentro del rango de referencia, sin embargo los adultos y gerontes entran dentro del límite inferior de referencia pero sobrepasa el límite superior.

4.3.1 Glóbulos blancos (WBC).

Gráfico 18. Comparación de rangos de referencia de glóbulos blancos en cachorros, adultos y gerontes.

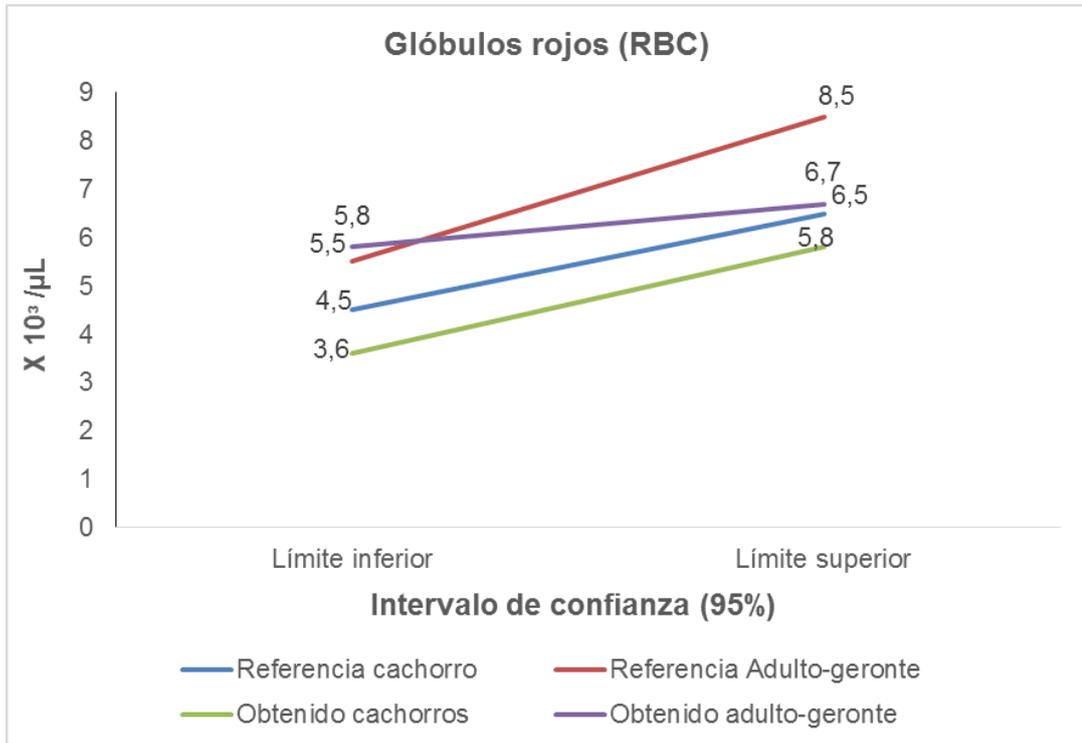


Elaborado por: La Autora.

4.3.2 Glóbulos rojos (RBC).

En los glóbulos rojos los cachorros están dentro de los límites inferiores y superiores de referencia, pero los adultos y gerontes están dentro del límite inferior y sobrepasa el límite superior de referencia.

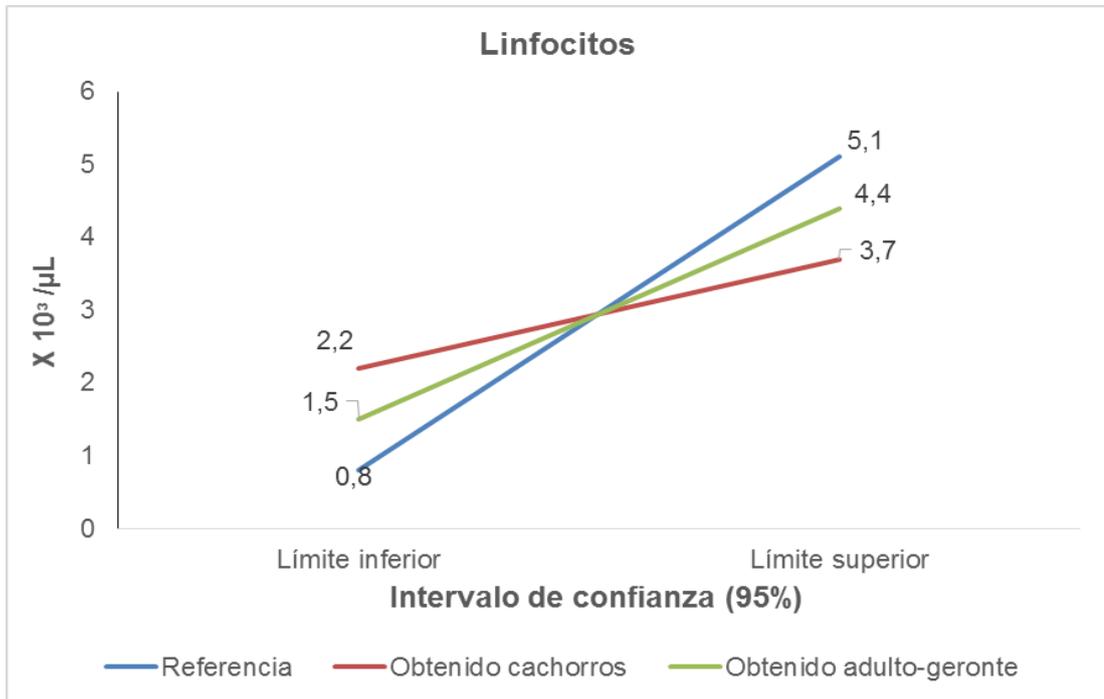
Gráfico 19. Comparación de rangos de referencia de glóbulos rojos en cachorros, adultos y gerentes.



Elaborado por: La Autora.

Pero, en los linfocitos observamos que tanto adultos, gerentes y cachorro están dentro de los límites de referencia.

Gráfico 20. Comparación de rangos de referencia de linfocitos en cachorros, adultos y gerontes.

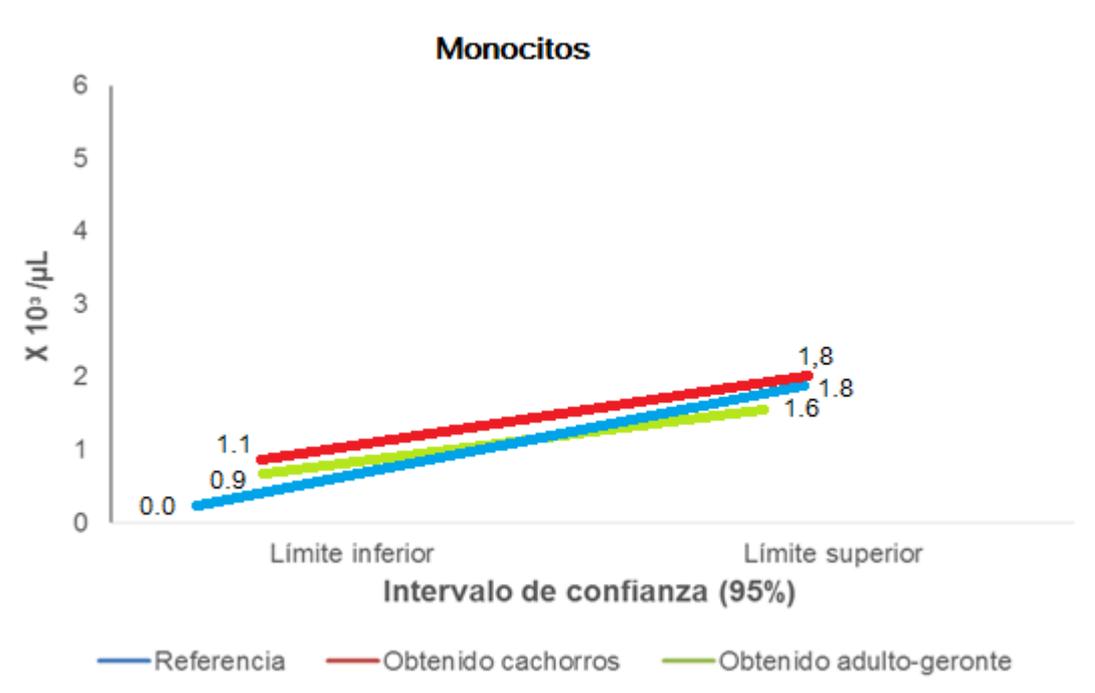


Elaborado por: La Autora.

4.3.3 Monocitos.

Dentro de los monocitos tanto los cachorros, adultos y gerontes se encuentra en los límites hematológicos de referencia.

Gráfico 21. Comparación de rangos de referencia de monocitos en cachorros, adultos y gerontes.

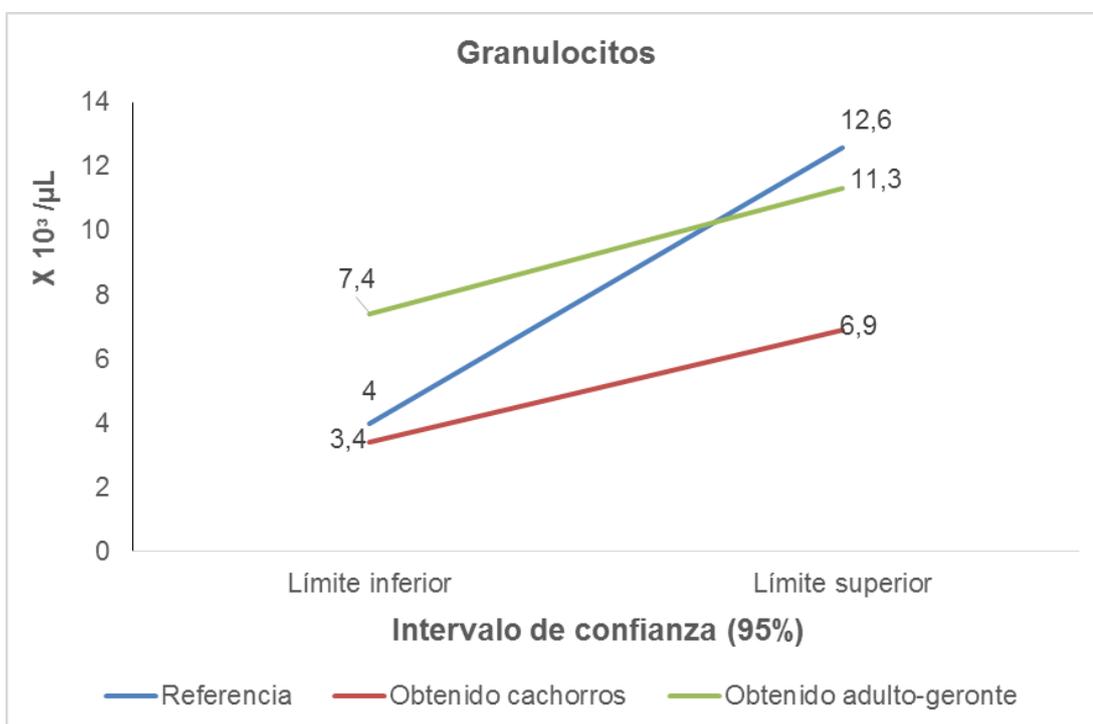


Elaborado por: La Autora.

4.3.4 Granulocitos.

Analizando los granulocitos a vemos que los cachorros están por debajo del límite inferior de referencia pero se encuentra el límite superior dentro del rango y en cuanto adultos y gerontes observamos que se encuentran dentro del límite inferior pero sobrepasa una poco del límite superior.

Gráfico 22. Comparación de rangos de referencia de granulocitos en cachorros, adultos y gerontes.

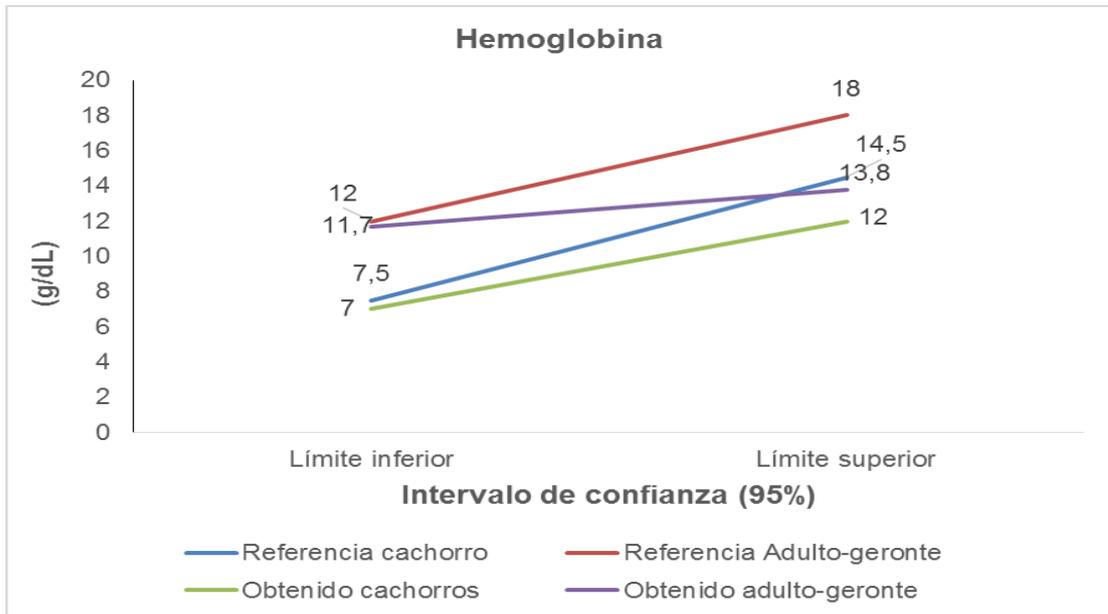


Elaborado por: La Autora.

4.3.5 Hemoglobina.

Observando la hemoglobina pudimos encontrar que si se encuentra dentro de los límites de referencia y el adultos y gerontes se encuentra por debajo del límite inferior de referencia pero su límite superior si se encuentra en dentro del límite inferior y superior.

Gráfico 23. Comparación de rangos de referencia de hemoglobina en cachorros, adultos y gerontes.



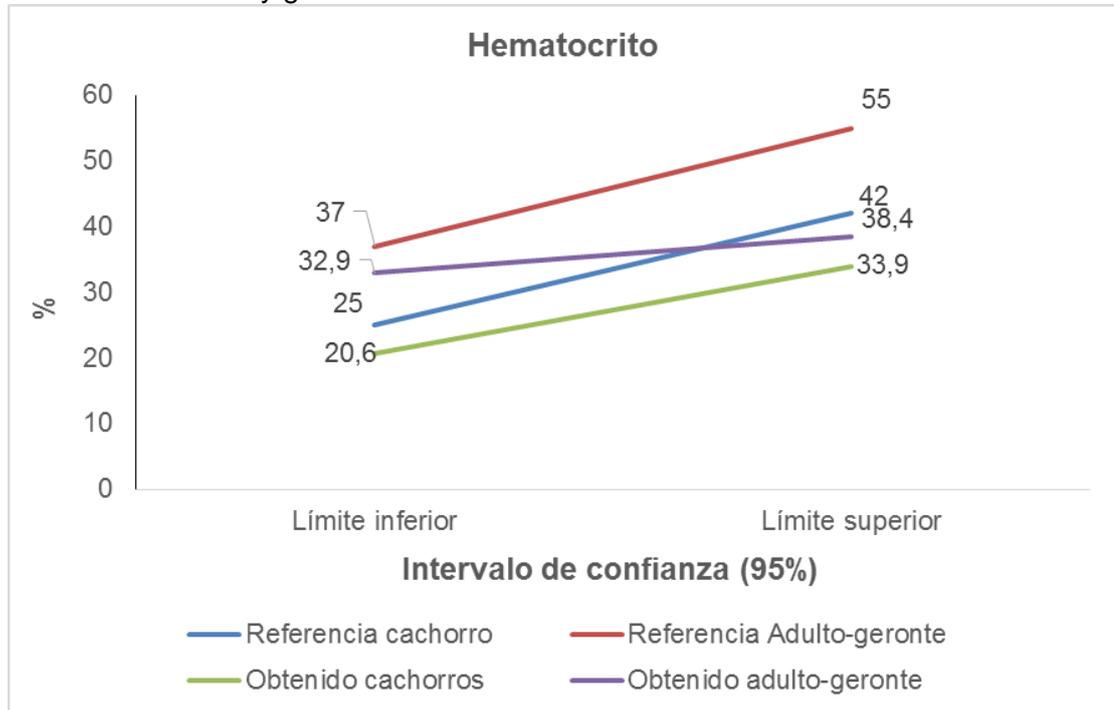
**Letras diferentes difieren estadísticamente para p-valor <0.05.*

Elaborado por: La Autora.

4.3.6 Hematocrito.

En el hematocrito, los cachorros se encuentran dentro de los límites de referencia, pero en los adultos y gerontes están por debajo del límite inferior; sin embargo su límite superior si se encuentra en los rangos.

Gráfico 24. Comparación de rangos de referencia de hematocrito en cachorros, adultos y gerontes.

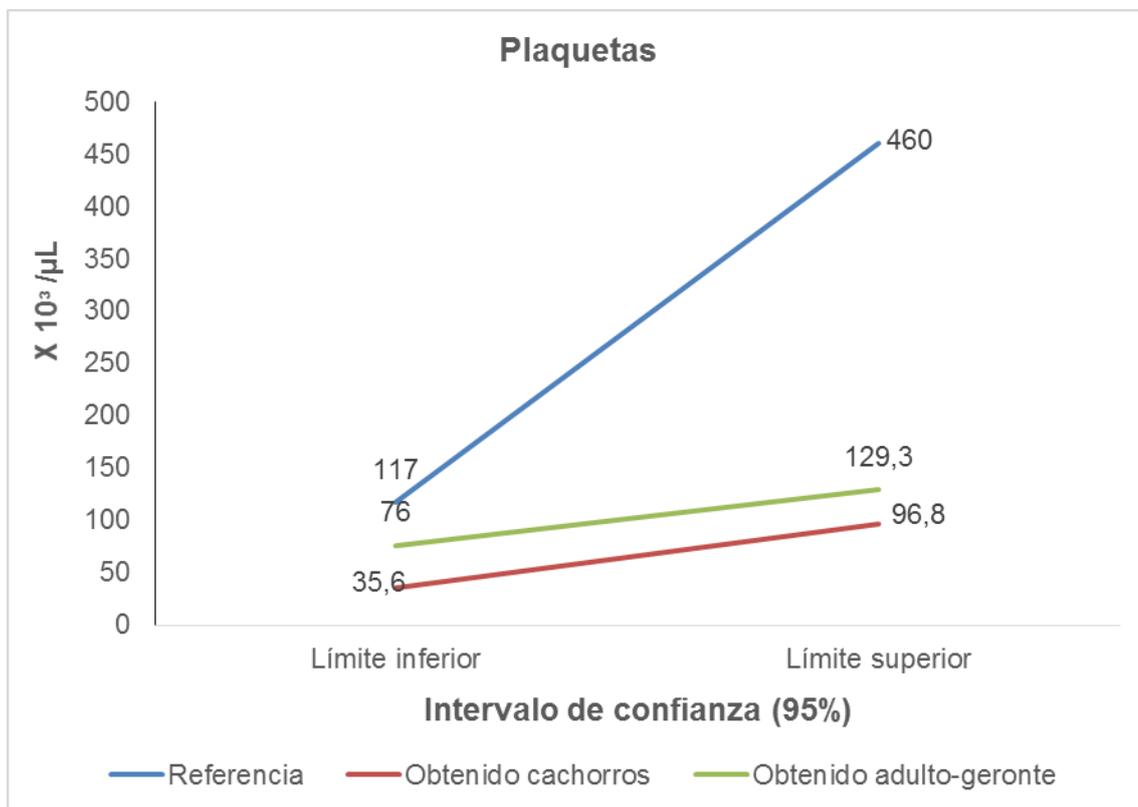


Elaborado por: La Autora.

4.3.7 Plaquetas.

Concluyendo con las plaquetas los cachorros su límite inferior y superior no llegan al límite inferior de referencia de las plaquetas, pero en los adultos y gerontes, solo el límite superior entra dentro de los límites de referencia.

Gráfico 25. Comparación de rangos de referencia de plaquetas en cachorros, adultos y gerontes.



Elaborado por: La Autora.

5. DISCUSIÓN

Comparando estos valores con la media aritmética de los resultados obtenidos en los diecisiete cachorros estudiados el promedio de WBC estuvo en el orden de $9.38 \times 10^3/\mu\text{L}$; el promedio de RBC $4.72 \times 10^3/\mu\text{L}$; de linfocitos fue de $2.94 \times 10^3/\mu\text{L}$; el de monocitos $1.43 \times 10^3/\mu\text{L}$; granulocitos $5.15 \times 10^3/\mu\text{L}$; hemoglobina 9.49 g/dL , hematocrito 27.26% y el promedio de las plaquetas $66.17 \times 10^3/\mu\text{L}$; en tal sentido los valores para el caso en particular en estudio que se ven disminuida en cachorros positivos a *Babesia* spp., son las plaquetas pues están por debajo de los valores promedio, no así en el caso de la serie blanca (linfocitos, monocitos y granulocitos) que se encuentra en un valor promedio normal y al igual que la serie roja la serie roja (hemoglobina y hematocrito); si bien es cierto está última variable se encuentra entre los valores promedio normales está muy cercana al valor límite inferior.

Para el caso de los veintisiete perros adultos y trece perros gerontes sometidos a estudio el promedio de WBC fue de $14.5 \times 10^3/\mu\text{L}$; el promedio de RBC $6.27 \times 10^3/\mu\text{L}$; el de linfocitos fue de $2.96 \times 10^3/\mu\text{L}$; el de monocitos $1.12 \times 10^3/\mu\text{L}$; granulocitos $9.33 \times 10^3/\mu\text{L}$; hemoglobina 12.74 g/dL , hematocrito 35.64% y el promedio de las plaquetas $102.67 \times 10^3/\mu\text{L}$ en función a estos resultados los valores que se ven disminuidos en adultos positivos a *Babesia* spp., son las plaquetas pues están por debajo de los

valores promedio, no así en el caso de la serie blanca que se encuentra en un valor promedio normal al igual que la serie roja.

En cuanto a los valores hematológicos en función de la edad, sexo y raza no se obtuvo literatura que permitiera establecer una discusión con validez para el presente estudio.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

- En los 102 animales muestreados entre los meses de octubre-diciembre de 2016 en la Clínica Veterinaria Dr. Pet se encontraron 57 perros positivos a la técnica del frotis sanguíneo que representa un 55.9 % de incidencia de *Babesia* spp.
- Para la categoría sexo de los perros no se presentaron diferencias estadísticas en función de los diferentes parámetros hematológicos estudiados pero, se presentaron alteraciones hematológicas para ambos en las plaquetas y dentro de las otras variables hematológicas, no se vio ni una alteración de los parámetros hematológicos estudiados.
- Dentro la categoría raza de los perros, no existen diferencias estadísticas en glóbulos blancos, glóbulos rojos, linfocitos, hemoglobina, hematocrito y plaquetas, sin embargo si hubo diferencias estadísticas para el caso de monocitos, donde las razas grandes ($2.0 \times 10^3/\mu\text{L}$) alcanzaron valores superiores a las razas pequeñas ($1.10 \times 10^3/\mu\text{L}$) y razas medianas ($1.13 \times 10^3/\mu\text{L}$) donde las razas pequeñas y medianas están en los rangos de referencia y las razas grandes sobrepasan los límites hematológicos; y granulocitos, en el cual las razas grandes ($12.5 \times 10^3/\mu\text{L}$) mostraron valores por encima de las razas pequeñas ($6.17 \times 10^3/\mu\text{L}$) y las razas medianas ($7.09 \times 10^3/\mu\text{L}$), entonces estas si entran dentro del rango

hematológico. Concluyendo la variable edad de los animales no hay cambios hematológicos significativos en glóbulos blancos, linfocitos y monocitos, a diferencia de glóbulos rojos el adulto con $(6.39 \times 10^3/\mu\text{L})$ superior a cachorros $(4.71 \times 10^3/\mu\text{L})$ e igual a perros gerontes $(6.00 \times 10^3/\mu\text{L})$, en los granulocitos, el perro adulto con $(11.73 \times 10^3/\mu\text{L})$ superior a los cachorros $(5.15 \times 10^3/\mu\text{L})$ e igual a los gerontes $(8.17 \times 10^3/\mu\text{L})$, la hemoglobina en el adulto con (13.08g/dL) superior a los perros cachorros (9.49g/dL) , así mismo el perro geronte (12.03g/dL) , en el hematocrito del perro adulto con (36.3%) superior a los cachorros con (27.26%) e igual a los perros gerontes (34.21%) donde todas las variables no presentaron alteraciones ya que se encuentra dentro de los rangos y en cuanto a plaquetas los perros adultos con $(137.6 \times 10^3/\mu\text{L})$ superior a los cachorros $(66.17 \times 10^3/\mu\text{L})$ de la misma manera con los geronte $(85.85 \times 10^3/\mu\text{L})$ donde se presentó diferencias hematológicas significativa.

- Los rangos de referencia para adultos y gerontes se encuentran entre los valores normales para glóbulos blancos $(6.0 \times 10^3/\mu\text{L} - 17.0 \times 10^3/\mu\text{L})$, glóbulos rojos $(5.50 \times 10^3/\mu\text{L} - 8.50 \times 10^3/\mu\text{L})$, linfocitos $(0.8 \times 10^3/\mu\text{L} - 5.1 \times 10^3/\mu\text{L})$, monocitos $(0.0 \times 10^3/\mu\text{L} - 1.8 \times 10^3/\mu\text{L})$, granulocitos $(4.0 \times 10^3/\mu\text{L} - 12.6 \times 10^3/\mu\text{L})$, hemoglobina $(12.0 \text{g / dL} - 18.0 \text{g / dL})$, hematocrito $(37.0 \% - 55.0 \%)$ y para plaquetas $(117 \times 10^3/\mu\text{L} - 460 \times 10^3/\mu\text{L})$.

Dentro de los resultados obtenidos encontramos que ciertas variables hematológicas sufrieron cambios como los glóbulos blancos que arrojaron un valor de $(10.2 \times 10^3/\mu\text{L} - 18.2 \times 10^3/\mu\text{L})$ donde podemos observar que el límite superior sobrepasa el límite superior de referencia, así como la hemoglobina $(11.7 \text{ g/dL} - 13.8 \text{ g/dL})$ el límite inferior está debajo del rango de referencia, el hematocrito cuyo valores $(32.9 \% - 38.4 \%)$ también se puede observar que el límite inferior esta fuera del rango y con el caso de las plaquetas $(76.0 \times 10^3/\mu\text{L} - 129.3)$ de la misma manera el límite inferior está por debajo de los valores de referencia.

- Los rangos de referencia para cachorros se encuentran entre los valores normales para glóbulos blancos $(6.0 \times 10^3/\mu\text{L} - 17.0 \times 10^3/\mu\text{L})$, glóbulos rojos $(4.50 \times 10^3/\mu\text{L} - 6.50 \times 10^3/\mu\text{L})$, linfocitos $(0.8 \times 10^3/\mu\text{L} - 5.1 \times 10^3/\mu\text{L})$, monocitos $(0.0 \times 10^3/\mu\text{L} - 1.8 \times 10^3/\mu\text{L})$, granulocitos $(4.0 \times 10^3/\mu\text{L} - 12.6 \times 10^3/\mu\text{L})$, hemoglobina $(7.5 \text{ g / dL} - 14.5 \text{ g / dL})$, hematocrito $(25.0 \% - 42.0 \%)$ y para plaquetas $(117 \times 10^3/\mu\text{L} - 460 \times 10^3/\mu\text{L})$. pues dentro de esta variable hubieron también alteraciones hematológicas donde los glóbulos rojos $(3.6 \times 10^3/\mu\text{L} - 5.8 \times 10^3/\mu\text{L})$ el límite inferior esta debajo de límite de referencia , así también en el caso de los granulocitos con $(3.4 \times 10^3/\mu\text{L} - 6.9 \times 10^3/\mu\text{L})$ al igual que la hemoglobina $(7.0 \text{ g /dL} - 12.0 \text{ g/dL})$ y el hematocrito $20.6 \% - 33.9 \%$ en estas variable vemos que el límite inferior ha sufrido una disminución sin embargo el límite superior si se encuentra en los rangos, para el caso de plaquetas $(35.6 \times 10^3/\mu\text{L} - 96.8 \times 10^3/\mu\text{L})$ se ve muy afectado,

ya que el límite inferior y superior no alcanzan ni al límite inferior de referencia.

- Terminando con el estudio en la variable edad, los perros gerontes y adultos presentaron una disminución en los niveles de hemoglobina, en cuanto a plaquetas los cachorros y los adultos presentaron trombocitopenia. Además en la variable sexo para ambos hubo trombocitopenia debido a la disminución de las plaquetas ; sin embargo en las razas grandes se vieron aumentado los glóbulos blancos al igual que los monocitos, si comparamos la hemoglobina con los rangos de los perros adultos y gerontes ,las razas medianas y grandes se observó que existe una disminución, donde también existe trombocitopenia para las razas pequeñas y medianas.

6.2 Recomendaciones

- Realizar en una próxima investigación un seguimiento continuo a un grupo de pacientes positivos a *Babesia* spp. y así poder determinar como a lo largo de la línea del tiempo se van o no alterando los valores hematológicos especialmente de las plaquetas y de las series blanca y roja.
- Realizar campañas de difusión especialmente a los dueños de mascotas sobre la importancia de realizar un control periódico con el médico veterinario y siempre acompañar la consulta de un estudio

hematológico, que descarte posibles afectaciones a la salud del animal que se encuentren en estado asintomático o en su fase incipiente, como es el caso particular de la *Babesia* spp. cuyos síntomas se manifiestan en un estado avanzado de la enfermedad.

- En caso de que los valores de las plaquetas de los *Canis lupus familiaris* arrojen valores por debajo de los rangos de referencia se les realice inmediatamente una prueba de frotis sanguíneo en el microscopio y así poder descartar la presencia de la *Babesia* spp.

BIBLIOGRAFÍA

Aguirre, A. (2015). *Diagnóstico de babesiosis en perros (Canis familiaris) en la ciudad de Yantzaza*. Universidad Nacional de Loja, área agropecuaria y de recursos naturales renovables, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Burgio, F. (2015). *Prevención de la Transmisión de Babesia Canis en Perros tratados con Fluralaner en comprimidos masticables*, Revista MSD Animal Health, 10, 21-25.

Camacho, A. (2003). *Parasitación por Babesia canis en Galicia*, Revista Clínica veterinaria de pequeños animales 2003. Recuperado el 17 de Noviembre de 2016 de <http://www.ucm.es/bucm>.

Chinchilla, H. (2011). *Eosinofilia y Parasitosis*. Revista Médica de Costa Rica y Centroamerica N° 243. Recuperado el 05 de octubre de 2016 de <http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/593/art5.pdf>

Cordero, M. (1999). *Parasitología veterinaria. (1ra ed.) Madrid: Ediciones McGraw Hill. Interamericana.*

DLV. (2016). *Laboratorio Veterinario: Hematología.* Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de <http://www.dlvlaboratorioveterinario.com/servicios/pequenosanimales/valores-de-referencia/hematologia/>

Domínguez G. (2011). *Prevalencia e identificación de hemoparásitos (Ehrlichia canis, Babesia canis y Anaplasma phagocytophilum) en perros de la ciudad de Cuenca.* Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

Contreras, R. (2011). *Interpretación de hemogramas en caninos.* Dog plate. Recuperado el 5 de noviembre de 2016 de <http://clinicadogplanet.blogspot.com/2011/02/interpretacion-de-hemogramas-en-caninos.html>

Fraga M. (2009). *Repositorio de la Universidad de Santiago de Compostela.* Recuperado el 23 de octubre de 2016 de <http://www.dspace.usc.es/bitstream/10347/2615/pdf>

Gaxiola, S. (2008) *Prevalencia de Babesia spp en perros en la ciudad de Culiacan. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET, Vol IX (Nº2), 162, 164.*

Gibson, T. (1971). *Parasitología veterinaria.* (2da ed.) Mexico: Editorial Continental.

Greene, E. (2008). *Enfermedades infecciosas en perros y gatos.* Mexico: Editorial Intermédica.

Guitian, F. (2003). *3rd case-control study of canine infection by a newly recognized Babesia microti-like piroplasm.* Preventive Veterinary Medicine Vol 61 University of London UK. Recuperado el 14 de noviembre de 2016 de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez>.

Hagan, Bruner y Gillespie (1997). *Enfermedades infecciosas de los animales domésticos.* (3ra ed.) México: Editorial La Prensa Médica Mexicana.

Harold, W. y Tevedten (2009). *Veterinaria Patología Clínica.* Vol 28 (Nº3), 37-42.

Irwin, P. (2004). *Update on Canine Babesiosis and Ehrlichiosis Vet Med*,
Division of Veterinary and Biomedical Sciences Murdoch University
Australia.

Kirk, R. (1997). *Terapéutica veterinaria de pequeños animales*. (1ra ed.).
México: Editorial Interamericana.

Lanchi, (2002). *Determinación de Babesia canis en perros en la ciudad de
Pasaje*. Tesis de Grado Universidad Técnica de Machala, Facultad de
Ciencias Agropecuarias.

Lapage, G. (1985). *Parasitología veterinaria*. (8va ed). México: Editorial
Continental.

Levine, N. (1973) *Protozoan parasites diseases of domestic animals and of
man*, (3th Ed). Minneapolis: Burgess Publishing Company.

López D. (2011). *Interpretación de Hemograma*. Recuperado el 10 de
diciembre de 2016 de

http://www.dlvlaboratorioveterinario.com/fileadmin/user_upload/noticias_publicaciones/interpretacion-del-hemograma.pdf

Mas J. (2002) *Babesia canina ya no es exótica*. Recuperado el 27 de noviembre de 2016 de <http://www.portalveterinario.com>.

Mas, J., Pérez G. y Sigal (2010). *La babesiosis canina*. Recuperado el 09 de diciembre de <http://www.labdiagnostest.com/articulos/babesiosiscanina/>

Mehlhorn, H., Duwel, D, y Raether, W. (1993). *Manual de parasitología veterinaria*. Bogotá: Editorial Grass-Iatros.

Merial, M. (2003). *Las garrapatas*. Recuperado el 26 de octubre de 2016 de <http://www.webveterinaria.com/merial/garrapata/pdf>.

Morgan, V. (1999). *Clínica de pequeños animales*. (3ra ed.). España: Editorial Harcourt Brace.

Nemi, J. (1993). *Essentials of veterinary hematology*. Philadelphia: Lea and Fibiger.

Noriega, A. (2012). *El Laboratorio Clínico en el diagnóstico de Babesiosis canina*. Recuperado el 30 de octubre de 2016 de <http://biopet.com.ec/Documentos/Art%C3%ADculo03BabesiosisCanina.pdf>

Nuñez, L. y Bouda, J. (2007). *Patología clínica veterinaria*. (2da ed.) México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Pérez, É., Mendoza, F. y Estepa, J. (2012). *Alteraciones cuantitativas de la serie blanca*. Recuperado el 17 de noviembre de 2016 de <http://argos.portalveterinaria.com/noticia/7591/articulos-archivo/alteraciones-cuantitativas-de-la-serie-blanca.html>

Prieto, M. (2004). *Aspectos clínicos de la babesia canina y de la infección simultanea por ehrlichia y borrelia*. Clínica veterinaria de pequeños animales, Vol 24 (Nº2), 111

Purnell, RE. (1981). *Babesiosis in varuous hosts*: New York: Academic Press.

Quiroz, R. (1984). *Parasitología y enfermedades parasitarias de los animales domésticos*. (1ra ed.) México: Editorial Limusa.

Reagan, W., Sanders, T. y DeNicofa D. (1999). *Hematología veterinaria*. Recuperado el 17 de diciembre de 2016 de <http://elygomez.aprenderapensar.net/files/2011/11/591-2669-Hematolog%C3%ADa-Veterinaria-Atlas-de-especies-Dom%C3%A9sticas-Reagan-20100906-114826.pdf>

Rebar, A. (2003). *Manual de hematología de perros y gatos*. Barcelona: Editorial Multiméica Ediciones Veterinarias.

Rodríguez, I. (2002). *Control integrado de la garrapata*. Recuperado el 20 de septiembre de 2016 de <http://www.ncbi.nlm/controlintegrado/pdf>.

Soulsby, E. (1987). *Parasitología y enfermedades parasitarias en los animales domésticos* (7ma ed.). México: Editorial Interamericana.

Smyth, J. (1965). *Parasitología animal*. México: Editorial Continental.

Vetlab. (2010). Vetlab.cl. Recuperado el 07 de diciembre de 2016 de <http://www.vetlab.cl/>

Willard, M. (2004). *Diagnóstico clínicopatológico práctico en los pequeños animales*. (4ta ed.). Buenos Aires: Editorial Intermédica. Recuperado el 17 de noviembre de 2016 de http://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/w/i/eillard.pdf

Zárate, V. (2016). *Prevalencia de Babesia spp. en Perros (Canis Familiaris) Atendidos en las Clínicas Veterinarias de la ciudad de Loja y Hospital Docente Veterinario "Cesar Augusto Guerrero" de la Universidad Nacional de Loja*. Tesis de Grado Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional de Loja.

ANEXOS

Anexo 1. Muestras de Frotis sanguíneos listo para observar en el microscopio.



Fuente: La Autora.

Anexo 2. Resultados de hemograma de la paciente annie.

NOMBRE DEL PACIENTE: ANNIE

NOMBRE DEL PROPIETARIO:

JIMENEZ MARQUEZ

ESPECIE: CANINA

RAZA: GOLDEN R.

EDAD: 10 AÑOS

A	B	C	D	E
PARAMETROS	RESULTADO		UNIDAD	RANGOS
WBC	24.5		× 10 ⁹ /µL	6.0 – 17.0
LINFOCITOS %	8.8		%	12.0 – 30.0
MONOCITOS %	6.8		%	2.0 – 9.0
GRANULOCITOS %	84.4		%	60.0 – 83.0
LINFOCITOS #	2.2		× 10 ⁹ /µL	0.8 – 5.1
MONOCITOS #	1.7		× 10 ⁹ /µL	0.0 – 1.8
GRANULOCITOS #	20.6		× 10 ⁹ /µL	4.0 – 12.6
RBC	4.35		× 10 ¹² /µL	5.50 – 8.50
HEMOGLOBINA	8.3		g / dL	12.0 – 18.0
HEMATOCRITO	24.3		%	37.0 – 55.0
VCM	56.0		fL	62.0 – 72.0
HCM	19.0		pg	20.0 – 25.0
MCHC	34.1		g /dL	30.0 – 38.0
RDW_CV	15.6		%	11.0 – 15.5
RDW_SD	32.5		fL	
PLAQUETAS	24		× 10 ⁹ /µL	117 – 460
MVP	11.6		fL	7.0 – 12.0
PDW	12.3		fL	
PCT	0.02		%	
P_LCR	0.0		%	
P_LCC	0		× 10 ⁹ /µL	
MORFOLOGIA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES – PLASMA				
G.ROJOS: NORMAL	G.BLANCOS: NORMAL	PLASMA: Normal	BLASTOS<1: Negativo	
HEMOPARASITOS	<i>Trypanosoma</i> : Ausencia	Microfilaria: Ausencia	Babesia canis: PRESENCIA	

Fuente: La Autora.

Anexo 3. Hemograma del paciente pipo.

NOMBRE DEL PACIENTE: PIPO

NOMBRE DEL PROPIETARIO: SOLANO CALDERÓN

ESPECIE: CANINA

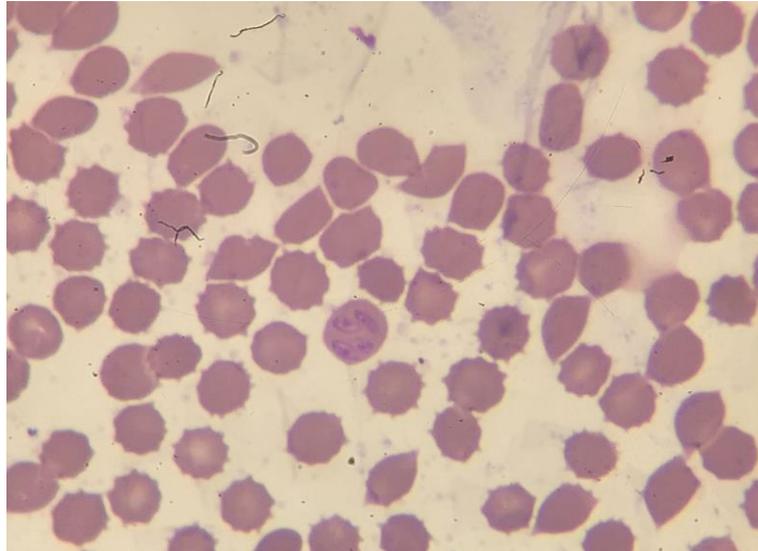
RAZA: PITBULL **EDAD:** 1

AÑO 3 MESES

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
WBC	16.6	X 10 ⁹ /µL	6.0 – 17.0
LINFOCITOS %	16.3	%	12.0 – 30.0
MONOCITOS %	10.4	%	2.0 – 9.0
GRANULOCITOS %	73.3	%	60.0 – 83.0
LINFOCITOS #	2.7	X 10 ⁹ /µL	0.8 – 5.1
MONOCITOS #	1.7	X 10 ⁹ /µL	0.0 – 1.8
GRANULOCITOS #	12.2	X 10 ⁹ /µL	4.0 – 12.6
RBC	6.89	X 10 ¹² /µL	5.50 – 8.50
HEMOGLOBINA	15.0	g / dL	12.0 – 18.0
HEMATOCRITO	40.0	%	37.0 – 55.0
VCM	58.2	fL	62.0 – 72.0
HCM	21.7	pg	20.0 – 25.0
MCHC	37.5	g /dL	30.0 – 38.0
RDW_CV	14.2	%	11.0 – 15.5
RDW_SD	32.5	fL	
PLAQUETAS	147	X 10 ⁹ /µL	117 – 460
MVP	12.3	fL	7.0 – 12.0
PDW	11.1	fL	
PCT	0.18	%	
P_LCR	26.6	%	
P_LCC	39	X 10 ⁹ /µL	
MORFOLOGIA CELULAR - INCLUSIONES CELULARES - PLASMA			
G.ROJOS: NORMAL	G.BLANCOS: NORMAL	PLASMA: Normal	BLASTOS<1: Negativo
HEMOPARASITOS	<i>Tripanocromo</i> : Ausencia	<i>Microfilaria:</i> Ausencia	<i>Babesia</i> PRESENCIA <i>canis:</i>

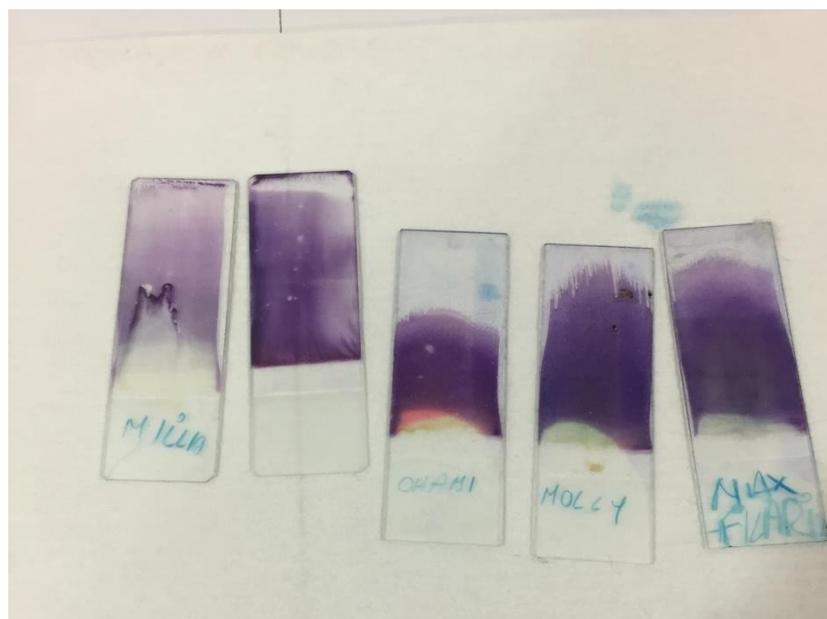
Fuente: La Autora.

Anexo 4. Observación de la estructura y morfología del eritrocito infectada de *babesia* spp.



Fuente: La Autora.

Anexo 6. Frotis sanguíneo de los pacientes atendidos en la veterinaria Dr. Pet



Fuente: La Autora.

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Andrea Nicole Yáñez Pérez**, con C.C:0703911859 autor/a del trabajo de titulación: **Cambios hematológicos en *Canis lupus familiaris* positivos a *Babesia* spp., atendidos en la veterinaria Dr. Pet ubicada en la ciudad de Guayaquil)** previo a la obtención del título de **Médico Veterinario y Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **16 de marzo de 2017**

Yáñez Pérez Andrea Nicole

C.C: 0703911859



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Cambios hematológicos en <i>Canis lupus familiaris</i> positivos a <i>Babesia spp</i> atendidos en la veterinaria Dr. Pet ubicada en la ciudad de Guayaquil		
AUTOR(ES)	Andrea Nicole Yáñez Pérez		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Xavier Alfredo Zanabria Villamar		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el desarrollo		
CARRERA:	Medicina Veterinaria y zootecnia		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico Veterinario y zootecnista		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de marzo del 2017	No. PÁGINAS:	DE 114
ÁREAS TEMÁTICAS:	Higiene y salud animal		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	<i>Babesia canis</i> , hemoparásitos, garrapatas, alteración hematológica, frotis, perros.		
<p>RESUMEN: La Babesiosis canina o fiebre de garrapata es una enfermedad transmitida por diferentes tipos de garrapatas, la prevalencia de esta enfermedad es muy alta en climas tropicales, afectando una gran cantidad de animales domésticos que habitan en esta zona. El objetivo de esta investigación fue determinar las alteraciones hematológicas en pacientes (<i>Canis lupus familiaris</i>) que resultaran positivos a la <i>Babesia spp.</i>, según el sexo, raza y edad en los pacientes atendidos en la veterinaria Dr. Pet, ubicada en la ciudad de Guayaquil. Para diagnosticar la <i>Babesia spp.</i> se les realizó la prueba del frotis sanguíneo para la observación microscópica con los fines de confirmar la presencia de <i>Babesia spp.</i> en los eritrocitos, posteriormente se les realizaron estudios hematológicos a cada uno de los pacientes positivos para verificar las alteraciones en glóbulos rojos, glóbulos blancos, hematocrito, hemoglobina, granulocitos, monocitos, linfocitos y plaquetas. Para ello se trabajó con una muestra de 102 pacientes que asistieron a la consulta en la mencionada clínica de los cuales, 57 resultaron positivos. Entre los resultados obtenidos, los valores de plaquetas en pacientes positivos estuvieron por debajo de los valores de referencia; en función de las tres variables estudiadas (sexo, raza y edad) y no así en los casos de la serie blanca y roja; en tal sentido se concluye que las plaquetas constituyen el valor hematológico que sufre las mayores alteraciones para la enfermedad de la <i>Babesia spp.</i></p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-4-(registrar teléfonos)	E-mail: Andrea_yanper22@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Donoso Bruque, Manuel Enrique M. Sc		
	Teléfono: 0991070554		
	E-mail: manuel.donoso@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			