

UNIVERSIDAD DE CUENCA



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“Perfil hematológico de referencia en perros en el cantón Cuenca”

Tesis previa a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista.

Autores:

Paola Gabriela Alvarado Dávila

José Luis Patiño Márquez

Director:

Dr. Estuardo Palacios Ordóñez.

Cuenca - Ecuador

2017



RESUMEN

Objetivo: Determinar los índices hematimétricos en perros aparentemente sanos de tres categorías de edades y divididos por sexo en el cantón Cuenca.

Métodos: Se diseñó un estudio descriptivo y correlacional para determinar los valores hematológicos de 180 perros clínicamente sanos del cantón Cuenca que cumplieron con los criterios de inclusión por medio de un examen físico. Los animales se agruparon en 3 categorías por edad y sexo: a) de 6 a 18 meses (30 hembras, 30 machos); b) de 19 a 30 meses (30 hembras, 30 machos); y c) de 31 a 78 meses (30 hembras, 30 machos). La sangre se extrajo de la vena cefálica en tubos al vacío con anticoagulante EDTA (ácido etilendiaminotetraacético) y se mantuvo en refrigeración hasta su traslado al laboratorio para los análisis correspondientes. Se obtuvieron los siguientes valores: eritrocitos totales $\times 10^{12}/l$, leucocitos totales $\times 10^9/l$, hemoglobina (Hb) g/dl, hematocrito (Hto %), plaquetas totales $10^3/ul$, volumen corpuscular medio (VCM) fL, hemoglobina corpuscular media (HbCM) pg, concentración de hemoglobina corpuscular media (CHbCM) g/dl, recuento total y diferencial de polimorfonucleares y mononucleares. Los análisis se realizaron por el método manual con el uso de hemocitometro (cámara de Neubauer), frotis sanguíneo, tinción de Wright y espectrofotometría. Para el análisis estadístico de los datos se empleó los siguientes parámetros: media (\bar{x}), error estándar (EE), valor mínimo (Min), valor máximo (Max), mediana (Me) como estadístico de análisis no paramétrico y los percentiles 2.5 y 97.5 ($P_{2.5}, P_{97.5}$) como estadísticos inferenciales. Debido a la ausencia de una distribución normal en los datos se usaron las pruebas de Kolmogorov Smirnov $P < 0.05$, y Shapiro-Wilk para algunas variables.

Resultados: Se encontraron diferencias significativas para leucocitos totales, neutrófilos, linfocitos, monocitos y basófilos, siendo diferentes entre hembras y machos. Estos resultados permiten establecer valores referenciales para perros sanos de la localidad en relación a la edad y sexo.

Palabras clave: Perro, hemograma, células sanguíneas, perfil, límites de referencia.



ABSTRACT

Objective: Determine the hematimetrics index in apparently healthy dogs of three categories of ages and divided by gender, in Cuenca city.

Methods: A descriptive and correlational study was designed to determinate the hematological values of 180 dogs clinically healthy in Cuenca city, which met the criteria of inclusion through a physical exam. The animals were grouped in 3 categories of age and gender: a) 6 to 18 months (30 females, 30 males), b) 19 to 30 months (30 females, 30 males), c) 31 to 78 months (30 females, 30 males). The blood was extracted from the cephalic vein in tubes vacuum with anticoagulant EDTA (ethylenediaminetetraacetic acid), and were conserved in cooling, then it is transfered to laboratory for its corresponding analysis. The following values were obtained: total erythrocytes $\times 10^{12}/l$, total leukocytes $\times 10^9/l$, hemoglobin g/dl, hematocrit %, total platelets $10^3/ul$, volume corpuscular middle (VCM) fL, hemoglobin corpuscular middle (HbCM) pg, corpuscular hemoglobin middle concentration (CHbCM) g/dl; total and differential counts of polymorphonuclears and mononuclears. Analyzes were performed by the manual method with the use of a hematocitometro (Neubauer chamber), smear blood, Wright staining and spectrophotometry. For statistical analysis of the behavior of the data the following parameters were used: average (\bar{x}), standard error (EE), minimum value (Min), maximum value (Max), with the inclusion of the median (Me) as non-parametrical statistical; the percentiles 2.5 y 97.5 ($P_{2.5}, P_{97.5}$) as inferential statistical. Due to the absence of a normal distribution in the data, the test of Kolmogorov Smirnov $P < 0.05$ and Shapiro-Wilk was used in the largest number of variables. **Results:** There were significant differences for leukocytes, neutrophils, lymphocytes, monocytes and basophils; being different between males and females. These results can establish values for reference in healthy dogs in the area, in relation to the age and sex.

Key words: dogs, hemogram, blood cells, profile, reference limits.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	16
Objetivos.....	17
Objetivo General.....	17
Objetivo Específico.....	17
Pregunta de investigación.....	17
2. REVISION DE LITERATURA.....	18
2.1. HEMOGRAMA.....	18
2.2. FACTORES QUE ALTERAN EL HEMOGRAMA.....	18
2.2.1. Factores extrínsecos.....	18
a) Piso Altitudinal:.....	18
b) Técnica:.....	19
2.2.2. Factores intrínsecos.....	19
b) Sexo:.....	20
c) Raza:.....	20
2.3. ESTUDIO DE LAS CELULAS SANGUINEAS.....	22
2.3.1. Serie roja.....	22
a) Eritrocitos:.....	22
b) Concentracion de eritrocitos:.....	22
c) Hemoglobina (Hb):.....	22
d) Volumen corpuscular medio (VCM):.....	22
e) Hematocrito (VGA):.....	23
f) Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM):.....	23
g) Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHbCM):.....	23
2.3.2. Serie Blanca.....	23
Células Polimorfonucleares.....	23
a) Neutrófilos:.....	23
b) Neutrófilo Banda:.....	24
c) Eosinófilos:.....	24
d) Basófilos:.....	25
Células Mononucleares.....	26
e) Monocitos:.....	26
f) Linfocitos:.....	26
g) Plaquetas o Trombocitos.....	27
2.4. TÉCNICA HEMATOLÓGICA.....	28
a) Recuento manual en Hemocitómetro.....	28



b)	Método manual de la Cianometahemoglobina.....	28
c)	Hematocrito.....	29
d)	Microhematocrito.....	29
e)	Volumen corpuscular medio (VCM Manual).....	29
f)	Hemoglobina corpuscular media (HCM Indirecta por cálculo matemático). ..	30
g)	Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM Manual).	30
h)	Recuento manual de Leucocitos.....	30
i)	Recuento diferencial de Leucocitos.....	31
j)	Conteo de plaquetas manual (Método de Brecher & Cronkite)	31
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	33
3.1.	MATERIALES.....	33
3.1.1.	Recursos	33
a)	Talento humano.....	33
b)	Recursos Biológicos	33
c)	Recursos físicos	33
3.2.	MÉTODOS	34
a)	Ubicación.....	34
	División Política de la ciudad de Cuenca	34
b)	Población en estudio	35
c)	Criterios de inclusión	35
d)	Criterios de Exclusión	35
d)	Variables dependientes	36
	METODOLOGÍA	36
3.2.1.	Toma de muestra	36
	Análisis Estadístico.....	37
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	38
4.1.	Resultados del Eritrograma en perros de tres rangos de edades.....	38
4.2.	Resultados del Eritrograma en perros en función de la variable Sexo.	40
4.3.	Resultados del leucograma en perros de tres rangos de edades.....	41
4.4.	Resultados del leucograma en perros en función a la variable sexo.....	44
4.5.	Resultados de los valores de plaquetas en perros de tres rangos de edad. .	46
4.6.	Resultados de las Plaquetas en perros en función de la variable sexo.....	47
5.	CONCLUSIONES.....	48
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	49
7.	ANEXOS.....	51



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número y muestras agrupadas en las diferentes categorías de edad y sexo en perros	35
Tabla 2: Eritrograma en perros de 6 a 18 meses de edad	38
Tabla 3: Eritrograma en perros de 19 a 30 meses de edad.	38
Tabla 4: Eritrograma en perros de 31 a 78 meses de edad.	39
Tabla 5: Eritrograma en perros de sexo hembras.	40
Tabla 6: Eritrograma en perros de sexo machos.....	40
Tabla 7: Leucograma en perros de 6 a 18 meses de edad.	41
Tabla 8: Leucograma en perros de 19 a 30 meses de edad.	42
Tabla 9: Leucograma en perros de 31 a 78 meses de edad.	43
Tabla 10: Leucograma en perros hembras.	44
Tabla 11: Leucograma en perros machos.....	45
Tabla 12: Valores de plaquetas en perros de 6 a 18 meses de edad.	46
Tabla 13: Valores de plaquetas en perros de 19 a 30 meses de edad.	46
Tabla 14: Valores de plaquetas de perros de 31 a 78 meses de edad.	46
Tabla 15: Valores de plaquetas en perros hembras.....	47
Tabla 16: Valores de plaquetas en perros machos.	47



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: División política de la ciudad de Cuenca Zonas Urbanas (GAD, 2016).....	34
Gráfico 2: División política de la ciudad de Cuenca Zonas Rurales (GAD, 2016).	35



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Ficha clínica de campo.....	51
Anexo 2: Fichas de campo con información referente al paciente y propietario.	53
Anexo 3: Sangre extraída de la vena cefálica en una jeringa de 3ml aguja	53
Anexo 4: Traslado de la muestra de sangre desde la aguja hacia el tubo Vacutainer con EDTA	54
Anexo 5: Muestras rotuladas con: Nombre, sexo y edad del perro.	54
Anexo 6: Muestra lista para ser transportada al laboratorio en un cooler.	55
Anexo 7: Pruebas de Normalidad.....	56
Anexo 8: Indicadores eritrocitarios por sexo.....	57
Anexo 9: Indicadores de los valores del leucograma por edad.	58
Anexo 10: Indicadores de los valores del leucograma por sexo.....	60
Anexo 11: Indicadores para plaquetas por edad.	61
Anexo 12: Indicadores para plaquetas por sexo.	61



Cláusula de Derecho de Autor

Yo Paola Gabriela Alvarado Dávila autora de la tesis **“Perfil hematológico de referencia en perros en el Cantón Cuenca”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Art. 5 literal c) de su reglamento de propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médico Veterinario Zootecnista. El uso que la Universidad de Cuenca hiciera de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autora.

Cuenca, 12 de Mayo del 2017

Paola Gabriela Alvarado Dávila

C.I.: 010708952-6



Cláusula de Derecho de Autor

Yo, José Luis Patiño Márquez autor de la tesis **“Perfil hematológico de referencia en perros en el Cantón Cuenca”**, reconozco y acepto el derecho de la Universidad de Cuenca, en base al Atr. 5 literal c) de su reglamento de propiedad Intelectual, de publicar este trabajo por cualquier medio conocido o por conocer, al ser este requisito para la obtención de mi título de Médico Veterinario Zootecnista. El uso que la Universidad de Cuenca hiciere de este trabajo, no implicará afección alguna de mis derechos morales o patrimoniales como autor.

Cuenca, 14 de Mayo del 2017

José Luis Patiño Marquez.

C.I.: 0105383707



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo Paola Gabriela Alvarado Dávila autora de la tesis **Perfil hematológico de referencia en perros en el Cantón Cuenca**", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 12 Mayo del 2017

A handwritten signature in blue ink, reading "Paola Alvarado", written over a horizontal line.

Paola Gabriela Alvarado Dávila

C.I.: 010708952-6



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, José Luis Patiño Márquez autor de la tesis **Perfil hematológico de referencia en perros en el Cantón Cuenca**", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en el presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 14 Mayo del 2017

José Luis Patiño Marquez.

C.I.: 0105383707



AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer en mi primer lugar a Dios quien nos ha dado sabiduría, inteligencia, vida, y por haber iluminado nuestros caminos día a día en nuestra etapa estudiantil. A la Universidad de Cuenca en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias, a la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por habernos permitido formarnos profesionalmente. A nuestra familia por el infinito apoyo, paciencia que nos han brindado durante nuestras vidas.

A nuestros profesores que nos han guiado para poder culminar con éxito este importante trabajo, al Dr. Estuardo Palacios M.V.Z., Msc, director de tesis, al Dr. Jorge Bustamante M.V.Z., al Dr. Freddy Carpio M.V.Z., a la Dra. Cristina Bernardi M.V.Z Msc, a la Dra. Silvana Méndez M.V.Z Msc., y de manera especial al Dr. Jaime Maldonado M.V.Z y Economista Carlos Torres. Msc por su entrega, dedicación y constante apoyo a este trabajo de investigación. Gracias por todo su apoyo, sus palabras de aliento, y por los conocimientos científicos impartidos.

Paola y José.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios por haberme bendecido y dotado de todas las facultades necesarias para poder llegar a culminar con éxito esta ardua etapa de mi vida. A la Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia por permitirme formarme profesionalmente. A mi madre, mi fortaleza, mi ejemplo, mi todo, un agradecimiento especial, ya que ella con su amor, y paciencia me alentó en cada uno de los retos que implicaba este gran sueño. A mis hermanas Alexandra y Lorena gracias por estar siempre a mi lado y por la paciencia. A mis sobrinas Andrea, Danna, Emilia y Gabriela, por llenarme de vida y hacerme sentir la pureza de volver a ser niños. A mi abuela Lilia, mi ángel que desde el cielo me cuida. A mis tíos Jackeline, Geovanny, Patricio, por el apoyo que me han brindado durante toda mi carrera, gracias por ser parte de esta meta cumplida.

Un agradecimiento especial al Eco. Santiago Torres M.s.c. por el apoyo incondicional y por la buena amistad durante todos estos años. Al Dr. Antonio Vallecillo M.V.Z. PhD, por todos los buenos consejos que siempre me ha brindado. Al Dr. Andrés Mora M.V.Z. Esp, por creer en mí y darme la oportunidad de aprender de su experiencia. A la Dra. Karina Astudillo por el apoyo que me ha brindado y como no agradecer a la Dra. Diana García, gracias por tu amistad amiga, espero juntas poder seguir cumpliendo metas.

A toda mi familia, amigos, profesores que han sido parte de este proyecto de vida que aunque termine una etapa, y empiece otra, espero que estén junto a mí.

Paola.



DECICATORIA

Me gustaría empezar dedicando este trabajo a Dios y a la Virgen del Cisne por bendecirme salud, vitalidad, paciencia, cordura y pasión, para tomar las decisiones correctas, pero sobre todo por protegerme en cada momento de mi jornada diaria.

Agradecer infinitamente a mi madre Martha, ya que siempre estuvo allí para mí en los momentos difíciles, diciéndome que no me rinda y dándome los consejos indicados en los momentos adecuados; a mi padre Efraín, que nunca dejó de darme su apoyo absoluto, y que, aunque este lejos sé que siempre podré contar con él; a mi hermano John, que siempre fue un modelo a seguir y del aprendí muchas experiencias; a mi hermana Adriana, de quien espero cosas grandiosas para su futuro y que sin ella los días serian aburridos. No me imagino una vida sin ustedes.

Al mismo tiempo quiero dedicárselo a los animalitos que ayudaron en mi formación profesional y que dejaron su huella en mi alma.

Por último, quiero hacer una mención especial para Jessica, gracias por compartir un sueño. Y de la misma forma a muchas personas y profesores, que a lo largo de mi carrera me han apoyado de una u otra forma; muchas gracias por las anécdotas Sandra, Cristina, Diana, Jonathan, Magdalena y Sofía.

Espero verlos en otra vida...

José.



1. INTRODUCCIÓN

En la práctica veterinaria los valores hematológicos (hemograma), son una herramienta diagnóstica complementaria de uso rutinario. En la clínica canina, permiten seguir la evolución de un paciente y del efecto de las medidas terapéuticas. **(Cortés & Hung, 2014)** y **(Coppo, 2010)**.

Los valores del hemograma en el perro pueden variar debido a distintos factores inherentes a la raza, sexo, edad, ambiente, entre otros. Por tanto, para analizar con objetividad los valores individuales de un paciente, es necesario tener una línea básica, valores de referencia, obtenidos de una muestra poblacional representativa de animales mantenidos bajo condiciones generales similares **(Pedrozo et al., 2010)**.

En el Cantón Cuenca provincia del Azuay no se cuenta con una línea básica referencial para el hemograma en caninos, este trabajo tuvo como principal finalidad proveer estos importantes datos para un análisis más objetivo de las condiciones de salud y enfermedad de los pacientes caninos de la ciudad.



Objetivos

Objetivo General

- Determinar los índices hematimétricos en perros aparentemente sanos de tres categorías de edades del cantón Cuenca.

Objetivo Específico.

- Determinar los índices hematimétricos según la edad y sexo en perros aparentemente sanos del cantón Cuenca.

Pregunta de investigación

¿Los valores hematológicos en los perros en la ciudad de Cuenca son diferentes a los observados en otros lugares?



2. REVISION DE LITERATURA

2.1. HEMOGRAMA.

El hemograma es una importante prueba de apoyo diagnóstico, que consiste en la descripción morfológica y la medición absoluta y relativa de los tres tipos de células que contiene la sangre: eritrocitos $\times 10^{12}/l$, leucocitos $\times 10^9/l$ y plaquetas $\times 10^3/ul$. Cada uno de ellos tienen funciones determinadas que se ven alteradas de manera normal por diversos factores extrínsecos como son altitud, latitud, temperatura y humedad relativa; así como factores intrínsecos relacionados a edad, sexo y raza (**Bossa et al., 2009**).

La mayor parte de las alteraciones que encontramos en el hemograma no corresponden a enfermedades que tengan origen en la medula ósea que es en donde son producidas las células sanguíneas, sino que son consecuencia de modificaciones patológicas de diferente naturaleza (**Torrens, 2015**).

2.2. FACTORES QUE ALTERAN EL HEMOGRAMA.

2.2.1. Factores extrínsecos.

a) Piso Altitudinal:

Los valores de referencia para hemograma en clínica veterinaria son particularmente críticos de determinar en poblaciones que habitan en zonas altas, pues la disminución de la presión parcial de oxígeno, asociada a una disminución de la presión barométrica, estimula la eritropoyesis, lo que ocasiona policitemia fisiológica e incrementa entonces los valores de los indicadores con ella relacionada (**Martínez , 2010**).

Este fenómeno afectaría directamente a los mamíferos como lo explica (**García et al., 2013**) y (**Wilches, 2011**) en sus estudios realizados en humanos y asnos respectivamente, indican que en zonas con diferente altitud han demostrado que los parámetros eritrocitarios y los valores de hemoglobina se ven modificados.

Por otro lado, en estudios cuyo objetivo está enfocado en valores de referencia hemáticos para perros, realizados en tres distintos lugares geográficos como Antioquia-Colombia (**Bossa et al., 2009**), Asunción-Paraguay (**Pedrozo et al., 2010**), y Lima-Perú (**Cortés, Grandez, & Hung, 2014**); demuestran encontrar diferencias en sus tablas de referencia acreditada a las diferentes condiciones



geográficas de los lugares donde se realizaron los estudios. Aunque el factor raza y edad utilizados podrían suponer otra causa de variación aparte de la altitud.

b) Técnica:

La importancia del hemograma ha sido escasa en Medicina Veterinaria con relación a la hematología humana, sin embargo la introducción de contadores automáticos ha mejorado la atención y su uso por parte de los clínicos. Varios modernos y grandes equipos automatizados de hematología que se han desarrollado para medicina humana como el House Laser-Based Systems, han sido adaptados a las diferentes especies domésticas. Estos sistemas analizan miles de leucocitos y por lo tanto son capaces de realizar diferenciales de leucocitos más rápido, más barato y con una precisión más alta que el recuento diferencial manual tradicional de 100 células que se usa comúnmente **(Stirn, Moritz, & Bauer, 2014)**.

El recuento manual depende directamente de la experiencia del clínico, aunque muchos profesionales optan por el método automático más el recuento manual; por ejemplo lecturas de hematocrito por medio del método capilar, hemoglobina con solución de Drabkin y realizando la lectura en el fotómetro semiautomático (Microlab 300), y el recuento de glóbulos rojos y blancos utilizando la solución de Turk y Havey, respectivamente; así como diferenciación leucocitaria con frotis laminal y tinción de Wright **(Cortés, Grandez, & Hung, 2014)**.

Si bien el enfoque para reducir el número de diferenciales manuales es común en laboratorios humanos, todavía se siguen realizando comúnmente en laboratorios veterinarios independientemente del recuento automatizado. Las opiniones acerca de revisiones manuales son diversas, mientras unos laboratorios lo realizan para cada muestra, otros optan por realizarla solo cuando existen poblaciones anormales de células o si el diferencial de leucocitos automatizado parece inexacto **(Stirn, Moritz, & Bauer, 2014)**.

2.2.2. Factores intrínsecos.

a) Edad:

La variable edad influye marcadamente sobre los valores hematimétricos, el caso de perros recién nacidos que poseen un eritrograma con valores altos que



a las pocas horas disminuye debido a la hemólisis necesaria para el recambio de la hemoglobina fetal, al igual que lo glóbulos blancos se encuentran aumentados. Esto se diferencia de la etapa de crecimiento en perros jóvenes, debido a un incremento paulatino de los valores hematimétricos. Al final, en la etapa geriátrica existe una menor cantidad de agua corporal y consiguiente hemoconcentración, que no elevan los valores hematimétricos sino los disminuye como consecuencia de disfunciones orgánicas normales de la etapa senil **(Coppo, 2010)**.

Esto se encuentra claramente definido en los criterios de inclusión y exclusión en los trabajos de investigación de **(Bossa et al., 2009)** y **(Pedrozo et al., 2010)**, en donde solo toman como sujetos de investigación perros de 1 a 6 años. Debido a las variaciones en cuanto a órganos hematopoyéticos en los cachorros y las disfunciones orgánicas fisiológicas que podrían presentar perros mayores a 6 años. Por ejemplo según **(Bossa et al., 2009)**, nos indica que existe una diferencia significativa en cuanto a edad en los siguientes parámetros: porcentaje de linfocitos y número de plaquetas.

Además, la serie roja es menor en perros jóvenes comparada con la serie roja de los adultos **(Pedrozo et al., 2010)**.

b) Sexo:

La variable sexo está directamente relacionada a las hormonas sexuales tanto masculinas (andrógenos) y femeninas (estrógenos). En un estudio realizado en Lima-Perú muestra que las diferencias estadísticas para el efecto sexo sobre la concentración de hemoglobina y número de eritrocitos, pero ninguna de ellas está fuera del rango normal comparado con tablas de referencia americanas; por lo tanto, no poseen significancia biológica **(Cortés, Grandez, & Hung, 2014)**.

En cambio, en un estudio similar realizado en Asunción-Paraguay, indica que la serie roja fue mayor en hembras que en los machos aunque tampoco demuestran diferencias estadísticamente significativas **(Pedrozo et al., 2010)**.

c) Raza:

Existen en la actualidad un gran número de razas reconocidas por la Federación Cinológica Internacional, además existen mezclas entre las diferentes razas consideradas razas intermedias o razas mestizas que no son reconocidas.



También se logra clasificar a los perros en razas determinadas por su tamaño, donde existiría variaciones en los valores hematimétricos en cuanto al tamaño del eritrocito. Esto se ve reflejado en un estudio realizado en Perú en perros de la raza Perro sin Pelo del Perú, en donde los resultados obtenidos hacen probable que la raza presente una mínima variación en el tamaño del eritrocito, que no fue detectable por el sistema de conteo manual **(Cortés, Grandez, & Hung, 2014)**.

Por otro lado, en un estudio realizado en Asunción-Paraguay demuestran que no existe diferencias significativas entre la variable raza dependiente del tamaño del animal (pequeño, mediano y grande), pero los valores fueron menores en los perros de razas grandes. Esto podría deberse a que las razas grandes alcanzan la adultez al año y medio o dos años de vida, mientras que las razas pequeñas llegan a la adultez a los 8 meses **(Pedrozo et al., 2010)**.

El hemograma constituye el examen de laboratorio de mayor uso para la evaluación patológica en el perro, por lo que se hace necesario disponer de valores de referencia adecuados y precisos para poder interpretar de una manera adecuada los resultados y así obtener una conclusión válida que nos permita proporcionar un diagnóstico acertado **(Pedrozo et al., 2010)**.



2.3. ESTUDIO DE LAS CELULAS SANGUINEAS.

2.3.1. Serie roja.

a) Eritrocitos:

Las células rojas o eritrocitos tienen forma redondas bicóncavas, a nucleadas con un promedio de 6,5 a 7.0 μg de diámetro y poseen áreas pálidas en el centro, se caracteriza por ser el componente celular responsable de transportar oxígeno **(Rebar, Williams, & Metzeyer, 2002)**.

Se producen en la médula ósea, en un proceso regulado por la eritropoyetina renal a partir del rubrublasto que pasa por los estados de prorrubrocito, rubrocito, metarrubrocito, reticulocito y eritrocito; el número de eritrocitos circulantes se ve afectado por cambios en el volumen plasmático, ritmo de eliminación o pérdida de eritrocitos, contracción esplénica, secreción de eritropoyetina y ritmo de producción de la médula ósea **(Romero & Guzmán, 2006)**.

b) Concentracion de eritrocitos:

El recuento de glóbulos rojos en animales sanos es de 5,5 a 8,5 $\times 10^6/\text{l}$ en perros, se lo realiza por el método clásico del hemocitómetro o cámara de Neubauer, fisiológicamente el valor de eritrocitos aumenta desde el nacimiento hasta los 6 meses de edad, simultáneamente a las elevaciones de hematocrito y hemoglobina. La vida media de esta célula en caninos es de 100 días aproximadamente **(Coppo, 2010)**.

c) Hemoglobina (Hb):

Expresa la concentración de Hb presente en la muestra de sangre, la cual en la mayoría de mamíferos es de 9 a 15 g/dL. La hemoglobina es una proteína que opera como transporte de gases como oxígeno, dióxido de carbono, y monóxido de carbono; además de participar en el equilibrio ácido base su valor es de 13 a 16 g/dL en perros. La interpretación del aumento o disminución de su hematocrito y concentración de eritrocitos **(Coppo, 2010)**

d) Volumen corpuscular medio (VCM):

Corresponde al volumen promedio de los eritrocitos, se expresa en femtolitros o micras cúbicas, en caninos es 70 fl. Un VCM aumentado se denomina macrocitosis, es decir indica la presencia de glóbulos rojos más grandes de lo normal; en cambio un VCM disminuido se denomina microcitosis, e indica la



presencia de glóbulos rojos que son más pequeños que el tamaño promedio **(Morgan, Bright, & Swartout, 2004)**.

e) Hematocrito (VGA):

Corresponde al volumen porcentual que ocupan los eritrocitos en la sangre su valor está directamente relacionado al número de eritrocitos y su tamaño su valor fluctúa entre 28% – 45%. Se define como la medida directa de la capacidad transportadora de oxígeno en la sangre, su medición no proporciona información más significativa que la medición de VGA o el recuento absoluto de glóbulos rojos **(Vaden et al., 2011)**.

El hematocrito o volumen celular aglomerado (PVC) es el indicador de la relación existente entre los glóbulos rojos y el plasma, patológicamente el hematocrito disminuye en las anemias y hemodiluciones, y tiende a aumentar en las policitemias, deshidratación y alarma simpática. El hematocrito permite apreciar tentativamente la cantidad de glóbulos blancos **(Cowell et al., 2009)**.

f) Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM):

La hemoglobina corpuscular media indica la concentración promedio de hemoglobina en los eritrocitos, expresado de otra manera se diría que mide el volumen de la masa de eritrocitos que corresponde a la hemoglobina. Entonces una CHCM disminuida se denomina hipocromasia e indica que, en promedio, los eritrocitos contienen menos hemoglobina por medida de volumen; y una CHCM aumentada se denomina hipercromasia que es la pérdida de volumen celular **(Vaden et al., 2011)**.

g) Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHbCM):

Indica la concentración de hemoglobina presente en lo eritrocitos, su valor en mamíferos es de 30 – 36 g/dL **(Romero & Guzmán , 2006)**.

2.3.2. Serie Blanca.

Células Polimorfonucleares.

a) Neutrófilos:

Llamado también leucocito polimorfonuclear (PMN), tiene un diámetro aproximado de 10-15 μm y tiene el núcleo dividido tres y cinco lóbulos **(Rebar, Williams, & Metzeyer, 2002)**. Se forman de 4 a 6 días en la médula ósea, se liberan en la sangre, circulan brevemente, y migran a los espacios tisulares o a



las superficies epiteliales del sistema respiratorio, digestivo, o urogenital, su principal función es la de defensa contra la invasión de los tejidos por microorganismos, eliminan bacterias pero también puede causar daño o participar en la destrucción de hongos, algas o virus. El tiempo de vida media de circulación de los neutrófilos en perros es normalmente de 6 a 12 horas y los recuentos pueden cambiar rápidamente en casos de enfermedad (**Villiers & Blackwood, 2013**).

b) Neutrófilo Banda:

Son neutrófilos inmaduros que pueden encontrarse a veces en sangre periférica un incremento en el número absoluto de células en banda o cayados indica un aumento de la demanda debido a inflamación. Cuando su número se eleva se denomina neutrofilia y cuando disminuye se denomina neutropenia, determinado por factores patológicos o fisiológicos (**Villiers & Blackwood, 2013**).

Los neutrófilos circulantes pueden mostrar desviación al a izquierda o a la derecha.

- Desviación a la izquierda: se presenta cuando el compartimento de reserva se agota y existe una demanda continua de neutrófilos lo cual desencadena la liberación de neutrófilos inmaduros (**Coppo, 2010**).
- Desviación a la derecha: es un trastorno leucocitario que consiste en la aparición de un gran número de neutrófilos hiper-segmentados, es un indicador de cronicidad que suele aparecer en inflamaciones o infecciones supurativas de larga data y en desórdenes mieloproliferativas. También ocurre en casos de estrés prolongado e Hiperadrenocorticismos, así como en excesos de glucocorticoides (**Coppo, 2010**).

c) Eosinófilos:

Se producen en la médula ósea de una forma similar a los neutrófilos, son reconocibles en el estado de mielocitos por la presencia de gránulos de eosinófilos específicos, tienen un tamaño de 12 – 15 μm de diámetro (**Rebar, Williams, & Metzeyer, 2002**). Los gránulos pueden ser secundarios o específicos que contiene una proteína básica principal que son hidrolasas ácidas que se localizan en el núcleo del gránulo, y una peroxidasa específica de los



eosinófilos que se encuentra en la matriz circundante del gránulo **(Latimer, Mahaffey, & Prasse, 2005)**.

Los eosinófilos requieren de 2 a 6 días para formarse en la médula ósea, raramente fagocitan pero tienen la capacidad de producir moduladores como profibrinolisisina, antihistamínicos, entre otros **(Coppo, 2010)**. El número de eosinófilos presentes en la circulación refleja el equilibrio existente entre la producción medular y la demanda o consumo tisular **(Rebar, Williams, & Metzeyer, 2002)**.

El incremento del recuento absoluto de eosinófilos se denomina Eosinofilia, mientras que el término Eosinopenia es un término relativo ya que muchos intervalos de referencia tienden a cero **(Villiers & Blackwood, 2013)**.

d) Basófilos:

El basófilo es más grande que el neutrófilo, se forman en la médula ósea, tienen el núcleo grande y ligeramente lobulado en forma de cinta, poseen un tamaño de 12–20 μm de diámetro; también elaboran histamina, heparina y serotonina **(Coppo, 2010)**.

Los basófilos constituyen un porcentaje muy bajo de la población total de leucocitos circulantes, en perros es raro observar basófilos en un recuento diferencial manual de leucocitos **(Rebar, Williams, & Metzeyer, 2002)**.

En los recuentos diferenciales de leucocitos, los basófilos están presentes en bajo número, participan en varias reacciones como la hipersensibilidad inmediata y retardada mediante la liberación de mediadores como la histamina; estimulan el metabolismo lipídico mediante la activación de la proteína lipasa, ayuda a la prevención y estimulación de la hemostasia mediante la liberación de heparina, interviene en la activación de la calcitonina, en el rechazo de parásitos y posee una posible toxicidad contra células tumorales **(Latimer, Mahaffey, & Prasse, 2005)**.

En cuanto al aumento de los basófilos se denomina basofilia, mientras que la disminución se denomina basopenia; estas alteraciones pueden deberse a estados patológicos aunque también puede presentarse en condiciones fisiológicas **(Villiers & Blackwood, 2013)**.



Células Mononucleares.

e) Monocitos:

Se originan en la médula ósea y a diferencia de los granulocitos, se liberan en la circulación periférica como células inmaduras y se transportan a los tejidos en donde pueden diferenciarse en macrófagos, células epiteloideas o células inflamatorias gigantes multinucleadas, tienen un tamaño de 15–20 μm **(Rebar, Williams, & Metzeyer, 2002)**.

La vida de los monocitos varía desde algunas semanas hasta varios meses, la evolución continua de los monocitos a macrófagos representa la segunda línea de defensa del sistema fagocítico circulante, su función principal es la de fagocitosis y regulación de la respuesta inflamatoria por medio de la liberación de mediadores inflamatorios, intervienen el procesamiento de antígenos para su presentación a linfocitos y también participan en la regulación de las reservas de hierro del organismo **(Coppo, 2010)**.

El término monocitopenia se utiliza para denominar la reducción del número de monocitos circulantes, mientras que el termino monocitosis es considerado para denominar el incremento de monocitos circulantes **(Rebar, Williams, & Metzeyer, 2002)**.

f) Linfocitos:

Los linfocitos de la sangre periférica pueden originarse tanto en la médula ósea como el en timo, en perros sanos los linfocitos derivan aproximadamente un 70% del timo y un 30% de la médula ósea, tienen un tamaño de 9-12 μm . Viven desde 12 horas hasta algunos años, participan en la inmunidad celular y humoral, elaboran moduladores celulares como las linfoquinas e interferón pero no efectúan fagocitosis **(Coppo, 2010)**.

La linfopoyesis se lleva a cabo en los tejidos linfoides y depende del grado o tipo de estimulación antigénica así como de la influencia de un conjunto de interleucinas que estimulan a los linfocitos B a dividirse o transformarse en células efectoras que producen inmunoglobulinas ; las células plasmáticas son las últimas derivadas de los linfocitos B, determinados antígenos estimulan a los linfocitos T a dividirse o transformarse en células efectoras que producen linfoquinas y median la inmunidad celular **(Latimer, Mahaffey, & Prasse, 2005)**.



Se denomina linfopenia a la reducción del número de linfocitos circulantes, mientras que la linfocitosis es el incremento en el número de linfocitos circulantes **(Villiers & Blackwood, 2013)**.

g) Plaquetas o Trombocitos.

Las plaquetas son fragmentos pequeños anucleados de citoplasma de 2 a 4 μm , en perros esto representa aproximadamente un 25 - 50% de diámetro de los eritrocitos con presencia ocasional de plaquetas grandes **(Villiers & Blackwood, 2013)**. Las plaquetas provienen de los megacariocitos en la médula ósea su citoplasma es claro y de un gris pálido con números gránulos rosa-púrpura, se producen en la médula ósea a partir de los megacariocito, pero también en el parénquima pulmonar y esplénico, permanecen en sangre durante 10 días **(Romero & Guzmán , 2006)**.

Las plaquetas son esenciales para la hemostasia normal y llevan a cabo cuatro funciones:

- Mantener la integridad vascular al sellar pequeñas discontinuidades endoteliales.
- Ayudan a detener hemorragias al formar agregaciones plaquetales tras la constricción endotelial.
- Contribuyen a la actividad procoagulante de membrana lipídica al facilitar la hemostasia secundaria y formar la fibrina.
- Promueven la reparación vascular mediante el factor de crecimiento derivado de plaqueta **(Rebar, Williams, & Metzeyer, 2002)**.

La trombocitopenia es la disminución del número de plaquetas, su signo determinante es la aparición de petequias y sangrados. La trombopatía es la alteración en la capacidad funcional de las plaquetas que puede ser de origen hereditario o adquirido por el uso de drogas **(Villiers & Blackwood, 2013)**.



2.4. TÉCNICA HEMATOLÓGICA.

Las técnicas descritas a continuación están recopiladas de **(Medway, Prier, & Wilkinson, 1980)** y **(Gallo, 2014)**.

a) Recuento manual en Hemocitómetro.

Material: sangre total en EDTA (Ácido etilendiaminotetraacético), líquido diluyente (solución de Formol-Citrato: citrato de sodio 3,8g, 2ml de formol al 40% y 100 ml de agua destilada), frasco tipo penicilina, campo de papel o gasa, cámara de Neubauer con laminilla y microscopio óptico común.

Protocolo: pipetear 4.0 ml de solución diluyente para un frasco tipo penicilina; pipetear 0.2 ml de la muestra (limpiar la punta cuidadosamente con el papel absorbente); transferir la muestra al frasco con líquido diluyente teniendo cuidado de hacer el lavado del interior de la punta (por aspiración y expulsión sucesiva de la muestra) hasta que no quede ningún resquicio de muestra en su interior (de este modo la dilución será de 1:200); agitar levemente el tubo; llenar la cámara de Neubauer y proceder al recuento en aumento de 40x con condensador bajo.

Recuento: sumar el número total de eritrocitos obtenidos después del recuento de cada uno de los 5 cuadrados del cuadrante central de la cámara, es decir un quinto del cuadrante central (H1+H2+H3+H4+H5).

Calculo del recuento por mm^3 : cada uno de los 9 cuadrantes secundarios de la cámara tiene capacidad de contar $0,1 \text{ mm}^3$ de volumen. Como todo cuadrante secundario central contiene un volumen de $0.1 \text{ mm}^3 = 1/10 \text{ mm}^3$, $1/5$ de este cuadrante central $= 1/10 \times 1/5 = 1/50 \text{ mm}^3$; la dilución $= 1/200$.

Por lo tanto: como $1/50 \times 1/200 = 1/10000$, el factor de correlación para transformar $1/10000$ de mm^3 en 1 mm^3 será el propio 10000.

De tal manera que, $N^{\circ} \text{ eritrocitos} / \text{mm}^3 = (H1+H2+H3+H4+H5) \times 10000$.

b) Método manual de la Cianometahemoglobina.

Protocolo: pipetear 5.0 ml de reactivo de color para tubo de ensayo medio; aspirar 0.02ml de la muestra en micropipeta con punta; limpiar la parte externa de la punta con papel absorbente; lavar 3 veces el interior de la punta, por aspiración y expulsión, agitar luego; espera obligatoriamente 5 minutos y



determinar la absorbancia del test en 440 nm o filtro verde, acertando el blanco con la propia solución de Drabkin (200mg de ferrocianato de potasio, 50mg de cianato de potasio y un litro de agua destilada); el color es estable por 72 horas.

Cálculos (Factor de corrección): es extremadamente importante dosificar el patrón por triplicado, utilizando el promedio de las absorbancias para el cálculo del factor de corrección (fc).

$$fc = \frac{\text{patrón } \frac{g}{dl}}{\text{promedio de las absorbancias del patrón}}$$

$$Hb \frac{g}{dl} = \text{Absorbancia de la muestra} \times fc$$

c) Hematocrito.

Se obtiene por la división del volumen porcentual ocupado por los eritrocitos empacados por el volumen de sangre total, que equivale al 100%.

d) Microhematocrito.

Protocolo: aspirar la muestra de sangre total por capilaridad en tubos para microhematocrito, hasta aproximadamente 2/3 del tubo capilar; limpiar el capilar con papel absorbente; tapar la parte opuesta a la que fue utilizada para aspiración de sangre; colocar el tubo capilar en una microcentrifuga con la parte cerrada hacia afuera; centrifugar a 11000 rpm durante 5 minutos; hacer la lectura en escala apropiada, ajustando el límite inferior de la parte globular a la base de la escala y el límite superior de la capa plasmática a la parte superior de la escala; el lugar de separación entre la fase plasmática y la parte celular será el valor del hematocrito.

e) Volumen corpuscular medio (VCM Manual).

Se obtiene directamente por la división del volumen de eritrocitos empacados (hematocrito) entre el número de eritrocitos que ocupan ese volumen, por formula:

$$VCM = Ht \times 10/E$$

Donde *Ht* es el hematocrito y *E* es el conteo de eritrocitos en millones/mm³.



f) Hemoglobina corpuscular media (HCM Indirecta por cálculo matemático).

Se obtiene por la siguiente formula:

$$HCM = HB \times 10/E$$

Donde *HB* es la dosificación de hemoglobina y *E* es el conteo de eritrocitos en millones/mm³.

g) Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM Manual).

Se obtiene indirectamente por la división de la hemoglobina total dosificada (*Hb*) entre el volumen de eritrocitos empaquetados (*Ht*), por medio de la fórmula:

$$CHCM = Hb \times 100/Ht$$

Donde *Ht* es el hematocrito y *Hb* la dosificación de hemoglobina.

h) Recuento manual de Leucocitos.

Material: muestra de sangre total en EDTA; liquido diluyente de Turk (40 ml de ácido acético glacial, 40 gotas de violeta de genciana al 1% y un litro de agua destilada); pipeta graduada de 2,0ml; micropipeta de 20 µl; tubo de hemolisis (Kahn); papel o gasa; cámara de Neubauer con laminilla; microscopio óptico común.

Protocolo: pipetear 0,4 ml del líquido diluyente para un tubo de hemolisis; aspirar 0,02 ml de sangre total, limpiar la parte externa de la punta, transferir los 0,02ml a un tubo de hemólisis con liquido diluyente, teniendo cuidado de llevar el interior de la punta por aspiración y expulsión (la dilución será de 1:20); agitar suavemente, aguardar 2 minutos para después proceder al llenado de la cámara y al recuento en un microscopio óptico común, con condensador bajo.

Recuento: se hace en los cuatro cuadrados grandes laterales (L1+L2+L3+L4) de la cámara de Neubauer.

Cálculo: para el cálculo se utiliza las siguientes formulas:

$$Leucocitos/mm^3 = N \times 10 \times 20/4$$

$$Leucocitos/mm^3 = (L1 + L2 + L3 + L4) \times 50$$



Donde N es el número total de leucocitos leídos en los cuadrados ($L1+L2+L3+L4$); 10 es el ajuste a mm^3 ; 20 es el ajuste del grado de dilución y 4 es el ajuste al número de cuadrantes leídos.

i) Recuento diferencial de Leucocitos.

Materiales: muestra de sangre total con EDTA; colorante de Wright (3 gramos de colorante de Wright en polvo, 100ml de glicerol y 1000 ml de alcohol metílico absoluto csp.); aceite de inmersión; portaobjetos; microscopio óptico común.

Protocolo: realizar un frotis sanguíneo en el portaobjetos; cubrir completamente el frotis con la solución colorante y dejar fijar por 3 minutos; añadir igual volumen de solución tampón; dejar colorear por 10 minutos; lavar con un chorro de agua lento del grifo; limpiar con una gasa embebida con alcohol el lado no coloreado de la lámina; colocar en un escurridor de láminas y dejar secar al aire.

La observación microscópica se hace con el objetivo de inmersión 100x, habiendo colocado una gota de aceite de inmersión antes; se cuentan 100 leucocitos sobre el frotis de sangre teñida, teniendo en cuenta que tienden a acumularse en los bordes de la extensión; el conteo se realiza en zig/zag; se anota el número de cada tipo de leucocitos encontrados, y una vez contadas e identificadas todas las células se calcula el porcentaje de cada uno de los tipos.

Calculo: utilizando la siguiente formula:

$$\text{Valor absoluto} = \% \text{ relativo} \times \text{recuento total} / 100$$

j) Conteo de plaquetas manual (Método de Brecher & Cronkite)

Protocolo: diluir 20 μl de sangre total en 380 μl de diluyente (Solución de Oxalato de amonio: 1 gramo de oxalato de amonio más 100ml de agua destilada), para un tubo de hemolisis (dilución 1:20). Tener el cuidado de limpiar la parte externa de la punta con papel absorbente para solo entonces mezclar por aspiración y expulsión la sangre en el diluyente; llenar el hematocitometro de Neubauer y colocarlo en reposo por 20 minutos en cámara húmeda; hacer la lectura, preferiblemente en microscopio óptico común en aumento de 40x; determinar el número total de plaquetas observadas en los cinco cuadrados del cuadrante central del retículo en el que $P = (H1+H2+H3+H4+H5)$.

Cálculos: se utiliza la siguiente formula:



$$\text{Plaquetas/mm}^3 \text{ sangre} = P \times fd \times fv$$

Dónde:

$P = \sum (H1+H2+H3+H4+H5)$: total de plaquetas en los 5 cuadrados del cuadrante central de la cámara de Neubauer.

Fd = facto de dilución = 20.

Fv = factor de corrección para el volumen (área x altura del retículo) de la muestra, presente en el área utilizada para el recuento= $1/5 \times 1/10 = 50$.



3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Recursos

a) Talento humano

- Tesistas
- Tutor

b) Recursos Biológicos

- Sangre venosa de perros.

c) Recursos físicos

Instrumental de laboratorio y clínica:

- Jeringas de 3ml con aguja 18G.
- Tubos Vacutainer tapa lila con EDTA de 2ml.
- Guantes de examinación.
- Termómetro.
- Estetoscopio.
- Balanza.
- Alcohol.
- Bozal.
- Torniquete pediátrico.
- Cooler.
- Gel refrigerante.
- Fichas clínicas de campo.

Materiales de oficina:

- Computadora HP.
- Impresora EPSON L210.
- Papel bond A4.
- Cartuchos de impresoras.
- Cámara de fotos.
- Material de papelería.

3.2. MÉTODOS

a) Ubicación

Ésta investigación se realizó en el cantón Cuenca provincia del Azuay.

- Latitud sur 2°53'57" S
- Longitud oeste 79° 00'55" O
- Altitud (m.s.n.m.) 25550
- Temperatura 12°C a 25°C
- Humedad (%) 78
- Extensión (km²) 72
- Población del cantón Cuenca 712.127 (INEC, 2016).

División Política de la ciudad de Cuenca



Gráfico 1: División política de la ciudad de Cuenca Zonas Urbanas (GAD, 2016).



Gráfico 2: División política de la ciudad de Cuenca Zonas Rurales (GAD, 2016).

b) Población en estudio

El presente trabajo, se realizó con una población de 180 perros que cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales estuvieron agrupados en tres categorías de edades y divididos por sexo:

Edad	Número de muestras	
	Machos	Hembras
6 a 18 meses	30	30
19 a 30 meses	30	30
31 a 78 meses	30	30

Tabla 1: Número y muestras agrupadas en las diferentes categorías de edad y sexo en perros

c) Criterios de inclusión

- Se incluyeron en el estudio perros “aparentemente sanos” entre 6 y 78 meses de edad, luego de un examen físico completo (Ver Anexo1).
- Perros que vivan de forma permanente en el cantón Cuenca.

d) Criterios de Exclusión



- Perros que demuestren signos de enfermedad al momento del examen clínico.
- Perros hembras y machos medicados con antibióticos, antiinflamatorios esteroidales o no esteroidales durante los últimos 6 meses.
- Perras hembras en lactancia o en estado de gestación.
- Perros hembras y machos seleccionados como donadores de sangre o que a su vez hay recibido una transfusión sanguínea.
- Perros hembras y machos que hayan tenido alguna enfermedad sistémica o vírica.
- Perros que hayan sido sometidos a trabajo físico excesivo minutos antes de la toma de muestra o que no cumpla con el ayuno correspondiente.

d) Variables dependientes

Perfil hematológico

e) Variables independientes

Edad, Sexo.

METODOLOGÍA

3.2.1. Toma de muestra

1. Identificación del paciente en la ficha clínica. (Ver Anexo 2).
2. Con medidas antisépticas se extrajo 2 ml de sangre de la vena cefálica usando una jeringa de 3ml, con aguja 18G (Ver Anexo 3).
3. La sangre extraída se colocó en un tubo al vacío con EDTA de 2ml, retirando la aguja para evitar hemólisis (Ver Anexo 4).
4. Para homogenizar la muestra con el anticoagulante se realizaron 10 movimientos de inversión.
5. Cada muestra fue rotulada con su respectiva información:
 - Nombre y Apellido del paciente
 - Edad
 - Sexo (Ver Anexo 5).
6. Las muestras obtenidas se colocaron en un cooler y luego fueron trasladadas inmediatamente en refrigeración a 4°C hacia el laboratorio **BIOMICROVET CIA LTDA** ubicado en las calles Cantón Paute y Av. de las Américas (Ver Anexo 6).



Análisis Estadístico

Los instrumentos de medición fueron los hemogramas. La sistematización se realizó a través del programa Microsoft Excel, para luego mediante el paquete estadístico SPSS® versión 22 obtener los resultados estadísticos.

Para la descripción estadística del comportamiento de los datos se empleó la media (\bar{x}), error estándar (EE), valor mínimo (Min), valor máximo (Max) como estadísticos clásicos de análisis paramétrico, con la inclusión de la mediana (Me) como estadístico de análisis no paramétrico y los percentiles 2.5 y 97.5 ($P_{2.5}, P_{97.5}$) como estadísticos para la inferencia estadística que nos sirven para la construcción de los límites de cada variable. Debido a la ausencia de una distribución normal en los datos se utilizó las pruebas estadísticas de Kolmogorov Smirnov test $P < 0,05$ y Shapiro-Wilk (Ver Anexo 7).

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados del Eritrograma en perros de tres rangos de edades.

Tabla 2: Eritrograma en perros de 6 a 18 meses de edad

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Eritrocitos $\times 10^{12}/l$	5,49	0,19	5,47	3,22	14,08	3,93	7,29
Hemoglobina g/dl	14,99	0,29	15,58	10,08	18,77	10,27	18,49
Hematocrito%	45	1	47	29	59	31	54
VCM fL	83,34	1,84	85,13	35,14	136,65	56,66	106,87
HbCM pg	27,8	0,53	28,13	12,28	41,18	21,6	33,97
CHbCM g/dl	33,55	0,26	33,17	27,23	38,37	28,24	38,2

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados de la Tabla 2, se observa que el rango de referencia, el mismo que incluye el 95% de los datos típicos, evidencia la existencia de datos altamente atípicos dada la distancia importante que existe entre el límite superior del rango y el valor máximo del valor de la variable (eritrocitos: $P_{97.5}=7,29$, Max=14,08)

Tabla 3: Eritrograma en perros de 19 a 30 meses de edad.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Eritrocitos $\times 10^{12}/l$	5,55	0,09	5,59	3,96	7,14	3,98	6,88
Hemoglobina g/dl	15,59	0,25	15,58	11,72	21,48	11,72	20,03
Hematocrito%	47	1	47	36	55	36	55
VCM fL	84,98	1,64	85,42	59,11	128,79	62,59	114,72
HbCM pg	28,12	0,77	28,19	1,48	45,76	19,24	41,07
CHbCM g/dl	33,5	0,25	33,06	28,22	43,84	30,31	37,85

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

**Tabla 4:** Eritrograma en perros de 31 a 78 meses de edad.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Eritrocitos $\times 10^{12}/l$	5,76	0,21	5,69	3,74	14,97	3,91	10,67
Hemoglobina g/dl	16,35	0,24	16,35	12,33	19,75	13,08	19,71
Hematocrito%	48	1	48	36	60	37	58
VCM fL	86,41	2,06	86,85	37,41	128,34	43,11	114,23
HbCM pg	29,47	0,75	29,11	12,89	48,07	14,49	41,04
CHbCM g/dl	34,11	0,3	33,42	28,9	40,08	28,94	38,1

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Interpretación:

Como se demuestra en la Tabla 2, 3 y 4; la serie roja formada por eritrocitos, Hb g/dl y el Hto %, se observa que los rangos de referencia van incrementando conforme categorías de edad van aumentando, lo que no coincide con una investigación realizada por **(Miranda, et al., 2012)**. Dicha variación podría deberse a que los perros comparten distintas condiciones geográficas. De igual manera, este comportamiento lo explica **(Coppo, 2010)** en su libro, en el que se menciona que hay diferencias entre las categorías de edades debido a la homeostasis del organismo durante la vida del perro.

Por otra parte, los indicadores eritrocitarios compuestos por: VCM fL, HbCM pg y CHbCM g/dl, elevan su rango de referencia conforme las categorías de edad van incrementando, y al compararlos con la investigación realizada por **(Pedrozo, et al., 2010)** donde se registró un decremento en los indicadores VCM fL y HbCM pg; no así en la CHbCM g/dl



4.2. Resultados del Eritrograma en perros en función de la variable Sexo.

Tabla 5: Eritrograma en perros de sexo hembras.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Eritrocitos $\times 10^{12}/l$	5,64	0,17	5,49	3,74	14,97	3,93	7,61
Hemoglobina g/dl	15,67	0,24	15,58	10,08	21,48	10,60	19,43
Hematocrito%	46	1	47	29	60	31	58
VCM fL	84,90	1,54	85,75	35,14	128,34	58,08	111,65
HbCM pg	28,63	0,54	28,59	12,28	48,07	19,24	38,75
CHbCM g/dl	33,82	0,24	33,20	27,23	43,84	28,90	38,10

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados en la Tabla 5, se observa que existe también la presencia de datos atípicos de acuerdo al mismo procedimiento de análisis de la Tabla 2, aunque de manera general no se observa la presencia de un cambio de resultados de acuerdo al sexo.

Tabla 6: Eritrograma en perros de sexo machos.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Eritrocitos $\times 10^{12}/l$	5,57	0,10	5,63	3,22	10,67	3,97	7,00
Hemoglobina g/dl	15,59	0,20	15,88	11,02	20,03	11,72	19,24
Hematocrito%	46	1	48	33	55	36	54
VCM fL	84,91	1,49	85,36	43,11	136,75	57,64	114,72
HbCM pg	28,30	0,59	28,16	1,48	45,76	20,01	41,07
CHbCM g/dl	33,63	0,20	33,12	28,22	40,08	30,14	38,18

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Interpretación:

El conteo eritrocitario eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, VCM fL, HbCM pg y la CHbCM g/dl, no tienen diferencia en cuanto a sus rangos de referencia en



hembras y machos; por lo tanto dichos valores pueden ser aplicados en los dos géneros de la misma forma.

Por otro lado, según **(Cortés, Grandez, & Hung, 2014)** se encuentra diferencias estadísticas sobre la Hb % y el número de eritrocitos bajo el efecto sexo, aunque ninguno de estos se encuentre fuera del rango normal para la especie. De la misma forma **(Pedrozo, et al., 2010)** determinan que los valores de la serie roja son mayores en hembras aunque no existan diferencias estadísticas; lo que contrasta con los resultados obtenidos en la presente investigación.

4.3. Resultados del leucograma en perros de tres rangos de edades

Tabla 7: Leucograma en perros de 6 a 18 meses de edad.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Leucocitos x10⁹/l	8,98	0,29	8,45	4,65	14,75	5,3	14,15
Neutrófilos Segmentados %	64	1	63	55	73	56	72
Neutrófilos Segmentados #	5,74	0,2	5,38	3,18	10,19	3,3	9,28
Neutrófilos Banda %	1	0	1	0	3	0	2
Neutrófilos banda #	0,08	0,01	0,08	0	0,29	0	0,27
Linfocitos %	25	1	25	16	37	17	37
Linfocitos #	2,29	0,08	2,27	0,93	4,06	1,05	3,59
Monocitos %	1	0	0	0	5	0	3
Monocitos #	0,06	0,01	0	0	0,35	0	0,31
Eosinófilos %	9	0	9	0	17	0	16
Eosinófilos #	0,76	0,05	0,74	0	2,51	0	1,59
Basófilos %	0	0	0	0	2	0	2
Basófilos #	0,03	0,01	0	0	0,18	0	0,17

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Mediana; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.



Tabla 8: Leucograma en perros de 19 a 30 meses de edad.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	P _{2.5}	P _{97.5}
Leucocitos x10⁹/l	8,64	0,33	8,25	4,2	15,4	4,5	14,95
Neutrófilos Segmentados %	61	1	61	44	74	44	72
Neutrófilos Segmentados #	5,22	0,22	4,9	2,65	10,32	2,75	9,35
Neutrófilos Banda %	1	0	1	0	3	0	3
Neutrófilos banda #	0,08	0,01	0,06	0	0,33	0	0,28
Linfocitos %	27	1	28	14	41	15	37
Linfocitos #	2,32	0,10	2,18	1,16	4,46	1,18	4,31
Monocitos %	1	0	1	0	7	0	3
Monocitos #	0,07	0,01	0,06	0	0,56	0	0,3
Eosinófilos %	9	0	9	2	18	2	17
Eosinófilos #	0,73	0,04	0,7	0,13	1,86	0,17	1,77
Basófilos %	1	0	0	0	2	0	2
Basófilos #	0,05	0,01	0	0	0,22	0	0,22

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.



Tabla 9: Leucograma en perros de 31 a 78 meses de edad.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Leucocitos x10⁹/l	9,41	0,35	9,5	4,8	17,25	5	15,4
Neutrófilos Segmentados %	63	1	64	39	74	39	74
Neutrófilos Segmentados #	5,93	0,25	5,58	3,07	11,73	3,2	10,93
Neutrófilos Banda %	1	0	1	0	4	0	4
Neutrófilos banda #	0,1	0,01	0,07	0	0,43	0	0,33
Linfocitos %	27	1	26	16	50	18	45
Linfocitos #	2,54	0,13	2,41	1,01	5,38	1,07	4,36
Monocitos %	1	0	1	0	5	0	4
Monocitos #	0,08	0,01	0,07	0	0,5	0	0,49
Eosinófilos %	8	1	9	0	18	1	16
Eosinófilos #	0,75	0,05	0,72	0	1,9	0,05	1,41
Basófilos %	0	0	0	0	3	0	2
Basófilos #	0,04	0,01	0	0	0,36	0	0,2

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados (Tabla 7, 8, 9), los datos atípicos aunque en menor medida, también están presentes, y de manera general los valores del Leucograma decrecen entre los 19 – 30 meses, aunque en algunos grupos celulares no se da como es el caso de número de linfocitos, para posteriormente incrementar en el rango de edad más alto.

En las tablas 7, 8, 9; se puede observar el comportamiento de los valores de referencia del recuento leucocitario y de la fórmula porcentual de acuerdo a los diferentes grupos etarios, en las cuales se nota un descenso de dichos valores en los perros de 19 a 31 meses de edad, para luego volver a incrementar hacia la edad de 31 a 78 meses de edad. **Miranda, et al., 2012**, reportan diferencias



estadísticas entre los rangos rangos de referencia obtenidos para los linfocitos, los cuales aumentan conforme el rango de edad también incrementa.

Los resultados obtenidos en esta investigación al ser contrastados con los reportados por **(Miranda, et al., 2012)** muestran similitud y de forma especial en los linfocitos, el cual muestra un ligero aumento conforme la edad avanza.

4.4. Resultados del leucograma en perros en función a la variable sexo.

Tabla 10: Leucograma en perros hembras.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	P _{2.5}	P _{97.5}
Leucocitos x10⁹/l	8,93	,26	8,35	4,80	15,40	5,25	14,95
Neutrófilos Segmentados %	62	1	61	39	74	43	72
Neutrófilos Segmentados #	5,50	,18	5,17	3,07	10,32	3,20	9,63
Neutrófilos Banda %	1	0	1	0	3	0	3
Neutrófilos banda #	,08	,01	,06	,00	,33	,00	,29
Linfocitos %	27	1	27	14	50	17	43
Linfocitos #	2,40	,10	2,24	1,01	5,38	1,14	4,36
Monocitos %	1	0	1	0	5	0	3
Monocitos #	,07	,01	,05	,00	,35	,00	,29
Eosinófilos %	9	0	9	0	16	1	14
Eosinófilos #	,74	,03	,71	,00	1,41	,05	1,33
Basófilos %	0	0	0	0	2	0	2
Basófilos #	,03	,01	,00	,00	,20	,00	,19

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Mediana; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.



Tabla 11: Leucograma en perros machos.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	P _{2.5}	P _{97.5}
Leucocitos x10⁹/l	9,10	,27	8,35	4,20	17,25	4,65	14,75
Neutrófilos Segmentados %	63	1	63	44	74	54	71
Neutrófilos Segmentados #	5,76	,19	5,48	2,65	11,73	3,18	9,94
Neutrófilos Banda %	1	0	1	0	4	0	3
Neutrófilos banda #	,09	,01	,08	,00	,43	,00	,33
Linfocitos %	26	1	26	16	37	18	36
Linfocitos #	2,36	,08	2,38	0,93	4,32	1,18	4,20
Monocitos %	1	0	0	0	7	0	4
Monocitos #	,08	,01	,02	,00	0,56	,00	,49
Eosinófilos %	8	0	8	0	18	0	17
Eosinófilos #	,75	,04	,74	,00	2,51	,00	1,86
Basófilos %	1	0	0	0	3	0	2
Basófilos #	,05	,01	,00	,00	,36	,00	,22

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Interpretación:

Existe una diferencia entre el promedio y el rango de referencia de los indicadores del leucograma como: leucocitos x10⁹/l, neutrófilos, linfocitos, monocitos, basófilos entre hembras y machos, siendo más altos en machos. Datos que coinciden con el trabajo de **(Cortés, Grandez, & Hung, 2014)** en donde se encontraron diferencias para dichos indicadores.

Por otro lado, datos reportados por **(Miranda, et al., 2012)**, nos indican que no existe diferencia estadística al comparar las medias de los parámetros del leucograma. Lo cual difiere con los datos obtenidos en la presente investigación.



El recuento total y porcentual de eosinófilos se evidencia valores no descritos en la literatura, esto se podría atribuir a una variación biológica de los perros en el cantón Cuenca.

4.5. Resultados de los valores de plaquetas en perros de tres rangos de edad.

Tabla 12: Valores de plaquetas en perros de 6 a 18 meses de edad.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Plaquetas $10^3/ul$	298	6	300	204	383	212	381

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo

Tabla 13: Valores de plaquetas en perros de 19 a 30 meses de edad.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Plaquetas $10^3/ul$	290	6	295	210	379	212	378

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Tabla 14: Valores de plaquetas de perros de 31 a 78 meses de edad.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Plaquetas $10^3/ul$	309	6	315	215	415	218	396

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

De acuerdo a los resultados de la Tabla 12, 13, 14; los valores del promedio de las plaquetas aumentan conforme va incrementando el rango de edad.

En la presente investigación, la media del parámetro plaquetas disminuye en la segunda categoría de edad, pero incrementan sus valores hacia el tercer rango de edad. De manera general se establece que las plaquetas incrementan en promedio conforme el rango de edad también aumenta.



De la misma forma (Miranda, et al., 2012), determina que existe un leve aumento en el recuento plaquetario en perros con una edad mayor (4-6 años), en concordancia con este estudio.

4.6. Resultados de las Plaquetas en perros en función de la variable sexo.

Tabla 15: Valores de plaquetas en perros hembras.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Plaquetas $10^3/ul$	298	5	304	210	415	212	378

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Tabla 16: Valores de plaquetas en perros machos.

	\bar{x}	EE	Me	Min	Max	$P_{2.5}$	$P_{97.5}$
Plaquetas $10^3/ul$	298	5	303	204	396	215	379

\bar{x} = Media aritmética ; EE = Error estándar; Me = Media; Valor de Referencia mínimo; Valor de referencia máximo; Min = Mínimo; Max = Máximo.

Interpretación:

De acuerdo a los resultados Tabla 15 y 16; de manera general los valores de plaquetas al parecer en función del sexo no cambian, sin embargo se observa que la presencia de datos atípicos es mucho más visible en el sexo hembras.

En esta investigación los valores del plaquetograma no difieren entre los dos sexos estudiados, lo cual es diferente a lo observado por (Miranda, et al., 2012) en donde se encuentran diferencias estadísticas significativas de los rangos de referencia de las plaquetas de acuerdo al sexo.



5. CONCLUSIONES

- Los parámetros hematológicos de perros en la ciudad de Cuenca varían considerablemente entre los sexos, siendo importante considerarlo al momento del ejercicio clínico.
- Existen notables diferencias en algunos valores hematológicos de los perros del Cantón Cuenca a los reportados en otras localidades
- Los valores establecidos en este trabajo pueden ser considerados como referenciales para perros en el cantón Cuenca.



6. BIBLIOGRAFÍA

- Bossa, M., Valencia, V., Carvajal, B., & Rios, L. (9 de Noviembre de 2009). Automated hemogram values for healthy dogs aged 1 to 6 years attended at the Veterinary Hospital. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25, 409-416.
- Coppo, J. (2010). *Interpretación del análisis clínico en perros y gatos*. Ecuasa.
- Cortés, G., Grandez, R., & Hung, A. (2014). Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 2, 106-112.
- Cowell, R., Tyler, R., Meinkoth, J., & DeNicola, D. (2009). *Diagnostico citológico y hematológico del perro y del gato*. Barcelona: Elseiver.
- GAD. (2016). *Alcaldía de Cuenca*.
- Gallo, C. (Julio de 2014). *Universidad Nacional Agraria*. Obtenido de Manual de diagnostico con énfasis en laboratorio clínico veterinario.
- Garcia, A., Contreras, I., & Estrada, J. (6 de Octubre de 2013). Valores de referencia del hemograma completo en escolares de 8 a 12 años de edad residentes a 2760m sobre el nivel del mar. *Anales de Pediatría*, 80(4), 221-228.
- INEC. (2016). Cuenca, Azuay, Ecuador.
- Latimer, K., Mahaffey, E., & Prasse, K. (2005). *Patología Clínica Veterinaria*. Barcelona: Multimedica S.A.
- Martínez, A. (2010). Valores de hemoglobina y hematocrito en una altura mayor de 3500 metros sobre el nivel del mar en la ciudad de Oruro-Bolivia. *Medicis*(6), 50-62.
- Medway, W., Prier, J., & Wilkinson, J. (1980). *Patología clínica veterinaria*. México: Hispuno Americana.
- Morgan, R., Bright, R., & Swartout, M. (2004). *Clinica en pequeños animales*. Madrid: Elseiver.
- Pedrozo, R., Quntanilla, G., Bazán, A., & Florentin, M. (2010). Valores hematológicos en caninos adultos aparentemente sanos, que concurren a una clínica privada de Asunción. *Instituto de investigación Ciencia Y Salud*, 5-13.
- Rebar, A., Williams, P., & Metzeyer, F. (2002). *Manual de Hematología en perros y gatos*. Barcelona: Multimedica S.A.
- Romero, A., & Guzmán, C. (Febrero de 2006). *Alteraciones Sanguineas en Hematología de canes*.



Stirn, M., Moritz, A., & Bauer, N. (2014). Rate of manual leukocyte differentials in dog, cat and horse blood samples using ADVIA 120 cytograms. *BioMed Central*, 10(125), 2-8.

Torrens, M. (11 de Noviembre de 2015). Interpretacion clinica del Hemograma. *Revista Medica Clínica Las Condes*, 713-725.

Vaden , S., Knoll, J., Smith, F., & Tilley, L. (2011). *Pruebas de laboratorio y procedimientos de diagnostico*. Buenos Aires: Intermédica.

Villiers, E., & Blackwood, L. (2013). *Diagnóstico de laboratorio en pequeños animales*. Barcelona: Lexus.

Wilches, J. (6 de Diciembre de 2011). *ISSUU*.



7. ANEXOS

Anexo 1: Ficha clínica de campo.

Historia Clínica # _____

Propietario:	Dirección:	Raza:	Telf.
Nombre del paciente:	Fecha de nacimiento:	Sexo:	Mail.
Vacunaciones:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha:		
Desparasitación:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha:		
Tipo de dieta:	Casera <input type="checkbox"/> Balanceado <input type="checkbox"/> Mixto <input type="checkbox"/>		
Desde cuando tiene este animal:	Fecha:		
Medicaciones actuales:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Tipo:		
Enfermedades padecidas anteriormente:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha:		

SISTEMA TEGUMENTARIO	Lesiones en piel:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	SISTEMA ESQUELETICO	Anormalidades al caminar:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Cabeza:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			Tipo:
	Cuello:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			Miembro afectado:
	Tronco:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Cojera:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Extremidades:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Constante:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Cola:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
Prurito:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				

SISTEMA RESPIRATORIO	Tos:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Productiva: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Estornudos:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
	Descarga Nasal:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	Tipo:
	Disnea:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	

SISTEMA DIGESTIVO	Apetito:	Normal <input type="checkbox"/> Selectivo <input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/>
	Ingesta de agua:	Normal <input type="checkbox"/> Disminuida <input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/>
	Vomito:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Frecuencia Deyecciones:	Normal <input type="checkbox"/> Aumentada <input type="checkbox"/> Ausente <input type="checkbox"/>
	Estreñimiento:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Flatulencia:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Deglución:	Normal <input type="checkbox"/> Con dolor <input type="checkbox"/> No come <input type="checkbox"/>

SISTEMA GENITAL	Hematuria:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Poliuria:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Polaquiuria:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Disuria:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Oliura:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>



OVH o Castración:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha cirugía:
Estro:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Fecha:
Gestante (hembra):	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Pseudocies:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
Descarga vaginal:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Tipo:

SISTEMA NERVIOSO	Comportamiento anormal:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	OIOS	Descarga ocular:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Tipo:
	Ataxia:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Blefaroespasma:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Dismetria:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Opacidad corneal:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Copnea:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		Ceguera:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Paresis:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			
	Convulsiones:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			

OIDOS	Descarga:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> Tipo:
	Se rasca:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Olor fétido:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
	Sordera:	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

EXAMEN FISICO:

PARAMETRO A VALORAR	DATO
Peso (kg)	
CC.	
T°	
FC	
FR	
MM	
TLLC	
LN	
%D	Normal <input type="checkbox"/> L. <input type="checkbox"/> M. <input type="checkbox"/> S. <input type="checkbox"/> G. <input type="checkbox"/> F. <input type="checkbox"/>
RT	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/>
RD	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/>

Anexo 2: Fichas de campo con información referente al paciente y propietario.

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD DE CUENCA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Historia Clínica # _____

Propietario: Fanny Canchales	Dirección: Vía Patateña	Raza: Husky	Tel: 918233
Nombre del paciente: Sovera Xoe	Fecha de nacimiento: 28/05/2016	Sexo: Hembra	Mail:

Vacunaciones: SI NO Fecha: Octubre 2016

Desparasitación: SI NO Fecha: 11

Tipo de dieta: Casera Balanceado Mixto

Desde cuando tiene este animal: Fecha: 11/05/16

Medicaciones actuales: SI NO Tipo: _____

Enfermedades padecidas anteriormente: SI NO Fecha: _____

SISTEMA Tegumentario

Lesiones en piel: SI NO Tipo: _____

Cabeza: SI NO

Cuello: SI NO

Tronco: SI NO

Extremidades: SI NO

Cola: SI NO

Prurito: SI NO

SISTEMA Esquelético

Anormalidades al caminar: _____ Miembro afectado: _____

Cojera: SI NO

Constante: SI NO

SISTEMA Respiratorio

Tos: SI NO Productiva: SI NO

Estornudos: SI NO

Descarga Nasal: SI NO Tipo: _____

Diseña: SI NO

SISTEMA Digestivo

Apetito: Normal Selectivo Ausente

Ingesta de agua: Normal Disminuida Ausente

Vómito: SI NO

Frecuencia Deyecciones: Normal Aumentada Ausente

Estreñimiento: SI NO

Flatulencia: SI NO

Diarrea: Normal Con dolor No come

SISTEMA Genito

Hematuria: SI NO

Poliuria: SI NO

Poliuria: SI NO

Disuria: SI NO

Ollura: SI NO

OVI o Castración: SI NO Fecha cirugía: _____

Estro: SI NO Fecha: _____

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIVERSIDAD DE CUENCA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Gestante (hembra):	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO
Pseudocios:	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Tipo: _____
Descarga vaginal:	<input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO Tipo: _____

SISTEMA Neurológico

Comportamiento anormal: SI NO

Ataxia: SI NO

Dismetría: SI NO

Copnea: SI NO

Paresis: SI NO

Convulsiones: SI NO

OJOS

Descarga ocular: SI NO Tipo: _____

Blefarospasmo: SI NO

Opacidad corneal: SI NO

Cepaera: SI NO

OÍDOS

Descarga: SI NO Tipo: _____

Se rasca: SI NO

Olor fétido: SI NO

Sordera: SI NO

EXAMEN FISICO:

PARAMETRO A VALORAR	DATO
Peso (kg)	4.60
CC	>
T ₁	38.5°C
TC	104
FR	23
MM	20x21 (segunda color)
TLIC	2-3x3x3
LN	ADRENAL
SD	Normal <input checked="" type="checkbox"/> L <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> S <input type="checkbox"/> G <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
BT	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/>
RD	Positivo <input type="checkbox"/> Negativo <input checked="" type="checkbox"/>

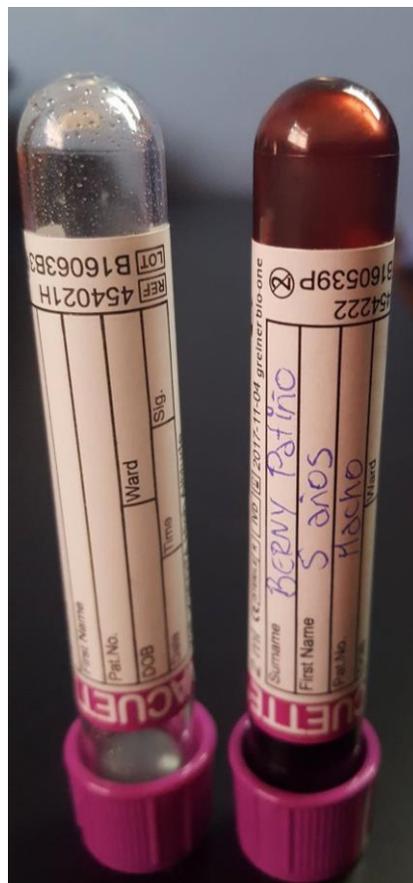
Anexo 3: Sangre extraída de la vena cefálica en una jeringa de 3ml aguja G23x1"



Anexo 4: Traslado de la muestra de sangre desde la aguja hacia el tubo Vacutainer con EDTA



Anexo 5: Muestras rotuladas con: Nombre, sexo y edad del perro.





Anexo 6: *Muestra lista para ser transportada al laboratorio en un cooler.*



Anexo 7: Pruebas de Normalidad

Indicadores Eritrocitarios por edad.

Pruebas de normalidad

	EDAD	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eritrocitos	6 – 18 meses	,170	60	,000	,704	60	,000
	19 – 30 meses	,110	60	,070	,966	60	,096
	31 – 78 meses	,240	60	,000	,654	60	,000
Hemoglobina	6 – 18 meses	,137	60	,007	,953	60	,021
	19 – 30 meses	,076	60	,200*	,981	60	,475
	31 – 78 meses	,100	60	,200*	,969	60	,132
Hematocrito	6 – 18 meses	,159	60	,001	,957	60	,034
	19 – 30 meses	,121	60	,028	,969	60	,126
	31 – 78 meses	,103	60	,184	,978	60	,367
VCM	6 – 18 meses	,111	60	,064	,926	60	,001
	19 – 30 meses	,121	60	,030	,948	60	,012
	31 – 78 meses	,104	60	,171	,966	60	,092
HbCM	6 – 18 meses	,127	60	,018	,933	60	,003
	19 – 30 meses	,152	60	,002	,860	60	,000
	31 – 78 meses	,108	60	,078	,957	60	,034
CHbCM	6 – 18 meses	,260	60	,000	,843	60	,000
	19 – 30 meses	,304	60	,000	,686	60	,000
	31 – 78 meses	,137	60	,007	,969	60	,125

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors



Anexo 8: Indicadores eritrocitarios por sexo.

Pruebas de normalidad

	SEXO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eritrocitos	Hembra	,200	90	,000	,630	90	,000
	Macho	,161	90	,000	,866	90	,000
Hemoglobina	Hembra	,053	90	,200*	,991	90	,800
	Macho	,080	90	,200*	,985	90	,397
Hematocrito	Hembra	,123	90	,002	,979	90	,145
	Macho	,149	90	,000	,945	90	,001
VCM	Hembra	,123	90	,002	,958	90	,005
	Macho	,103	90	,019	,952	90	,002
HbCM	Hembra	,132	90	,001	,929	90	,000
	Macho	,100	90	,026	,902	90	,000
CHbCM	Hembra	,175	90	,000	,902	90	,000
	Macho	,259	90	,000	,843	90	,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors



Anexo 9: Indicadores de los valores del leucograma por edad.

Pruebas de normalidad

	EDAD	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Leucocitos	6 – 18 meses	,122	60	,027	,952	60	,020
	19 – 30 meses	,132	60	,011	,934	60	,003
	31 – 78 meses	,089	60	,200*	,968	60	,111
Neutrófilos Segmentados %	6 – 18 meses	,142	60	,004	,966	60	,096
	19 – 30 meses	,150	60	,002	,919	60	,001
	31 – 78 meses	,159	60	,001	,881	60	,000
Neutrófilos Segmentados #	6 – 18 meses	,127	60	,018	,923	60	,001
	19 – 30 meses	,135	60	,008	,930	60	,002
	31 – 78 meses	,107	60	,086	,938	60	,004
Neutrófilos Banda %	6 – 18 meses	,251	60	,000	,817	60	,000
	19 – 30 meses	,283	60	,000	,798	60	,000
	31 – 78 meses	,235	60	,000	,818	60	,000
Neutrófilos Banda #	6 – 18 meses	,245	60	,000	,855	60	,000
	19 – 30 meses	,266	60	,000	,836	60	,000
	31 – 78 meses	,213	60	,000	,837	60	,000
Linfocitos %	6 – 18 meses	,088	60	,200*	,972	60	,179
	19 – 30 meses	,121	60	,029	,973	60	,215
	31 – 78 meses	,109	60	,072	,923	60	,001
Linfocitos #	6 – 18 meses	,068	60	,200*	,987	60	,769
	19 – 30 meses	,130	60	,013	,910	60	,000
	31 – 78 meses	,084	60	,200*	,962	60	,057

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Continuación anexo 9:

Pruebas de normalidad

	EDAD	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Monocitos %	6 – 18 meses	,310	60	,000	,722	60	,000
	19 – 30 meses	,243	60	,000	,694	60	,000
	31 – 78 meses	,279	60	,000	,765	60	,000
Monocitos #	6 – 18 meses	,310	60	,000	,742	60	,000
	19 – 30 meses	,231	60	,000	,732	60	,000
	31 – 78 meses	,253	60	,000	,741	60	,000
Eosinófilos %	6 – 18 meses	,168	60	,000	,941	60	,006
	19 – 30 meses	,157	60	,001	,940	60	,006
	31 – 78 meses	,092	60	,200*	,986	60	,734
Eosinófilos #	6 – 18 meses	,113	60	,057	,911	60	,000
	19 – 30 meses	,063	60	,200*	,947	60	,011
	31 – 78 meses	,067	60	,200*	,980	60	,447
Basófilos %	6 – 18 meses	,425	60	,000	,623	60	,000
	19 – 30 meses	,360	60	,000	,711	60	,000
	31 – 78 meses	,420	60	,000	,630	60	,000
Basófilos #	6 – 18 meses	,438	60	,000	,632	60	,000
	19 – 30 meses	,354	60	,000	,746	60	,000
	31 – 78 meses	,415	60	,000	,634	60	,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors



Anexo 10: Indicadores de los valores del leucograma por sexo.

Pruebas de normalidad

	SEXO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Leucocitos	Hembra	,131	90	,001	,943	90	,001
	Macho	,124	90	,002	,962	90	,011
Neutrófilosseg	Hembra	,177	90	,000	,898	90	,000
	Macho	,087	90	,087	,966	90	,019
Neutrófilosseg	Hembra	,115	90	,005	,935	90	,000
	Macho	,111	90	,008	,935	90	,000
Neutrófilosbanda	Hembra	,256	90	,000	,816	90	,000
	Macho	,254	90	,000	,821	90	,000
Neutrófilosbanda	Hembra	,237	90	,000	,839	90	,000
	Macho	,241	90	,000	,844	90	,000
Linfocitos	Hembra	,128	90	,001	,947	90	,001
	Macho	,065	90	,200*	,982	90	,258
Linfocitos	Hembra	,138	90	,000	,930	90	,000
	Macho	,090	90	,067	,974	90	,068
Monocitos	Hembra	,274	90	,000	,751	90	,000
	Macho	,276	90	,000	,724	90	,000
Monocitos	Hembra	,275	90	,000	,792	90	,000
	Macho	,257	90	,000	,719	90	,000
Eosinófilos	Hembra	,150	90	,000	,964	90	,014
	Macho	,129	90	,001	,958	90	,005
Eosinófilos	Hembra	,067	90	,200*	,983	90	,294
	Macho	,138	90	,000	,916	90	,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors



Continuación anexo 10:

Pruebas de normalidad

	SEXO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Basófilos	Hembra	,432	90	,000	,610	90	,000
	Macho	,372	90	,000	,706	90	,000
Basófilos	Hembra	,436	90	,000	,619	90	,000
	Macho	,366	90	,000	,724	90	,000

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Anexo 11: Indicadores para plaquetas por edad.

Pruebas de normalidad

	EDAD	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Plaquetas	6 – 18 meses	,107	60	,082	,957	60	,035
	19 – 30 meses	,117	60	,041	,938	60	,004
	31 – 78 meses	,140	60	,005	,943	60	,007

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Anexo 12: Indicadores para plaquetas por sexo.

Pruebas de normalidad

	SEXO	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Plaquetas	Hembra	,105	90	,016	,953	90	,003
	Macho	,111	90	,008	,957	90	,005

a. Corrección de la significación de Lilliefors