



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

TESIS

**“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE NIVELES DE HEMOGLOBINA
EN CANINOS (*Canis familiaris*) ADULTOS CLÍNICAMENTE SANOS
DE LA CIUDAD DE CHICLAYO Y CAJAMARCA”**

INVESTIGADOR : Bach. Elisabet Inoñan Yanayaco

ASESOR : Dr. José Luis Vilchez Muñoz

LAMBAYEQUE – PERU

2018

**“EVALUACIÓN COMPARATIVA DE NIVELES DE
HEMOGLOBINA EN CANINOS (*Canis familiaris*)
ADULTOS CLÍNICAMENTE SANOS DE LA CIUDAD DE
CHICLAYO Y CAJAMARCA”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIO**

Presentado por:

BACH. ELISABET INOÑAN YANAYACO

REVISADO Y APROBADO POR EL SIGUIENTE JURADO:

**M.Sc. OSCAR GRANDA SOTERO
PRESIDENTE**

**M.Sc. LUMBER GONZALES ZAMORA
SECRETARIO**

**M.V. ELMER ERNESTO PLAZA CASTILLO
VOCAL**

**Dr. JOSÉ LUIS VILCHEZ MUÑOZ
PATROCINADOR**



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



Libro de Acta de Sustentación de Tesis
Folio: N° 00075

Siendo las 10:40 hs. del día 02 de Junio del 2018, se reunieron en el Auditorio "Luis Enrique Díaz Huamán" de la Facultad de Medicina Veterinaria, de la Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" los miembros del Jurado de tesis conformado por:

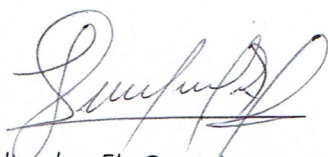
MSc. Oscar Granda Sotero	Presidente
MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora	Secretario
M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo	Vocal
Dr. José Luis Vilchez Muñoz	Asesor

Nombrados mediante Decreto N° 012 -2017-UI-FMV del 12 de Octubre del 2017, y modificado por Decreto N° 066-2018-UI-FMV, de fecha 28 de Mayo del 2018, con la finalidad de recepcionar y evaluar el trabajo de tesis: "EVALUACIÓN COMPARATIVA DE NIVELES DE HEMOGLOBINA EN CANINOS (*Canis familiaris*) ADULTOS CLÍNICAMENTE SANOS DE LA CIUDAD DE CHICLAYO Y CAJAMARCA", a cargo de la Bachiller en Medicina Veterinaria Elisabet Inoñan Yanayaco, aprobado por Decreto N° 060-2017-UI-FMV.

Finalizada la sustentación, los miembros del jurado procedieron a formular las preguntas pertinentes y luego de las aclaraciones respectivas, han deliberado y acordado aprobar el trabajo de tesis con el calificativo de BUENO.

No existiendo otro punto a tratar, se procedió a levantar la presente acta en señal de conformidad, siendo las 11:10 horas del mismo día, por lo tanto la Bachiller Elisabet Inoñan Yanayaco, está apta para obtener el Título de Médico Veterinario.

MSc. Oscar Granda Sotero
Presidente


MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora
Secretario

M.V. Elmer Ernesto Plaza Castillo
Vocal

Dr. José Luis Vilchez Muñoz
Asesor



DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo,.....
investigador principal, yasesor
del trabajo de investigación“.....
.....
.....”,declaramos bajo
juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se
demostrara lo contrario, asumimos responsablemente la anulación de este informe y por ende
el proceso administrativo a que hubiera lugar, que puede conducir a la anulación del Título o
Grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque,dede 2018

Nombre Investigador (es).....

.....

Nombre del Asesor.....

DEDICATORIA

A Dios, por darme las fuerzas necesarias para el desarrollo de mi carrera y la culminación de mi tesis.

Al apoyo constante, paciencia y amor de mis padres, para culminar esta noble carrera.

A mí abuelita Edelmira quien fue una segunda madre para mí, porque me enseñó que el estudio era primero entre muchas cosas más.

A mi Esposo e Hija quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y salir adelante.

AGRADECIMIENTO

**A Dios, por protegerme y poder superar dificultades a lo largo de mi vida, y así
culminar con éxito mi carrera profesional.**

**A mis Padres por su incondicional y fundamental ayuda, para poder culminar con mi
tesis.**

CONTENIDO

ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCION.....	1
II. MARCO TEORICO.....	2
2.1. BASE TEORICA.....	2
2.1.1. HEMATOPOYESIS.....	2
2.1.2. HEMOGRAMA.....	2
2.1.3. HEMOGLOBINA.....	3
2.1.4. TIPOS DE HEMOGLOBINA.....	4
2.1.5. FISIOLÓGÍA.....	5
2.1.6. CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM).....	8
2.1.7. FACTORES QUE AFECTAN A LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA.....	8
2.1.8. HEMOGLOBINA COPRPUSCULAR MEDIA (HCM).....	8
2.1.9. FACTORES QUE AFECTAN LOS VALORES HEMATOLOGICOS.....	9
2.1.10. VALORES DE REFERENCIA DE LA SERIE ROJA Y CONSTANTES CORPUSCULARES MEDIAS.....	9
2.2 ANTECEDENTES.....	10
III. MATERIALES Y METODOS.....	15
3.1. UBICACIÓN Y DURACION EXPERIMENTAL.....	15
3.2. MATERIALES EXPERIMENTALES.....	15
3.2.1. MATERIAL BIOLÓGICO.....	15

3.2.2. MATERIAL DE CAMPO.....	15
3.2.3. EQUIPO.....	15
3.2.4. MATERIAL DE OBTENCIÓN DE MUESTRAS.....	15
3.3. METODOLOGÍA.....	16
3.3.1 OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL CANINO.....	16
3.3.2 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA.....	16
3.3.3. ENVÍO DE MUESTRAS AL LABORATORIO.....	16
3.3.4. VARIABLES.....	17
3.3.5. TAMAÑO DE MUESTRA.....	17
3.3.6. ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	18
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
4.1. ANÁLISIS DE LA VARIABLE HEMOGLOBINA.....	19
4.2. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LAS CIUDADES CHICLAYO Y CAJAMARCA SEGÚN LA EDAD DE LA VARIABLE HEMOGLOBINA.....	23
4.3. ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LAS CIUDADES CHICLAYO Y CAJAMARCA SEGÚN LA ALIMENTACIÓN DE LA VARIABLE HEMOGLOBINA.....	25
V. CONCLUSIONES.....	28
VI. RECOMENDACIONES.....	29
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	30
VIII. ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1. -----	11
---------------------------	----

PROMEDIO Y DESVIACIÓN ESTÁNDAR (\pm DE) DE LOS PARÁMETROS
HEMATOLÓGICOS EN 300 CANINOS MACHOS SANOS.

CUADRO N° 2. -----	12
---------------------------	----

DATOS ESTADÍSTICOS REFERENCIALES CALCULADOS DE
HEMOGRAMA DE CANINOS MACHOS.

CUADRO N° 3. -----	14
---------------------------	----

RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS DE LOS PERROS
INCLUIDOS EN EL ESTUDIO.

CUADRO N° 4. -----	19
---------------------------	----

VALORES PROMEDIO DE HEMOGLOBINA EN CANINOS MACHOS
ADULTOS CLÍNICAMENTE SANOS (DE 1 A 5 AÑOS DE EDAD) PARA LA
CIUDAD DE CHICLAYO Y LA CIUDAD DE CAJAMARCA.

CUADRO N° 5. -----	23
---------------------------	----

EFFECTO DE LA EDAD EN LA VARIABLE HEMOGLOBINA DE LA CIUDAD DE
CHICLAYO Y CAJAMARCA.

CUADRO N° 6. -----	25
---------------------------	----

EFFECTO DE LA ALIMENTACIÓN EN LA VARIABLE HEMOGLOBINA DE LA
CIUDAD DE CHICLAYO Y CAJAMARCA.

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N°1. -----	20
---------------------------	----

PROMEDIO DE LA VARIABLE HEMOGLOBINA EN CANINOS MACHOS ADULTOS DE LA CIUDAD DE CHICLAYO Y CAJAMARCA.

GRAFICO N°2. -----	24
---------------------------	----

PROMEDIO DE HEMOGLOBINA ENTRE LA CIUDAD DE CHICLAYO Y CAJAMARCA EN CANINOS MACHOS ADULTOS SEGÚN LA EDAD.

GRAFICO N°3. -----	26
---------------------------	----

PROMEDIO DE HEMOGLOBINA ENTRE LA CIUDAD DE CHICLAYO Y CAJAMARCA EN CANINOS MACHOS ADULTOS SEGÚN ALIMENTACIÓN.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en las ciudades de Chiclayo a 29 m.s.n.m. y Cajamarca a 2720 m.s.n.m. entre los meses de agosto del 2017 a enero del 2018. Para la obtención de las muestras se realizó un muestreo piloto obteniendo 110 muestras de caninos machos clínicamente sanos y se consideró 55 caninos por ciudad, distribuidos por edades de 1 a 5 años de edad considerando la alimentación (casera, balanceada y mixta), se obtuvo 3ml de sangre recolectada mediante venopunción cefálica en tubos VACUTAINER, con el objetivo de obtener valores de Hemoglobina en caninos machos de cada ciudad. En este trabajo de investigación se logró determinar la evaluación comparativa de Hemoglobina en ambas ciudades. Los resultados de los valores de Hemoglobina son, sin diferenciar edad ni tipo de alimentación, promedio para la ciudad de Chiclayo 14,93 g/dl, para la ciudad de cajamarca 18,37 g/dl. En la estadística se determinó mediante el análisis de varianza (ANAVA) que existe diferencia significativa entre el promedio de ambas ciudades. Los valores promedio de Hemoglobina para los caninos machos adultos clínicamente sanos según la edad fueron en la ciudad de Chiclayo caninos de 1 año 15,08gr/dl, de 2 años 14,845 gr/dl, de 3 años 14,62 gr/dl, de 4 años 14,47 gr/dl, de 5 años 15,52 gr/dl; para los caninos de la ciudad de Cajamarca de 1 año 18,02 gr/dl, de 2 años 18,55 gr/dl, de 3 años 18,85 gr/dl, de 4 años 18,52 gr/dl, de 5 años 16,58 gr/dl. Se concluyó mediante la prueba de chi-cuadrado que la hemoglobina es independiente de la edad de los caninos en ambas ciudades. Los valores promedio para Hemoglobina en caninos machos adultos clínicamente sanos es de 1 a 5 años de edad; según la alimentación en la ciudad de Chiclayo son, alimentación Casera 14,60 gr/dl, alimentación Mixta 15,17 gr/dl y alimentación Balanceada 14,88 gr/dl, para la ciudad de Cajamarca son alimentación Casera 19,99 gr/dl, Mixta 16,89 gr/dl y Balanceada 19,02 gr/dl. Se concluyó mediante la prueba de chi-cuadrado que la hemoglobina es independiente del tipo de alimentación de los caninos en ambas ciudades.

Palabras claves: Canis familiaris, adultos, hemoglobina.

ABSTRACT

The present work was carried out in the cities of Chiclayo at 29 m.s.n.m. and Cajamarca at 2720 m.s.n.m. between the months of August 2017 and January 2018. To obtain the samples, a pilot sample was taken, obtaining 110 samples of clinically healthy male canines and taken 55 years for life, distributed by 1 of 5 years of age considering the feeding (homemade, balanced and mixed), 3ml of collected blood was obtained by cephalic venopuncture in VACUTAINER cultures, with the aim of obtaining Hemoglobin values in male canines of each city. In this research work, a comparative evaluation of Hemoglobin was carried out in both cities. The results of the Hemoglobin values are, without differentiating age or type of life, average for the city of Chiclayo 14.93 g / dl, for the city of Cajamarca 18.37 g / dl. In the statistics it was determined through the analysis of variance (ANAVA) that there is a significant difference between the average of both cities. The average values of hemoglobin for the clinically healthy adult male canines according to age were in the city of Chiclayo canines of 1 year, 15.08 g / dl, 2 years, 14.845 g / dl, 3 years, 14.62 g / dl, 4 years 14.47 gr / dl, 5 years 15.52 gr / dl; for canines in the city of Cajamarca 1 year 18.02 gr / dl, 2 years 18.55 gr / dl, 3 years 18.85 gr / dl, 4 years 18.52 gr / dl, 5 years 16.58 gr / dl. It was concluded by the chi-square test that hemoglobin is independent of the age of canines in cities. The average values for Hemoglobin in clinically healthy adult male canines is from 1 to 5 years of age; according to the food in the city of Chiclayo, Homemade food 14.60 gr / dl, Mixed feed 15.17 gr / dl and Balanced feed 14.88 gr / dl, for the city of Cajamarca, Home feed 19.99 gr / dl , Mixed 16.89 gr / dl and Balanced 19.02 gr / dl. It was concluded by the chi-square test that hemoglobin is independent of the type of canine feeding in cities.

Keywords: Canis familiaris, adults, hemoglobin.

I. INTRODUCCIÓN

El hemograma es parte integral de la investigación, el cual describe la cantidad y calidad de los elementos celulares en la sangre y algunas sustancias en plasma. (1)

Los Glóbulos rojos son los elementos más abundantes, su función es de total importancia y consiste en transportar el oxígeno que recogen en los pulmones a todas las células del cuerpo y el color rojo es por la hemoglobina que contienen. (2)

La Hemoglobina es un sistema de oxígeno que proporciona la cantidad correcta a los tejidos bajo una amplia variedad de circunstancias; transporta oxígeno desde los pulmones a los tejidos y dióxido de carbono desde estos a los pulmones, donde se produce su eliminación. El valor normal de la hemoglobina es de suma importancia porque nos ayuda a diagnosticar y descartar patologías que afecten a esta misma, en la mayoría de los casos son de animales de compañía. (3)

En caso que los individuos estén expuestos a la altura presentan una insuficiencia de transporte de oxígeno, entonces hay un incremento en la eritropoyesis que hace que se incremente la concentración de hemoglobina, y mejora la capacidad de transporte de oxígeno. (4)

Este aumento considerable de glóbulos rojos y de hemoglobina indica la consecución de la adaptación a la altura, argumentando que la menor cantidad de oxígeno que debía existir en razón de la disminución de la presión barométrica se compensa con la mayor superficie de absorción. (5)

El presente estudio de investigación, nos permitió evaluar la diferencia de hemoglobina en lugares altos como es la ciudad de Cajamarca y zonas bajas como la ciudad de Chiclayo, para ello recolectamos muestras de Caninos machos clínicamente sanos de ambas ciudades y comparamos con los valores de la bibliografía y así poder determinar si existe diferencia.

II. MARCO TEORICO

2.1 BASE TEORICA

2.1.1 HEMATOPOYESIS.

La hematopoyesis es el proceso a través del cual se producen los elementos formes de la sangre. Este proceso es una serie de etapas que se inician con la célula madre hematopoyética, la cual tiene la capacidad de producir eritrocitos, todas las clases de granulocitos, monocitos y plaquetas, y las células del sistema inmunitario. Estas células denominadas granulocitos (neutrófilos, basófilos, eosinófilos) se caracterizan por poseer gránulos dispersos en el citoplasma. (6)

Las células sanguíneas comienzan su vida en la médula ósea a partir de un tipo de célula llamada célula precursora hematopoyética pluripotencial (PHSC), de la cual derivan todas las células de la sangre. A medida que se reproducen estas células una pequeña porción permanece exactamente igual a las originales para mantener el aporte, aunque van disminuyendo con la edad. El resto son células que se diferencian hasta formar todos los tipos celulares sanguíneos. (7)

2.1.2 HEMOGRAMA

El hemograma es una prueba de apoyo diagnóstico que consiste en la descripción morfológica y la medición absoluta y relativa de los tres tipos básicos de células que contiene la sangre: serie eritrocitaria, serie leucocitaria y serie plaquetaria. Cada una de estas series tiene funciones determinadas que se ven perturbadas ante la presentación de alguna alteración en la cantidad o características de las células que las componen. (8)

Para interpretar y utilizar adecuadamente el hemograma es indispensable conocer los valores de referencia de las diferentes células sanguíneas, cuyos niveles están condicionados por las características propias de la población objeto, y su conocimiento permitirá establecer los límites de los intervalos de referencia con

los cuales se podrán hacer comparaciones y valoraciones de los diferentes estados fisiológicos de los animales estudiados. (9)

2.1.3 HEMOGLOBINA

Es una hemoproteína de la sangre que le brinda el pigmento rojo al eritrocito. Sus funciones incluyen: transportar el oxígeno de los pulmones a los tejidos periféricos y bióxido de carbono en dirección opuesta. Participar en la regulación del equilibrio ácido – base por la eliminación del bióxido de carbono de los pulmones y por acción amortiguadora de los grupos imidazol e histidina de la globina. (3)

La hemoglobina es transportada en los eritrocitos cuya membrana, citoesqueleto y procesos metabólicos, aseguran la integridad de la célula frente a las tensiones debidas a la circulación, así como a varias sustancias perjudiciales. La concentración de hemoglobina es el indicador más directo de la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre y puede ser aproximadamente de un tercio del hematocrito si los eritrocitos son de tamaño normal. La determinación de la concentración de hemoglobina nos permite calcular la hemoglobina corpuscular media (HCM) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM). Los cuerpos de Heinz, la hemólisis, la lipemia y el tratamiento con oxiglobina pueden dar lugar a valores elevados falsos. El método más frecuente usado para la concentración de hemoglobina es la determinación colorimétrica por la técnica de la cianometahemoglobina. (10)

El dosaje de hemoglobina determina la cantidad de hemoglobina en gramos, presentes en un decilitro de sangre (g/dl), existen variaciones del dosaje de hemoglobina en relación al sexo y edad ya que en el canino estos valores comienzan a disminuir a partir del nacimiento, seguidas de un incremento gradual hasta los cuatro meses. (11)

La absorción del hierro, sustancia importante para la formación de hemoglobina, se realiza desde la dieta, lo cual depende de la edad, especie, reservas de hierro, capacidad de eritropoyesis, inflamaciones y preñez, como también la cantidad y la forma química ingerida. Un pequeño porcentaje de hierro en la dieta es

absorbido en animales adultos normales. La absorción del hierro ocurre a través de los enterocitos del duodeno y el yeyuno proximal. El hierro puede ser tomado por los enterocitos como iones libres o como grupo heme por diferentes caminos. (12)

El valor de hemoglobina de una muestra de sangre es aproximadamente un tercio del volumen globular promedio (VPG). La hemoglobina en perros es de 12-18 g/dl (media 15 g/dl). (13)

La hemoglobina puede variar fisiológicamente por las mismas razones que varía en número de eritrocitos. La altitud sobre el nivel del mar produce cierto grado de hipoxia que, dependiendo de la duración y continuidad, puede elevar la concentración de hemoglobina. (14)

La concentración de Hemoglobina en lugares altos nos provee una indicación más directa de la capacidad de la sangre para el transporte de oxígeno. (15)

A grandes alturas cuando la cantidad de oxígeno del aire se encuentra reducida, y no hay suficiente transporte de oxígeno a los tejidos los eritrocitos se producen tan rápidamente que su número en sangre aumenta, por lo tanto, a mayor número de eritrocitos, mayor presencia de hemoglobina, teniéndose una relación directa entre ellos. (16)

2.1.4 TIPOS DE HEMOGLOBINA

La primera evidencia de que existe un tipo de hemoglobina se remonta a la mitad del siglo XIX, cuando fue comunicado que los sujetos humanos recién nacidos poseían un tipo de hemoglobina denominada fetal (Hb-F), que era más resistente a la desnaturalización de los álcalis que la hemoglobina presentaba en el adulto (Hb-A). Posterior investigación en medicina veterinaria nos permite afirmar que en los animales hay, además de la Hb-F y Hb-A, una hemoglobina embrionaria (Hb-E). por otro lado, es importante señalar que la Hb-A presenta diferentes subtipos, según la especie de la que se hable. (3)

2.1.5 FISILOGÍA

El organismo responde ante la hipoxia de altura mediante una serie de modificaciones a nivel cardiovascular, respiratorio, hematológico, metabólico y neurológico. Estos mecanismos se ponen en marcha ya a partir de los 2500 – 3000, m.s.n.m. e intentan compensar el descenso de la presión de oxígeno en el ambiente. (17)

Los cambios fisiológicos que acompañan a la exposición prolongada a las grandes alturas incluyen incrementos en la cantidad de eritrocitos y en la concentración de la hemoglobina y del DPG (Difosfoglicerato). La mayor concentración de DPG reduce la afinidad de la hemoglobina por el Oxígeno (disminuye la P50, presión parcial del Oxígeno) y así incrementa la capacidad de la hemoglobina para la liberación del Oxígeno en los tejidos. (18)

La función de los eritrocitos consiste en el transporte de oxígeno y dióxido de carbono. Cuando la sangre circula por los capilares periféricos, el oxígeno es liberado y difunde a los tejidos, a su vez, el dióxido de carbono difunde desde los tejidos a la sangre y a los pulmones, el dióxido de carbono se disocia de la hemoglobina, pasa a los alveolos y es eliminado con la espiración. (19)

A mayor altitud, menor es la presión y la cantidad relativa de oxígeno del aire. Al disminuir la cantidad de oxígeno en el ambiente también lo hace el oxígeno disponible en los alveolos pulmonares, se calcula que a 3000 m.s.n.m. ha disminuido aproximadamente en un 50% respecto al nivel del mar. Por este motivo disminuye la cantidad de oxígeno que transporta la sangre y que llega a los tejidos, lo que desencadena una respuesta fisiológica en numerosos sistemas de organismo. En lugares donde la cantidad de oxígeno en el aire se encuentra reducido, se transporta una cantidad insuficiente de oxígeno a los tejidos y aumenta de modo considerable la producción de eritrocitos intentando captar la mayor cantidad posible de oxígeno para llevar al organismo. Esto se debe a un aumento de los niveles de eritropoyetina endógena, la cual estimula a la médula ósea la producción de los glóbulos rojos, aunque esta se ve entre los 4 y 7 días, siendo el primer mecanismo el aumento del hematocrito por disminución del volumen plasmático. No es la concentración de eritrocitos de la sangre la que

controla su producción, sino su capacidad funcional para transportar oxígeno a los tejidos en relación con las necesidades de estos. (20)

El estímulo del aumento de la ventilación a grandes altitudes nace, de forma casi exclusiva, en el tejido que controla la presión de oxígeno en la sangre arterial y que se halla en un órgano llamado cuerpo carotídeo, del tamaño aproximado de una cabeza de alfiler y situado en dos ramas minúsculas de las arterias carótidas, a la altura del ángulo de la mandíbula. Cuando la presión de oxígeno en la sangre arterial disminuye, estas células, similares a las neuronas (las células quimiorreceptoras), del cuerpo carotídeo registran el descenso y aumentan el ritmo de transmisión de sus impulsos a lo largo del IX par craneal, que los lleva directamente al centro de control respiratorio, situado en el tronco del encéfalo. Cuando dicho centro recibe un número mayor de impulsos, se activa y estimula el aumento de la frecuencia y profundidad de la respiración mediante una serie de vías nerviosas complejas, que actúan sobre el diafragma y los músculos de la pared del tórax. El resultado es un aumento del aire ventilado por los pulmones, lo que trae consigo un ascenso de la presión de oxígeno. Cuando una persona respira oxígeno o aire enriquecido con oxígeno, se produce el fenómeno contrario, de forma que las células quimiorreceptoras reducen su ritmo de activación, el número de impulsos que llegan al centro respiratorio descende y la respiración disminuye. Estos diminutos órganos situados a ambos lados del cuello son muy sensibles a los pequeños cambios de la presión de oxígeno en la sangre y son prácticamente los responsables del mantenimiento del nivel de oxígeno del organismo, pues cuando ambos están dañados o son extirpados, no se produce incremento alguno de la ventilación cuando descende la presión de oxígeno en la sangre. Así pues, uno de los factores más importantes en el control de la respiración es la presión arterial de oxígeno; el descenso del nivel de oxígeno en el aire conlleva un aumento de la respiración, mientras que su elevación induce la reducción de aquella. En ambos casos, el resultado es el esfuerzo del organismo por mantener constantes los niveles de la presión de oxígeno en la sangre. (21)

El Aumento del número de eritrocitos, hematocrito o hemoglobina por encima de los valores fisiológicos viene hacer la policitemia, puede ser relativa (sin

alteración de la eritropoyesis) como deshidratación (hemoconcentración) y contracción esplénica por estrés. La policitemia absoluta (por aumento de la eritropoyesis) incluyen alteración en médula ósea (policitemia vera), incremento en la síntesis eritropoyetina por neoplasia o enfermedad renal, hipoxia tisular (enfermedades cardiorrespiratorias). (22)

En la eritrocitosis verdadera con eritropoyetina aumentada; por respuesta fisiológica por grandes alturas sobre el nivel del mar. La producción de eritropoyetina es desencadenada por una hipoxia tisular o disminución de la saturación de oxígeno arterial; esto puede ocurrir en forma funcional como respuesta grandes altitudes (aire con baja presión parcial de oxígeno, pO_2). (3)

Siempre que los tejidos se vuelven hipóxicos por presencia de poco oxígeno en la atmosfera, como sucede a grandes alturas, o porque no llega el oxígeno a los tejidos, como ocurre en caso de insuficiencia cardiaca, los órganos productores de sangre automáticamente producen grandes cantidades de glóbulos rojos. Esta situación se denomina Policitemia Secundaria; el número de glóbulos rojos pueden elevarse hasta 6 a 8 millones por milímetro cúbico. (23)

Un tipo muy frecuente de policitemia secundaria, la llamada Policitemia Fisiológica, tiene lugar en personas que han nacido y viven en alturas de 4000 y 5000m. Su número de glóbulos suele ser de 6 a 8 millones por milímetro cúbico. Esto se acompaña de capacidad de estas personas para trabajar normalmente incluso en esta atmósfera rarificada. (23)

Además de las personas que tienen policitemia fisiológica, otras sufren un proceso conocido como Policitemia Vera, en la cual el número de glóbulos rojos puede llegar hasta 7 a 8 millones y el valor hematocrito hasta 60 a 70 %. La policitemia vera es un proceso neoplásico de las células formadoras de sangre, la cual origina la producción de un exceso de hematíes, de igual manera que un tumor de la mama produce exceso de células específicas de tipo mamario. También provoca una producción excesiva de glóbulos blancos y plaquetas. (23)

2.1.6 CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM)

La CHCM, se obtiene de la multiplicación de la hemoglobina (g/dl) por 100, dividido entre el hematocrito (%) dando como resultado la CHCM que se expresa en gramos por decilitro (g/dl). (10)

La CHCM es el más preciso de los índices, porque su cálculo no requiere necesariamente el recuento de los glóbulos rojos. Sin embargo, si el hematocrito es un valor calculado, (como en el caso de los analizadores hematológicos automatizados), la precisión de la concentración de hemoglobina corpuscular media puede disminuir. La concentración de hemoglobina corpuscular media se usa en la clasificación de anemias. (10)

2.1.7 FACTORES QUE AFECTAN A LA CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA

- a. La hemólisis, in vitro o in vivo, o el tratamiento con oxiglobina, generalmente dan valores de concentración de hemoglobina corpuscular media aumentados. Tanto la hemoglobina intracelular como, la extracelular se valoran con el procedimiento de la hemoglobina, pero la formula supone que toda la hemoglobina es intracelular, dando lugar a un resultado elevado falso. (10)
- b. Los reticulocitos no tienen completa su carga de hemoglobina; por tanto, en la reticulocitosis la concentración de hemoglobina corpuscular media puede estar disminuida. (10)

2.1.8 HEMOGLOBINA COPRPUSCULAR MEDIA (HCM)

La HCM se obtiene de la multiplicación de la hemoglobina por 10, dividida entre el recuento de los glóbulos rojos (en millones) resultado de HCM, cuya unidad de medida son los pico gramos. (10)

La hemoglobina corpuscular media está influenciada por el VCM y en algunos casos de anemia por deficiencia de hierro, la hemoglobina corpuscular media puede disminuir antes que la CHCM disminuya. Este índice generalmente no se usa para la clasificación de anemias. Si la concentración de hemoglobina

corpuscular media y la de hemoglobina corpuscular media difieren, la interpretación de la concentración de hemoglobina debe basarse en la CHCM, porque este valor estandariza respecto al volumen celular. (10)

2.1.9 FACTORES QUE AFECTAN LOS VALORES HEMATOLÓGICOS

El aumento de la masa de eritrocitos (policitemia absoluta) da lugar a valores elevados. Obtenemos valores elevados falsos con la deshidratación y la concentración esplénica debida a excitación. La sobre hidratación con fluido terapia da lugar a valores disminuidos simulando una anemia. Perros sanos de razas asiáticas (Akita, Chow Chow, Sha pei, Shiba Inu) con frecuencia presentan eritrocitos microcísticos. (10)

La aglutinación de eritrocitos puede dar lugar a un falso aumento de VCM. En consecuencia, el VCM nos da cierta información hematológica adicional respecto al paciente. Si la concentración de hemoglobina corpuscular media y la de hemoglobina corpuscular media difieren, la interpretación de la concentración de hemoglobina debe basarse en la CHCM, porque este valor estandariza respecto al volumen celular. (10)

2.1.10 VALORES DE REFERENCIA DE LA SERIE ROJA Y CONSTANTES CORPUSCULARES MEDIAS.

El valor normal de hemoglobina en el perro adulto es de 12.0-18.0 g/100ml, siendo un promedio de 14.9 g/100ml. Hemoglobina corpuscular media 19.9 a 24.5 pg., siendo un promedio de 22.8 pg. Concentración de hemoglobina corpuscular media 31 a 34 g/100ml, siendo un promedio de 33 g/100ml. Machos adultos (1 a 11 años), menciona que el promedio de Hemoglobina es de 17.1 g/100ml. (24)

El diagnóstico de laboratorio de la anemia se basa en los valores de Hemoglobina, Hematocrito y Eritrocitos. La caracterización de la anemia es facilitada por los índices eritrocíticos volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración de hemoglobina comparado con el hematocrito (CHCM). Los valores hematológicos normales para canes son los siguientes:

- Hematocrito: 37 – 55%

- Hemoglobina: 12 – 18 g/dL
- Hemoglobina corpuscular media: 19,5 – 24,5 pg
- Concentración de hemoglobina corpuscular media: 32 – 36 g/dL
- Eritrocitos: 5,5 – 8,5 x 10⁶mm³
- Leucocitos: 6 – 17 x 10³mm³
- Trombocitos: 200 – 900 x 10³mm³ (25)

Valores hematológicos para canino respectivamente:

Hemoglobina: 15 – 19 g/dl; Eritrocitos 5,5 – 8,5 x 10⁶ mm³; Leucocitos: 6 – 12 x 10³ mm³. (26)

2.2 ANTECEDENTES

- Se realizó una investigación para determinar parámetros hematológicos, utilizaron 300 caninos sanos en 4 municipios de Cundinamarca y 10 localidades de Bogotá D.C., que presentaban un estado óptimo de salud, confirmado con el examen clínico de cada animal. El análisis de las muestras obtenidas en este estudio, se realizó con el equipo de hematología DIATRON ARCUS de la Universidad de la Salle, informando que los eritrocitos se caracterizaron por presentar una media de 7,68426667 x 10⁶/μl, HTO 52,8446333%, HB 18,0736333 gr/dl, VCM 68,9428368fl, HCM 23,667pg, VCHC 34,1594244gr/dl. (27)
- Esta investigación se realizó para determinar parámetros hematológicos, proteínas plasmáticas totales, presión arterial, electrocardiografía y eje cardiaco en 300 caninos sanos entre 2 y 6 años de edad, machos y hembras organizados por peso, en Bogotá y la Sabana a 2600 msnm. Se evidencia que no existen diferencias significativas con relación a los datos por género de hematología, excepto el valor promedio de hemoglobina (HB); donde las hembras presentan un valor más bajo con respecto a los machos. Para las hembras el valor promedio fue de 17,78 gr/dL y para los machos de 18,30 gr/dL, siendo las hembras las que poseen un valor mínimo con respecto a los machos. (28)

Cuadro N° 1. Promedio y desviación estándar (\pm DE) de los parámetros hematológicos en 300 caninos machos sanos. (28)

PARÁMETROS	Machos n:169	
	Promedio	DE \pm
GR $10^6/\mu\text{L}$	7,73	0,82
HB g/dL	18,30	1,96
HCT %	53,32	5,24
VCM fL	68,97	5,17
HCM pg	23,76	1,61
CHCM g/dL	34,33	2,05

- Así mismo se realizó una investigación para determinar los valores normales de la serie roja y constantes corpusculares eritrocitarias en Caninos adultos (*Canis familiaris*) en el distrito de Chiclayo. Este estudio se desarrolló en 80 perros, entre las edades de 1 a 10 años de ambos sexos clínicamente sanos. Para su estudio fueron separados en dos grupos considerando el sexo. En este estudio para hallar hemoglobina se basaron en el método de la cianmetahemoglobina para su determinación se utilizó el reactivo de Hemoglobina VALTEK. El TECO diagnostics Modelo TC 84 es un fotocolorímetro de filtros capaz de leer la absorbancia a 540 nm (rango 520 a 560 nm). Los valores promedios para caninos machos fueron 15.41 g/dl para hemoglobina, 23,17 pg, para hemoglobina corpuscular media, 34,24 g/dl, para concentración de hemoglobina corpuscular media. (29)
- Por otro lado, buscando proporcionar una herramienta de ayuda actualizada a los Médicos Veterinarios dedicados a la práctica de animales de compañía, en el campo de la Hematología Veterinaria, realizando un nuevo estudio hematológico en los caninos de la ciudad de Cajamarca. El estudio se realizó a 120 caninos clínicamente sanos y de crianza doméstica. Para su estudio se obtuvieron resultados en total, por separado en hembras y machos, según edades cachorros de 3 meses hasta 1 años, adultos jóvenes de 1 a 3 años, adultos de 3 a 7 años y caninos adultos de 7 años a más (geriátricos). Los resultados muestran los valores hematológicos de referencia (\pm 1,96 D.E) para la serie roja de caninos machos. Hemoglobina 19,5 gr/dl, DE +/- 2. CHCM 40 g/dl, DE +/- 3,5. HCM 29,3 pg, DE +/- 3,1 de 60 caninos mestizos

machos de la ciudad de Cajamarca, entre los grupos de edades: cachorros, jóvenes, adultos y geriátricos. El resultado de hemoglobina en caninos según edades fue: caninos de 1 a 3 años 19,63 gr/dl; caninos de 3 a 7 años 20,37 gr/dl. (30)

- En la ciudad de Cuenca a 2550 msnm, en cuatro clínicas veterinarias, se determinó los valores de referencia en hemograma y química sanguínea de caninos machos en condiciones de altitud. Se establecieron valores de referencia de 14 parámetros de hemograma y 19 parámetros de química sanguínea a partir de 100 muestras sanguíneas de pacientes clínicamente evaluados para establecer su estado de salud. Para el análisis de datos se utilizó el Software *Minitab 17*. Los hallazgos identificados en los parámetros hematológicos de los caninos utilizados en esta investigación manifiestan un incremento en los valores de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito con respecto a la literatura; estos resultados son consecuencia de una serie de adaptaciones fisiológicas compensatorias que sufre el organismo cuando se expone principalmente a diferentes condiciones medioambientales y geográficas como la altitud. En esta tesis ya mencionada se obtuvo un resultado según la alimentación en hemoglobina, alimentación balanceada 16.59 g/dl, alimentación casera 16.83 g/dl y alimentación mixta 16.65. (31)

Cuadro N° 2. Datos estadísticos referenciales calculados de hemograma de caninos machos. (31)

PARÁMETRO	N	X	RANGO	MEDIANA
HCT	96	51,83 %	29,60	52,85
HGB	97	16,84 g/dl	8,30	17
MCH	95	22,90 Pg	5,20	22,90
MCHC	94	324,23 g/L	52,30	323,95

- Se realizó examen de Hemograma a 379 personas de la ciudad de Oruro, determinando los valores de Hemoglobina y Hematocrito a una altura mayor de 3500 msnm evidenciando que en el sexo femenino de las 223 personas, 58 (26%) mujeres cursaron con valores de hemoglobina >15,7 mg/dl, valores considerados como hemoglobina alta. Teniendo como valor promedio de hemoglobina en el sexo

femenino 14.9 mg/dl. Mientras que en el sexo masculino de las 156 pertenecientes a este género 24 (15%) varones cursaron con valores de hemoglobina $>17,7$ mg/dl, valores considerados como hemoglobina alta. Obteniendo como valor promedio de hemoglobina en el sexo masculino 16.0 mg/dl. En cuanto al hematocrito se encontró que de las 223 personas pertenecientes al sexo femenino 65 (29%) mujeres cursaron con valores de hematocrito $> 47\%$, valores considerados como hematocrito alto. Obteniendo como valor promedio de hematocrito en el sexo femenino de 44.81 %. Mientras que en el sexo masculino se encontró que de las 156 (41%) personas pertenecientes al sexo masculino 34 (22%) varones cursaron con valores de hematocrito $>52\%$, valores considerados como hematocrito alto. Obteniendo un valor promedio de hematocrito en el sexo masculino de 48.46 %.

Por lo antes expuesto, el presente estudio establece los valores de referencia de hemoglobina y hematocrito en la población andina de la ciudad de Oruro la cual se encuentra a una altitud de (3706 metros sobre el nivel del mar [msnm]), estimando que estos llegan a encontrarse elevados pues la disminución de la presión parcial de oxígeno, asociada a otros factores, estimulan la eritropoyesis, ocasionando policitemia, lo cual incrementa los valores de hemoglobina y hematocrito. (32)

- El un estudio que tuvo como objetivo determinar los valores hematológicos en caninos adultos aparentemente sanos en la ciudad de Asunción. Este estudio descriptivo de corte transversal se desarrolló en un grupo de caninos aparentemente sanos, pacientes habituales de la Clínica “Tacuary 2”. Se determinaron los valores hematológicos de 100 caninos adultos de 23 razas diferentes por técnicas manuales. Los resultados obtenidos para los parámetros de la serie roja separados por sexo en el total de la población y en perros machos mestizos fueron, eritrocitos con media de $5,5 \times 10^6/\mu\text{L}$, hemoglobina con media de 12,1 g/dL, hematocrito con media de 37,2 %. (33)
- En otro estudio se determinó los límites de referencia del hemograma en perros entre 1 y 6 años de edad, clínicamente sanos de la ciudad de Medellín, se diseñó un estudio retrospectivo para en el cual se analizaron historias clínicas de perros sanos que fueron llevados al Hospital Veterinario de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de Antioquia a para cirugía ambulatoria, revisión general, vacunación, control anual, entre los años 2002 y 2009. (34)

Cuadro N° 3. Resultados de los parámetros hematológicos de los perros incluidos en el estudio. (34)

	Media	Desviación	Mediana
Rto GR (10^6 /ul)	7.2	1.0	7.2
HGB (g/L)	17.9	2.3	18.1
HCT (%)	52.8	6.5	53.0
VGM (fl)	73.7	5.7	75.0
CHG (pg)	24.9	2.2	24.8
CHCM(gr/dl)	33.8	1.7	33.6
ADE (%)	17.4	1.3	17.6

- Otro estudio realizado en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), Lima, Perú, y recibió aprobación del Comité Institucional de Ética (CIE) de la UPCH. El mismo que fue desarrollado entre los meses de mayo a setiembre de 2008. El tamaño de muestra considerado fue de un mínimo de 30 perros machos y 30 perros hembras siguiendo el criterio del Teorema del Límite Central a fin de asegurar la normalidad de la distribución de las variables investigadas. La información se resumió mediante estadística descriptiva y las diferencias según sexo, tamaño y tipo de alimentación. Los resultados según sexo macho para hemoglobina fue 15,8 gr/dl, según la alimentación casera fue de 15,5 gr/dl, balanceada 15,6 gr/dl y alimentación mixta 16,1 gr/dl. (35)
- Finalmente, se da cuenta de un estudio realizado en Chiclayo en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad Medicina Veterinaria en el año 2015 con título “Valores Hematológicos de referencia en Caninos (canis familiaris) adultos aparentemente sanos, atendidos en consultorios privados de la ciudad de Chiclayo” nos muestra como resultados la media de hemoglobina según sexo macho 14,4519 g/dl tomada a 140 caninos. (36)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 UBICACIÓN Y DURACION EXPERIMENTAL

El presente trabajo de Investigación se realizó en la ciudad de Chiclayo y en la ciudad de Cajamarca; se seleccionaron Caninos Machos clínicamente sanos de dichas ciudades. El procesamiento de las muestras se realizó en el Laboratorio LLONTOP de ambas ciudades. El tiempo de duración del estudio fue de 6 meses.

3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1 MATERIAL BIOLÓGICO

Se utilizó las muestras biológicas de sangre entera (EDTA + sangre), que se extrajo de la vena cefálica de 110 Caninos Machos a los cuales se les realizó un previo examen clínico para corroborar que se encuentren clínicamente sanos.

3.2.2 MATERIAL DE CAMPO

- ❖ Hoja de identificación del canino.
- ❖ Lapicero.
- ❖ Plumón (para rotular las muestras)
- ❖ Transportador de muestras.

3.2.3 EQUIPO

- ❖ Equipo analizador hematológico automatizado: Rayto RT – 7600
Calibración puesta en marcha.

3.2.4 MATERIAL DE OBTENCIÓN DE MUESTRAS

Los materiales utilizados para la obtención de cada muestra son los siguientes:

- ❖ Tubos vacutainer.
- ❖ Aguja hipodérmica
- ❖ Alcohol
- ❖ Algodón

- ❖ Guantes.
- ❖ Agua oxigenada

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN DEL CANINO

La información obtenida que fue remitida en una ficha. En ella se adjuntaron los datos de la anamnesis. La información requerida por paciente para el presente trabajo consistió:

- ❖ Nombre
- ❖ Edad:
 - ✓ 1 año (desde los 12 meses hasta 23 meses)
 - ✓ 2 años (desde los 24 meses hasta 35 meses)
 - ✓ 3 años (desde los 36 meses hasta 47 meses)
 - ✓ 4 años (desde los 48 meses hasta 59 meses)
 - ✓ 5 años (desde los 60 meses hasta 71 meses)
- ❖ Raza
- ❖ Alimentación
- ❖ Constantes fisiológicas
- ❖ Condición general.

3.3.2 OBTENCIÓN DE LA MUESTRA

A cada canino macho se le desinfectó la zona de punción, se obtuvo 3ml de sangre de la vena cefálica o safena, una vez recolectadas las muestras se depositaron en tubos Vacutainer, los cuales contenían el anticoagulante EDTA, después se procedió a homogenizar el tubo para mezclar la sangre con el mismo y la rotulación de cada muestra.

3.3.3 ENVIO DE MUESTRAS AL LABORATORIO

Las muestras se transportaron en refrigeración al laboratorio LLONTOP de cada ciudad, para ser analizados mediante el equipo analizador hematológico automatizado: Rayto RT – 7600 Calibración puesta en marcha, el cual se

caracteriza por tomar la muestra directamente del tubo y realizar todos los pasos necesarios para procesar la misma.

3.3.4 VARIABLES

Se consideraron las siguientes variables:

A. Variable Independiente

- Altitud
 - ✓ 29 m.s.n.m Lambayeque - Chiclayo
 - ✓ 2720 m.s.n.m Cajamarca – Cajamarca

B. Variable Dependiente

- ✓ Hemoglobina

C. Variable Intervenientes

- Alimentación
 - ✓ Balanceada
 - ✓ Mixta
 - ✓ Casera
- Edad
 - ✓ Adultos (1 año a 5 años)

3.3.5 TAMAÑO DE MUESTRA

Utilizando la muestra piloto de 10 caninos machos de la ciudad de Chiclayo y 10 caninos machos de la ciudad de Cajamarca se obtuvieron los valores de; Chiclayo 16.78 g/dl, 48.6 (%), 6 720 000xmm³, Cajamarca 15,74 g/dl, 44,0 (%), 5 353 000xmm³.

Como promedio de Hemoglobina, Hematocrito, Glóbulos rojos.

Con un 91 % de confiabilidad aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{2 (Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 S^2}{d^2}$$

Z_{α} = Es el valor Z correspondiente al riesgo α fijado. $\alpha 0.05 = 1.96$

Z_{β} = Potencia la prueba $(1 - \beta) = 80\%$

$Z_{\beta 0.20} = 0.842$

S^2 = Desviación estándar (Muestra Piloto)

d^2 = Valor mínimo de diferencia que se desea detectar: Error.

$$n = \frac{2 (1.96 + 0.842)^2 (0.2377)^2}{0.0081} = 109$$

Z_{α} : 1.96

Z_{β} : 0.842

S^2 : 0.237736842

d^2 : 9% = 0.09

3.3.6 ANALISIS DE LOS DATOS

Los resultados de los exámenes hematológicos obtenidos de las 110 muestras de sangre de Caninos machos clínicamente sanos en el presente trabajo de investigación, fueron analizados estadísticamente para determinar si hay diferencia de hemoglobina en lugares altos como es la ciudad de Cajamarca y lugares bajos como la ciudad de Chiclayo según la edad y alimentación.

Para el análisis de los datos se hizo el análisis de Varianza (ANAVA) y Prueba de Chi-Cuadrado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se recolectaron 110 muestras sanguíneas de Caninos Machos Adultos clínicamente sanos, para el análisis de las muestras se utilizó el equipo analizador hematológico automatizado: Rayto RT – 7600 Calibración puesta en marcha, donde se midió la Hemoglobina en gramos/decilitros. Los datos recolectados se tomaron en la ciudad de Chiclayo y Cajamarca 55 muestras por ciudad considerando edad desde 1 año a 5 años y solo Caninos Machos.

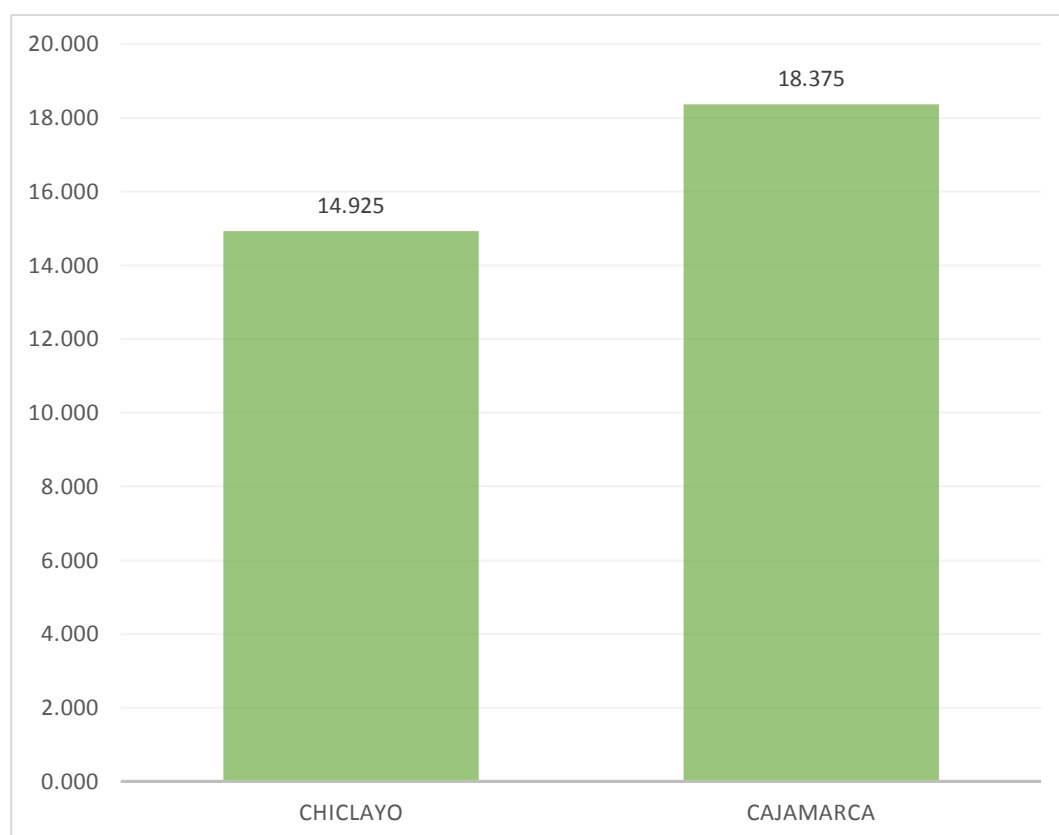
A continuación, se mostrarán los resultados:

4.1 ANALISIS DE LA VARIABLE HEMOGLOBINA

Cuadro N° 4. Valores Promedio de hemoglobina en caninos machos adultos clínicamente sanos (de 1 a 5 años de edad) para la ciudad de Chiclayo y la ciudad de Ca

CIUDADES	CANINOS MUESTRAS	PROMEDIO / DE	INTERVALO DE CONFIANZA AL 95%	
			Mínimo	Máximo
CHICLAYO	55	14,93 g/dl / 1,654	14,488 g/dl	15,36 g/dl
CAJAMARCA	55	18,37 g/dl / 1.48	17.98 g/dl	18.766 g/dl

Grafico N°1: Promedio de la variable hemoglobina en caninos machos adultos de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca.



Se muestran los valores promedios de la Hemoglobina, para una población de 110 Caninos machos adultos clínicamente sanos distribuidos 55 para la ciudad de Chiclayo y 55 para la ciudad de Cajamarca.

En el caso de los promedios para Hemoglobina fue de 14,93 g/dl para la ciudad de Chiclayo y 18,37 g/dl para la ciudad de Cajamarca y un intervalo de confianza al 95%, observándose diferencia entre dichos valores.

Para corroborar si esta diferencia era significativa se realizó un análisis de varianza (ANAVA) con un margen de error del 5%. (Cuadro Anexo N°4), de lo cual podemos decir que:

- Existe diferencia estadística significativa entre la Hemoglobina de la ciudad de Cajamarca y la Hemoglobina de la ciudad de Chiclayo. ($P < 0.05$)

La variación se debería a que el trabajo fue realizado a una altura de 2 720 m.s.n.m. para cajamarca y 29 m.s.n.m. para Chiclayo.

Todos los seres vivos necesitamos de oxígeno para sobrevivir y este se encuentra en la atmósfera, por lo que la presión de oxígeno depende de la presión atmosférica y esta presión está relacionada con la altura. La presión atmosférica es la presión que ejerce la atmósfera sobre la superficie de la tierra, esta presión atmosférica disminuye con la altura a causa del peso de la atmósfera. (25)

Para poder entender lo que fisiológicamente sucede con el organismo a grandes alturas se explica lo siguiente: en el momento del proceso de la respiración, el oxígeno desciende al fondo de los bronquios, traspasa las membranas de los alveolos y entra en la sangre, los glóbulos rojos la transportan hasta el corazón desde donde se bombea la sangre a través de la aorta y las arterias, hacia los órganos y los músculos. Cuando el ser vivo se encuentra a grandes alturas se libera Eritropoyetina de los riñones lo que estimula a su vez a la médula ósea y empiece a producir más glóbulos rojos; a la presencia de mayor cantidad de glóbulos rojos en el interior de los alveolos la sangre absorbe más oxígeno aumentando así la concentración sanguínea (Policitemia), dando como resultado un incremento de la concentración de hemoglobina. (20)

Se considera valores normales para Hemoglobina en caninos de 12–18 g/dl. (25)

También se hace referencia que los valores de Hemoglobina para caninos es 15-19 g/dl. (26) Los rangos mínimo y máximo descritos en el cuadro N°4 están dentro de los parámetros teóricos descritos anteriormente sin considerar sexo ni lugar de procedencia.

Los resultados expuestos en Chiclayo en el año 2015 de 140 muestras de caninos aparentemente sanos, nos muestra la media para Hemoglobina en caninos machos de 14,4519 g/dl, estos resultados se asemejan con la investigación hecha en la ciudad de Chiclayo. (36)

Otros estudios realizados en la ciudad de Bogotá y la Sabana a 2600 m.s.n.m. donde determina el promedio de Hemoglobina para caninos machos 18,30 gr/dl. (28)

También indicaron en otra investigación que el promedio de Hemoglobina para caninos machos fue 18,0736333 gr/dl. (27) Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación son relativamente parecidos a los resultados obtenidos en la Ciudad de Cajamarca.

En la ciudad de Cajamarca, donde se tomaron 120 muestras de caninos clínicamente sanos y de crianza doméstica, determinaron que el promedio de Hemoglobina para caninos machos fue de 19,5 gr/dl. (30) Estos resultados difieren con los resultados obtenidos en la ciudad de Chiclayo.

En la ciudad de Chiclayo donde se tomaron 80 muestras de caninos entre las edades de 1 a 10 años clínicamente sanos, se determinó que el promedio de Hemoglobina para caninos machos fue de 15,41 gr/dl. (29) Estos resultados difieren con la investigación realizada en la ciudad de Cajamarca.

Sin embargo, los resultados mostrados en el presente trabajo difieren con el estudio realizado en la ciudad de Cuenca a 2550 msnm en la cual se determinó que la Hemoglobina en caninos machos tenía un promedio de 16,84 g/dl, dicha investigación fue realizada en caninos machos aparentemente sanos. (31)

Esta situación es corroborada con quien menciona que, entre los factores que afectan la concentración de Hemoglobina y concentración de otros constituyentes hemáticos, está la altitud, entre otros. (15)

Los valores superiores en cuanto a la hemoglobina en lugares altos, son además sustentados por quien menciona que la concentración de hemoglobina nos provee una indicación más directa de la capacidad de la sangre para el transporte de oxígeno. (15)

Revisando también se indica que, a grandes alturas cuando la cantidad de oxígeno del aire se encuentra reducida, y no hay suficiente transporte de oxígeno a los tejidos los eritrocitos se producen tan rápidamente que su número en sangre aumenta, por lo tanto, a mayor número de eritrocitos, mayor presencia de hemoglobina, teniéndose una relación directa entre ellos. (16)

De la misma forma hay quienes indicaron que la hemoglobina puede variar fisiológicamente por las mismas razones que varía en número de eritrocitos. La altitud sobre el nivel del mar produce cierto grado de hipoxia que, dependiendo de la duración y continuidad, puede elevar la concentración de hemoglobina en lo cual concuerda con la investigación realizada en este trabajo. (14)

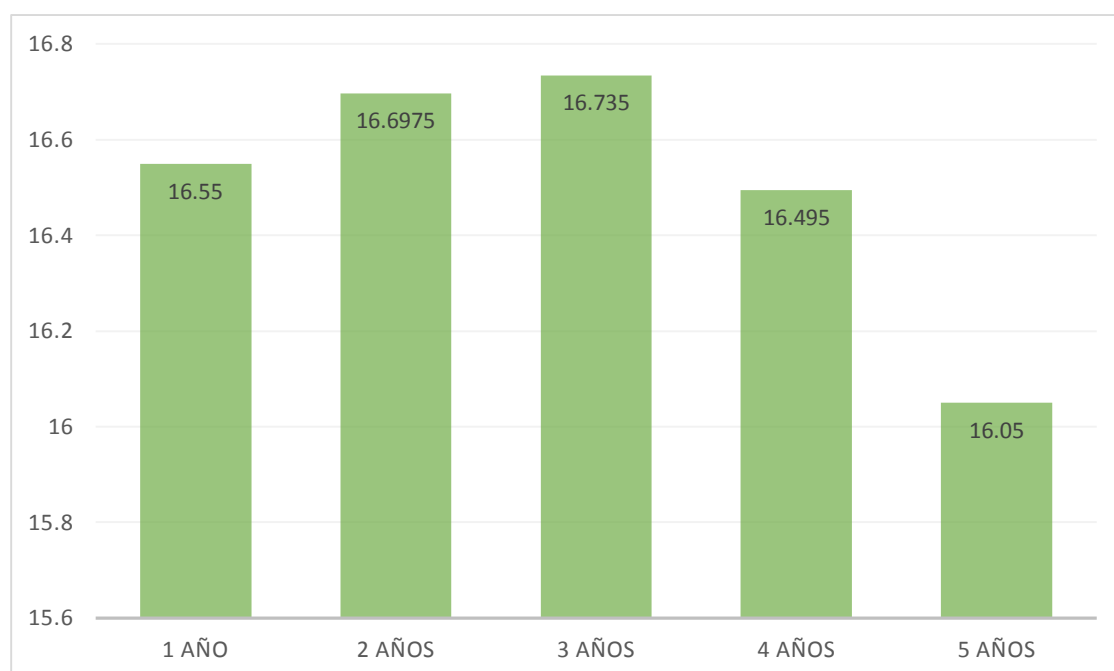
Los caninos de la ciudad de Cajamarca tienen mayor hemoglobina debido a que el organismo responde ante la hipoxia de altura mediante una serie de modificaciones a nivel cardiovascular, respiratorio, hematológico, metabólico y neurológico. Estos mecanismos se ponen en marcha ya a partir de los 2500 – 3000, m.s.n.m. e intentan compensar el descenso de la presión de oxígeno en el ambiente. (17)

4.2 ANALISIS DE LOS DATOS DE LA CIUDADES DE CHICLAYO Y CAJAMARCA SEGÚN LA EDAD. VARIABLE HEMOGLOBINA.

CUADRO N° 5: Efecto de la edad en la variable hemoglobina de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca.

EDAD	HEMOGLOBINA		PROMEDIO
	CHICLAYO	CAJAMARCA	
1 AÑO	15,08 gr/dl	18,02 gr/dl	16,55 gr/dl
2 AÑOS	14,845 gr/dl	18,55 gr/dl	16,697 gr/dl
3 AÑOS	14,62 gr/dl	18,85 gr/dl	16,735 gr/dl
4 AÑOS	14,47 gr/dl	18,52 gr/dl	16,495 gr/dl
5 AÑOS	15,52 gr/dl	16,58 gr/dl	16,05 gr/dl

Grafico N°2: Promedio de hemoglobina entre la ciudad de Chiclayo y Cajamarca en caninos machos adultos según la edad.



Se aprecia los valores promedio de la variable hemoglobina en caninos machos clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo y la ciudad de Cajamarca; según edad de la cual existe una similitud de los promedios en las edades.

Se desarrolló la prueba Chi Cuadrado para comprobar estadísticamente si existe alguna diferencia en los promedios para ambas ciudades, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%. Con un grado de libertad 4

Donde:

$$X^2_C = 0.9999 < X^2_T = 9.488$$

Concluyéndose que: el chi-cuadrado calculado es menor que el chi-cuadrado tabulado entonces se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula.

La Hemoglobina para ambas ciudades es independiente de la edad.

Según la literatura consultada existen variaciones de hemoglobina en relación a la edad ya que en caninos los valores comienzan a disminuir a partir del nacimiento, seguidas de un incremento gradual desde los cuatro meses. (11)

Los animales recién nacidos disponen, como resultado de la adecuación del feto al intercambio de oxígeno a través de la placenta, de grandes cantidades de glóbulos rojos; por añadidura, la hemoglobina fetal resulta saturada ya con tensiones de oxígeno inferiores a la de los animales adultos. Tras el parto tiene lugar una rápida disminución de la cifra de eritrocitos. (37)

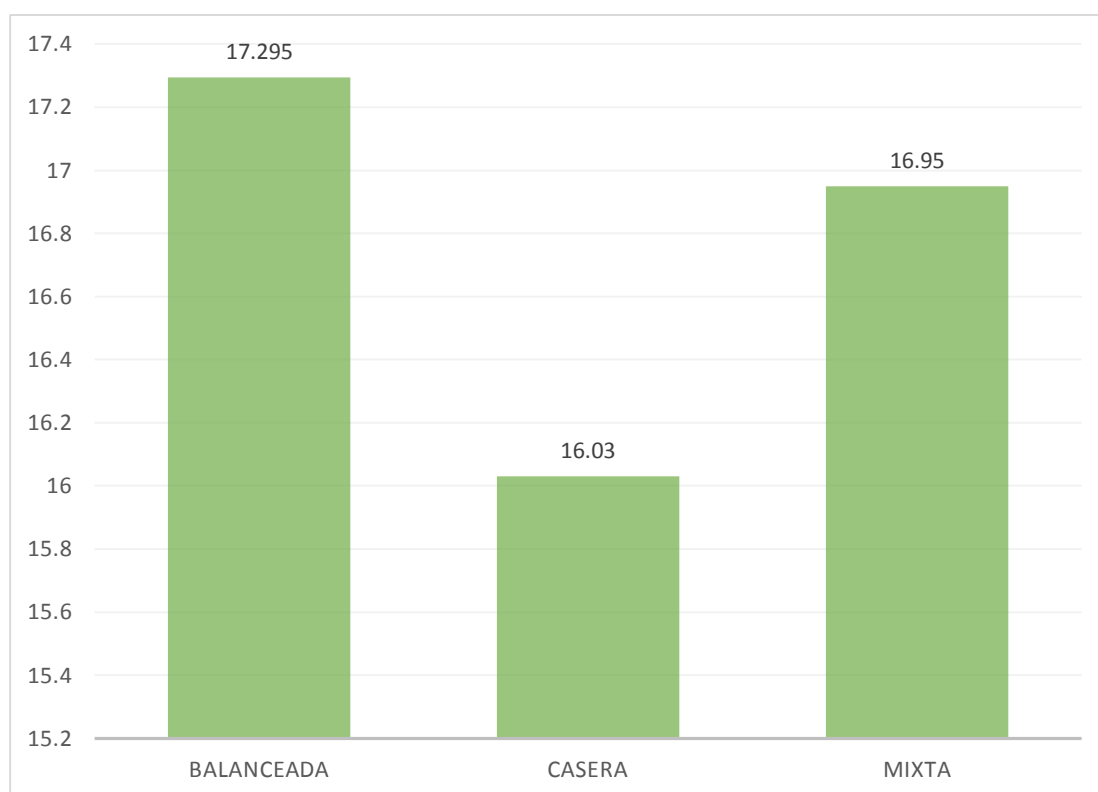
En el presente estudio no se encontró efecto de la edad sobre la hemoglobina debido a que las muestras sanguíneas que se utilizaron fueron de animales de a partir de 12 meses hasta 5 años de edad.

4.3 ANALISIS DE LOS DATOS DE LAS CIUDADES CHICLAYO Y CAJAMARCA SEGÚN LA ALIMENTACIÓN. VARIABLE HEMOGLOBINA.

CUADRO N° 6: Efecto de la alimentación en la variable hemoglobina de la ciudad de Chiclayo y Cajamarca.

ALIMENTACIÓN	HEMOGLOBINA		
	CHICLAYO	CAJAMARCA	PROMEDIO
CASERA	14,60 gr/dl	19,99 gr/dl	17,295 g/dl
MIXTA	15,17 gr/dl	16,89 gr/dl	16,03 g/dl
BALANCEADA	14,88 gr/dl	19,02 gr/dl	16,95 g/dl

Grafico N°3: Promedio de hemoglobina entre la ciudad de Chiclayo y Cajamarca en caninos machos adultos según alimentación.



Se presenta los valores promedio de la variable hemoglobina en caninos machos aparentemente sanos de la ciudad de Chiclayo y la ciudad de Cajamarca; según alimentación de la cual podemos observar diferencia de los promedios. Al desarrollar la prueba Chi Cuadrado para comprobar estadísticamente si existe alguna diferencia en los promedios según alimentación para ambas ciudades, con un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%. Con un grado de libertad 2

Donde:

$$X^2_C = 0.9748 < X^2_T = 5.9915$$

Concluyéndose que el: chi-cuadrado calculado es menor que el chi-cuadrado tabulado entonces se rechaza la hipótesis alternativa y se acepta la hipótesis nula, por lo tanto, la Hemoglobina para ambas ciudades es independiente de la Alimentación.

En una investigación realizada en Lima el valor de referencia de la hemoglobina según el tipo de alimentación fue: casera de 15,5 gr/dl, balanceada 15,6 gr/dl y alimentación mixta 16,1 gr/dl. se encuentran diferentes a los rangos referenciales descritas anteriormente. (35)

Otra investigación realizada en cuenca a 2550 m.s.n.m dan como valores en alimentación para hemoglobina, alimentación balanceada 16.59 g/dl, alimentación casera 16.83 g/dl y alimentación mixta 16.65. (31) Siendo estos valores semejantes a los valores mencionados en este estudio.

Según la literatura, una alimentación deficiente, reduce la capacidad eritropoyetica de la medula ósea, motivando la merma del número de glóbulos rojos. Especialmente perjudicial resulta la falta de factores nutritivos de importancia decisiva en la hematopoyesis, cual sucede con la carencia de hierro, cobre, cobalto, magnesio, ácido fólico, vitamina B12 y otras vitaminas del complejo B. (37)

En el presente estudio no se encontró efecto de la alimentación sobre la hemoglobina.

V. CONCLUSIONES

Los resultados del presente trabajo han permitido obtener las siguientes conclusiones:

- El promedio de la Hemoglobina para caninos (*Canis familiaris*) machos adultos comprendidos entre las edades de 1 a 5 años clínicamente sanos de las ciudades de Chiclayo y Cajamarca fue de; 14,93 g/dl y 18,36 g/dl respectivamente con un rango mínimo de 14,488 g/dl y máximo de 15,36 g/dl para Chiclayo y para cajamarca con un rango mínimo de 17,98 g/dl y rango máximo de 18,766 g/dl.
- Los valores promedio de Hemoglobina en Cajamarca difieren estadísticamente a los de Chiclayo. ($\alpha=0.05$)
- La variable edad no influye significativamente en los valores de hemoglobina ($\alpha=0.05$)
- El promedio hemoglobina no se ve influenciado por el tipo de alimentación. ($\alpha=0.05$)

VI. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos se puede dar las siguientes recomendaciones:

- Los niveles de Hemoglobina obtenidos en caninos machos clínicamente sanos con las características expuestas en la investigación, son una propuesta a tomarse en cuenta para la valoración de pacientes que vivan bajo los mismos conceptos dentro del área a investigar.
- Se recomienda realizar este estudio en diferentes razas de caninos, implementando así la investigación y mejorando el trabajo de los laboratorios clínicos veterinarios.
- Se recomienda investigar si hay diferencia con respecto a la altitud sobre otros perfiles, como bioquímica sanguínea.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. DAVIDSON M, ELSE R, LUMSDEN J. Manual of Small Animal Clinical Pathology.: British Small Animal Veterinary Association.; 1998.
2. GUTIÉRREZ CIRLOS G. Principios de Anatomía, Fisiología e Higiene México : Limusa,S.A.DE.C.V; 2004.
3. NUÑEZ OCHOA L, BOUDA J. Patología Clínica Veterinaria. Primera ed. Chávez Rodríguez AA, editor. México: DG; 2007.
4. GONZALES G, VILLENA A, R A. El Proceso De Aclimatación a la Altura en Futbolistas Peruanos, En: El Fútbol y la Aclimatación en la Altura. 1998a..
5. GONZALES GF. Contribución Peruana a la Hematología en Poblaciones Nativas de Altura. Acta Andin. 1998; 7(2): p. 105-130.
6. BRAUNWALP E, HARRINSON. Principios de Medicina Interna Madrid: Mc Graw - Hill; 2002.
7. REAGAN WJ. Hematología Veterinaria. Atlas de Especies Domesticas Comunes. España: In: Sanders, T.G y D.D.B (eds); 1999.
8. GONZÁLEZ VE. Manual de Hematología I. Colegio Mayor de Antioquia. Colombia; 2002.
9. QUERALTÓ JM. Teoría de los Valores de Referencia. Documentos de l Comisión de Valores de Referencia. Sociedad de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. 1993.
10. LATIMER K, MAHAFFEY E, PRASSE K. Patología Clínica Veterinaria. Cuarta ed. . Barcelona: Multimedia; 2005.
11. KRAFT K S, DURR U M. Diagnostico Clínico de Laboratorio en Veterinaria, Grass . México; 2000.
12. HARVEY J M. Veterinary Hematology: a Diagnostic guide and color atlas. Elsevier . China; 2012.

- 13 SODIKOFF C. Pruebas Diagnósticas y de Laboratorio en las Enfermedades de . Pequeños animales. Segunda ed. Madrid: Mosby Doyma Libros S.A; 1996.
- 14 JUSTE M, CARRETÓN E. Fundamento de análisis clínicos en animales de compañía . España: multimédica ediciones veterinarias.; 2015.
- 15 LATIMER KS, MAHAFFEY EA, PRASSE KW. Clinical Pathology Iowa: . Blackwell; 2003.
- 16 GARCIA S. Fisiologia Veterinaria: Interamericana; 1995.
- 17 WARD P. High Altitude Medicine and Physiology. : Chapman & Hall Medical; 1989.
- 18 MURRAY K R, MAYES A P, GRANNER K D, RODWELL W V. Bioquímica de . Harper. Quinceava ed. México: El manual moderno; 2001.
- 19 FAWCETT D W, JENSH R P. Compendio de Histología: Mc Graw-Hill . Interamericana de España; 1999.
- 20 GUYTON , HALL. Tratado de Fisiología. Decima ed.: Mc.Grow-Hill; 2001.
- 21 T. REEVES J, V. WEIL J. Aclimatación Ventilatoria a Grandes Alturas. In Stellman . DdIPJM. Emciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo. Madrid: Chantal Dufresne, BA; 1998.
- 22 LÓPEZ D. Interpretación del Hemograma. [Online].; 2006 [cited 2017 Diciembre 15]. . Available from: HYPERLINK
"http://www.dvlaboratorioveterinario.com/fileadmin/user_upload/noticias_publicaciones/i
nterpretación-del-hemograma.pdf"
- 23 Dr. C. GUYTON A. Fisiologia Medica. Octava ed. Madrid: Interamericana Mc . Grawh-Hill; 1995.
- 24 BISTNER S, FORD R, RAFFE M. Manual de Terapéutica y Procedimientos de . urgencia en Pequeñas Especies. Septima ed. Mexico: Mc. Grawhill Interamericana; 2002.

- 25 M. KAHN C, A B, A M. Manual Merck Veterinario 1362 , editor. Barcelona; 2007.
- 26 KRAFT H. Métodos de Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria de Mamíferos . Domésticos. Tercera ed. Zaragoza: Acribia.S.A.; 1998.
- 27 CERQUERA SALCEDO MF, RIVEROS GONZÁLES JP. Determinación de . Parámetros Hematológicos de 300 Caninos Sanos en 4 Municipios de Cundinamarca y 10 Localidades de Bogota D.C.[Trabajo de Grado] Universidad de la Salle. 2009
- 28 MERIZALDE VENEGAS MJ. Dterminación de parametros hematológicos, proteínas . plasmáticas, valores de presión arterial y electrocardiografia en 300 Caninos sanos en Bogotá y la Sabana a 2600 msnm. [Trabajo de Grado] Universidad de la Salle. 2011..
- 29 CRUZ RIVAS J. Valores normales de la serie roja y constantes corpúsculares . eritrocitarias en perros adultos (canis familiares) en el distrito de Chiclayo durante los meses de Noviembre del 2011 a febrero 2012.[Tesis para obter el Título de Medico Veterinario];2013.
- 30 SÁNCHEZ RODRÍGUEZ B. Valores Hematológicos en caninos (canis lupus . familiares) de la ciudad de Cajamarca - 2012.[Tesis para obter el Título de Medico Veterinario];2013.
- 31 GALARZA ALVARADO M.P. Determinación de Valores de Referencia en . Hemograma y Química Sanguínea de Caninos Machos en condiciones de Altitud. [Trabajo para obter el Título de Médica Veterinaria Zootecnista];2017.
- 32 MARTÍNEZ VALDEZ A, BUSTAMANTE TORREZ G.V. Valores de Hemoglobina . y Hematocrito en una altura mayor de 3500 msnm en la ciudad de ORURO - BOLIVIA. Revista Medicina Ciencia Investigación y Salud. 2010;(6): p. 5-10.
- 33 PEDROZO R, QUINTANA G, BAZÁN A, FLORENTÍN M. Valores Hematológicos . de Referencia en Caninos Adultos Aparentemente Sanos, que Concurren a una Clínica Privada de Asunción. Men. Inst. Investig. Ciencia. Salud. 2010 Diciembre; 8(2): p. 5-13.
- 34 BOSSA MIRANDA M.A, VALENCIA CELIS V.D.C, CARBAJAL GIRALDO B.A, . RIOS OSORIO LA. Valores de referencia del hemograma en perros sanos entre 1 y 6 años de edad, atendidos en el Hospital Veterinario-Universidad de Antioquia, 2002-

2009. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias Universidad de Antioquia. 2012
Mayo 12; 25(3): p. 409-416.

35 CORTÉS G, GRANDEZ R, HUNG A. Valores hematológicos y bioquímicos séricos
. en la raza Perro sin Pelo del Perú. Salud tecnol. 2014; 2: p. 106-112.

36 MURO VALLADARES MO. Valores Hematologicos de Referencia en Caninos
. (Canis Familiaris) adultos aparentemente sanos atendidos en consultorios privados de
la ciudad de Chiclayo.[Tesis para optar el Título de Medico Veterinario]; 2015.

37 GURTLE H, KETZ HA, KOLB D, SCHRODER L, SEIDEL H. Fisiología
. Veterinaria Zaragoza: Acribia; 1987.

VIII. ANEXOS

ANEXO N° 1

FICHA DE DATOS DEL INVESTIGADOR

1.- Nombre _____

2.- Edad:

1 año ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 4 años ☐ 5 años ☐

3.- Canino:

Mestizo ☐

Raza:.....

4.- Alimentación

Balanceada ☐ Casera ☐ Ambas ☐

5.- Constantes Fisiológicas

- T° : _____
- FC: _____
- FR: _____

6.- Condición General:

- Ganglios linfáticos: _____
- Encías: _____
- Pelaje: _____

ANEXO N° 2**RELACION DE VALORES HEMATOLOGICOS EN CANINOS MACHOS ADULTOS CLINICAMENTE SANOS DE LA CIUDAD DE CHICLAYO.**

NUMERO	NOMBRE	EDAD	RAZA	ALIMENTACION	HEMOGLOBINA
1	DINKY	2 AÑOS	MESTIZO	CASERA	15.3
2	TOTY	3 AÑOS	MESTIZO	BALANCEADA	16.5
3	BYRON	2 AÑOS	MESTIZO	BALANCEADA	16.2
4	TIGRE	3 AÑOS	PITBULL	CASERA	13.4
5	KOPPITO	1 AÑO	POODLE	MIXTA	12.9
6	DOBY	2 AÑOS	PEQUINES	CASERA	17.3
7	BAMBY	1 AÑO	MESTIZO	MIXTA	15.7
8	NICKY	3 AÑOS	HASKY	BALANCEADA	15.8
9	DOKY	2 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	15.5
10	GASPER	3 AÑOS	PITBULL	BALANCEADA	11.2
11	LAYFUN	2 AÑOS	MESTIZO	CASERA	13.3
12	SHESTER	3 AÑOS	MESTIZO	CASERA	15.6

13	OSO	2 AÑOS	MESTIZO	CASERA	11.5
14	DRACO	3 AÑOS	ROTWAILER	MIXTA	13.5
15	RITO	2 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	17.3
16	HASHY	2 AÑOS	POODLE	CASERA	15.3
17	DORADO	3 AÑOS	MESTIZO	CASERA	15.2
18	HARU	1 AÑO	POODLE	BALANCEADA	17.4
19	FRODO ZEUS	2 AÑOS	PITBULL	MIXTA	15.8
20	HACHI	2 AÑOS	MESTIZO	BALANCEADA	14
21	OSO 2	2 AÑOS	MESTIZO	BALANCEADA	11.8
22	TOFFY	4 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	14.2
23	BRACO	1 AÑO	PITBULL	BALANCEADA	15.1
24	PANCHO	4 AÑOS	PERRO PERUANO	CASERA	15.7
25	TOBI	1 AÑO	MESTIZO	MIXTA	16.1
26	SCUBY	4 AÑOS	MESTIZO	CASERA	13.2
27	CHESTER	5 AÑOS	POODLE	MIXTA	17.5

28	CHESTER 2	1 AÑO	MESTIZO	CASERA	15.2
29	PLUTO	5 AÑOS	MESTIZO	BALANCEADA	13.9
30	GUFY	1 AÑO	MESTIZO	CASERA	16.9
31	PELUCHÍN	5 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	16.8
32	PEDRÓTO	4 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	16.5
33	DUKE	5 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	16.1
34	TOTÓ	5 AÑOS	ZNAUSER	BALANCEADA	16.2
35	RUFUS	1 AÑO	ZNAUSER	BALANCEADA	15.9
36	BALTO	1 AÑO	PITBULL	BALANCEADA	12.9
37	ALAS	1 AÑO	MESTIZO	MIXTA	11.3
38	FLASH	3 AÑOS	MESTIZO	CASERA	14.6
39	BALDO	5 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	14
40	PANCHO 2	3 AÑOS	PITBULL	BALANCEADA	14.6
41	JUPITER	4 AÑOS	POODLE	MIXTA	12.6
42	SOSO	3 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	16.5
43	RONCO	5 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	14.5

44	RANCES	5 AÑOS	MESTIZO	BALANCEADA	15.3
45	DARIO	4 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	17.5
46	PINKY	5 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	17.3
47	LASER	5 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	14.5
48	NICOLAS	5 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	15.2
49	SABY	4 AÑOS	MESTIZO	CASERA	13.2
50	TOTY	4 AÑOS	MESTIZO	CASERA	14
51	FOXTER	5 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	14.9
52	BEBÉ	3 AÑOS	ZNAUSER	CASERA	13.9
53	FIDO	4 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	13.8
54	DUKE	1 AÑO	MESTIZO	BALANCEADA	16.5
55	MATI	4 AÑOS	MESTIZO	MIXTA	14

ANEXO N° 3**RELACION DE VALORES HEMATOLOGICOS EN CANINOS MACHOS ADULTOS CLINICAMENTE SANOS DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA.**

NUMERO	NOMBRE	EDAD	RAZA	ALIMENTACION	HEMOGLOBINA
1	NEGRO	2 AÑOS	PASTOR A.	BLANCEADA	17.6
2	ARGUS	2 AÑOS	LABRADOR	BLANCEADA	19.1
3	LUKA	4 AÑOS	LABRADOR	BLANCEADA	18.6
4	GOLDO	4 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	20.5
5	FOX	4 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	19.8
6	ROCKY	1.5 AÑOS	PASTOR A.	BLANCEADA	18.6
7	TOBY	2 AÑOS	SHARPEI	BLANCEADA	20.3
8	TUNKI	4 AÑOS	MESTIZO	BLANCEADA	17.2
9	DUKE	5 AÑOS	COOCKER	CASERA	17.39
10	COMOTU	1 AÑOS	MESTIZO	CASERA	18.1
11	YOYO	2 AÑOS	COOCKER	CASERA	17.2

12	BOLT	2.6 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	17.35
13	CHARQUI	2 AÑOS	MESTIZO	BLANCEADA	19.2
14	DOQUI	4 AÑOS	MESTIZO	BLANCEADA	17.2
15	ARES	4 AÑOS	MESTIZO	BLANCEADA	20.4
16	REYQUI	4 AÑOS	MESTIZO	BLANCEADA	20.9
17	MARLEY	1.7 AÑOS	GOLDEN	BLANCEADA	18.1
18	CHAESE	1 AÑOS	SHIT SU	BLANCEADA	17.5
19	CHICHARITO	1.3 AÑOS	PUG	BLANCEADA	17.5
20	PEQUEÑO	1.8 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	19.2
21	CHOPER	2.6 AÑOS	GRAN DANES	BLANCEADA	20.6
22	TOMY	1 AÑOS	SAMOYEDO	BLANCEADA	19.1
23	TOBY	4 AÑOS	BICHON FRISE	BLANCEADA	20.4
24	RANDY	4 AÑOS	COOCKER	MIXTA	15.24
25	LUCKY	5 AÑOS	COOCKER	MIXTA	15.24
26	OSO	4 AÑOS	CHOW CHOW	MIXTA	17.5
27	MOSHO	4 AÑOS	SHARPEI	MIXTA	16.9

28	TOMY	4 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	18.7
29	RINGO	2 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	19.6
30	THOR	3,2 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	19.4
31	KAI	2 AÑOS	GOLDEN	BLANCEADA	18.7
32	BOSTON	3,4 AÑOS	GOLDEN	BLANCEADA	20.1
33	ROCO	4,5 AÑOS	POODLE	BLANCEADA	20.4
34	TINO	1 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	19.2
35	BLUE	3 AÑOS	MESTIZO	BLANCEADA	18.6
36	LUCAS	2 AÑOS	MESTIZO	BLANCEADA	19.1
37	RUFO	3 AÑOS	MESTIZO	BLANCEADA	18.4
38	CAPITAN	3 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	20.3
39	CANELO	3 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	20.1
40	DANCO	3 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	20
41	DRAKO	3 AÑOS	POODLE	BLANCEADA	19.2
42	LOBO	3 AÑOS	POODLE	BLANCEADA	18.5
43	OTTO	1 AÑOS	SHARPEI	BLANCEADA	18

44	PIPO	2 AÑOS	SCHNAUZER	BLANCEADA	17.8
45	SPIKE	5 AÑOS	GLDEN	BLANCEADA	17.6
46	URKO	3 AÑOS	SCHNAUZER	MIXTA	17.2
47	YOSHI	5 AÑOS	POODLE	MIXTA	16.1
48	YENKO	4 AÑOS	BOXER	MIXTA	15.9
49	COPITO	1 AÑOS	SCHNAUZER	MIXTA	17.5
50	FITO	3 AÑOS	GOLDEN	MIXTA	16.7
51	CHISPITO	2 AÑOS	LABRADOR	MIXTA	17.4
52	ECKO	3 AÑOS	SHARPEI	MIXTA	20.1
53	PELUSO	2 AÑOS	MESTIZO	CASERA	17.2
54	TOMY	3 AÑOS	POODLE	CASERA	16.7
55	COFY	1 AÑOS	BOXER	CASERA	15.4

**ANEXO N° 4 ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE HEMOGLOBINA
EN LAS CIUDADES CHICLAYO Y CAJAMARCA**

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
CHICLAYO	55	820.9	14.92545455	2.736377104
CAJAMARCA	55	1010.62	18.37490909	2.198873603

**ANÁLISIS DE
VARIANZA**

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	327.2152582	1	327.2152582	132.6032972	0.001	3.929011718
Dentro de los grupos	266.5035382	108	2.467625354			
Total	593.7187964	109				

ANEXO N° 5: PRUEBA DE CHI-CUADRADO PARA EFECTO DE LA EDAD EN LA HEMOGLOBINA DE LAS CIUDADES DE CHICLAYO Y CAJAMARCA

	HEMOGLOBINA			
EDADES	CHICLAYO	CAJAMARCA	OBSERVADO	ESPERADO
1 AÑO	15.08	18.02	16.55	16.5055
2 AÑOS	14.845	18.55	16.6975	16.5055
3 AÑOS	14.62	18.85	16.735	16.5055
4 AÑOS	14.47	18.52	16.495	16.5055
5 AÑOS	15.52	16.58	16.05	16.5055
		PROMEDIO	16.5055	
	PRUEBA DE CHI-CUADRADO (GL4)			0.9999592

ANEXO N° 6: PRUEBA DE CHI-CUADRADO PARA EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN EN LA HEMOGLOBINA DE LAS CIUDADES DE CHICLAYO Y CAJAMARCA

	HEMOGLOBINA			
ALIMENTACION	CHICLAYO	CAJAMARCA	OBSERVADO	ESPERADO
BALANCEADA	14.6	19.99	17.295	16.758333
CASERA	15.17	16.89	16.03	16.758333
MIXTA	14.88	19.02	16.95	16.758333
		PROMEDIO	16.75833333	
	PRUEBA CHI-CUADRADO (GL2)			0.97480662