



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**



**PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN CANINOS DE LA RAZA  
PERUANO SIN PELO (*Canis lupus familiaris*) HABITANTES DEL  
ALTIPLANO PERUANO**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**JESUS NELSON CCARI CONDORI**

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

**PUNO – PERÚ**

**2024**



NOMBRE DEL TRABAJO

**PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN CA  
NINOS DE LA RAZA PERUANO SIN PELO  
(Canis lupus familiaris) HABITANTES**

AUTOR

**JESUS NELSON CCARI CONDORI**

RECUENTO DE PALABRAS

**16093 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**88992 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**96 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**8.5MB**

FECHA DE ENTREGA

**Jan 24, 2024 8:23 AM EST**

FECHA DEL INFORME

**Jan 24, 2024 8:25 AM EST**

● **13% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos:

- 13% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)

M.Sc. Abigail T. De la Cruz Pérez  
DOCENTE DE LA FMVZ  
Colegiatura N° 3068

Dr. Pedro Ubaldo Coila Apasco  
CMVP:2842

Resumen



## DEDICATORIA

La presente tesis va dedicada:

A mis padres Juan Eugenio Ccari Soncco y Jesusa Antia Condori Pinto quienes han sido el ejemplo a seguir, además de ser mi sustento para llevar a cabo este logro y poder tomarme como un profesional. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi perseverancia y mi empeño, y todo ello con una gran dosis de amor y sin pedir nunca nada a cambio, por lo cual les estoy eternamente agradecido.

A mi hermana Eliana Marizol Ccari Condori y Mercedes Ccari Condori por su comprensión y ayuda en momentos difíciles. Me ha enseñado a encarar las adversidades sin perder nunca las ganas de seguir adelante, ni desfallecer en el intento

A mí enamorada Doris Huanca Arocutipa que siempre estuvo para apoyar en momentos difíciles y orientación en mi formación académica.

**Jesús Nelson Ccari Condori**



## AGRADECIMIENTOS

- A mi Alma Mater Universidad Nacional del Altiplano por mi formación académico-profesional.
- A la M. Sc. Abigail Teresa De La Cruz Pérez y al Mg. Sc. Francisco Halley Rodríguez Huanca por su colaboración durante la ejecución y redacción de esta investigación.
- A los miembros del jurado: Dr. Domingo Alberto Ruelas Calloapaza, M. Sc. Mario Rubén Zavaleta Gibaja, Mg. Oscar Henry Espezua Flores, quienes con sus conocimientos aportaron a través de sus observaciones respecto a la coherencia en las correcciones y contribuciones en la redacción del trabajo de investigación.
- Al MVZ José Luis Paredes Aguilar por su asesoría y apoyo a lo largo del trabajo de investigación.

**Jesús Nelson Ccari Condori**



# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
<b>DEDICATORIA</b>	
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	
<b>ÍNDICE GENERAL</b>	
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b>	
<b>ACRÓNIMOS</b>	
<b>RESUMEN .....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	
<b>1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>17</b>
1.1.1. Objetivo general .....	17
1.1.2. Objetivos específicos .....	17
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b>	
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>18</b>
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	18
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	21
2.1.3. Antecedentes a nivel regional.....	24
<b>2.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>25</b>
2.2.1. Perro peruano sin pelo .....	25
2.2.2. Hematología veterinaria .....	26



2.2.3. Sangre .....	26
2.2.3.1. Composición de la sangre .....	27
2.2.4. Hemograma .....	35
2.2.4.1. Factores que alteran los parámetros del hemograma .....	36
2.2.5. Hematocrito .....	42
2.2.6. Índices eritrocitarios .....	43
2.2.6.1. Volumen corpuscular medio .....	43
2.2.6.2. Hemoglobina Corpuscular media.....	44
2.2.6.3. Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular .....	44
2.2.7. Alteraciones hematológicas .....	45
2.2.7.1. Policitemia.....	45
2.2.7.2. Anemia .....	46
2.2.7.3. Linfocitosis.....	47

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

<b>3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO .....</b>	<b>50</b>
<b>3.2. MATERIAL DE ESTUDIO .....</b>	<b>50</b>
3.2.1. Determinación del tamaño de muestra .....	50
3.2.2. Criterios de inclusión.....	51
3.2.3. Criterios de exclusión .....	52
3.3.2. Materiales para la toma de muestras.....	52
3.3.3. Otros materiales .....	53
3.3.4. Equipos y reactivos.....	53
3.3.4.1. Reactivos .....	54
<b>3.4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>54</b>



3.4.1. Exploración del animal .....	54
3.4.2. Examen clínico del animal .....	55
3.4.3. Obtención de muestras sanguíneas .....	55
3.4.4. Traslado y conservación de las muestras en laboratorio .....	55
3.4.5. Homogenización de muestras .....	56
3.4.5. Análisis hematológico .....	56
3.4.6.1. Limpieza diaria.....	56
3.4.6.2. Comprobación de los tubos .....	56
3.4.6.3. Realización de una medición de blanco .....	56
3.4.7. Análisis de las muestras .....	56
3.4.6. Análisis estadístico .....	57

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

<b>4.1. RECUENTO DE GLÓBULOS ROJOS .....</b>	<b>59</b>
<b>4.2. DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA (HB) .....</b>	<b>61</b>
<b>4.3. DETERMINACIÓN DEL HEMATOCRITO (HTO).....</b>	<b>63</b>
<b>4.4. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM) ....</b>	<b>64</b>
<b>4.5. DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM).....</b>	<b>65</b>
<b>4.6. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LA HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM) .....</b>	<b>66</b>
<b>4.7. RECUENTO DE GLÓBULOS BLANCOS (GB).....</b>	<b>67</b>
<b>4.8. RECUENTO DE NEUTRÓFILOS.....</b>	<b>69</b>
<b>4.9. RECUENTO DE EOSINÓFILOS .....</b>	<b>70</b>
<b>4.10. RECUENTO DE BASÓFILOS .....</b>	<b>72</b>



<b>4.11. RECUENTO DE MONOCITOS.....</b>	<b>73</b>
<b>4.12. RECUENTO DE LINFOCITOS.....</b>	<b>74</b>
<b>4.11. RECUENTO DE PLAQUETAS .....</b>	<b>75</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>76</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>77</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>78</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>82</b>

**Área:** Salud animal

**Tema:** Parámetros hematológicos en el perro Peruano de Altiplano

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 26 de enero del 2024**



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Preparación de materiales.....	90
<b>Figura 2</b> Registro de datos .....	90
<b>Figura 3</b> Examen físico del animal .....	91
<b>Figura 4</b> Toma de muestras sanguíneas .....	91
<b>Figura 5</b> Análisis y procesamiento de muestras .....	92
<b>Figura 6</b> Resultados preliminares del análisis hematológico.....	92
<b>Figura 7</b> Resultados del análisis hematológico en perro macho Peruano Sin Pelo. ....	93
<b>Figura 8</b> Resultado definitivo del análisis hematológico en perro hembra raza peruano Sin Pelo .....	94



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Intervalos de referencia para valores hematológicos en caninos machos según edades .....	18
<b>Tabla 2</b> Intervalos de referencia en valores hematológicos en caninos hembras según edades. ....	19
<b>Tabla 3</b> Valores de referencia en hemograma en caninos hembras en altitud. ....	20
<b>Tabla 4</b> Valores de referencia en hemograma en caninos machos en condiciones de altitud .....	21
<b>Tabla 5</b> Resultado de análisis de serie roja en canes callejeros de la ciudad de Catacaos post recuperación .....	21
<b>Tabla 6</b> Resultado de análisis de la serie blanca en canes callejeros de la ciudad de Catacaos post recuperación. ....	22
<b>Tabla 7</b> Valores hematológicos referenciales en caninos según edad; Trujillo, 2017... ..	22
<b>Tabla 8</b> Media y D.E del recuento de la biometría hemática en el Perro Peruano Sin Pelo. ....	23
<b>Tabla 9</b> Media y D.E del recuento leucocitario en Perros Peruanos Sin Pelo. ....	24
<b>Tabla 10</b> Reactivos del analizador hematológico Vet Scan HM5. ....	54
<b>Tabla 11</b> Recuento de glóbulos rojos en perros raza Peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.....	59
<b>Tabla 12</b> Determinación de Hemoglobina en perros raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.....	61
<b>Tabla 13</b> Determinación de Hematocrito en perros raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.....	63
<b>Tabla 14</b> Determinación del Volumen Corpuscular Medio en perros raza Peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano. ....	64



<b>Tabla 15</b> Determinacion de Hemoglobina Corpuscular Media en perros raza Peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano. ....	65
<b>Tabla 16</b> Determinación de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano Peruano.....	66
<b>Tabla 17</b> Determinacion de glóbulos blancos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.....	67
<b>Tabla 18</b> Determinación del recuento de neutrófilos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano. ....	69
<b>Tabla 19</b> Determinación de eosinófilos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.....	70
<b>Tabla 20</b> Determinación de basófilos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.....	72
<b>Tabla 21</b> Determinación de monocitos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.....	73
<b>Tabla 22</b> Determinación de linfocitos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.....	74
<b>Tabla 23</b> Recuento de globulos rojos, hemoglobona, hematocrito y plaquetas en perros machos de la raza Peruano sin Pelo .....	83
<b>Tabla 24</b> Determinacion de parametros hematimetricos en perros machos de la raza Peruano sin Pelo.....	84
<b>Tabla 25</b> Determinacion de parametros hematologicos - globulos blancos en perros machos de la raza Peruano sin Pelo. ....	85
<b>Tabla 26</b> Recuento de globulos rojos, hemoglobina, hematocrito y plaquetas en caninos hembras de la raza Peruano sin Pelo.....	86



<b>Tabla 27</b> Parametros hematimetricos en caninois hembras de la raza Peruano sin Pelo. .....	87
<b>Tabla 28</b> Recuento de globulos blancos en canin os hembras de la raza Peruano sin Pelo .....	88
<b>Tabla 29</b> Resultados del analisis estadistico .....	89



## ACRÓNIMOS

**CHCM:** Concentracion Hemoglobina Corpuscular Media

**CO<sub>2</sub>:** Dioxido de carbono

**D.E:** Desviacion estandar,

**EDTA:** ácido etilendiaminotetraacético

**Hb:** Hemoglobina

**HCM:** Hemoglobina Corpuscular Media,

**VCM:** Volumen Copuscular Medio

**μL:** microlitros



## RESUMEN

Ante la escasa información referencial sobre perfiles hematológicos en perros de raza Peruano Sin Pelo que habitan ciudades situadas a grandes alturas; se plantea el trabajo de investigación que tiene como objetivo determinar los parámetros hematológicos (recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media, recuento de plaquetas, recuento de glóbulos blancos, neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos). La investigación se realizó en la ciudad de Puno, Perú; se utilizaron 56 muestras sanguíneas de animales clínicamente sanos. El análisis de muestras se realizó utilizando citometría de flujo mediante el analizador hematológico automatizado Vet Scan HM5. Los valores hematológicos encontrados fueron: Eritrocitos 8.15 y 7.94  $\times 10^6/\mu\text{L}$  en perros machos y hembras, respectivamente ( $p > 0,05$ ). Hemoglobina: 20.99 y 20.10 g/dL en machos y hembras, respectivamente ( $p > 0,05$ ). Hematocrito: 53.96 y 50.73 % en machos y hembras ( $p > 0,05$ ). Plaquetas: 306.14 y 289.5 mil  $\times \mu\text{L}$  en machos y hembras ( $p > 0,05$ ). VCM: 64.9 y 62.5 fL en machos y hembras ( $p < 0,05$ ). HCM: 25.4 y 23.9 pg ( $p > 0,05$ ). CHCM 38.29 y 38.38 g/dL ( $p > 0,05$ ). Glóbulos blancos: 12.20 y 13.47  $\times 10^3/\mu\text{L}$  ( $p > 0,05$ ). Neutrófilos: 82.30 y 75.38 % ( $p < 0,05$ ). Eosinófilos: 1.02 y 0.9 % ( $p > 0,05$ ). Basófilos: 0.22 y 0.23 % ( $p > 0,05$ ). Monocitos: 4.44 y 3.72% ( $p > 0,05$ ). Linfocitos: 12.2 y 21.1 % en machos y hembras, respectivamente ( $p < 0,05$ ). Se concluye que no existen diferencias en la mayoría de los parámetros hematológicos, excepto en VCM, recuento de neutrófilos y linfocitos entre perros machos y hembras de la raza peruano Sin Pelo en altura.

**Palabras Clave:** Hematología, Hemoglobina, Hemograma, Perro peruano sin pelo.



## ABSTRACT

Given the scarce referential information on hematological profiles in Peruvian Hairless dogs that live in cities located at high altitudes; The research work is proposed that aims to determine the hematological parameters (red blood cell count, hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin concentration, platelet count, white blood cell count, neutrophils, lymphocytes, monocytes, eosinophils and basophils). The research was carried out in the city of Puno, Peru; 56 blood samples from clinically healthy animals were used. Sample analysis was performed using flow cytometry using the Vet Scan HM5 automated hematology analyzer. The values Hematocrit: 53.96 and 50.73 % in males and females ( $p>0.05$ ) Platelets: 306.14 and 289.5 thousand  $\times \mu\text{L}$  in males and females ( $p>0.05$ ) MCV: 64.9 and 62.5 fL in males and females ( $p<0.05$ ). HCM: 25.4 and 23.9 pg ( $p>0.05$ ). MCHC 38.29 and 38.38 g/dL ( $p>0.05$ ). White blood cells: 12.20 and 13.47  $\times 10^3/\mu\text{L}$  ( $p>0.05$ ). Neutrophils: 82.30 and 75.38% ( $p<0.05$ ). Eosinophils: 1.02 and 0.9% ( $p>0.05$ ). Basophils: 0.22 and 0.23 % ( $p>0.05$ ). Monocytes: 4.44 and 3.72% ( $p>0.05$ ). Lymphocytes: 12.2 and 21.1% in males and females, respectively ( $p<0.05$ ). It is concluded that there are no differences in most hematological parameters, except in MCV, neutrophil count and lymphocytes between male and female dogs of the Peruvian Hairless breed in height.

**Key Words:** Hematology, Hemoglobin, Blood count, Peruvian hairless dog.



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

El progreso tecnológico dentro las especialidades médicas concernientes al rubro de la Medicina Veterinaria ha propiciado el desarrollo de un cumulo de pruebas complementarias y análisis de laboratorio, que posibilitan alcanzar un rápido y específico diagnóstico de varios cuadros clínicos y patologías. Las pruebas complementarias más utilizadas son el hemograma y la bioquímica hepática – renal (Cortés et al., 2015b).

La hematología clínica es uno de los exámenes complementarios más utilizados como medida de diagnóstico de la salud, posibilitando evaluar variabilidad en los parámetros fisiológicos; como cambios en el hematocrito, hemoglobina y parámetros hematimétricos según sexo, edad, altitud, nutrición, temporada del año (Arauz et al., 2011; Gallo, 2014).

El perro Peruano Sin Pelo es la única raza peruana originaria registrada en la Federación Cinológica Internacional (FCI), inscrita en 1985 como raza autóctona del Perú, quedando registrada con el número 310, dentro del Grupo V, tipo Spitz (Kennel Club Peru, 2018).

Entre las principales patologías que suelen afectar a los perros Peruanos sin Pelo cabe destacar: dermatitis, alergias, enfermedades periodontales, caída prematura de piezas dentales, acumulación de sarro, epilepsia, problemas oculares y problemas oculares como cataratas y glaucoma (Cortés et al., 2015<sup>a</sup>). Para llegar a un diagnóstico más preciso es necesario recurrir y tomar como referencia parámetros hematológicos obtenidos en otras regiones geográficas, pudiendo conllevar a un diagnóstico erróneo al médico veterinario (Cuno, 2017).



Considerando el problema de la falta de parámetros hematológicos de referencia en perros de la raza peruano Sin Pelo que habitan en el Altiplano peruano y siendo una herramienta básica para el diagnóstico de patologías; se planteó este trabajo a fin de generar a futuro una base de consulta que sirva de guía al clínico en su interpretación y evaluación del paciente, permitiendo establecer el estado de salud real y diferenciarlo correctamente del patológico.

## **1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1.1. Objetivo general**

Evaluar los parámetros hematológicos en perros de la raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.

### **1.1.2. Objetivos específicos**

- a) Determinar los parámetros hematológicos en perros machos de la raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.
- b) Determinar los parámetros hematológicos en perros hembras de la raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

Según reportes de Camps, (2013) trabajando en el Centro de Investigación de Animales Domésticos PURINA EEUU, ubicado en Missouri, a base de tamaño de muestras: n=100 muestras por cada clase etarea, para cada sexo y especie (800 muestras en total), tanto para perros machos y hembras indica los siguientes resultados:

**Tabla 1**

*Intervalos de referencia para valores hematológicos en caninos machos según edades*

Parámetros	Machos jóvenes (6 - 12 meses)			Machos adultos (1-11 años)		
	5% bajo	Promedio	5% alto	5% bajo	Promedio	5% alto
Glóbulos rojos ( $10^9/\mu\text{l}$ )	5,74	6,44	7,14	5,87	6,66	7,59
Hematocrito (%)	39	44,5	50,3	41,1	48,2	55,0
hemoglobina (gm/d)	14,0	16,0	18,0	14,5	17,1	19,2
volumen células medianas (fl)	65	69	74	66	71	79
leucocitos ( $n^0/\mu\text{l}$ )	8314	12075	18623	6869	9509	13985
núcleo de cayado ( $n^0/\mu\text{l}$ )	0	0	234	0	0	212
Neutrófilos ( $n^0/\mu\text{l}$ )	5043	7245	13416	4121	6745	10350
linfocitos ( $n^0/\mu\text{l}$ )	1923	2943	5254	1108	2038	3303
monocitos ( $n^0/\mu\text{l}$ )	0	0	333	0	0	118
eosinófilos ( $n^0/\mu\text{l}$ )	36	663	2251	95	528	1749
basófilos ( $n^0/\mu\text{l}$ )	0	0	110	0	0	93

(Camps, 2013)

**Tabla 2**

*Intervalos de referencia en valores hematológicos en caninos hembras según edades*

Parámetros	Hembras jóvenes (6-12 meses)			Hembras adultas (1-11 años)		
	5% bajo	Promedio	5% alto	5% bajo	Promedio	5% alto
Glóbulos rojos ( $10^6/\mu\text{l}$ )	5,67	6,61	7,23	5,61	6,60	7,46
hematocrito (%)	39,5	45,9	52,0	40,4	46,5	55,3
hemoglobina (gm/d)	14,8	16,6	18,3	14,2	16,6	18,9
volumen células medianas (fl)	65	70	76	65	70	80
leucocitos ( $\text{n}^\circ/\mu\text{l}$ )	7503	10825	15063	5939	10360	16650
núcleo de cayado ( $\text{n}^\circ/\mu\text{l}$ )	0	0	223	0	0	421
Neutrófilos ( $\text{n}^\circ/\mu\text{l}$ )	4119	6582	10446	4124	7209	11706
linfocitos ( $\text{n}^\circ/\mu\text{l}$ )	1638	2966	5308	1034	2193	4406
monocitos ( $\text{n}^\circ/\mu\text{l}$ )	0	0	296	0	0	402
eosinófilos ( $\text{n}^\circ/\mu\text{l}$ )	36	445	1859	0	528	1853
basófilos ( $\text{n}^\circ/\mu\text{l}$ )	0	0	105	0	0	50

(Camps, 2013).

Pedrozo et al., (2010), en el estudio “Valores hematológicos de referencia en caninos adultos aparentemente sanos de una clínica privada de Asunción” determino los valores hematológicos de 100 caninos adultos. Los resultados fueron número de hematíes ( $4,3 - 7,1 \times 10^6/\mu\text{L}$ ), hemoglobina ( $9,2 - 15,6 \text{ g/dL}$ ), hematocrito ( $28,2 - 48,2 \%$ ), VCM ( $63 - 71 \text{ fl}$ ), CHCM ( $30 - 35 \text{ g/dL}$ ), HCM ( $20 - 23 \text{ pg}$ ), leucocitos ( $7,8 - 12,5 \times 10^3/\mu\text{L}$ ), neutrófilos ( $62 - 86\%$ ), ( $5,7 - 9,3 \times 10^3/\mu\text{L}$ ), eosinófilos ( $0 - 5 \%$ ), ( $0 - 0,56 \times 10^3/\mu\text{L}$ ), linfocitos ( $11 - 29\%$ ), ( $1 - 3 \times 10^3/\mu\text{L}$ ), monocitos ( $0 - 7,6\%$ ), ( $0 - 0,4 \times 10^3/\mu\text{L}$ ).

Tepán, (2017), en su investigación titulada “Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en condiciones de altitud” reporta los siguientes resultados:



**Tabla 3**

*Valores de referencia en hemograma en caninos hembras en altitud.*

<b>Variables</b>	<b>N°</b>	<b>LI</b>	<b>LS</b>	<b>Unidad</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Rango</b>	<b>S</b>
GB	98	5,09	18,73	% 10 <sup>9</sup> /l	11,91	11,65	13,80	3,41
Lyn #	84	0,30	4,20	% 10 <sup>9</sup> /l	1,64	1,25	4,40	1,12
GR	100	5,14	9,12	% 10 <sup>9</sup> /l	7,43	7,54	4,20	0,96
HGB	100	11,90	20,50	g/dl	17,54	17,40	42,80	4,20
HCT	90	44,05	65,05	%	54,55	54,60	28,80	5,25
MCV	100	65,95	76,60	fl	71,28	71,55	12,30	2,66
MCH	100	20,94	25,26	Pg	23,10	23,05	5,20	1,08
MCHC	100	308,00	348,80	g/l	323,20	323,70	141,70	14,45
PLT	93	171,30	591,70	% 10 <sup>9</sup> /l	381,50	479	479,00	105,10

*(Tepán, 2017)*

Galarza, (2017) en su investigación titulada “*Determinación de valores de referencia en hemograma en caninos machos en condiciones de altura*” concluye que la altitud si influye en los parámetros hematológicos y reporta los siguientes resultados:

**Tabla 4**

*Valores de referencia en hemograma en caninos machos en altitud.*

Parámetro	Unidad	Valor calculado
GB		5,73 - 19,37
Lyn #		0,30 - 7,10
GR		5,05-8,68
HGB	g/Dl	13-20,68
HCT	%	35,2-62,90
MCV	fL	64,78-76,26
MCH	Fg	20,66-25,14
MCHC	g/L	305,99-343,07
PLT		137,25-583,17

(Galarza, 2017)

### 2.1.2. Antecedentes nacionales

Davila, (2021) , con el objetivo de evaluar los parámetros hematológicos de perros de Catacaos, Piura, Perú; reporta que los valores hematológicos mejoraron significativamente en la serie roja y plaquetaria

**Tabla 5**

*Resultado de análisis de serie roja en canes callejeros de la ciudad de Catacaos*

Indicador	Unidad	Blanco	Lucas	Luna	Chester	Ducke	Toby	Drako	Boby	Crack	Zeus	Yaco	Oso
GR	(n°/µl)	3,31	6,81	3,48	7,82	4,26	3,66	6,07	7,97	7,70	5,70	7,15	6,50
Hb	g/dl	6,8	14,9	7,1	17,6	9,0	7,6	12,8	17,0	17,3	11,9	15,9	13,9
Hto	%	21,8	45,4	22,1	50,9	28,2	24,2	39,7	54,8	50,3	36,6	48,0	41,9
VCM	fL	65,9	66,7	63,5	65,1	66,2	66,1	65,4	68,9	65,3	64,2	67,1	64,5
HCM	pg	20,5	21,9	20,4	22,5	21,1	20,8	21,1	23,0	22,5	20,9	22,2	21,3
MCHC	g/dl	31,2	32,8	32,1	34,6	31,9	31,4	32,2	33,5	34,4	32,5	33,1	33,1

(Davila, 2021)

**Tabla 6**

*Resultado de análisis de serie blanca en canes callejeros de la ciudad de Catacaos*

Indicador	Unidad	Blanco	Lucas	Luna	Chester	Ducke	Toby	Drako	Bobby	Crack	Zeus	Yaco	Oso
GR	(n°/μl)	11,2	13,6	13,5	18,2	13,5	16,7	18,1	15,4	18,4	17,8	18,3	21,8
<b>Diferencial relativo</b>													
Gran	%	49,8	48,1	60,2	67,2	80,9	85,2	72,1	62,8	68,2	59,1	67,8	52,1
Linf	%	43,2	26,0	33,8	27,2	14,9	11,6	22,4	3,6	27,1	34,8	27,9	38,8
Mon	%	7,0	5,8	6,0	5,6	4,2	3,2	5,5	3,6	4,7	6,1	4,3	9,1
<b>Diferencial absoluto</b>													
Linf	(n°/μl)	4,84	4,13	4,56	4,92	2,01	1,94	4,05	5,17	4,99	6,19	5,11	8,46
Mon	(n°/μl)	0,78	0,92	0,81	1,01	0,57	0,53	1,00	0,55	0,86	0,86	0,79	9,1

(Davila, 2021)

Campos, (2018) en su investigación titulada “Valores hematológicos referenciales en cachorros de *Canis familiaris*, Trujillo, 2017 “reporta

**Tabla 7**

*Valores hematológicos referenciales en caninos según edad; Trujillo, 2017*

Partes del hemograma	Hasta 3 meses	de 3 a 6 meses	de 6 a 12 meses	de 1 a 8 años
eritrocitos (n°/μl)	3,5- 6,0	5,5-7,0	6,0-70	5,5-8,5
hemoglobina	8,5-13	11-15,5	14-17	Dic-18
hematocrito	26-39	34-40	40-47	37- 55
VCM (fl)	69- 83	65-78	65-78	60-77
HCM (pg)	22-25	20-24	21-25	19,5-24,5
CHCM (g/dl)	31-33	30-35	30-35	30-36
<b>PROTEÍNA TOTAL (g/dl)</b>	<b>4-Jun</b>	<b>5-6,5</b>	<b>5-Jul</b>	<b>5,5- 8</b>
leucocitos (/μl)	8500-17300	8000-16000	8000-16000	6000 - 17000
abastoados (/μl)	0-200	0-200	0-200	0 - 300
segmentados (/μl)	3900-11800	3750-11000	4500-11200	3000- 11500
eosinófilos (/μl)	100-865	100-800	100-1000	100 - 1250
linfocitos (/μl)	2550-8200	2250-7200	1600-6400	1000- 4800
basófilos (/μl)	raros	Raros	raros	raros
monocitos (/μl)	100.175	100-1600	150-1280	150 - 1350
Plaquetas	175 000 - 500 000			

(Campos, 2018)

Esqueche, (2019), en una investigación cuyo objetivo fue determinar la influencia del sexo sobre los valores hematológicos en perros de la ciudad de Chiclayo, obtuvo los siguientes resultados: Los valores de la serie roja para caninos hembras fueron: 7026532.97/ul eritrocitos; 44.57 % hematocrito; 14.54 gr/dl hemoglobina. Para machos valores de 6913767.55/ul eritrocitos; 44.31 % hematocrito; 14.74 gr/dl hemoglobina. Los valores de la serie blanca para hembras fueron: 11175.07/ $\mu$ L leucocitos; 7608.27/ $\mu$ L neutrófilos; 437.89/ $\mu$ L eosinófilos; 12.36/ $\mu$ L basófilos; 351.69/ $\mu$ L monocitos; 2764.89/ $\mu$ L linfocitos. En machos se halló valores de: 10973.11/ $\mu$ L leucocitos; 7420.70/ $\mu$ L neutrófilos; 491.30/ $\mu$ L eosinófilos; 7.80/ $\mu$ L basófilos; 338.31/ $\mu$ L monocitos; 2714.97/ $\mu$ L linfocitos.

Cortés et al., (2015<sup>a</sup>), en un estudio sobre parámetros hematológicos en Perros Peruanos sin Pelo del Perú realizado en Lima usando 60 muestras sanguíneas de ambos sexos, se encontró valores que estuvieron dentro de rango referencial para la especie, aunque se observaron algunas variaciones no estadísticas para la lectura del hemograma (ver cuadros).

**Tabla 8**

*Media y D.E del recuento de la biometría hemática en el Perro Peruano Sin Pelo*

	<b>Biometría hemática</b>	<b>Tamaño muestra</b>	<b>Hb (g/dl)</b>	<b>Hto (%)</b>	<b>Eritrocito (ul)</b>	<b>VGM (fT)</b>	<b>CHGM (g/ dl)</b>
<b>Sexo</b>	<b>Macho</b>	(n = 45)	15,8 $\pm$ 2,5	45,5 $\pm$ 5,3	6,6 $\pm$ 0,9	63,7 $\pm$ 5,8	35,2 $\pm$ 5,4
	<b>Hembra</b>	(n = 46)	14,8 $\pm$ 2,2	43,8 $\pm$ 4,9	6,2 $\pm$ 0,8	64,9 $\pm$ 6,1	34,3 $\pm$ 4,2

(Cortés et al., 2015<sup>a</sup>)

**Tabla 9***Media y D.E del recuento leucocitario en Perros Peruanos Sin Pelo.*

Recuento leucocitario	N°	Leucocitos (x10 <sup>3</sup> )	Abastoados %	Segmentados %	Linfocitos %	Monocitos %	Eosinófilos %	Basófilos %
Macho	(n = 45)	12,6 ± 2,4	0,0 ± 0,2	74,4 ± 6,4	13,1 ± 7,3	4,9 ± 3,2	4,3 ± 3,2	0,0 ± 0,2
Sexo								
Hembra	(n = 46)	11,8 ± 3,1	0,0 ± 0,2	77,6 ± 9,2	16,8 ± 6,1	4,3 ± 2,5	4,4 ± 3,7	0,0 ± 0,0

*(Cortés et al., 2015<sup>a</sup>)*

### 2.1.3. Antecedentes a nivel regional

Cuno, (2017), en un trabajo de investigación se realizó en Puno, Perú, empleando 80 muestras de sangre de perros mestizos. Los valores hematológicos encontrados en perros mestizos adultos son: eritrocitos: 4,63 x10<sup>6</sup>/ μL, Hematocrito: 46,3 %. Hemoglobina: 15,19 g/dL. Leucocitos 8,16 10<sup>3</sup>/μL. Neutrófilos: 69,15 % Eosinófilos: 1,37 %. Basófilos: 0,05 %. Monocitos: 0,95 % Linfocitos: 28,1%. Parámetros hematimétricos, VCM en perros: 99,89 fl HCM: 32,76 Pg CHCM: 32,79 g/dL.

Añasco, (2017), en una investigación realizada en la ciudad de Juliaca, con muestras de 18 perros de diferente raza, edad y sexo. Los resultados obtenidos fueron: eritrocitos (6.39 x10<sup>6</sup>μL.) Leucocitos (5.32x10<sup>3</sup>μL.) Neutrófilos (40.18%), linfocitos (47.71%), basófilos (0.37%), eosinófilos (1.6 %), monocitos (10.5 %), hemoglobina (16.9 g/dL.), hematocrito (47.05 %), VCM (73.94 fl), HCM (23.52 Pg.), CHCM (34.02%).



## 2.2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.2.1. Perro peruano sin pelo

El perro Sin Pelo del Perú, llamado viringos, ccala o calatos en el norte peruano, en la región Cusco es conocido como perro orquídeo porque su color de piel se asemeja a ciertas tonalidades de orquídeas originarias (Challco, 2019; Vasquez et al., 2016).

La raza canina “Perro sin Pelo del Perú” está reconocida como Patrimonio Nacional, aceptada como “raza nueva” por la Federación Cinológica Internacional; con fecha 12 de junio de 1985; siendo clasificada dentro del grupo V - Sección 6 - Tipo Primitivo, al igual que otras razas autóctonas como el Canaán de Israel, el Basenji de África Central, Xoloitzcuintle de México. Clasificación recategorizada el día 08 de octubre del año 2012 (Diario Oficial El Peruano, 2005; Kennel Club Peru, 2021).

Los ejemplares de la raza peruano Sin Pelo tienden a presentar displasia ectodérmica canina, de la cual deriva su nombre, además son bastante propensos a tener dentadura defectuosa, ausencia de premolares e incisivos. Además, presentan defectos en las glándulas sudoríparas. También se ha detectado que algunos individuos tienen uñas defectuosas y ausencia de canal auditivo externo (Vásquez et al., 2016).

El perro sin pelo del Perú, actualmente está perdiendo la pureza racial por malas prácticas de crianza por parte de algunos criadores, perjudicando más de dos mil años de pureza genética. El perro sin pelo del Perú debe conservarse celosamente, dada la importancia histórica que tienen. Dentro las características destacables de la raza es notable la temperatura corporal entre 38.5° C – 42°C;



dando sensación de mayor temperatura al contacto directo al presentar piel desprovista de pelo (Challco, 2019; Málaga & Ramírez, 2006).

### **2.2.2.- Hematología veterinaria**

La hematología veterinaria en décadas recientes ha pasado a ser una ciencia que cada día suscita mayor interés en el ámbito de la Medicina Veterinaria. Entre los factores que posibilitan este cambio se puede mencionar: el interés de los profesionales por aprender, la necesidad de actualizaciones periódicas dentro del ejercicio profesional, la información actualizada que diariamente llega al alcance del veterinario y a la constante labor de difusión realizada por los laboratorios fabricantes de equipos automatizados (Cortés et al., 2015<sup>a</sup>)

La interpretación de un hemograma es una evaluación integrada de los diversos exámenes del recuento sanguíneo completo, que consiste en datos de serie roja, serie blanca y recuento plaquetario, siendo parte integral del diagnóstico de cualquier proceso de una enfermedad sistémica (Davila, 2021).

### **2.2.3. Sangre**

Líquido que circula por las arterias, venas y capilares sanguíneos de los animales; tiene una composición variada y compleja, dentro de la cual se hallan elementos formes como: leucocitos, eritrocitos, plaquetas y el plasma sanguíneo; el recorrido a través del cuerpo es debido al funcionamiento del corazón en su función de bomba impelente (Nieto, 2017).

El plasma tiene en su composición un 90 % de agua y diversas sustancias en disolución, como proteínas (fibrinógeno, gammaglobulina, etc.), sales minerales, azúcares, grasas, vitaminas, hormonas, etc. La sangre es continuamente renovada gracias a la acción de los centros hematopoyéticos, que son la médula



ósea, el bazo, los ganglios linfáticos y el sistema reticulohistocitario (Meder et al., 2012).

### **2.2.3.1. Composición de la sangre**

La sangre es un tejido conectivo altamente especializado, conformada por un componente celular (células sanguíneas) y un componente fluido rico en proteínas, el plasma; un líquido amarillento en el cual están suspendidas células y disueltos compuestos orgánicos y electrolitos (Campos, 2018)

La sangre es un líquido que circula a través del aparato circulatorio, con movimiento regular y unidireccional, debido a las contracciones rítmicas y acción impulsante del corazón (Cuno, 2017). Fundamentalmente, es un medio de transporte permitiendo el accionar de los leucocitos, que son células que desempeñan funciones de defensa, constituyendo una de las primeras barreras contra las infecciones recorren constantemente el cuerpo y se concentran rápidamente en los tejidos atacados por microorganismos (Campos, 2018). Sus principales funciones incluyen llevar nutrientes del sistema gastrointestinal a todas las células del cuerpo y desplazar los productos de desecho de estas células a órganos específicos para su eliminación (Alvarez, 2008).

#### **2.2.3.1.1. Plasma**

El plasma es una sustancia compleja; compuesto principalmente por agua. Además, contiene sustancias inorgánicas (como sodio, potasio, cloruro de calcio, carbonato y bicarbonato), proteínas plasmáticas,



azúcares, enzimas, hormonas, lípidos, aminoácidos y productos de desecho como creatinina y urea (Añasco, 2017).

Las proteínas plasmáticas presentes en el plasma son la albúmina, principal agente responsable del mantenimiento de la presión osmótica sanguínea y una docena o más de proteínas, como la protrombina y el fibrinógeno, participantes en el proceso de coagulación; aglutininas, que intervienen durante las reacciones de aglutinación (Alvarez, 2008).

#### **2.2.3.1.2.- Hemoglobina**

La hemoglobina es un cromoproteido formado por 4 cadenas polipeptídicas y 4 grupos de moléculas pequeñas, que forman el grupo hemo. Este contiene hierro divalente posee la capacidad de fijar oxígeno de manera reversible. La unión del hemo a la globina se realiza mediante valencias secundarias del átomo de hierro en posición central, que enlaza con la histidina de la globina (Alvarez, 2008).

Es la proteína molecular de los glóbulos rojos, responsable de transportar el oxígeno desde los capilares pulmonares hasta los tejidos y células del organismo. Los glóbulos rojos están formados por un 60-65% de agua y un 30-35% de hemoglobina, el resto es material inorgánico. La hemoglobina presenta una menor afinidad por el dióxido de carbono; transporta el exceso de este desde los tejidos (alta concentración) hasta los pulmones (baja concentración) (Davila, 2021).

La síntesis de hemoglobina inicia en los proeritroblastos y prosigue en el estadio de reticulocito, cuando estos dejan la médula ósea y pasan al



torrente sanguíneo, continúan formando cantidades mínimas de hemoglobina (Meder et al., 2012).

#### **2.2.3.1.4. Glóbulos rojos**

Los glóbulos rojos son pequeñas células 5.6  $\mu\text{m}$ , carentes de núcleo. Sirven de vehículos transportadores de oxígeno adquiriendo oxígeno en el pulmón y llevándolo hasta las células que lo requieran en cualquier parte del cuerpo, intercambiándolo por dióxido de carbono y llevando hasta los pulmones para su eliminación hacia el exterior (Davila, 2021).

Al efectuar un frotis, es normal encontrar glóbulos rojos de distinto tamaño y color. Tienen una vida media de 70 días. En la especie canina pueden mostrar ocasionalmente células inmaduras policromatófilas en las extensiones de sangre periférica, la alteración en la densidad de los glóbulos rojos en las preparaciones puede reflejar policitemia o anemia (Saquicela, 2019).

La pérdida de sangre, la parasitación, la destrucción de hematíes, la enfermedad inflamatoria crónica, fallo renal, los tumores malignos hematopoyéticos y el aporte insuficiente de hierro, cobre o vitamina B 12 en la dieta producen deficiencia de hematíes o anemia (Gallo, 2014; Moreno, 2015).

El shock, la pérdida de líquido o el aumento de producción de hematíes pueden provocar policitemia o aumento en el número de hematíes. La deshidratación o la extravasación de fluido proteico da lugar a una disminución relativa de la fracción líquida de la sangre y al



correspondiente aumento relativo de la fracción celular. El monóxido de carbono, las enfermedades pulmonares, las cardiopatías y las grandes altitudes dan lugar a una producción excesiva de hematíes en ausencia de una estimulación normal (Davila, 2021).

#### **2.2.3.1.5. Glóbulos blancos**

Son células sanguíneas cuya función es participar como líneas de defensa del organismo, son clasificadas como polimorfonucleares o mononucleares según la forma de su núcleo, los leucocitos polimorfos nucleares son denominados granulocitos, porque en su citoplasma contiene gránulos primarios y secundarios los que le ayudan a efectuar sus funciones (López et al., 2015).

El número total de leucocitos es totalmente variable entre las especies, la vida media de estas células no está claramente demostrada en sangre, ya que migran a los tejidos por estímulos quimio atrayentes y sus recuentos dependen del movimiento de las células del paquete marginal al paquete circulante de acuerdo a su apariencia al microscopio (Alvarez, 2008; Meder et al., 2012).

Este grupo de células nos proporcionan información sobre el estado general de salud de un paciente, en función a las características predominantes encontradas en el torrente sanguíneo. Son responsables de la defensa del organismo, eliminando cualquier agente infeccioso (bacterias, virus o parásitos), actúan en procesos inflamatorios, son los mediadores del funcionamiento de las vacunas y, como cualquier otro tipo de células, pueden sufrir alteraciones, dando lugar a diversas neoplasias;



existen 5 clases de leucocitos: granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), linfocitos y monocitos (Davila, 2021; López et al., 2015).

#### **2.2.3.1.6. Tipos de glóbulos blancos**

##### **a) Neutrófilos**

Los neutrófilos tienen el núcleo alargado, son realmente grandes, presentan segmentación con tres a cinco lóbulos. El citoplasma tiene color azul claro-gris y los gránulos citoplasmáticos no se tiñen. Los neutrófilos inmaduros se denominan bandas y no son frecuentes en animales sanos, pero pueden presentarse en un número incrementado en condiciones inflamatorias (Alvarez, 2008).

Los neutrófilos tienen el núcleo alargado y sin lobulaciones, en forma de U, con los lados paralelos. Puede presentarse con ligeras indotaciones menores al 50% de la anchura del núcleo. Los neutrófilos tóxicos se ven en inflamaciones graves, especialmente asociados a las infecciones bacterianas (López et al., 2015).

##### **b) Eosinófilos**

Los eosinófilos son células ligeramente más grandes que un neutrófilo, tienen núcleo segmentado en dos o tres lóbulos y unos gránulos citoplasmáticos eosinófilos gruesos. Estos gránulos contienen un arsenal de toxinas preformadas. Los eosinófilos son una defensa de particular importancia frente a infestaciones parasitarias, especialmente helmintos, además actúan como mediadores de las reacciones inflamatorias. A



menudo son la célula efectora en el daño tisular del huésped en enfermedades alérgicas (López et al., 2015).

Los eosinófilos tienen un núcleo bilobulado o segmentado. En el perro, presentan muchos gránulos de color rosa rojizo de forma redondeada, tienen un tamaño de 12-14  $\mu\text{m}$ , se aumentan en trastornos parasitarios y alérgicos (Alvarez, 2008; Davila, 2021).

### c) **Basófilos**

Los basófilos son células más grandes que los neutrófilos, núcleo largo, ligeramente lobulado y en forma de cinta. En el perro, se ven gránulos citoplasmáticos en un citoplasma de color azul-gris; se tiñen de forma menos intensa con las tinciones de Romanowsky. Los basófilos están involucrados en las enfermedades alérgicas y en la respuesta inflamatoria a algunos parásitos (Alvarez, 2008; Grandía et al., 2020).

Los basófilos, junto a los eosinófilos también intervienen en las reacciones inflamatorias, adicionalmente juegan un papel en la hipersensibilidad retardada, hemostasia y lipidosis. Al igual que los neutrófilos y los eosinófilos, tienen un compartimiento de reserva en la médula ósea y un tiempo de vida media circulante bajo. En los tejidos pueden sobrevivir hasta dos semanas, solo se pueden realizar recuentos precisos contando miles de células o utilizando métodos directos de recuento (hemocitómetro) y tinciones especiales (azul de metileno y tinciones inmunohistoquímicas de histamina). Muy infrecuente en perros como en gatos, miden 10-12  $\mu\text{m}$ , se asocia con la liberación de histamina y heparina (López et al., 2015).



**d) Monocitos**

Los monocitos son células grandes, con una morfología ameboide variable, pueden ser diferenciados de otras células grandes como los metamielocitos por su citoplasma azul y por su cromatina nuclear reticulada. Aparecen en procesos inflamatorios crónicos como la endocarditis bacteriana, se puede observar la transformación de los monocitos a los macrófagos vacuolados activos, en circulación (Alvarez, 2008; López et al., 2015).

**e) Linfocitos**

Los linfocitos presentan el núcleo redondo con la cromatina condensada y una corona de citoplasma basofílicos. Los linfocitos tienen tamaño variable: los linfocitos pequeños son predominantes, tienen un citoplasma muy escaso, muy poco visible alrededor del núcleo. Los linfocitos de tamaño mediano pueden tener un tamaño parecido al de los neutrófilos y tienen un citoplasma más abundante, que normalmente rodea el núcleo. Los linfocitos reactivos todavía son más grandes, con un núcleo aproximadamente 1,5 veces el diámetro de un eritrocito canino y con abundante citoplasma muy basofílicos, normalmente con una tinción oscura en la periferia (Alvarez, 2008; Nieto, 2017).

Ocasionalmente, los linfocitos reactivos pueden verse en animales sanos, pero estas células suelen reflejar una estimulación antigénica. (López et al., 2015).



### 2.2.3.1.7. Formula leucocitaria

El recuento diferencial de leucocitos se realiza contando leucocitos a ambos lados de la preparación y en el medio del área de examen de una muestra sanguínea, las células grandes tienden a ser empujadas al borde de la preparación y las células pequeñas tienden a concentrarse en el medio. El porcentaje de cada tipo celular se multiplica por el total de leucocitos para determinar el recuento absoluto de cada tipo celular (López et al., 2015; Saquicela, 2019).

El tipo celular predominante son los neutrófilos, seguidos por los linfocitos. La relación neutrófilos: linfocitos es 3,5:1 en el perro y 2:1 en el gato. Los animales normales tienen recuento de eosinófilos y monocitos bajos, los basófilos son muy ocasionales o están generalmente ausentes (Davila, 2021).

El recuento diferencial de leucocitos permite establecer los conceptos de neutrofilia, neutropenia, eosinofilia agranulocitosis, eosinopenia, basofilia, basopenia, monocitosis monocitopenia, linfocitosis y linfopenia pudiendo estar asociadas a enfermedades benignas como procesos infecciosos, procesos inflamatorios y mielotoxicidad (Alvarez, 2008).

Los intervalos de referencia para los distintos tipos de leucocitos en perros son:

- Neutrófilos: 45 - 76 %.
- Linfocitos: 16 - 45 %.



- Monocitos: 1 - 8 %.
- Eosinófilos: 1 - 10 %.
- Basófilos: 0 - 2 %.

(Davila, 2021)

#### **2.2.4.- Hemograma**

El hemograma es el examen de laboratorio de mayor uso diagnóstico en clínica veterinaria de animales menores, especialmente en caninos, por lo que es necesario disponer de adecuados valores referenciales para interpretar correctamente los resultados y llegar a obtener una conclusión válida (Gallo, 2014; Pedrozo et al., 2010).

El hemograma completo es un perfil de pruebas utilizado para describir la cantidad y calidad de los elementos celulares presentes en la sangre y de algunas sustancias halladas en el plasma. Es un método de detección rápido, efectivo y económico, que permite detectar muchas anomalías y cuadros patológicos (Alvarez, 2008; López et al., 2015).

Para realizar un hemograma con fines cuantitativos existen actualmente dos métodos: el análisis tradicional y los sistemas automatizados (Cortés et al., 2015<sup>a</sup>). Se entiende por análisis tradicional a los métodos manuales que usan cámaras de conteo como la Neubauer y pipetas de dilución. En el otro lado, los métodos automatizados trabajan bajo tres sistemas: impedancia eléctrica, contadores centrífugos y contadores laser (Campos, 2018; Yanqui, 2018).



## **2.2.4.1. Factores que alteran los parámetros del hemograma**

### **2.2.4.1.1.- Factores inter específicos**

#### **a) Altitud**

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 causa aumento de los elementos formes de la sangre desencadenando policitemia fisiológica (López et al., 2015).

Suelen producirse variaciones en valores hematológicos de tipo regional, como en los parámetros eritrocitarios. A consecuencia de esto, los animales a gran altura tienen mayor número de glóbulos rojos, mayor concentración de hemoglobina y hematocrito que aquellos que habitan a nivel del mar. El aumento de la hipoxia provoca un aumento en la producción y liberación de eritropoyetina, estimulando la eritropoyesis (Alvarez, 2008; Esqueche, 2019).

La hipoxia es el principal estímulo que aumenta la producción de eritrocitos, normalmente cuando un individuo permanece expuesto a una concentración baja de oxígeno durante varias semanas seguidas, el hematocrito aumenta lentamente desde un valor normal de 40 a 45% a un promedio de aproximadamente 60%, con un aumento de la concentración de hemoglobina en sangre completa desde el valor normal de 15 g/dl a aproximadamente 20 g/dl. Además, el volumen sanguíneo también



aumenta, con frecuencia en un 20% a 30%, y este aumento multiplicado por la concentración de hemoglobina sanguínea ocasiona un aumento de la hemoglobina corporal total del 50% o más (Buys et al., 2017; Esqueche, 2019).

Este fenómeno afectaría directamente a los mamíferos como lo explica (Buys et al., 2017; y Ocampo, (2004) en sus estudios realizados en humanos y vacunos Jersey respectivamente, indican que en zonas con diferente altitud han demostrado que los parámetros eritrocitarios y los valores de hemoglobina se ven modificados.

Cuno, (2017), identifica que en el altiplano puneño los datos hematológicos en perros juveniles mestizos son muy pocos, para que sirvan de referencia fisiológica debido a los diferentes mecanismos de adaptación que modifican los parámetros. Las constantes hematológicas a nivel del mar son distintas, por lo que es importante determinar las constantes en el periodo juvenil, ya que no se cuenta con valores en perros adultos y cachorros en la altura.



## **b) Alimentación**

Una alimentación deficiente reduce la capacidad eritropoyética de la médula ósea, motivando la merma del número de glóbulos rojos. La carencia de hierro, cobre, cobalto, manganeso, ácido fólico, vitamina B12 y otras vitaminas del complejo B son muy perjudiciales para los procesos eritropoyéticos (Alvarez, 2008; Esqueche, 2019).

## **c) Técnica**

La técnica empleada para el recuento celular tiene gran influencia en los resultados obtenidos, difiriendo un poco entre las técnicas de conteo manual vs los resultados de conteo usando equipos automatizados. El conteo 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 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 (López et al., 2015).

Las diferencias relacionadas con las técnicas resultan principalmente del método de extracción de sangre, el tipo y concentración de anticoagulante, el sitio de venopunción y los métodos de determinación de células blancas y rojas. Los problemas técnicos incluyen también las dificultades para obtener sangre, que conducen a la lenta extracción de la muestra a fin de que las plaquetas comienzan a adherirse lo cual conlleva



a problemas en el conteo electrónico de las células. La obtención de una cantidad menor de la sangre destinada a una mayor cantidad de EDTA resulta en la errónea reducción de los valores de glóbulos rojos, PCV y volumen corpuscular medio (Alvarez, 2008; Esqueche, 2019).

#### **2.2.4.1.2. Factores intraespecíficos**

##### **a) Sexo**

El factor sexo tiene cierta implicancia en la determinación de parámetros hematológicos, puesto que en perros machos tienen tendencia a presentar niveles de hematocrito, hemoglobina y número de hematíes, más altos que las hembras. Esto puede resultar significativo al momento de comparar un grupo de animales, pero clínicamente en cambio, puede ser insignificante en la evaluación de un animal. En relación a la gestación, se ha podido observar que las hembras caninas pueden presentar una anemia entre leve y moderada que es más manifiesta en el último tercio de la misma. Los valores comienzan a retornar hacia la normalidad inmediatamente después del parto, pero suelen permanecer en niveles más bajos que los que tenían antes de la gestación, durante todo el período de lactancia (Esqueche, 2019).

En los estudios que se han realizado hasta ahora, no se aprecian diferencias de importancia clínica entre machos y hembras para los parámetros hematológicos y bioquímicos de rutina. Con excepción de las hormonas relacionadas con la reproducción y los cambios que se producen en la gestación (como anemia con un hematocrito que se puede bajar hasta 30%) (Cortés et al., 2015<sup>a</sup>; Tepán, 2017).



La variable sexo está directamente relacionada a las hormonas sexuales tanto masculinas (andrógenos) y femeninas (estrógenos) (Tepán, 2017). 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 et al., 2015b).

#### **b) Edad**

Es otro de los factores que 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 al hemolisis necesaria para el recambio de la hemoglobina fetal, al igual que los 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 (Esqueche, 2019).

Al nacimiento, el perro tiene sus eritrocitos muy grandes, de un tamaño de más de 100 micras cúbicas de volumen, su número es inferior al del canino adulto. El número de eritrocitos se reduce durante las tres primeras semanas de vida a medida que los grandes glóbulos rojos son sustituidos por eritrocitos más pequeños; en lo sucesivo, la cuenta aumenta



gradualmente hasta aproximadamente el sexto mes de vida, cuando relativamente ya se alcanzan los valores de referencia propios de animales adultos (Alvarez, 2008; López et al., 2015).

### c) Raza

Ciertas razas de perros tienen particularidades hematológicas únicas e inherentes al factor racial. Por ejemplo, hematocritos mayores al 50 % han sido observados en Poodles, Pastores Alemanes, Bóxers, Beagles, Dachshunds y Chihuahuas, atribuyéndose esta condición a nerviosismo y contracción esplénica. Hematocritos superiores al 66 % han sido reportados en Greyhounds clínicamente normales, en tanto que los Akita (Gran Perro Japonés) usualmente presentan valores de volumen corpuscular medio, bajos o muy cercanos al nivel normal bajo, en relación con otras razas. Algunos Poodles clínicamente sanos tienen niveles muy altos de volumen corpuscular medio y presentan anomalías morfológicas en su tejido eritropoyético, incluyendo fragmentación nuclear y múltiples cuerpos de Howell-Jolly. Más de una vez, se ha diagnosticado a estos animales de forma errónea con cáncer u otras patologías. Una hipótesis plantea que esta disminución se da para compensar en el espacio vascular el número alto de eritrocitos (Esqueche, 2019; López et al., 2015).

El tamaño corporal también es una fuente de variación en los valores hematimétricos en cuanto al tamaño del eritrocito (Alvarez, 2008). 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 pero si usando métodos de conteo en equipos automatizados (Cortés et al., 2015b).

### **2.2.5. Hematocrito**

El hematocrito es la parte de la sangre que está conformada por los hematíes, se obtiene centrifugando la sangre en un tubo de hematocrito hasta que las células quedan apiñadas en el fondo del tubo (Alvarez, 2008).

El hematocrito es el volumen de eritrocitos expresados como un porcentaje de volumen de sangre total existente en una muestra. Se recomienda para la determinación del hematocrito utilizar sangre venosa con anticoagulante, esta determinación es importante para poder calcular los índices eritrocitarios (Davila, 2021).

Los corpúsculos de mayor peso específico de la sangre sedimentan y de esta forma puede determinarse volumétricamente su proporción. Los leucocitos se sitúan sobre los glóbulos rojos formando una capa blanca grisácea (Cortés et al., 2015b).

La determinación del valor hematocrito no proporciona, sin embargo, la cifra absoluta exacta de los elementos corpusculares de la sangre total, ya que una fracción del plasma queda incluida entre ellos. Como consecuencia de esto, la cifra exacta de células hemáticas viene a ser aproximadamente el 95% de la obtenida por el método corriente de hematocrito (Meder et al., 2012).

En general los niveles bajos indican anemia, final de la gestación, tranquilización y anestesia, hemolisis durante la extracción, artefactos como exceso de EDTA y los niveles altos indican deshidratación, hemoconcentración,



ejercicio intenso, miedo/excitación, shock, policitemia absoluta, ejercicio intenso, hipertiroidismo, esteroides anabólicos, altitud, artefactos o un contacto prolongado con EDTA (Davila, 2021).

### **2.2.6. Índices eritrocitarios**

Los índices eritrocitarios (Volumen Corpuscular Medio, Hemoglobina Corpuscular Media y Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media) reflejan el tamaño celular y concentración de hemoglobina globales y colaboran en la evaluación del paciente anémico. Las denominaciones hipo, normo e hiperocrómica se refieren a los valores de la Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media (Buys et al., 2017; Davila, 2021).

#### **2.2.6.1. Volumen corpuscular medio**

El MCV (volumen corpuscular medio), es el volumen medio por glóbulo rojo. Es un indicador del tamaño celular (Buys et al., 2017). Este valor, al compararlo con el intervalo de referencia propio de la especie, permite clasificar a los glóbulos rojos en:

Normocíticos: el valor se sitúa dentro del intervalo de referencia, son glóbulos rojos de tamaño medio.

Microcíticos: el valor queda por debajo del límite inferior del intervalo de referencia, son glóbulos rojos menores que el tamaño medio.

Macrocíticos: el valor queda por encima del límite superior del intervalo de referencia, son glóbulos rojos mayores que el tamaño medio (Cortés et al., 2015b).



En las anemias regenerativas se observa un aumento del MCV, junto con una disminución de la MCH y el MCHC. El tiempo transcurrido desde la obtención de la muestra produce una hinchazón de los eritrocitos y el MVC aumenta. Las anemias no regenerativas normalmente son normocíticas. Los MVC bajos suelen observarse en deficiencias de hierro. Siendo un dato indispensable para clasificar el tipo de anemia que presenta el paciente, e indica si los eritrocitos son microcíticos, macrocíticos o normocíticos (Guevara, 2019).

#### **2.2.6.2. Hemoglobina Corpuscular media**

Se expresa en pico gramos (pg) e indica el peso medio de hemoglobina por glóbulo rojo o eritrocito. No tiene en cuenta el volumen de los eritrocitos ya que se calcula dividiendo la Hb por el RBC (Davila, 2021).

Un valor de MCH que esté por debajo del límite inferior del intervalo de referencia de la especie indica que el peso de la hemoglobina de los glóbulos rojos es menor que el peso medio (Moreno, 2015).

Un valor de MCH que esté por encima del límite superior del intervalo de referencia de la especie indica que el peso de la hemoglobina de los glóbulos rojos es mayor que el peso medio. La HCM es confiable y por lo tanto aplicable a la clínica cuando se deriva de valores obtenidos mediante contadores de células (Alvarez, 2008; Yanqui, 2018).

#### **2.2.6.3. Concentración Media de Hemoglobina Corpuscular**

La MCHC (concentración media de hemoglobina corpuscular) es la concentración media de hemoglobina por glóbulo rojo. Este valor,



comparado con el intervalo de referencia propio de la especie, permite clasificar a los glóbulos rojos en:

Normocrómicos: el valor se sitúa dentro del intervalo de referencia, son glóbulos rojos cuya concentración media de hemoglobina está dentro de la media.

Hipocrómicos: el valor se sitúa por debajo del límite inferior del intervalo de referencia, son glóbulos rojos cuya concentración media de hemoglobina está por debajo de la media.

Hipercrómicos: el valor se sitúa por encima del límite superior del intervalo de referencia, son glóbulos rojos cuya concentración media de hemoglobina está por encima de la media (Davila, 2021).

## **2.2.7. Alteraciones hematológicas**

### **2.2.7.1. Policitemia**

El diagnóstico de policitemia sucede cuando se aumentan las medidas de la masa de los glóbulos rojos. La policitemia puede ser relativa o absoluta. La policitemia relativa es el resultado de la hemoconcentración (deshidratación) y es la forma más común de policitemia en perros y gatos. La enfermedad se caracteriza por un elevado nivel de proteínas totales como así también por el aumento en los recuentos totales de glóbulos rojos y en los hematocritos; y se la revierte al restablecer el volumen sanguíneo normal (Rebar, 2019).

La policitemia absoluta puede ser tanto secundaria como primaria. La policitemia absoluta secundaria ocurre como resultado del aumento en



la producción de eritropoyetina como respuesta compensatoria ante enfermedades en donde existe una oxigenación reducida de los tejidos (enfermedades cardíacas o neumonía). En la policitemia secundaria no existen anormalidades morfológicas de la sangre periférica. La policitemia absoluta primaria constituye la policitemia vera, un trastorno mieloproliferativo poco común (Moreno, 2015).

#### **2.2.7.2. Anemia**

La anemia se define como una disminución del hematocrito, concentración de hemoglobina, o recuento de glóbulos rojos (gr) por debajo de los valores de referencia (Guananjay, 2019; Saquicela, 2019).

La anemia es regenerativa cuando la médula ósea responde y aumenta la producción de eritrocitos. Como existe regeneración por parte de la médula, el problema estará en una causa fuera de la médula, como una pérdida de sangre o una destrucción de los glóbulos rojos (hemolisis) (Moreno, 2015).

Las anemias hemorrágicas son el resultado de una pérdida de sangre. La pérdida de sangre puede ser interna o externa. Además, puede ocurrir de forma aguda por traumatismo, cirugía, problema de coagulación, o crónica por parásitos, problemas gastrointestinales, etc. (Cortés et al., 2015b).

Las anemias hemolíticas ocurren por una tasa de destrucción de glóbulos rojos más rápida de lo que la médula ósea puede producirlos para compensar. Estas causas pueden ser parásitos de la sangre, sustancias que producen un daño oxidativo en la hemoglobina, por alteraciones de tipo



inmune, etc. Las anemias hemolíticas pueden ser intravasculares o extravasculares. En la hemólisis intravascular, los eritrocitos son destruidos dentro de la circulación, liberando la hemoglobina al plasma de donde es eliminada bien por el hígado o bien es excretada por los riñones. En las anemias hemolíticas extravasculares, los eritrocitos dañados son secuestrados por determinadas células del hígado y bazo, donde, en ocasiones, estas células eliminan parcialmente la membrana del eritrocito (fragmentos) y otras veces causan su destrucción o acortan su vida media (Esqueche, 2019).

Ocasionalmente, la causa del mal funcionamiento de la médula es por un problema de la propia médula. Aparece una aplasia o hipoplasia medular por el uso de algunos fármacos o toxinas que pueden destruir precursores de los glóbulos rojos (Guananjay, 2019). Algunos virus como el de la leucemia felina o del moquillo, así como otros microorganismos como los que producen la leishmaniosis puede producir este problema (Rebar, 2019).

### **2.2.7.3. Linfocitosis**

La linfocitosis es el aumento en el número de linfocitos, puede ser primaria o reactiva; se debe a variados factores como miedo, efectos postvacunales, infecciones crónicas, tumores linfoides, enfermedades autoinmunes (hipoadrenocorticismos, leucemia linfocítica), reactivas como infecciones víricas, enfermedad de Chagas, etc. (Rebar, 2019).

La monocitosis es el aumento en el número de monocitos, puede deberse a utilización de glucocorticosteroides, procesos inflamatorios,



padecimientos supurativos crónicos, necrosis, piometra, retención de placenta, hemorragia tisular. La monocitopenia es irrelevante (Campos, 2018).

La eosinofilia es el aumento en el número de eosinófilos, causado por estrés sistémico, intoxicaciones, problemas parasitarios, hipersensibilidad, mastocitomas (Moreno, 2015).

La basofilia es el aumento en el número de basófilos, generalmente va acompañada de eosinofilia, y se puede presentar en casos de dilofilaria, enfermedades respiratorias crónicas, leucemia basofílica (rara), hipotiroidismo (Rebar, 2019).

La neutrofilia es el aumento en el número de neutrófilos totales ; es la causa más común de leucocitosis, puede ser fisiológica o patológica, las causas fisiológicas son, estrés, ejercicio extremo, y las patológicas incluyen infecciones agudas por bacterias, pacientes con quemaduras severas, infecciones virales en etapa inicial, neoplasias y reacciones medicamentosas (Davila, 2021).

#### **2.2.7.4. Linfopenia**

La linfopenia es el número bajo de linfocitos, se puede presentar por dos causas lisis (destrucción) o extravasación de linfa que reduce los linfocitos, los más comunes en perros por lisis son: hepatitis infecciosa canina, moquillo canino, corticosteroides, fármacos inmunodepresivos, quilotórax (López et al., 2015; Rebar, 2019).

La eosinopenia es la disminución en el número de eosinófilos, no es muy significativa, solo se puede considerar en el perro ya que el gato



puede carecer de eosinófilos; puede ocurrir por estrés, intoxicación, administración de corticoides (Grandía et al., 2020).

La neutropenia es la disminución en el número de neutrófilos, puede deberse a enfermedades virales como moquillo, parvovirus, hepatitis canina infecciosa, toxinas por fármacos (cefalosporinas, fenilbutazona, fenobarbitales), tumores en células de Sertoli, neoplasias. Asimismo, por disminución de la producción en la medula ósea, infecciones hiperagudas donde existe demasiada demanda de neutrófilos, enfermedades genéticas (Collie). (Alvarez, 2008).



## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE ESTUDIO

La toma de muestras sanguíneas para el trabajo de investigación, así como el análisis hematológico de las mismas se llevó a cabo en el laboratorio clínico de la Clínica Veterinaria “SCOPY DOO” ubicada en la ciudad de Puno, localizado a 15°53'01" latitud Sur, 70°00'03" longitud Oeste a una altitud de 3827 m; la temperatura promedio anual es de 7.2°C (máx. de 17.4°C en abril y mín. de -10°C en junio), con una humedad relativa promedio anual de 59.58% (SENAMHI, 2016).

#### 3.2. MATERIAL DE ESTUDIO

##### 3.2.1. Determinación del tamaño de muestra

A la fecha; el departamento de Puno no cuenta con un censo exacto de canes; según reportes de (Cuno, 2017) indica que existe 1 perro por cada 20 personas; Puno tiene una población humana de 1,415,608 habitantes (INEI 2021); según esto podemos estimar que la población canina en el departamento es de 70,780 caninos en total; asimismo según reportes bibliográficos de (Harada et al., 2019) nos indica que el 36.6% de canes en los ámbitos urbanos son de raza y de los cuales solo el 0.93% pertenece a la raza Perro Peruano sin Pelo, en base a estos datos podemos inferir que en el departamento de Puno existe una población estimada de 240 perros de la raza Peruana Sin Pelo en total.

Para el cálculo del tamaño de muestra se determinó utilizando el método de muestreo al azar, con 95% de nivel de confianza y un error de precisión de 5 % aplicando la fórmula de Thursfield (Herrera, 2016):



$$n = \frac{N z^2(p)(q)}{d^2(N-1) + z^2(p)(q)} n = \frac{240(1.96)^2 (0.05)(0.95)}{(0.05)^2 (239) + (1.96)^2 (0.064)(0.936)} = 56.15 \text{ animales}$$

= 56 Animales

Donde:

- n: número de animales (muestra)
- N: Total de la población estimada
- p: proporción esperada (5%) de animales que tengan variaciones en perfil hematológico
- q = 1-p
- z: valor tabular de Z a un nivel de confianza del 95% (1.96)
- d: equivale a 0.05 (error máximo admisible de 5%)

Como resultado, el tamaño de muestra para el trabajo de investigación fue de 56 perros de la raza peruano Sin Pelo, divididos en dos grupos: 28 machos y 28 hembras, procedentes de la ciudad de Puno.

### 3.2.2. Criterios de inclusión

Se incluyó a todos los perros peruanos Sin Pelo adultos de ambos sexos clínicamente sanos, procedentes de la ciudad de Puno, ubicado en zona de Altiplano, cuyos propietarios accedan plenamente al muestreo de sangre en sus animales.



### **3.2.3. Criterios de exclusión**

Perras gestantes y en lactación, cachorros menores de un año y perros seniles, animales que presentasen alguna patología aparente, asimismo que procedan de ciudades y zonas ubicadas fuera de la zona Altiplano (precisamente ciudades y pueblos de la selva puneña), asimismo todos los animales que no cumplan el estándar racial del Perro Peruano Sin Pelo.

## **3.3. MATERIALES, EQUIPOS Y REACTIVOS**

### **3.3.1. Materiales para el examen clínico**

- Estetoscopio
- Termómetro
- Tablero
- Guantes de uso exploratorio
- Balanza
- Cronometro

### **3.3.2. Materiales para la toma de muestras**

- Algodón hidrófilo
- Jeringas hipodérmicas 3ml
- Vial vacutainer con EDTA
- Alcohol 90%
- Guantes de diagnóstico descartables
- Ligadura



### 3.3.3. Otros materiales

- Cámara Digital
- Caja Tecnopor
- Geles de refrigeración
- Fichas clínicas

### 3.3.4. Equipos y reactivos

El VETSCAN HM5 Analizador Hematológico es un contador de células automatizado para el diagnóstico in vitro en clínicas veterinarias, laboratorios de investigación. El VETSCAN HM5 tiene la capacidad de procesar 16 a 20 muestras por hora, configurado para la determinación de 24 parámetros de hematología, el volumen de muestra requerido es de 50  $\mu$ l de sangre completa. El VETSCAN HM5 se puede configurar y calibrar para el análisis hematológico de diferentes especies animales de interés clínico veterinario.

El sistema VETSCAN HM5 tiene incorporado los siguientes componentes:

- El analizador hematológico HM5, de pantalla táctil y un software optimizado.
- Paquete de reactivos con 5 soluciones envasadas en botellas individuales: diluyente, lisante, lisis 2, limpieza y enjuagado. (Zoetis, 2022).

### 3.3.4.1. Reactivos

**Tabla 10**

*Reactivos del analizador hematológico Vet Scan HM5*

<b>Reactivos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Color</b>	<b>Volumen</b>
Diluyente	Solución salina isotónica utilizada para dilución de muestras de sangre completa y lavado del sistema de fluidos del analizador	Verde	9 litros
Enjuagado	Empleado para procesar muestras de ciertas especies y para determinadas limpiezas.	Blanco	500 ml
Limpieza	Utilizado en el proceso de limpieza del sistema de fluidos.	Azul	300 ml
Lisante	Empleado para causar hemolizados para determinar la fórmula diferencial de leucocitos de tres partes, análisis de leucocitos totales y hemoglobina.	Amarillo	300 ml
Lisis 2	Utilizado para dilución de sangre completa, hemólisis diferencial de leucocitos.	Naranja	800 ml

*(Zoetis, 2018)*

## 3.4. METODOLOGÍA

### 3.4.1. Exploración del animal

Para el muestreo se cumplió los siguientes pasos:



- Registro de datos del animal.
- Anamnesis individual del animal.
- Exploración clínica del animal.
- Descarte o aprobación del animal para el muestreo teniendo en consideración los criterios de exclusión e inclusión.

#### **3.4.2. Examen clínico del animal**

Ejecutamos el pesaje del perro, se tomó frecuencia respiratoria, frecuencia cardiaca, la temperatura corporal y revisión de las mucosas. Además, se realizó la revisión de la historia clínica de los animales, a fin de detectar padecimientos anteriores que podrían desvirtuar los resultados a obtener.

#### **3.4.3. Obtención de muestras sanguíneas**

- Las muestras de sangre se obtuvieron en los tubos que contenían EDTA (tapón lila), indicado para exámenes de hemograma completo.
- La muestra sanguínea se obtuvo por venopunción de la vena radial, previa hemostasia y antisepsia.

Una vez colectada la muestra, se mezcló manualmente inmediatamente antes del análisis, invirtiendo suavemente los tubos unas 10-15 veces para evitar coagulación.

#### **3.4.4. Traslado y conservación de las muestras en laboratorio**

- Las muestras fueron colocadas en una gradilla, a temperatura ambiente.
- El análisis se realizó dentro de las 3 horas desde su extracción, no habiendo necesidad de refrigeración, cumpliéndose la indicación del fabricante del equipo.



### **3.4.5. Homogenización de muestras**

Mezclado manual antes de introducir la muestra al analizador HM5, con el fin de evitar sedimentación.

### **3.4.6. Análisis hematológico**

Procedimientos previos a un análisis.

#### **3.4.6.1. Limpieza diaria**

- Se limpió cualquier derrame de muestras.
- Se mantuvo el equipo y la zona de trabajo lo más limpio posible.

#### **3.4.6.2. Comprobación de los tubos**

1. Se inspecciono los tubos de reactivos y conexiones para procurar que los reactivos pueden circular sin derrames ni obstrucciones.
2. Se comprobó que los tubos de reactivos no contengan burbujas ni espacios de aire.

#### **3.4.6.3. Realización de una medición de blanco**

Se realizó una medición “en blanco” al iniciar el proceso de análisis de muestras, a modo de calibrar el equipo.

1. En la pantalla de Inicio, seleccionar Medir > Análisis Blanco.

### **3.4.7. Análisis de las muestras**

1. Se preparó una muestra sanguínea bien homogenizada
2. Se colocó el adaptador en compartimento del rotor de muestras
4. En la pantalla Inicio, se seleccionó “Medir” > “Análisis.”



5. Selección de la especie del paciente en “Tipo.”
6. Se introdujo los datos del paciente: seleccionar los campos indicados, introduzca la información y seleccionar “Enter.”
7. Se comprobó el nivel adecuado de muestra y procedemos a cargar las muestras para el análisis.
8. Se seleccionó “Analizar”. El proceso de determinación de parámetros hematológicos tiene una duración de 4 minutos para una muestra de 5 diferenciales. Cuando se haya completado, los resultados se visualizan en la pantalla y son transmitidos a la impresora.

El analizador hematológico VETSCAN HM5 genera un informe impreso incluyendo los datos del paciente, los datos de medición, los resultados numéricos, indicadores e histogramas con los diferentes tipos de poblaciones celulares.

#### **3.4.8. Análisis estadístico**

Los resultados fueron analizados con el software estadístico InfoStat. Para la interpretación de resultados de la variable sexo, se utilizó estadísticos como media, desviación estándar. La comparación de medias se llevó a cabo mediante la prueba de Fisher para los parámetros hematológicos (glóbulos rojos, hematocrito, hemoglobina, VCM, HCM, CHCM, glóbulos blancos, neutrófilos, basófilos, monocitos, linfocitos, eosinófilos) con un nivel de significancia. ( $\alpha = 0.05$ ). Para hallar los intervalos de confianza se utilizó la siguiente fórmula:

$$LI = X - 1.96\sqrt{\sigma^2/n} \quad y \quad LS = X + 1.96\sqrt{\sigma^2/n}$$

En donde:

X = promedio o media.



$n$  = número de muestras.

$\sigma^2$  = Varianza

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. RECUENTO DE GLÓBULOS ROJOS

**Tabla 11**

*Recuento de glóbulos rojos en perros raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	Hematíes (millones/ml)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	8.15 <sup>a</sup> ± 0.92	7,81	8,49
Hembras	28	7.94 <sup>a</sup> ± 0.98	7,58	8,30
Total	56			

*(p>0,05)*

De acuerdo a los resultados encontrados en la tabla 11, se evidencia mayor concentración de glóbulos rojos por cada mililitro de sangre en caninos machos en relación a caninos hembras, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p>0.05$ ) para el factor sexo. Esta mayor concentración de glóbulos rojos encontrada en perros machos respecto de las hembras, independientemente del factor racial; según Esqueche, (2019), ocurre en virtud al mayor desarrollo muscular, más peso corporal, estatura más elevada; estas condiciones exigen necesidad de más irrigación sanguínea; esto se traduce en mayor volumen sanguíneo como efecto compensatorio; influenciado por el dimorfismo sexual existente en la especie canina. También tiene influencia los niveles hormonales (testosterona) predominante en machos (Alvarez, 2008).



Como parte de adaptaciones al medio ambiente imperante en grandes alturas, suelen producirse variaciones en valores hematológicos, como en los parámetros eritrocitarios. Consecuentemente, los animales a gran altura tienen mayor número de glóbulos rojos, mayor concentración de hematíes, hemoglobina y hematocrito que aquellos que habitan a nivel del mar según López (2011) y Álvarez, (2008).

Efectuando el análisis comparativo de los resultados obtenidos en caninos machos de la raza Peruano sin Pelo frente a reportes de otras investigaciones encontramos superioridad ante los datos reportados por Camps, (2013) en EEUU; asimismo frente a lo indicado por Pedrozo et al., (2010) en Asunción, Paraguay. Los reportes nacionales de Galarza, (2017), Davila, (2021), Campos, (2018), Esqueche, (2019) y Cortés et al., (2015b), que trabajaron en zonas costeras de nuestro país también son inferiores a los valores encontrados en la presente investigación.

Respecto de resultados en caninos hembras raza Peruano sin Pelo encontrados en el trabajo de investigación comparados con los reportes de Camps, (2013) en EEUU; Tepán, (2017) en Cuenca, Ecuador; asimismo Esqueche, (2019) en Chiclayo, Perú. Se evidencia que todos los valores reportados líneas arriba son inferiores, de lo cual podemos inferir que hay cierta influencia del medio ambiente (altitud e hipoxia) que se traduce en un efecto compensatorio de aumento de glóbulos rojos por decilitro de sangre según Cuno, (2017), esto ocurre con la finalidad de contrarrestar la escasez relativa de oxígeno imperante en el Altiplano peruano.

## 4.2. DETERMINACIÓN DE HEMOGLOBINA (HB)

**Tabla 12**

*Determinación de Hemoglobina en perros raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	Hb (gr/dl)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	20.99 <sup>a</sup> ± 3.12	19,83	22,15
Hembras	28	20.10 <sup>a</sup> ± 3.39	18,84	21,36
Total	56			

( $p > 0,05$ )

En la tabla 12, se evidencia ligero predominio en el nivel de hemoglobina en los perros machos sobre caninos hembras; todo ello en animales de la raza peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano, estos resultados según el análisis estadístico no existen variación significativa ( $p > 0.05$ ) para el factor sexo. Los valores de hemoglobina son superiores a todos los reportes; pudiendo deberse al hecho que los otros resultados se obtuvieron en zonas de menor altitud geográfica, con mayor cantidad de oxígeno en el aire; este hecho correlaciona a lo reportado por (Álvarez, 2008) que indica que “ocurre un efecto compensatorio directo en el nivel de hemoglobina sanguínea cuando hay presencia de hipoxia”. Además, según López, (2017) existe correlación positiva entre aumento de hematíes y hemoglobina sea un proceso compensatorio fisiológico o alguna patología sanguínea.

Los resultados obtenidos en la investigación al ser comparados con datos encontrados por otros investigadores resultan ser superiores a: Camps, (2013) en EEUU, Pedrozo et al., (2010) en Asunción, Paraguay; Galarza, (2017) en Ecuador. Asimismo también hay superioridad frente a los reportes nacionales de Davila, (2021), (Campos, 2018), (Esqueche, 2019). Estos trabajos de investigación al realizarse en ciudades



ubicadas en zonas costeras y de baja altitud no se hace presente la influencia adaptativa a la hipoxia; por ello no existe aumento compensatorio fisiológico en niveles de hemoglobina que menciona López (2017).

Consideración parte merecen los reportes de (Cuno, 2017) y (Añasco, 2017) que trabajaron en la ciudad de Juliaca con perros mestizos de ambos sexos. Al ser perros que llevan mayor tiempo de adaptación al medio las variaciones en el nivel de hemoglobina no son tan notables respecto de los valores de referencia encontrados en caninos de otras zonas, a diferencia de los perros Peruano sin Pelo que son animales procedentes de la Costa (Cortes et al.(2027), este hecho repercute en la necesidad fisiológica de un efecto adaptativo mayor ante la hipoxia según Álvarez, (2008), traducido en el aumento de niveles de hemoglobina encontrados tanto en machos como en hembras.

También notamos mayor cantidad de hemoglobina en caninos machos, siguiendo la tendencia observada en recuento de glóbulos blancos; se puede inferir “que hay un aumento proporcional de hemoglobina de acuerdo al volumen corporal, derivado del dimorfismo sexual existente en la especie canina” según (Esqueche, 2019). También “hay influencia directamente relacionada a las hormonas sexuales tanto masculinas (andrógenos) y femeninas (estrógenos)” según (Tepán, 2017).

### 4.3. DETERMINACIÓN DEL HEMATOCRITO (HTO)

**Tabla 13**

*Determinación de Hematocrito en perros raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	Hto (L/L)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	53.96 <sup>a</sup> ± 6.39	51,59	56,33
Hembras	28	50.73 <sup>a</sup> ± 6.73	43,75	57,71
Total	56			

( $p > 0,05$ )

En la tabla 13, los resultados encontrados muestran mayor concentración de elementos formes de la sangre o hematocrito en caninos machos de la raza peruano sin Pelo a diferencia de los caninos hembras de la misma raza, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p > 0,05$ ) para el factor sexo. Al respecto, los valores superiores de % Hto a favor de los machos observado también en otros trabajos de investigación similares, está directamente relacionados a la característica sexo, dado que los machos caninos tienen mayor peso corporal, mayor cantidad de sangre por influencia del dimorfismo sexual existente en la especie canina (Esqueche, 2019). Aquí claramente se puede evidenciar el aumento de glóbulos rojos como mecanismo adaptativo a la hipoxia de altura que conlleva a una elevación del hematocrito, fenómeno descrito en el ítem recuento de glóbulos rojos, amparado en lo mencionado por los autores (Álvarez, 2008) y (López, 2017). Adicionalmente se debe considerar la correlación directa entre el aumento de hematíes en sangre vs el aumento del hematocrito, ampliamente demostrado en infinidad de trabajos de investigación (Álvarez, 2008)

En caninos machos de la raza Peruano sin Pelo los resultados encontrados son superiores a los encontrados por: Camps, (2013) en EEUU; (Pedrozo et al., 2010) en

Paraguay, (Galarza, 2017) en Ecuador. También se encuentra diferencias a favor de los reportes de la presente investigación frente a los antecedentes nacionales de (Davila, 2021) en Piura ; (Campos, 2018) en la ciudad de Trujillo; (Esqueche, 2019) en la ciudad de Chiclayo y otros en la ciudad de Juliaca: (Cuno, 2017) y (Añasco, 2017).

#### 4.4. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (VCM)

**Tabla 14**

*Determinación del Volumen Corpuscular Medio en perros raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	VCM (f/l)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	64.9 <sup>b</sup> ± 3.6	61,59	66,33
Hembras	28	62.5 <sup>a</sup> ± 2.49	61,75	67,71
Total	56			

( $p < 0,05$ )

Entre los resultados encontrados en la tabla 14, se muestra una ligera diferencia en el Volumen Corpuscular Medio a favor de caninos machos de la raza peruano sin Pelo en comparación a caninos hembras de la misma raza; al análisis estadístico existe variación significativa ( $p < 0.05$ ) para el factor sexo. Los resultados obtenidos están influenciados por el efecto altitud, que activa el mecanismo compensatorio fisiológico traducido en aumento de glóbulos rojos principalmente (Cuno, 2017; López et al., 2015) ; al tratarse de un parámetro hematimétrico está influenciado directamente por los resultados anteriores (correlación directa) con aumento de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito. Al estar aumentados estos es consecuencia normal encontrar aumento en este parámetro hematimétrico en específico (Esqueche, 2017). Otra fuente de variabilidad a tomar en cuenta sería la técnica diagnóstica empleada para su determinación según

(Álvarez, 2008); este criterio también es válido para comparar con los resultados de otros trabajos de investigación.

En relación a otros reportes de trabajos de investigación afines sobre VCM en caninos machos encontramos valores superiores frente a los trabajos de investigación de: Pedrozo et al., (2010) en Paraguay; (Galarza, 2017) en Ecuador; (Davila, 2021), (Campos, 2018) y (Añasco, 2017) en Perú.

#### 4.5. DETERMINACIÓN DE LA HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (HCM)

**Tabla 15**

*Determinación de Hemoglobina Corpuscular Media en perros raza peruano Sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	HCM (pg)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	25.4 <sup>a</sup> ± 2.79	24,37	26,43
Hembras	28	23.9 <sup>a</sup> ± 2.78	22,87	24,93
Total	56			

( $p > 0,05$ )

Los resultados de la tabla 15 permiten evidenciar mayores niveles de Hemoglobina Corpuscular Media en animales machos comparados con las hembras; esto dentro de la raza Peruano sin Pelo, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p > 0.05$ ) para el factor sexo.

Las variaciones existentes puede estar influenciados por el efecto altitud (mecanismo fisiológico adaptativo frente a la hipoxia de altura) según (Cuno, 2017; López et al., 2015) o en su defecto por la técnica diagnóstica empleada para su determinación (Álvarez, 2008); haciendo énfasis en el factor sexo, el rango de los valores

encontrados tanto en machos como en hembras se hallan dentro del rango aceptable de valores para la especie.

Haciendo la comparación respectiva con resultados obtenidos en otros trabajos para HCM en caninos machos hay similitud con los reportes de: (Pedrozo et al., 2010) en Paraguay; (Galarza, 2017) en Ecuador, asimismo (Davila, 2021), (Campos, 2018), (Cuno, 2017) y (Añasco, 2017). Por otro lado en caninos hembras también hay similitud con los reportes de (Tepán, 2017) en Ecuador, pudiendo afirmar que todos los valores encontrados están dentro del rango de referencia considerado normal para este parámetro hematimétrico en específico.

#### 4.6. DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE LA HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (CHCM)

**Tabla 16**

*Determinación de Concentración de Hemoglobina Corpuscular Media en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano Peruano*

Sexo	N° Muestras	CHCM (g/l)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	38.29 <sup>a</sup> +/- 3.03	37,17	39,41
Hembras	28	38.38 <sup>a</sup> +/- 3.70	37,01	39,75
Total	56			

*(p>0,05)00*

En la tabla 16, los resultados encontrados nos muestran valores muy similares tanto en machos como en hembras de la raza peruano sin pelo, los resultados están expresados en gramos por decilitro de sangre, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $P>0.05$ ) para el factor sexo. Al comparar con los parámetros de referencia notamos ligera superioridad por arriba del rango considerado normal para la especie

canina, puede ser consecuencia del mecanismo fisiológico adaptativo a la hipoxia de altura como lo menciona Álvarez (2008).

Para efectos comparativos, los resultados obtenidos tienen ligeras diferencias frente a otros trabajos para CHCM en caninos machos como son: Pedrozo et al., (2010) en Paraguay; (Galarza, 2017) en Ecuador, asimismo (Davila, 2021), (Campos, 2018), (Cuno, 2017), (Añasco, 2017) y (Cortés et al., 2015b) en Perú. En relación a los resultados obtenidos en otras zonas geográficas, en nuestra investigación se obtuvo valores superiores a todos los demás reportes, presumiblemente puede estar influenciado por el efecto altitud (Buys et al., 2017), guardando correlación con los demás índices derivados de la determinación de valores de la serie roja en caninos.

#### 4.7. RECUENTO DE GLÓBULOS BLANCOS (GB)

**Tabla 17**

*Determinación de glóbulos blancos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	Nº Muestras	GB (millones/ul)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	12.20 <sup>a</sup> ± 5.48	10,17	14,23
Hembras	28	13.47 <sup>a</sup> ± 4.74	11,71	15,23
Total	56			

( $p > 0,05$ )

Para el recuento de glóbulos blancos, según reporte en la tabla 17, se muestra una ligera diferencia superior en caninos hembras en relación a los caninos machos, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p > 0,05$ ) para el factor sexo. Se atribuye esta diferencia al hecho fisiológico que los especímenes hembras sufren mayor variabilidad en su estado inmunológico influenciado por una serie de funciones biológicas propias de



su género (época de celo, gestación, lactancia, cambios en la condición corporal, niveles hormonales) según los estudios de Esqueche, (2019) y Tepán, (2017), siendo más predispuestas a sufrir problemas sanitarios y fallas orgánicas con la consiguiente respuesta inmune que acarrea diferentes niveles de células blancas en el recuento leucocitario.

Los resultados obtenidos en otros trabajos para recuento de glóbulos blancos en caninos machos son: Camps, (2013) en EEUU, Pedrozo et al., (2010) en Paraguay; asimismo (Campos, 2018), (Esqueche, 2019), (Cuno, 2017) y (Añasco, 2017); comparativamente los resultados son bastante similares dado que se trabajó con perros aparentemente sanos, sin signos visibles de enfermedad, se presume que los niveles de poblaciones de los distintos tipos de glóbulos blancos deberían mantener entre los parámetros de referencia existentes en la bibliografía disponible actualmente. Para caninos hembras ocurre similar comportamiento según el reporte de Camps, (2013) en EEUU; asimismo Esqueche, (2019) y Cortés et al., (2015b) en Perú indican valores bastante similares al de la investigación realizada.

Los resultados obtenidos en la presente investigación arrojan resultados para machos y hembras que se hallan en el rango aceptable dentro de la especie canina; existe cierta variabilidad en función a la zona geográfica (clima). Esqueche, (2019), al respecto indica “que de cierta manera condiciona la existencia de problemas sanitarios (enfermedades, estrés ambiental, carga parasitaria, zonas endémicas de enfermedades virales, problemas orgánicos y metabólicas) más frecuentes que afectan a la especie canina”; en función a eso varía la respuesta inmune y el recuento específico del tipo de células blancas (López et al., 2015).

#### 4.8. RECUENTO DE NEUTRÓFILOS

**Tabla 18**

*Determinación del recuento de neutrófilos en perros raza peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	Neutrófilos (x10 <sup>3</sup> /L)	Neutrófilos (%)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	8.70 <sup>a</sup> ± 4.12	82.30 <sup>a</sup> ± 5.66	7,17	10,23
Hembras	28	9.72 <sup>a</sup> ± 4.91	75.38 <sup>b</sup> ± 8.52	7,90	11,54
Total	56	(p>0,05)	(p<0,05)		

En el recuento de neutrófilos, según la tabla 18, se observa una ligera diferencia superior en caninos hembras en relación a los caninos machos, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p>0.05$ ), pero si se evidencia diferencia en sus valores porcentuales siendo mayores en machos en comparación en las hembras. ( $p<0.05$ ) estas diferencias podrían atribuirse esta diferencia al hecho fisiológico que los especímenes hembras sufren mayor variabilidad en su estado inmunológico influenciado por una serie de funciones biológicas propias de su género (época de celo, gestación, lactancia, cambios en la condición corporal, niveles hormonales) según los estudios de Esqueche, (2019) y Tepán, (2017), estas condiciones predisponentes preparan al organismo a una respuesta más rápida ante ataques de determinados agentes patógenos, específicamente bacterias para el caso de neutrófilos.

Considerando los resultados obtenidos en otros trabajos para recuento de neutrófilos en caninos machos tenemos los repotes de: Camps, (2013) en EEUU, Pedrozo et al., (2010) en Paraguay; Campos, (2018), Esqueche, (2019), Cuno, (2017) y

Añasco, (2017) en Perú. Para caninos hembras los reportes de Camps (2013) en EEUU; Esqueche, (2019) en Chiclayo; asimismo (Cortés et al., 2015b) en Lima. Comparando con las cifras de otros estudios, encontramos una ligera neutrofilia en perros Peruano Sin Pelo que viven en una altitud mayor; influye de cierta forma el temperamento un poco nervioso característico de esta raza de perros, que como respuesta a ciertos estímulos (susto, peleas y huidas) asociado a liberación de epinefrina acarrea una elevación fisiológica del número de neutrófilos en sangre (Grandía et al., 2020; López et al., 2015).

#### 4.9. RECUENTO DE EOSINÓFILOS

**Tabla 19**

*Determinación de eosinófilos en perros raza peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	Eosinófilos (x10 <sup>3</sup> /L)	Eosinófilos (%)	LI (95%) (x10 <sup>3</sup> /L)	LS (95%) (x10 <sup>3</sup> /L)
Machos	28	0.12 <sup>a</sup> ± 0.24	1.02 <sup>a</sup> ± 1.52	0,03	0,21
Hembras	28	0.09 <sup>a</sup> ± 0.1	0.90 <sup>a</sup> ± 1.15	0,05	0,13
Total	56				

( $p > 0,05$ )

Según reporte en la tabla 19, se muestra una ligera diferencia inferior en caninos hembras en relación a los caninos machos, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p > 0,05$ ) para el factor sexo. Se atribuye esta diferencia a la influencia propia de la interacción de los caninos machos con el medio circundante (mayor acceso a la calle, más agresividad, posibles peleas con otros caninos), sumado al temperamento nerviosos propio de la raza hace que los niveles de eosinófilos tengan un nivel relativamente Ms elevado de eosinófilos que en caninos hembras de la misma raza. Estos factores tienen correlación con lo afirmado por López, (2015) que plantea “la eosinofilia sufre un



incremento transitorio relacionada con la liberación de adrenalina”. Además, sumémosle la incidencia de casos de dermatitis que afectan a esta raza en específico, esto conlleva a un aumento significativo de eosinófilos circulantes en sangre, detectables en el recuento de glóbulos rojos (Cortes et al, 2015b).

Haciendo la comparación con resultados obtenidos en otros trabajos para recuento de eosinófilos en caninos machos encontramos cifras inferiores respecto de los reportes de: Camps, (2013) en EEUU, Pedrozo et al., (2010) en Paraguay; Campos, (2018) y Esqueche, (2019) en Perú. Similar caso se evidencia para caninos hembras según el reporte de Purina, (2013) en EEUU; asimismo Esqueche, (2019) en Perú. Estos niveles inferiores se puede atribuir por la influencia del medio ambiente en la ciudad donde realizamos la investigación, al existir un clima más seco y con menor temperatura a diferencia de otras ciudades costeras o de climas más benignos; estas condiciones limitan el desarrollo de agentes patógenos y la aparición de enfermedades parasitarias y problemas dérmicos (Esqueche, 2019); especial relevancia tiene este hecho en la raza Peruano sin Pelo que es “muy susceptible a padecer de cuadros de dermatitis y otras afecciones de la piel según Cortez et al (2015).

#### 4.10. RECUENTO DE BASÓFILOS

**Tabla 20**

*Determinación de basófilos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	Basófilos (x10 <sup>3</sup> /L)	Basófilos (%)	LI (95%) (x10 <sup>3</sup> /L)	LS (95%) (x10 <sup>3</sup> /L)
Machos	28	0.03 <sup>b</sup> ± 0.07	0.22 <sup>b</sup> ± 0.4	0,004	0,06
Hembras	28	0.02 <sup>a</sup> ± 0.02	0.23 <sup>a</sup> ± 0.34	0,013	0,03
Total	56				

( $p > 0,05$ )

De acuerdo a los datos mostrados en la tabla 20, para el recuento de basófilos se muestra una diferencia siendo superior en caninos hembras en relación a los caninos machos ( $p < 0,05$ ) para el factor sexo. Estas cifras están dentro del rango normal de la especie, puesto que el clima predominante en la ciudad de Puno no favorece la aparición de alergias u otros problemas sanitarios de similar etiología (Cuno, 2017). Otro factor que origine cierta diferencia en relación a otros trabajos puede ser la técnica diagnóstica utilizada puesto que el análisis automatizado por parte de equipos especializados “permite minimizar el sesgo propio atribuible al profesional encargado del conteo, especialmente en técnicas de recuento usando métodos convencionales” (Álvarez, 2008)

El rango de resultados para este tipo de glóbulos blancos es muy variable fluctuando entre 0 hasta 0.5 en caninos sanos (López, 2015). Teniendo esta consideración, los resultados obtenidos para esta característica en caninos hembras y machos en otros trabajos a nivel internacional, nacional y regional en ningún caso supera ese rango considerado normal para la especie canina. Excepción hecha en la investigación de Cortez et al., (2015b) en la ciudad de Lima que muestra un nivel mayor de basófilos en sangre,

evidencia un alto nivel de estrés , enfermedades alérgicas o respuesta inflamatoria a ciertos parásitos (Alvarez, 2008; Cortés et al., 2015b).

#### 4.11. RECUENTO DE MONOCITOS

**Tabla 21**

*Determinación de monocitos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	Monocitos (x10 <sup>3</sup> /L)	Monocitos (%)	LI (95%) (x10 <sup>3</sup> /L)	LS (95%) (x10 <sup>3</sup> /L)
Machos	28	0.5 <sup>a</sup> +/- 0.3	4.44 <sup>a</sup> +/- 1.78	0,39	0,61
Hembras	28	0.45 <sup>a</sup> +/- 0.29	3.72 <sup>a</sup> +/- 1.58	0,34	0,56
Total	56				

( $p > 0,05$ )

En el recuento de monocitos, según la tabla 21, se muestra una mínima diferencia entre caninos machos en relación a los caninos hembras, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p > 0,05$ ) para el factor sexo. Esta diferencia no es tan relevante puesto que los valores encontrados se hallan dentro del rango referencial propuesto para la especie canina; descartándose influencia del medio ambiente, factor sexo, raza, entre otras cosas.

Comparativamente, existe amplia variabilidad entre los diferentes reportes encontrados, puesto que los estados inmunes varían un tanto entre individuos influenciado por una serie de características, especialmente en hembras según Esqueche, (2019). Para el caso específico de perros raza Peruano Sin Pelo, se reporta valores un poco más elevados que la media de perros de otras razas que coinciden con nuestros resultados; implica movilización de monocitos del pool marginal al torrente circulatorio (Alvarez, 2008; Cortés et al., 2015b).

#### 4.12. RECUENTO DE LINFOCITOS

**Tabla 22**

*Determinación de linfocitos en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano*

Sexo	N° Muestras	Linfocitos (x10 <sup>3</sup> /L)	Linfocitos (%)	LI (95%) (x10 <sup>3</sup> /L)	LS (95%) (x10 <sup>3</sup> /L)
Machos	28	1.23 <sup>a</sup> ± 0.73	12.2 <sup>b</sup> ± 5.48	0,96	1,50
Hembras	28	2.57 <sup>a</sup> ± 1.42	21.1 <sup>a</sup> ± 7.74	2,04	3,10
Total	56				

( $p < 0,05$ )

Según la tabla 22, para el recuento de linfocitos se observa una diferencia sustancial entre caninos hembras en relación a los caninos machos, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p > 0,05$ ), pero si se evidencia diferencia en sus valores porcentuales siendo mayores en machos en comparación en las hembras. ( $p < 0,05$ ) a pesar de las diferencias están dentro de los valores referencial propuesto para la especie canina; descartándose influencia del medio ambiente, factor sexo, raza, entre otras cosas.

Para efectos comparativos, tenemos los resultados obtenidos en otros trabajos para recuento de linfocitos en caninos machos son: Camps, (2013) en EEUU, Pedrozo et al., (2010) en Paraguay; asimismo Campos, (2018); Esqueche, (2019); Cuno, (2017) en Perú. Para caninos hembras tenemos los resultados de Camps, (2013) en EEUU; asimismo Esqueche, (2019) en la ciudad de Chiclayo, Perú y Cortés et al., (2015b) en la ciudad de Lima, Perú. Revisando los antecedentes, existe amplia variabilidad entre los reportes encontrados, puesto que los estados inmunitarios varían entre individuos influenciado por una serie de estímulos según Esqueche, (2019). Para el caso específico de perros raza Peruano Sin Pelo, se reporta valores un poco más elevados que la media de perros de

otras razas que muestran similitud con nuestros resultados; podría deberse a una redistribución de los linfocitos circulantes, que están siendo liberados al torrente sanguíneo desde el tejido linfoide y la médula ósea según (Alvarez, 2008).

#### 4.11. RECUENTO DE PLAQUETAS

**Tabla 23**

*Determinación de plaquetas en perros raza Peruano sin Pelo habitantes del Altiplano peruano.*

Sexo	N° Muestras	Plaquetas (x10 <sup>9</sup> /L)	LI (95%)	LS (95%)
Machos	28	306.46 <sup>a</sup> +/- 77.7	277,68	335,24
Hembras	28	289.14 <sup>a</sup> +/- 44.1	272,81	305,47
Total	56			

( $p > 0.05$ )

En el recuento plaquetario según la tabla 23, se muestra mayor concentración plaquetaria en sangre de caninos machos en relación a los caninos hembras, al análisis estadístico no existe variación significativa ( $p > 0.05$ ) para el factor sexo. La diferencia encontrada se debe al hecho que los canes machos tienen mayor volumen sanguíneo, mayor cantidad de elementos formes en sangre, producto del mecanismo fisiológico adaptativo a la hipoxia (Álvarez, 2008); además hay un factor relacionado a la influencia hormonal (niveles altos de testosterona) que tienen cierta influencia sobre la eritropoyetina y el proceso de formación de elementos formes de la sangre (López, 2015).



## V. CONCLUSIONES

- Los parámetros hematológicos (serie roja y serie blanca) en perros machos y hembras de la raza Peruano Sin Pelo del Altiplano peruano se encuentran dentro de los valores referenciales para esta especie.
- No existen diferencias estadísticas en la mayoría de los parámetros hematológicos, excepto en VCM, recuento de neutrófilos y linfocitos entre perros machos y hembras de la raza peruano Sin Pelo en altura.



## VI. RECOMENDACIONES

- Reducir el estrés al mínimo durante la obtención de las muestras sanguíneas, por tratarse de animales de temperamento nervioso.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, M. (2008). Hematología Básica. In *Cimev, Hospital Veterinario* (Vol. 5).  
<http://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2010/10/1.hematologia-basica.pdf>
- Añasco, C. (2017). Perfil hematológico en perros a 3,825 metros de altitud con gastroenteritis viral en su fase inicial [Universidad Nacional del Altiplano - Puno].  
In *Universidad Nacional del Altiplano*.  
<http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/4658>
- Arauz, M., Scodellaro, C., & Pintos, M. (2011). Atlas De Hematología Veterinaria Técnicas E Interpretación Del Hemograma En Pequeños Animales. In *Editorial de la UNLP* (I Edicion, Vol. 44, Issue 8).
- Buys, M. C., Guerra, L. N., & Bejarano, I. F. (2017). Variaciones eritrocitarias en poblaciones residentes a diferentes niveles altitudinales (Provincia de Jujuy). *Revista Sociedad Argentina de Hematología*, 371–379.  
[http://www.sah.org.ar/revista/numeros/vol21/extra3/47-vol21-extra\\_noviembre.pdf](http://www.sah.org.ar/revista/numeros/vol21/extra3/47-vol21-extra_noviembre.pdf)
- Camps. (2013). Intervalos De Referencia Para Los Valores Sanguineos En Perros Y Gatos. In *Publicaciones Purina* (Vol. 53, Issue 9).
- Campos, E. C. (2018). Valores hematológicos referenciales en cachorros de *Canis Familiaris*, que acuden a centros veterinarios del distrito de Trujillo, 2017.  
[http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4384/1/re\\_med.vete\\_christian.campos\\_valores.hematologicos\\_datos.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/upaorep/4384/1/re_med.vete_christian.campos_valores.hematologicos_datos.pdf)
- Chalco, C. (2019). Caracterización básica y funcional del semen del perro sin pelo del Perú. Universidad Científica del Sur.
- Cortés, G., Grandez, R., & Hung, A. (2015<sup>a</sup>). Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 2(2), 106. <https://doi.org/10.20453/stv.2014.2255>
- Cortés, G., Grandez, R., & Hung, A. (2015<sup>b</sup>). Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 2(2), 106–112. <https://doi.org/10.20453/stv.v2i2.2255>



- Cuno, J. (2017). Parametros Hematologicos en perros juveniles de altura. In *Tesis*. Universidad Nacional del Altiplano - Puno.
- Davila, G. (2021). Evaluación de los parámetros hematológicos de perros callejeros pos mejora de su bienestar en la ciudad de Catacaos. PERÚ 2020” (Issue 064). Universidad Nacional de Piura.
- Diario Oficial El Peruano*. (2005). DS N.º 036-2005-AG(Reglam. el perro s.pelo ).pdf.
- Esqueche, M. (2019). *Influencia de la raza y el sexo sobre los valores hematológicos en perros clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo - 2018* [Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/5881/BC-4230EsquecheLlagas.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Flores, M. (2017). “Determinación de parámetros ecocardiográficos del perro sin pelo del Perú. Arequipa 2017.” Universidad Católica de Santa María.
- Galarza, M. (2017). *Determinacion de los valores de referencia en hemograma y quimica sanguinea en caninos machos en condiciones de altitud* [Universidad Politecnica Salesiana del Ecuador]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14476/5/UPS-CT007126.pdf>
- Gallo, C. (2014). Manual de Diagnóstico con Énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario. In *Repositorio Universidad Nacional Agraria de Ciencia Animal*.
- Grandía, G., Fuentes, R., Pérez, J., Hernández, J., Castillo, M., Anicama, W., Caballero, J., Rojas, L., Galindo, I., Díaz, L., & Fimia, R. (2020). Hallazgos hematológicos en perros y gatos en Lima, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 30(4), 1395–1413. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i4.17154>
- Guananjay, P. (2019). Clasificación de anemias en caninos y felinos de la ciudad de Chical, La Rioja. Universidad Nacional de La Plata.
- Guevara, M. (2019). Efectos del tiempo transcurrido de la extracción de la muestra sanguínea de perros (canis lupus familiaris) sobre la estabilidad de los parámetros hematológicos en el distrito de Lambayeque 2019. In *Repositorio Institucional Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo*.



- Harada, C., León, D., Gamarra, N., & Falcón, N. (2019). Indicadores demográficos y estimación de la población de canes en el distrito de Bellavista, Callao – Perú. *Salud y Tecnología Veterinaria*, 7(1), 27–32. <https://doi.org/10.20453/stv.v7i1.3565>
- Herrera, M. (2016). Formula para calculo de la muestra en poblaciones finitas en Ciencias Biologicas. In *Publicaciones Hospital Roosvelt*. <https://doi.org/10.1201/9781315374000>
- Kennel Club Peru. (2018). Reglamento de cria del kennel club peruano.
- Kennel Club Peru. (2020). Perro Sin Pelo del Peru: Estandar FCI N° 310.*
- Kennel Club Peru. (2021). Federation Cynologique Internationale: Estandar -FCI N° 310 Perro Sin Pelo del Peru. In [www.fci.be/en/Presenation-of-our-organisation-4.html](http://www.fci.be/en/Presenation-of-our-organisation-4.html).
- López, I., Mesa, I., & Pastor, J. (2015). Hematología y bioquímicaA: Guia practica de interpretacion analitica y diagnostico diferencial en pequeños animales. [www.conlicencia.com](http://www.conlicencia.com);
- Málaga, J. O., & Ramírez, C. G. (2006). el viringo , el perro sin pelo del Perú, Patrimonio nacional peruano. *Revista De Arquitectura Vol. 2 - N° 1 / UNIFÉ*, 2, 57–82.
- Meder, A., Adagio, L., & Lattanzi, L. (2012). El hemograma en animales pequeños. In *Universidad Nacional de la Pampa*. <http://www.unlpam.edu.ar/images/extension/edunlpam/QuedateEnCasa/el-hemograma-en-animales-pequenos.pdf>
- Moreno, C. (2015). Determinacion de parametros hematologicos normales en una poblacion de caninos y felinos de una clinica veterinaria en la ciudad de Bogota (Vol. 59).
- Nieto, N. (2017). Diferencias Hematológicas Entre Caninos y Felinos. In *Repositorio Universidad La Salle*. [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1024&context=medicina\\_veterinaria#:~:text=1.5 CÉLULAS ROJAS,-](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1024&context=medicina_veterinaria#:~:text=1.5 CÉLULAS ROJAS,-)



- Pedrozo, R., Quintana, G., Bazán, A., & Florentín, M. (2010). Valores hematológicos de referencia en caninos adultos aparentemente sanos, que concurren a una clínica privada de Asunción. *Memorias Del Instituto de Investigaciones En Ciencias de La Salud*, 8(2), 05–13.
- Rebar, A. (2019). Interpretación del hemograma Canino y Felino. In *Nestlé Purina PetCare Company*.  
<http://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/areas/semiologia/03082016/SEMIO-TOMO-1.pdf>
- Saquicela, P. (2019). Clasificación morfológica eritrocitaria y anemias causadas por parasitismo gastrointestinal en caninos (*Canis lupus familiaris*). *Universidad Politecnica Salesiana*, 1–114.  
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18082/1/UPS-CT008594.pdf>
- Tepán, J. G. (2017). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en condiciones de altitud. In *Universidad Politecnica Salesiana*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/14476>
- Vásquez, V., Rosales, T., Dorado, G., Allemant, P., & Darleguy, F. (2016). El gen FOXI3 y sus repercusiones zooarqueológicas en el Perro Sin Pelo del Peru (*canis lupus familiaris*) - Revision. *Revista ARCHAEOBIOS*, 1, 1–23.
- Vasquez, V., Rosales, T., Galvez, C., & Dorado, G. (2016). El origen del Perro Sin Pelo Peruano (PSPP): pruebas arqueológicas , zooarqueológicas y genéticas - Revision. *Revista ARCHAEOBIOS*, 01, 1–23.
- Yanqui, B. (2018). Determinación de parámetros hematológicos en gatos domésticos (*Felis catus*) en el altiplano. In *Repositorio Institucional Universidad Nacional del Altiplano - Puno*. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/8494>
- Zoetis. (2022). *Analizador Hematológico VETSCAN HM5 Guía de referencia rápida*.



## ANEXOS



## ANEXO 1

**Tabla 23**

*Recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito y plaquetas en perros machos de la raza peruano sin Pelo*

N°	Código	Nombre	Hem	Hb	HCT	PLT
1	M1	Pacsi	9.41	23.9	58.43	313
2	M2	Toby	8	20	50.11	357
3	M3	Perry	9.16	24	59.86	263
4	M4	Chaman	9.2	24.8	58.5	215
5	M5	Peque	9.37	22.7	57.45	189
6	M6	Chimuelo	8.32	22.1	52.25	323
7	M7	Stuarb	6.72	17.9	42.84	456
8	M8	Duque	7.95	20.2	52.5	441
9	M9	Icaro	5.66	11.3	34.45	346
10	M10	Gurú	7.87	18.7	49.39	274
11	M11	Baxter	8.19	20.5	57.68	326
12	M12	Drago	9.4	25.1	65.35	233
13	M13	Toto	7.1	17	46.1	234
14	M14	Tito	7.62	18.1	48.48	518
15	M15	Body	9.5	23.1	60.33	310
16	M16	Javi	7.34	27	58.74	215
17	M17	Malo	8.12	20.6	53.46	379
18	M18	Abdu	7.54	18.8	50.07	276
19	M19	Jorgito	8.12	18.3	50.3	297
20	M20	Elías	9.2	21	58.3	367
21	M21	Inti	7.83	23.1	58.4	326
22	M22	Túpac	7.3	19.5	48.6	325
23	M23	Drácula	9.1	24.2	60.1	267
24	M24	Pipo	8.2	19.7	53.6	244
25	M25	Krilin	7.86	21.6	54.1	289
26	M26	Comando	8.5	20.7	58.9	198
27	M27	Santi	7.42	22.5	57.4	310
28	M28	Tarzán	8.13	21.3	55.2	281
		<b>Promedio</b>	<b>8.15</b>	<b>21</b>	<b>53.96</b>	<b>306.14</b>
		<b>DE</b>	<b>0.92</b>	<b>3.12</b>	<b>6.392</b>	<b>77.7</b>
		<b>CV</b>	<b>11.3</b>	<b>14.8</b>	<b>11.85</b>	<b>25.38</b>



**Tabla 24**

*Determinación de parámetros hematimétricos en perros machos de la raza peruano sin*

*Pelo*

N°	Código	Nombre	VCM	HCM	CHCM
1	M1	Pacsi	62	25.4	40.9
2	M2	Toby	63	25	39.9
3	M3	Perry	65	26.2	40
4	M4	Chaman	64	26.9	42.4
5	M5	Peque	61	24.2	39.5
6	M6	Chimuelo	63	26.6	42.4
7	M7	Stuarb	64	26.7	41.8
8	M8	Duque	66	25.5	38.5
9	M9	Icaro	61	19.9	32.7
10	M10	Gurú	63	23.8	37.9
11	M11	Baxter	70	25	35.5
12	M12	Drako	70	26.7	38.3
13	M13	Toto	66	24.2	36.8
14	M14	Tito	64	23.7	37.3
15	M15	Body	63	24.3	38.4
16	M16	Javi	77	36.9	47.6
17	M17	Malo	66	25.3	38.5
18	M18	Abdu	66	24.9	37.5
19	M19	Jorgito	60	24.1	37.4
20	M20	Elías	62	24.7	38.6
21	M21	Inti	62	26.3	37.5
22	M22	Túpac	63	21.6	37.9
23	M23	Drácula	65	25.1	34.3
24	M24	Pipo	68	24.9	38.4
25	M25	Krilin	70	26.3	36.7
26	M26	Comando	64	28.1	32.9
27	M27	Santi	62	23.5	37.1
28	M28	Tarzán	66	24.6	35.5
		<b>Promedio</b>	<b>64.9</b>	<b>25.4</b>	<b>38.29</b>
		<b>DE</b>	<b>3.6</b>	<b>2.79</b>	<b>3.031</b>
		<b>CV</b>	<b>5.55</b>	<b>11</b>	<b>7.915</b>

**Tabla 25**

*Determinación de parámetros hematológicos - glóbulos blancos en perros machos de la raza*

*Peruano sin Pelo.*

N°	Código	Nombre	Leu	Lyn	Lyn %	Mon	Mon %	Neu	Neu %	Eos	Eos %	Bas	Bas %
1	M1	Pacsi	13.1	2.13	16.3	0.3	2.4	9.71	74.1	0.75	5.8	0.2	1.5
2	M2	Toby	25.78	3.75	14.5	1.7	6.5	20.3	78.8	0.03	0.1	0	0
3	M3	Perry	7.08	1.73	24.4	0.1	1.3	4.95	70	0.23	3.2	0.08	0
4	M4	Chaman	5.62	0.98	17.4	0.5	8.7	4.02	71.5	0.11	2	0.03	0.5
5	M5	Peque	8.33	1.41	16.9	0.5	5.5	6.27	75.3	0.15	1.8	0.04	0.4
6	M6	Chimuelo	16.73	2.24	13.4	0.7	4.4	13.6	81.1	0.17	1	0.01	0.1
7	M7	Stuarb	5.47	1.31	24	0.1	2.4	3.95	72.3	0.05	0.8	0.03	0.5
8	M8	Duque	13.17	1.31	10	0.5	3.6	11.3	86.1	0.03	0.2	0.01	0.1
9	M9	Icaro	10.94	2.03	18.6	0.5	4.3	8.42	77	0.01	0.1	0	0
10	M10	Gurú	19.79	1.29	6.5	1	5.2	17.5	88.2	0.01	0.1	0	0
11	M11	Baxter	2.97	0.31	10.6	0.2	7.8	2.4	80.9	0.02	0.5	0.01	0.2
12	M12	Drako	14.16	1.32	9.3	1	6.8	11.9	83.8	0.01	0.1	0	0
13	M13	Toto	9.19	0.38	4.2	0.5	5.8	8.26	89.9	0.01	0.1	0	0
14	M14	Tito	20.23	0.57	10.8	0.6	2.8	10	78.7	1.12	5.1	0.31	1.5
15	M15	Body	13.42	1.19	8.9	0.7	5.5	11.5	85.5	0.02	0.1	0.01	0
16	M16	Javi	11.2	0.7	6.2	0.5	4.8	9.89	88.3	0.06	0.5	0.02	0.1
17	M17	Malo	6.69	0.56	8.3	0.3	4.1	5.63	84.1	0.17	2.6	0.06	0.6
18	M18	Abdu	14.86	2.18	14.7	0.4	2.6	12.3	82.5	0.01	0.1	0.01	0.1
19	M19	Jorgito	9.8	1.13	8.7	0.4	2.4	6.12	84.3	0.05	0.5	0	0
20	M20	Elías	8.73	0.9	17.2	0.5	4.7	8.5	90.1	0.11	2.1	0	0
21	M21	Inti	12.4	0.85	16.5	0.7	2.9	10.2	79.1	0.01	0.1	0.02	0.1
22	M22	Túpac	9.47	1.05	8.4	0.4	2.6	7.3	85.3	0.03	0.2	0.01	0.1
23	M23	Drácula	11.5	1.15	8.8	0.6	5.1	3.5	81.1	0.03	0.2	0	0
24	M24	Pipo	5.32	0.45	4.6	0.5	4.2	9.15	87.6	0.06	0.5	0.01	0.1
25	M25	Krilin	10.8	1.3	9.2	0.4	2.5	6.1	84.3	0.01	0.1	0	0
26	M26	Comando	15.3	0.98	17.4	0.7	5.4	4.53	83.2	0.02	0.1	0.02	0.1
27	M27	Santy	10.2	0.73	6.4	0.7	5.3	6.81	85.1	0.01	0.1	0.02	0.1
28	M28	Tarzán	9.7	0.54	8.2	0.5	4.8	9.5	88.7	0.08	0.5	0	0
		<b>Promedio</b>	<b>11.5</b>	<b>1.23</b>	<b>12.2</b>	<b>0.5</b>	<b>4.44</b>	<b>8.7</b>	<b>82.03</b>	<b>0.12</b>	<b>1.02</b>	<b>0.03</b>	<b>0.22</b>
		<b>DE</b>	<b>5.016</b>	<b>0.73</b>	<b>5.48</b>	<b>0.3</b>	<b>1.78</b>	<b>4.12</b>	<b>5.66</b>	<b>0.24</b>	<b>1.52</b>	<b>0.07</b>	<b>0.4</b>
		<b>CV</b>	<b>43.62</b>	<b>59.6</b>	<b>45</b>	<b>56</b>	<b>40</b>	<b>47.4</b>	<b>6.899</b>	<b>202</b>	<b>149</b>	<b>210</b>	<b>184</b>



**Tabla 26**

*Recuento de glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito y plaquetas en caninos hembras de la raza Peruano sin Pelo.*

N°	Código	Nombre	Hem	Hb	HCT	Plqts
1	H1	Charito	8.84	23.8	56.25	338
2	H2	Luna	6.28	20.7	39.15	229
3	H3	Rubí	9.73	26.1	61.96	223
4	H4	Mica	9.27	24.6	60.48	270
5	H5	Lupita	9.91	26.9	62.56	230
6	H6	Muñeca	9.14	24.7	58.28	282
7	H7	Nena	7.84	20.9	53.85	249
8	H8	Rinri	8.23	19.5	50.73	293
9	H9	Dulce	7.65	18.8	49.96	330
10	H10	Motta	7.61	16.5	43.84	312
11	H11	Ema	5.85	11.5	33.45	302
12	H12	Rayka	8.18	19.2	54.89	295
13	H13	Negra	7.87	17.7	49.77	315
14	H14	Aria	5.95	11.7	34.82	324
15	H15	Yaqui	6.5	19.6	50.1	206
16	H16	Bandida	7.5	18.5	49.98	308
17	H17	Vivi	8.3	20.3	50.16	291
18	H18	Malvina	8.42	21.1	51.6	277
19	H19	Princesa	7.96	18.9	52.1	280
20	H20	Muñeca	8.1	20.1	50.71	264
21	H21	Melisa	7.2	20.7	51.7	329
22	H22	Fernanda	8.1	19.7	52.3	248
23	H23	Lofti	7.95	20.2	49.7	348
24	H24	Yutsi	8.12	20.3	50.75	364
25	H25	Kitty	7.71	19.9	50.9	380
26	H26	Kira	7.87	20.4	50.74	230
27	H27	Cheeyse	8.32	20.3	51.1	348
28	H28	Gala	7.9	20.2	48.5	364
		Promedio	7.94	20.1	50.73	289.5
		DE	0.98	3.39	6.733	44.14
		CV	12.4	16.9	13.27	15.25



**Tabla 27**

*Parámetros hematimétricos en caninos hembras de la raza Peruano sin Pelo*

N°	Código	Nombre	MCV	MCH	MCHH
1	H1	Charito	64	26.9	42.2
2	H2	Luna	62	33	53
3	H3	Rubí	64	26.9	42.2
4	H4	Mica	65	26.6	40.7
5	H5	Lupita	63	27.1	43
6	H6	Muñeca	64	27	42.4
7	H7	Nena	69	26.7	38.9
8	H8	Rinri	62	23.7	38.4
9	H9	Dulce	65	24.5	37.6
10	H10	Motta	58	21.7	37.7
11	H11	Ema	57	19.6	34.2
12	H12	Rayka	67	23.4	34.9
13	H13	Negra	63	22.5	35.6
14	H14	Aria	59	19.6	36.6
15	H15	Yaqui	61	23.4	37.5
16	H16	Bandida	62	24	37.7
17	H17	Vivi	62	23.4	35.1
18	H18	Malvina	63	22.6	37.3
19	H19	Princesa	62	22.5	36.6
20	H20	Muñeca	62	24.4	39.1
21	H21	Melisa	63	23.5	36.6
22	H22	Fernanda	64	22.5	37.6
23	H23	Lofti	62	20.3	35.3
24	H24	Yutsi	61	22.7	35.9
25	H25	Kitty	63	22.5	36.6
26	H26	Kira	62	24.1	37.1
27	H27	Cheeyse	59	21.9	37.7
28	H28	Gala	62	23	37.1
		Promedio	62.5	23.9	38.38
		DE	2.49	2.78	3.706
		CV	3.98	11.6	9.656



**Tabla 28**

*Recuento de glóbulos blancos en caninos hembras de la raza Peruano sin Pelo*

N°	Código	Nombre	Leu	Lyn	Lyn %	Mon	Mon %	Neu	Neu %	Eos	Eos %	Bas	Bas %
1	H1	Charito	9.87	2.47	25	0.2	2	7.11	72.1	0.06	0.7	0.03	0.3
2	H2	Luna	26.22	6.28	23.9	0.59	2.2	19.2	73.2	0.15	0.6	0.01	0
3	H3	Rubí	6.19	1.41	22.8	0.47	7.8	4.04	65.3	0.21	3.4	0.06	1
4	H4	Mica	9.42	2.04	21.6	0.3	3.2	6.74	71.6	0.26	2.7	0.09	0.9
5	H5	Lupita	12.6	3.72	29.6	0.17	1.4	8.58	62.56	0.1	0.8	0.03	0.2
6	H6	Muñeca	11.83	1.09	9.2	0.4	3.4	9.79	82.8	0.49	4.2	0.05	0.4
7	H7	Nena	18.56	2.88	15.5	0.7	3.8	14.8	79.7	0.14	0.8	0.04	0.2
8	H8	Rinri	11.04	2.59	23.4	0.57	5.2	7.85	71.1	0.02	0.2	0.01	0
9	H9	Dulce	7.2	0.79	11	0.52	7.2	5.85	81.3	0.03	0.4	0.01	0.1
10	H10	Motta	9.51	0.95	10	0.25	2.6	8.3	87.3	0.01	0.1	0	0
11	H11	Ema	15.38	4.8	31.2	0.73	4.7	9.81	63.8	0.03	0.2	0.01	0.1
12	H12	Rayka	23.91	1.95	8.1	1.13	4.7	20.8	86.9	0.05	0.2	0.01	0
13	H13	Negra	6.06	1.67	27.6	0.14	2.3	4.05	66.8	0.15	2.4	0.05	0.9
14	H14	Aria	13.13	3.35	25.5	0.75	5.7	9.01	68.6	0.01	0.1	0	0
15	H15	Yaqui	12.3	1.59	22.3	0.12	2.5	5.8	74.2	0.01	0.1	0	0
16	H16	Bandida	13.5	2.3	23	0.25	2.6	8.3	87.3	0.15	2.4	0	0
17	H17	Vivi	15.32	0.96	10	0.3	3.2	5.85	81.3	0.03	0.2	0.01	0
18	H18	Malvina	13.26	1.67	27.6	0.73	4.7	8.3	87.3	0.03	0.2	0.05	0.9
19	H19	Princesa	15.38	4.7	30.9	0.14	2.3	9.8	63.7	0.01	0.1	0.01	0
20	H20	Muñeca	13.6	2.48	22.5	0.39	3.75	9.1	74	0.1	1.04	0.02	0.2
21	H21	Melisa	13.1	2.39	21	0.32	3.2	5.85	72.5	0.09	0.6	0.03	0.1
22	H22	Fernanda	14.1	0.95	10	0.26	2.7	8.4	88	0.01	0.1	0	0
23	H23	Lofti	9.51	4.8	31.2	0.72	4.6	20.8	85.8	0.05	0.2	0	0
24	H24	Yutsi	13.26	3.36	25.7	0.75	5.7	9.1	69	0.16	2.5	0.05	0.8
25	H25	Kitty	12.6	1.6	23	0.13	2.7	5.7	73.1	0.01	0.1	0	0
26	H26	Kira	15.3	4.7	30.9	0.13	2.2	9.9	64.1	0.02	0.15	0	0
27	H27	Cheeyse	22.1	1.96	8.2	1.12	4.6	20.7	85.1	0.05	0.2	0	0
28	H28	Gala	12.8	2.39	21	0.32	3.3	8.84	72.3	0.09	0.6	0.02	0.2
		Promedio	13.47	2.57	21.1	0.45	3.72	9.72	75.38	0.09	0.9	0.02	0.23
		DE	4.74	1.42	7.74	0.29	1.58	4.91	8.528	0.1	1.15	0.02	0.34
		CV	35.2	55.5	36.6	64.4	42.4	50.5	11.31	115	128	112	150



**Tabla 29**

*Resultados del análisis estadístico*

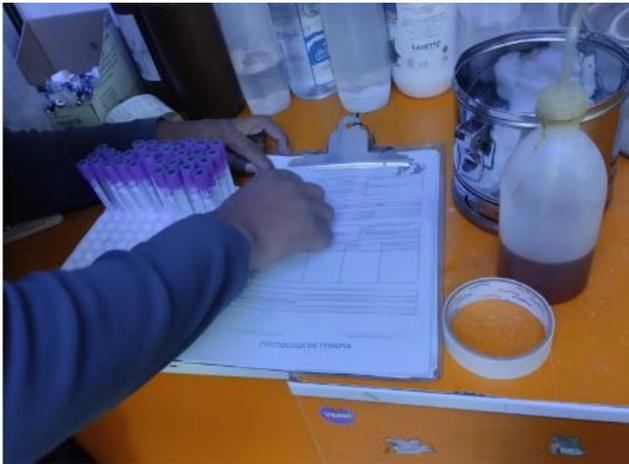
Variable	Grupo 1	Grupo 2	n(1)	n(2)	Media(1)	Media(2)	p-valor
Leu	{Hembra}	{Macho}	28	28	13,47	11,5	0,1372
Lyn	{Hembra}	{Macho}	28	28	2,57	1,23	0,0001
Lyn %	{Hembra}	{Macho}	28	28	21,13	12,16	<0,0001
Neu	{Hembra}	{Macho}	28	28	9,72	8,7	0,4005
Neu %	{Hembra}	{Macho}	28	28	75,38	82,03	0,0012
Eos	{Hembra}	{Macho}	28	28	0,09	0,12	0,5467
Eos %	{Hembra}	{Macho}	28	28	0,9	1,02	0,744
Bas	{Hembra}	{Macho}	28	28	0,02	0,03	0,4181
Bas %	{Hembra}	{Macho}	28	28	0,23	0,22	0,9428
Hem	{Hembra}	{Macho}	28	28	7,94	8,15	0,417
Hb	{Hembra}	{Macho}	28	28	20,1	20,99	0,3108
HCT	{Hembra}	{Macho}	28	28	50,73	53,96	0,0708
MCV	{Hembra}	{Macho}	28	28	62,5	64,86	0,0061
MCH	{Hembra}	{Macho}	28	28	23,93	25,37	0,0577
MCHH	{Hembra}	{Macho}	28	28	38,38	38,29	0,9249
PLT	{Hembra}	{Macho}	28	28	289,46	306,14	0,3289

## ANEXO 2



**Figura 1**

*Preparación de materiales*



**Figura 2**

*Registro de datos*



**Figura 3**

*Examen físico del animal*



**Figura 4**

*Toma de muestras sanguíneas*



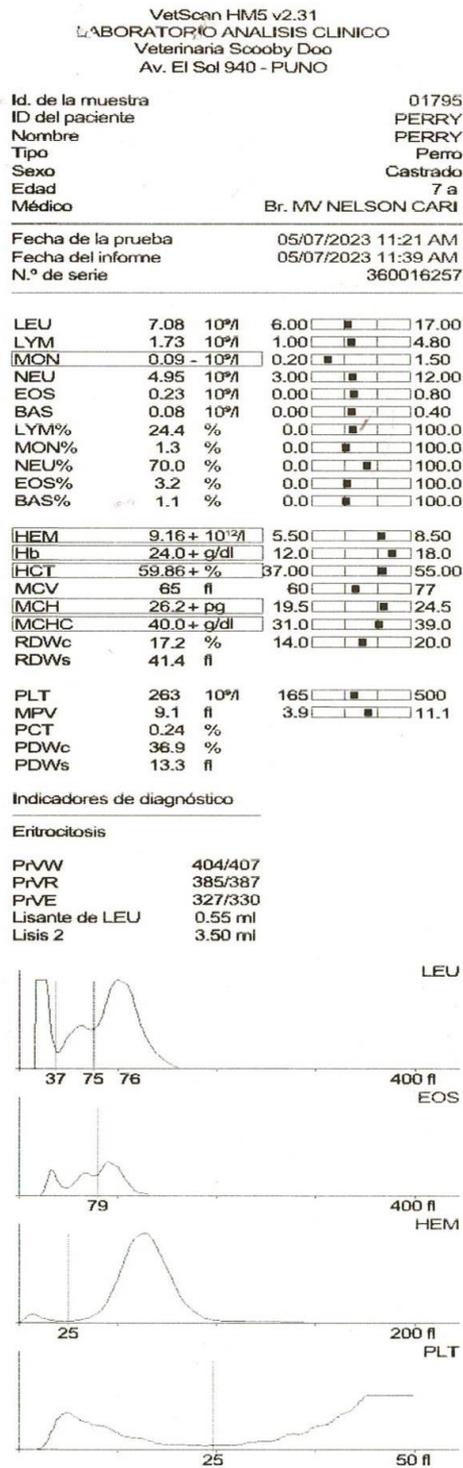
**Figura 5**

*Análisis y procesamiento de muestras*



**Figura 6**

*Resultados preliminares del análisis hematológico*



**Figura 7**

*Resultados del análisis hematológico en perro macho Peruano Sin Pelo.*

VetScan HMS v2.31  
LABORATORIO ANALISIS CLINICO  
Veterinaria Scooby Doo  
Av. El Sol 940 - PUNO

Id. de la muestra 01810  
ID del paciente CHARITO  
Nombre CHARITO  
Tipo Perro  
Sexo Esterilizada  
Edad 1 a  
Médico Br. MV NELSON CARI

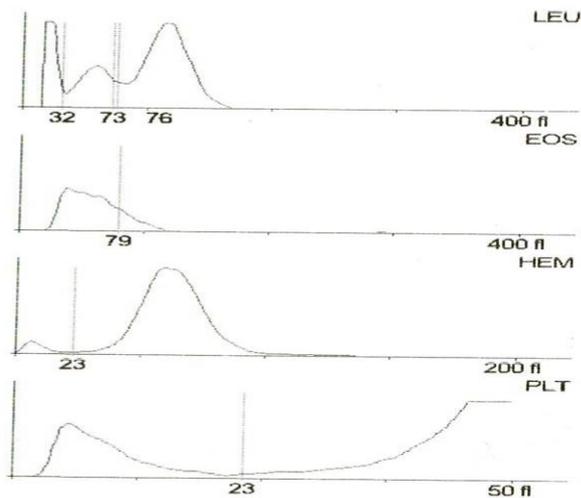
Fecha de la prueba 07/07/2023 04:27 PM  
Fecha del informe 07/07/2023 04:30 PM  
N.º de serie 360016257

LEU	9.87	10 <sup>9</sup> /l	6.00	17.00
LYM	2.47	10 <sup>9</sup> /l	1.00	4.80
MON	0.20	10 <sup>9</sup> /l	0.20	1.50
NEU	7.11	10 <sup>9</sup> /l	3.00	12.00
EOS	0.06	10 <sup>9</sup> /l	0.00	0.80
BAS	0.03	10 <sup>9</sup> /l	0.00	0.40
LYM%	25.0	%	0.0	100.0
MON%	2.0	%	0.0	100.0
NEU%	72.1	%	0.0	100.0
EOS%	0.7	%	0.0	100.0
BAS%	0.3	%	0.0	100.0
HEM	8.84	10 <sup>12</sup> /l	5.50	8.50
Hb	23.8	g/dl	12.0	18.0
HCT	56.25	%	37.00	55.00
MCV	64	fl	60	77
MCH	26.9	pg	19.5	24.5
MCHC	42.2	g/dl	31.0	39.0
RDWc	17.2	%	14.0	20.0
RDWs	40.6	fl		
PLT	338	10 <sup>9</sup> /l	165	500
MPV	8.1	fl	3.9	11.1
PCT	0.27	%		
PDWc	34.7	%		
PDWs	11.2	fl		

Indicadores de diagnóstico

Eritrocitosis

PvW 394/396  
PvR 377/379  
PvE 319/322  
Lisante de LEU 0.55 ml  
Lisis 2 3.50 ml



**Figura 8**

*Resultado definitivo del análisis hematológico en perro hembra raza peruano Sin Pelo*



### ANEXO 3. Declaración jurada de autenticidad de tesis



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

#### DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo JESUS NELSON CARI CONDORI,  
identificado con DNI 71627471 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

MEDICINA VETERINARIA y ZOOTECNIA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

“ PARAMETROS HEMATOLOGICOS EN CANINOS DE LA RAZA  
PERUANO SIN PELO (Canis lupus familiaris)  
HABITANTES DEL ALTIPLANO PERUANO ”

Es un tema original.

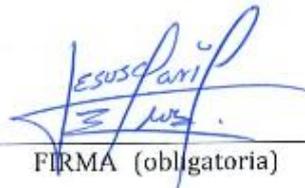
Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 19 de Enero del 2024

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## ANEXO 4. Autorización para el depósito de tesis o trabajo de investigación en el Repositorio Institucional



Universidad Nacional  
del Altiplano Puno



Vicerrectorado  
de Investigación



Repositorio  
Institucional

### AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo JESUS NELSON CCARI CONDORI,  
identificado con DNI 71627471 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional,  Programa de Segunda Especialidad,  Programa de Maestría o Doctorado

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA.  
informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación denominada:

" PARAMETROS HEMATOLOGICOS EN CANINOS DE LA RAZA  
PERUANO SIN PELO (Canis lupus familiaris)  
HABITANTES DEL ALTIPLANO PERUANO. "

para la obtención de  Grado,  Título Profesional o  Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

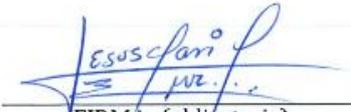
En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 19 de ENERO del 20 24

  
FIRMA (obligatoria)



Huella