

UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



Tesis

Perfil hematológico de gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023

Presentado por:

Gonzalo Mauricio Villanueva Vásquez

Para optar el título de Médico Veterinario y Zootecnista

Abancay, Perú

2024



UNIVERSIDAD NACIONAL MICAELA BASTIDAS DE APURÍMAC
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



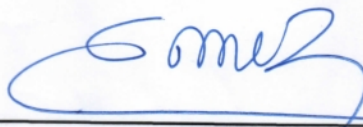
TESIS

**Perfil hematológico de gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo,
Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023**

Presentado por **Gonzalo Mauricio Villanueva Vásquez**, para optar el título de
Médico Veterinario y Zootecnista

Sustentado y aprobado 18 de julio de 2024 ante el jurado evaluador:

Presidente:



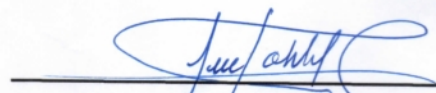
Dr. Nilton César Gómez Urviola

Primer miembro:



MSc. Liliam Rocío Bárcena Rodríguez

Segundo miembro:



MSc. Filiberto Oha Humpiri

Asesor:



MSc. Julio Iván Cruz Colque



Constancia de similitud Informe de tesis Constancia de originalidad N° 13(2)-2024

El director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac.

Hace constar:

Que, **Gonzalo Mauricio Villanueva Vásquez**, con código de estudiante **171207** de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, presentó el informe de tesis:

Perfil hematológico de gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023

Para ser evaluada su similitud.

Se utilizó el software Turnitin con filtros: excluir citas, excluir bibliografía, excluir fuentes que tengan menos de 18 palabras. Siendo el resultado:

Porcentaje de similitud: 11%

Parte de esta constancia son los anexos donde figuran los resultados del Turnitin.

Esta constancia es la segunda versión de la anterior similitud (expedida en la gestión anterior), se expide para fines de trámites en la UNAMBA.

Abancay, 7 de noviembre de 2024

Atentamente,



Dr. Ulises S. Quispe Gutiérrez
Director

investigacion.fmvz@unamba.edu.pe

cc/.
Arch.

Agradecimiento

Quiero agradecer al poder concluir esta etapa maravillosa de mi vida, a todas aquellas personas que hicieron posible este sueño, aquellas bellas personas que estuvieron a mi lado en todo momento y fueron motivo de apoyo moral y fortaleza.

Agradecer a Dios por las habilidades y dones adquiridos. A mis padres Mauro Villanueva e Isabel Vásquez, quienes han confiado en mí siempre, dándome convivencias de humildad y sacrificio; enseñándome a valorar mi trabajo y mi esfuerzo. A mis hermanos Bjornson y Marcelo por ser personas de buen corazón, apoyo y alegría.

Al centro veterinario “DOGTOR CAT” por acogerme, enseñarme y permitir que realice parte de mi trabajo de investigación en sus instalaciones.

A la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por mi formación académica. A mi distinguido asesor el MSc. M.V.Z. Julio Iván Cruz Colque por formar parte de este trabajo de investigación agradecerle por la paciencia y compartir sus conocimientos para que se haga realidad el presente trabajo de investigación.



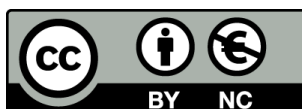
Dedicatoria

Dedico este trabajo de investigación especialmente a Dios y mi familia, quienes son mi motivación y razón de vida. Quisiera agradecer a mi alma mater, la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac y a la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia por acogerme durante los años de mi formación profesional. A mi padre y mi madre por haberme educado, formarme en valores, por mostrarme el camino hacia la superación.



Perfil hematológico de gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023
Línea de investigación: Ciencias veterinarias

Esta publicación está bajo una Licencia Creative Commons



ÍNDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
CAPÍTULO I	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1 Descripción del problema	4
1.2 Enunciado del problema	5
1.2.1 Problema general	5
1.2.2 Problemas específicos	5
1.3 Justificación de la investigación	5
CAPÍTULO II	6
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	6
2.1 Objetivos de la investigación	6
2.1.1 Objetivo general	6
2.1.2 Objetivos específicos	6
2.2 Hipótesis de la investigación	6
2.2.1 Hipótesis general	6
2.2.2 Hipótesis específicas	6
2.3 Operacionalización de variables	7
CAPÍTULO III	8
MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	8
3.1 Antecedentes	8
3.2 Marco teórico	13
3.2.1 El gato, origen e importancia	13
3.2.2 Parámetros hematológicos en gatos	13
3.2.3 Tipos de analizadores hematológicos	13
3.2.4 Elementos formes de la sangre (serie roja)	14
3.2.4.1 Eritrocitos	14
3.2.4.2 Hemoglobina	15
3.2.4.3 Hematocrito	15
3.2.4.4 Volumen corpuscular medio (VCM)	16



3.2.4.5	Hemoglobina corpuscular media (MCH)	17
3.2.4.6	Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)	17
3.2.5	Elementos formes de la sangre (serie blanca)	17
3.2.5.1	Leucocitos (WBC)	17
3.2.5.2	Linfocitos	18
3.2.5.3	Monocitos	19
3.2.5.4	Granulocitos	19
3.2.6	Mecanismos de adaptación a las condiciones de vida en altura	20
3.2.7	Principios generales de detección utilizados por los analizadores hematológicos	21
3.2.7.1	Contadores por impedancia o resistencia eléctrica (principio Coulter)	21
3.2.7.2	Medición de la cantidad de luz dispersada (método óptico)	21
3.2.7.3	Citometría de flujo	22
3.2.8	División de edad en gatos domésticos	22
3.2.9	Determinación de la edad de los gatos domésticos	23
3.3	Marco conceptual	24
CAPÍTULO IV		25
METODOLOGÍA		25
4.1	Tipo y nivel de investigación	25
4.2	Diseño de la investigación	25
4.3	Descripción ética de la investigación	25
4.4	Población y muestra	25
4.4.1	Localización del estudio	26
4.5	Procedimiento	28
4.5.1	Selección de gatos para el muestreo	28
4.5.2	Toma de muestra sanguínea	28
4.5.3	Mantenimiento y traslado de la muestra	29
4.5.4	Hemograma	29
4.5.5	Recolección y tabulación de los datos obtenidos	30
4.6	Técnica e instrumentos	30
4.6.1	Materiales para la obtención de muestra sanguínea	30
4.6.2	Equipos de laboratorio	30
4.6.3	Materiales para el transporte de las muestras	31
4.7	Análisis estadístico	31
CAPÍTULO V		32
RESULTADOS Y DISCUSIONES		32
5.1	Análisis de resultados	32
5.1.1	Valores hematológicos en gatos mestizos según sexo en 3 distritos del departamento del Cusco	32

5.1.2	Valores hematológicos de la serie blanca; leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos en gatos mestizos en machos y hembras, gatitos, juveniles y adultos en los distritos de Cusco, Santa Ana y Sicuani en la región Cusco	34
5.2	Discusión	36
5.2.1	Serie roja según sexo	36
5.2.2	Serie blanca según sexo	37
5.2.3	Serie roja según edad	38
5.2.4	Serie blanca según edad	40
5.2.5	Serie roja y serie blanca según distrito	42
5.2.6	Serie blanca según distrito	43
CAPÍTULO VI		44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		44
6.1	Conclusiones	44
6.2	Recomendaciones	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		45
ANEXOS		49

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Variables de investigación.....	7
Tabla 2. Tabla de valores hematológicos según SUIZA VET (16).....	12
Tabla 3. Número de muestras agrupadas en las diferentes categorías por edad y sexo de gatos mestizos	26
Tabla 4. Valores hematológicos de la serie roja según sexo en gatos mestizos (<i>Felis catus</i>) en el departamento de Cusco.....	32
Tabla 5. Valores hematológicos de la serie roja según edad (gatitos, juveniles, adultos) en gatos mestizos (<i>Felis catus</i>) en el departamento de Cusco.....	33
Tabla 6. Valores hematológicos de la serie roja en gatos mestizos (<i>Felis catus</i>) de los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani en el departamento de Cusco.....	34
Tabla 7. Valores hematológicos de la serie blanca según sexo en gatos mestizos (<i>Felis catus</i>) en el departamento de Cusco.....	34
Tabla 8. Valores hematológicos de la serie blanca según edad (gatitos, Juveniles, adultos) en gatos mestizos (<i>Felis catus</i>) en el departamento de Cusco.....	35
Tabla 9. Valores hematológicos de la serie blanca en gatos mestizos (<i>Felis catus</i>) de los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani en el departamento de Cusco.....	35
Tabla 10. Relación de valores hematológicos en gatos mestizos de la serie roja y blanca del distrito de San Jerónimo, en el programa Microsoft	55
Tabla 11. Relación de valores hematológicos en gatos mestizos de la serie roja y blanca del distrito de Santa Ana, en el programa Microsoft Excel	58
Tabla 12. Relación de valores hematológicos en gatos mestizos de la serie roja y blanca del distrito de Sicuani, en el programa Microsoft Excel	61
Tabla 13. Intervalos de confianza al 95% por sexo, edad y distrito de los valores hematológicos de la serie blanca y roja en gatos mestizos (<i>Felis catus</i>) del departamento de Cusco	63
Tabla 14. Tabla de ANOVA respecto al sexo	64
Tabla 15. Tabla de ANOVA respecto a la edad	65
Tabla 16. Tabla de ANOVA respecto al lugar	66
Tabla 17. Pruebas de comparaciones múltiples de Tukey respecto al lugar	67

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Distrito de San Jerónimo en la provincia del Cusco	27
Figura 2. Distrito de Santa Ana	27
Figura 3. Distrito de Sicuani.....	28
Figura 4. Tricotomía de la zona de punción	68
Figura 5. Desinfección y ubicación de la vena para recolección de la muestra sanguínea	68
Figura 6. Punción intravenosa de la vena yugular	69
Figura 7. Analizador hematológico veterinario y materiales	69
Figura 8. Homogenización de la muestra recolectada	70
Figura 9. Introducción de la aguja del analizador hematológico en la muestra sanguínea	70
Figura 10. Procesamiento de la muestra en el analizador hematológico	71
Figura 11. Ficha clínica completada y resultado del hemograma del distrito de San Jerónimo	72
Figura 12. Ficha clínica completada y resultado del hemograma del distrito de Santa Ana	73
Figura 13. Ficha clínica completada y resultado del hemograma del distrito de Sicuani	74
Figura 14. Impresión del resultado del hemograma	75
Figura 15. Ficha de consentimiento.....	76
Figura 16. Recolección de datos mediante los propietarios	76

INTRODUCCIÓN

Todos los gatos domésticos, independientemente de su raza, pertenecen a la misma especie *Felis catus*, que tiene una larga asociación con los humanos. El gato se ha vuelto casi universal. Son los preferidos sobre otras mascotas por sus hábitos de limpieza y el bajo nivel de atención y cuidado que requieren ¹. La relación humanos/gatos es de 18.4 en el área metropolitana de Lima ². Los gatos son animales difíciles de diagnosticar únicamente mediante el examen clínico y requieren el uso de todos los métodos de diagnóstico adicionales siendo la primera opción las pruebas de laboratorio, para la detección de muchas anomalías y trastornos patológicos ³. En la práctica clínica diaria, se tiende a no considerar el sexo, edad y ubicación, ya que en la mayoría de los centros veterinarios se aplican los valores de referencia del hemograma de un paciente adulto, lo cual no es adecuado debido a las diferencias que existen en comparación con un gato mestizo. En la región de Cusco, no se dispone de información sobre el perfil hematológico en los gatos mestizos, conduciendo a un diagnóstico clínico equivocado, lo que pone en riesgo la salud del paciente. Para examinar los valores hematológicos de un paciente, es esencial tener valores de referencia. En la actualidad, los análisis de sangre, especialmente el hemograma completo, son esenciales para diagnosticar diversas enfermedades y monitorear su evolución. También se utilizan para evaluar la salud general de los pacientes, lo que hace del hemograma el análisis más común en los laboratorios veterinarios. Por estas razones, el presente estudio tuvo por objetivo determinar y comparar el perfil hematológico de gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023.



RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar y comparar el perfil hematológico en gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023. Se seleccionaron 155 animales aparentemente sanos mediante un muestreo por conveniencia, correspondientes a los distritos de San Jerónimo (56), Santa Ana (55) y Sicuani (44), divididos según la edad, en gatitos (54), juveniles (49) y adultos (52); además, por sexo, en machos (76) y hembras (79). Se recolectó una muestra de sangre de la vena yugular de cada gato, la cual se colocó en un tubo Vacutainer lila con EDTA que fue procesado en un analizador hematológico veterinario Excbio EH8300 VET, los resultados hematológicos fueron registrados y tabulados en el programa Excel y analizados mediante estadísticos descriptivos, el ANOVA de un solo factor y la comparación múltiple de medias de Tukey. En términos generales se obtuvo en promedio $6.11 \times 10^{12}/L$, 12.84 g/dl, 26.77%, 43.94 fL, 21.09 pg y 48.17 g/dl, respecto a los eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM). Al comparar los valores entre sexos y edades no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$), pero si entre distritos, comparando los eritrocitos, la hemoglobina, VCM y CHCM. De la misma forma en promedio se encontró $8.21 \times 10^9/L$, 80.74%, 12.82%, 6.44%, de leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos, respectivamente. Al comparar entre sexos, los leucocitos y granulocitos, fueron diferentes estadísticamente y entre distritos, los linfocitos, monocitos y granulocitos ($P < 0.05$). No hubo diferencia entre edades. Se concluyó que la edad no influye en los valores hematológicos promedio de la serie roja y blanca evaluados en gatos mestizos de los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani de la región Cusco.

Palabras clave: Edad, lugar, serie roja, serie blanca, sexo.



ABSTRACT

The present work aimed to determine and compare the hematological profile in mixed-breed cats (*Felis catus*) in the districts of San Jerónimo, Santa Ana and Sicuani, Cusco region, 2023. 155 apparently healthy animals were selected by convenience sampling, corresponding to the districts of San Jerónimo (56), Santa Ana (55) and Sicuani (44), divided according to age, into kittens (54), juveniles (49) and adults (52); also, by sex, in males (76) and females (79). A blood sample was collected from the jugular vein of each cat, which was placed in a purple Vacutainer tube with EDTA that was processed in an Excbio EH8300 VET veterinary hematology analyzer, the hematological results were recorded and tabulated in the Excel program and analyzed using descriptive statistics, the one-way ANOVA and Tukey's multiple comparison of means. In general terms, the average values obtained were $6.11 \times 10^{12}/L$, 12.84 g/dl, 26.77%, 43.94 fL, 21.09 pg and 48.17 g/dl for erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH) and mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC). When comparing the values between sexes and ages, there was no significant difference ($P > 0.05$), but there was a significant difference between districts when comparing erythrocytes, hemoglobin, MCV and MCHC. Similarly, the average values for leukocytes, lymphocytes, monocytes and granulocytes were $8.21 \times 10^9/L$, 80.74%, 12.82% and 6.44%, respectively. When comparing between sexes, leukocytes and granulocytes were statistically different, and lymphocytes, monocytes and granulocytes were statistically different between districts ($P < 0.05$). There was no difference between ages. It was concluded that age does not influence the average hematological values of the red and white series evaluated in crossbred cats from the districts of San Jerónimo, Santa Ana and Sicuani in the Cusco region.

Keywords: Age, place, sex, red series, white series.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

En el Perú se tiene pocos estudios respecto a valores hematológicos en gatos mestizos, además que actualmente los servicios en medicina de felinos domésticos muestran una mayor demanda. Es fundamental llevar a cabo un diagnóstico completo, que incluya una historia clínica exhaustiva, un examen médico minucioso, así como pruebas complementarias, como un hemograma completo, análisis bioquímicos sanguíneos y pruebas de detección de enfermedades como el virus de la leucemia felina (FeLV) y la inmunodeficiencia viral felina (FVI) ⁴. En gatos, los cambios en el recuento sanguíneo son habituales como proceso secundario de diversas enfermedades, lo que hace que estas pruebas sean útiles herramientas de diagnóstico. Los resultados pueden ayudarnos a identificar enfermedades como FeLV, FVI, peritonitis infecciosa felina (PIF) y panleucopenia felina, entre otras ⁵.

Debido al comportamiento único de los gatos, se considera que es difícil de detectar un diagnóstico solo mediante un examen clínico, por lo que se deben utilizar todos los métodos de diagnóstico adicionales, comenzando con pruebas de laboratorio, de las cuales el hemograma es especialmente importante, para revelar muchas anomalías y cuadros patológicos ⁶.

En la región de Cusco, no se cuentan con parámetros de referencia básicos para el hemograma en gatos mestizos, lo que conduce a diagnósticos clínicos erróneos. Las provincias de Cusco, La Convención y Canchis concentran la mayor población urbana del departamento y experimentan una creciente demanda de servicios veterinarios enfocados en medicina felina, junto con un aumento en los casos de enfermedades infectocontagiosas en gatos, como FeLV, FIV, PIF y panleucopenia felina ⁷.



1.2 Enunciado del problema

1.2.1 Problema general

¿Cuál es el perfil hematológico de gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Los valores hematológicos de la serie roja: eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media de gatos mestizos en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023, varían según sexo, edad y lugar?
- ¿Los valores hematológicos de la serie blanca: leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos de gatos mestizos en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023, varían según sexo, edad y lugar?

1.3 Justificación de la investigación

El número de gatos domésticos continúa en aumento debido a que no requieren mucho espacio. Son mascotas más convenientes que los perros, ya que se adaptan bien a las personas o familias y toleran mejor la falta de compañía. Por este motivo, se decidió llevar a cabo esta investigación con el objetivo de proporcionar información útil a las clínicas veterinarias de la región Cusco ⁸. En los gatos, los cambios en el recuento sanguíneo son habituales como proceso secundario de diversas enfermedades, lo que hace que estas pruebas sean útiles herramientas de diagnóstico. Los resultados pueden ayudarnos a identificar enfermedades como FVI, FeLV, Peritonitis infecciosa felina (PIF) y panleucopenia felina. En la región Cusco, existe una creciente demanda y aumento en los casos de enfermedades infecciosas en gatos ⁹. Las pruebas sanguíneas, particularmente el hemograma completo en la actualidad, son fundamentales en el proceso de diagnóstico de numerosas enfermedades y son extremadamente útiles para monitorear su progresión. Además, se emplean para evaluar la salud general de los pacientes, lo que convierte al hemograma en el análisis más frecuente en los laboratorios veterinarios. La creciente disponibilidad de equipos semiautomatizados y automatizados para el análisis de la sangre también contribuye al aumento en la utilización de este método diagnóstico ¹⁰. La importancia de este estudio residió en contar con valores hematológicos adecuados para resolver casos clínicos. Se buscó generar datos que mejoren las actuaciones clínicas, proporcionando rangos de referencia para gatos mestizos de diferentes edades.



CAPÍTULO II

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos de la investigación

2.1.1 Objetivo general

Determinar y comparar el perfil hematológico de gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023.

2.1.2 Objetivos específicos

- Describir y comparar los valores hematológicos de la serie roja; eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media de gatos mestizos en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023, según sexo, edad y lugar.
- Describir y comparar los valores hematológicos de la serie blanca; leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos de gatos mestizos en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023, según sexo, edad y lugar.

2.2 Hipótesis de la investigación

2.2.1 Hipótesis general

El perfil hematológico de gatos mestizos (*Felis catus*) en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023, varía significativamente.

2.2.2 Hipótesis específicas

- Los valores hematológicos de la serie roja; eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media de gatos mestizos en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023, varían según sexo, edad y lugar.



- Los valores hematológicos de la serie blanca; leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos de gatos mestizos en los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani, región Cusco, 2023, varían según sexo, edad y lugar.

2.3 Operacionalización de variables

Se analizó 13 variables (3 cualitativas y 10 cuantitativas) que pueden ser observadas en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables de investigación

Variables	Indicadores
Edad	Gatitos (1 a 6 meses)
	Juveniles (7 a 24 meses)
	Adultos (25 a 72 meses)
Sexo	Macho
	Hembra
Lugar	San Jerónimo
	Santa Ana
	Sicuani
Número de eritrocitos	$\times 10^{12}/L$
Nivel de hemoglobina	g/dl
Hematocrito	%
VCM	fL
HCM	Pg
CHCM	g/dl
Número de leucocitos	$\times 10^9/L$
Número de linfocitos	%
Número de monocitos	%
Número de granulocitos	%

VCM= Volumen corpuscular medio, HCM= Hemoglobina corpuscular media, CHCM= Concentración de hemoglobina corpuscular media



CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO REFERENCIAL

3.1 Antecedentes

- a) En el estudio sobre perfil hematológico de referencia en gatos en el cantón Cuenca a la altura de 2550 m.s.n.m., Para los gatos machos (*Felis catus*) sanos, se establecieron valores de referencia de 14 parámetros de hemograma a partir de 100 muestras sanguíneas recolectadas en las clínicas veterinarias de Cuenca. La media, mediana, moda, rango, varianza, desviación típica y coeficientes de variación se determinaron mediante análisis estadístico básico. Se obtuvo los siguientes valores: resultados de células rojas: Eritrocitos $8.80 \times 10^6/\mu\text{l}$, HGB 14.49 g/dl, HCT 36.66 %, VCM 41.98 fL, HCM 16.61 pg, CHCM 39.40 g/dl, leucocitos $5.72 \times 10^3/\mu\text{l}$, LYM 31.63 %, monocitos 11.007 %, granulocitos 56.48 % ¹¹.
- b) En otro estudio se utilizó 80 gatos adultos de diferentes razas, de ambos sexos y en buen estado de salud clínica, con el propósito de determinar los valores sanguíneos normales. Antes de su participación en el estudio, cada paciente fue sometido a una evaluación clínica exhaustiva para asegurar su salud. La muestra de sangre se recolectó de manera aséptica de la vena cefálica utilizando un sistema al vacío y tubos con EDTA, obteniendo un promedio de 2 ml de sangre por muestra. La sangre se homogenizó inmediatamente después de la extracción y se envió al laboratorio para realizar un hemograma completo de forma automatizada. Se obtuvieron los siguientes resultados en la serie roja: eritrocitos $7.54 \times 10^{12}/\text{L}$, HGB 12.49 g/dl, HCT 37.51 %, VCM 48.49 fL, HCM 17.35 pg, CHCM 33.58 g/dl, resultados de la serie blanca: leucocitos $12\,525.00/\mu\text{l}$, LYM 34.51 %, monocitos 4.74 %. Se concluyó, los resultados de los análisis sanguíneos de los glóbulos rojos, plaquetas y glóbulos blancos de gatos domésticos en Trujillo, obtenidos en este estudio, muestran similitudes con los datos reportados por otros investigadores en distintas localidades, a pesar de las variaciones en altitud, dieta y condiciones ambientales. Esto sugiere que estas condiciones no tienen un impacto significativo en los valores sanguíneos de gatos adultos sanos ¹².



- c) En otro estudio se estudió valores hematológicos en los gatos Van turco. El conjunto de datos utilizado en esta investigación comprende 60 gatos Van, de los cuales 30 son hembras y 30 son machos, todos en buen estado de salud y de diversas edades y géneros. Los gatos de ambos sexos se distribuyeron en tres grupos distintos. El primer grupo comprendió gatos de 6 a 12 meses de edad, el segundo grupo incluyó gatos de 12 a 24 meses y el tercer grupo estuvo conformado por gatos de 24 meses en adelante. Se extrajeron muestras de sangre de la vena radial (vena cefálica) para análisis hematológicos, utilizando tubos lilas con anticoagulante EDTA. Se llevaron a cabo análisis estadísticos para comparar diferentes géneros y grupos de edad, utilizando pruebas t de Student para comparar datos entre machos y hembras, y la prueba ANOVA para comparar datos entre diferentes grupos de edad. Se aplicó la prueba de Tukey como método de comparación múltiple entre grupos (SPSS 20.0). Se consideró que los valores de $p < 0.05$ indicaban significancia estadística. En el siguiente trabajo se obtuvo los resultados según sexo : HCT 35.7 ± 1.1 y 42.6 ± 0.8 % en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa de $P < 0.001$, HGB 11.5 ± 0.4 y 13.6 ± 0.3 g/dL en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa de $P < 0.001$, MCHC 32.2 ± 0.2 y 32.0 ± 0.2 g/dL en hembras y machos respectivamente sin diferencia significativa, leucocitos 13.6 ± 1.0 y $13.6 \pm 0.8 \times 10^9/L$ en hembras y machos respectivamente granulocitos 61.6 ± 3.6 y 63.5 ± 2.7 % en hembras y machos respectivamente sin diferencia significativa. Los resultados según edad: HCT 36.1 ± 1.1 , 33.3 ± 3.4 y 36.3 ± 2.5 % en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en hembras, HCT 40.2 ± 0.8 , 43.2 ± 1.8 y 42.9 ± 1.0 % en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en machos, HGB 11.8 ± 0.4 , 10.8 ± 1.1 y 11.6 ± 0.8 g/dL en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en hembras, HGB 12.9 ± 0.1 , 13.9 ± 0.5 y 13.7 ± 0.3 g/dL en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en machos, MCHC 32.4 ± 0.2 , 32.3 ± 0.1 y 31.9 ± 0.4 g/dL en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en hembras, MCHC 32.0 ± 0.5 , 32.1 ± 0.2 y 32.0 ± 0.3 g/dL en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en machos, leucocitos 14.2 ± 0.6 , 12.1 ± 2.5 y $13.6 \pm 2.7 \times 10^9/L$ en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en hembras, leucocitos 16.8 ± 3.4 , 14.4 ± 2.3 y $13.0 \pm 0.9 \times 10^9/L$ en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en machos, granulocitos 56.2 ± 6.8 , 71.5 ± 6.5 y 63.3 ± 2.8 % en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en hembras, granulocitos 79.5 ± 11.5 , 55.7 ± 1.9 y 62.9 ± 2.9 % en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en machos, linfocitos 6.3 ± 1.1 , 3.6 ± 1.5 y $5.2 \pm 1.3 \times 10^9/L$ en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en hembras, linfocitos 3.1 ± 1.2 , 6.4 ± 0.9 y $4.7 \pm 0.4 \times 10^9/L$ en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en machos. Esta investigación



concluyó que hubo diferencias estadísticamente significativas en los niveles de HCT, HGB ($P<0.001$) y PLT ($P<0.05$) entre gatos machos y hembras, con los machos mostrando niveles más altos de HCT y HGB. No se encontraron diferencias significativas en otros parámetros hematológicos entre los grupos ¹³.

- d) De manera similar en otro trabajo se estudió hematología seleccionada y bioquímica sérica en gatos Angora turcos (*Felis catus*) durante el período de crecimiento, el objetivo de este estudio fue examinar los cambios en la hematología en gatos Angora (*Felis catus*) durante su período de crecimiento. Se empleó un total de 32 gatos Angora (16 adultos y 16 gatitos) para este propósito. Se tomaron muestras de los animales y se analizaron para determinar el recuento de glóbulos blancos, glóbulos rojos, hemoglobina, volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media, granulocitos, número de monocitos y linfocitos. Se tomaron muestras de sangre de 16 gatitos en diferentes etapas de edad (4.5 - 6, 7.5 – 10.5 meses) y de 16 gatos adultos de entre 1 y 3 años. Estos animales recibieron vacunas y fueron alimentados con pienso comercial seco. Las muestras de sangre fueron obtenidas de la vena cefálica del antebrazo y se recolectaron en tubos de ensayo que contenían anticoagulante (EDTA) para realizar análisis hematológicos. Se emplearon las muestras de sangre anticoagulada para determinar el recuento de leucocitos (WBC) y eritrocitos (RBC), la concentración de hemoglobina (Hgb), el volumen corpuscular medio (MCV), la hemoglobina corpuscular media (MCH), la concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC), los linfocitos (LYM) mediante una máquina analizadora. Los datos fueron evaluados de manera independiente utilizando métodos de modelos lineales generales y ANOVA (SAS, Versión 8.02, SAS Institute Inc, Cary, NC, EE.UU). Todos los resultados se expresaron como la media $\pm$ SEM para cada grupo y se consideraron estadísticamente significativos cuando $p<0.05$. Los resultados obtenidos fueron: eritrocitos 7.47 ± 0.28 , 8.74 ± 0.29 y $8.33 \pm 0.31 \times 10^6/\mu\text{L}$ en el grupo de 4-6 meses, 7.5 meses – 10 meses y adultos (1 a 3 años) respectivamente, HGB 11.19 ± 0.46 , 11.78 ± 0.40 y 11.97 ± 0.47 en el grupo de 4-6 meses, 7.5 meses – 10 meses y adultos (1 a 3 años) respectivamente, MCV 47.36 ± 1.38 , 48.84 ± 0.73 y 42.16 ± 1.32 fL en el grupo de 4-6 meses, 7.5 meses – 10 meses y adultos (1 a 3 años) respectivamente, MCH 14.24 ± 0.25 , 13.62 ± 0.28 y 14.01 ± 0.19 pg en el grupo de 4-6 meses, 7.5 meses – 10 meses y adultos (1 a 3 años) respectivamente, MCHC 32.99 ± 0.95 , 27.76 ± 0.72 y 33.56 ± 0.38 g/dL en el grupo de 4-6 meses, 7.5 – 10 meses y adultos (1 a 3 años) respectivamente, linfocitos 3.89 ± 0.30 ,



4.12 ± 0.32 y $4.08 \pm 0.20 \times 10^3/\mu\text{L}$ en el grupo de 4-6 meses, 7.5 meses – 10 meses y adultos (1 a 3 años) respectivamente, leucocitos 3.89 ± 0.30 , 4.12 ± 0.32 y $4.08 \pm 0.20 \times 10^3/\mu\text{L}$ en el grupo de 4-6 meses, 7.5 meses – 10 meses y adultos (1 a 3 años) respectivamente. Este estudio concluyó que el valor de hemoglobina (Hgb) mostró un incremento correlacionado con la edad en los gatos Angora ¹⁴.

- e) En otro trabajo de investigación que se realizó en el distrito 26 de octubre en Piura, se ha observado un aumento en la cría de gatos, lo que resalta la importancia de contar con una mayor comprensión de los diversos parámetros hematológicos en esta población. El propósito de este estudio fue establecer los valores hematológicos típicos en gatos domésticos. Se analizaron 14 parámetros hematológicos utilizando hemogramas de 100 gatos domésticos clínicamente sanos, dividiendo los resultados según cachorros, adultos, geriátricos y género. Las muestras sanguíneas se obtuvieron de la vena cefálica y se procesaron con el equipo automatizado PKL (POKLER ITALIA) PPC – 610H Vet. Posteriormente, los datos se organizaron en tablas utilizando Excel 2019 y se evaluaron mediante el software InfoStat para determinar la normalidad, el coeficiente de variación y la desviación estándar. Los resultados que se obtuvieron en la serie roja según grupo etario : eritrocitos 3.1 , 3.8 y $3.9 \times 10^{12}/\text{L}$ en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente, hemoglobina 9.7 ; 11.9 y 11.8 g/dL en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente, hematocrito 28.4 ; 35 y 35.5% en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente, VCM 90.7 ; 91.1 y 90.8 fL en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente, CHCM 34 ; 34 y 34 g/dL en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente, HCM 30.6 ; 31 y 30.9 pg en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente. Los resultados que se obtuvieron en la serie roja según el sexo: eritrocitos 3.6 y $3.9 \times 10^{12}/\text{L}$ en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa $P < 0.05$ y $P < 0.01$ respectivamente; hemoglobina 11 y 12.1 g/dL en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa $P < 0.05$ y $P < 0.05$ respectivamente; hematocrito 32.5 y 35.5% en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa $P < 0.05$ y $P < 0.01$ respectivamente; VCM 90.9 y 91.6 fL en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa $P < 0.01$ y $P < 0.01$ respectivamente; CHCM 34 y 34 g/dL en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa $P < 0.01$ y $P < 0.01$ respectivamente; HCM 30.9 y 31.1 pg en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa $P < 0.01$ y $P < 0.01$ respectivamente. Los resultados que se obtuvieron en la serie blanca según grupo etario: leucocitos 7.8 , 9.6 y $9.3 \times 10^9/\text{L}$ en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente;



linfocitos 23.4, 28.2 y 24.7 % en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente; monocitos 0, 0 y 0 % en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente. Los resultados que se obtuvieron en la serie blanca según sexo: leucocitos 8.9 y 8.9 $\times 10^9/L$ en hembras y machos respectivamente; linfocitos 26.7 y 26.2 % en hembras y machos respectivamente con diferencia significativa $P < 0.05$ y $P < 0.01$ respectivamente; monocitos 0 y 0 % en hembras y machos respectivamente ¹⁵.

- f) El laboratorio SUIZA VET informó sobre los parámetros hematológicos en la ciudad de Lima. Sin embargo, no se detalla la cantidad de gatos analizados en este estudio. Estos datos son fundamentales para interpretar los resultados de los hemogramas en las clínicas veterinarias de la localidad ¹⁶. Los parámetros hematológicos que se proporcionan son los siguientes:

Tabla 2. Tabla de valores hematológicos según SUIZA VET ¹⁶

Serie	Variable	Gato
Eritroide	Hemoglobina (g/dl)	8-15
	Hematocrito (%)	30-45
	Eritrocitos totales ($\times 10^6/mm^3$)	4.6-10
	Reticulocitos (%)	0.1-1.0
	Volumen corpuscular medio (fl)	40-58
	Hemoglobina corpuscular media – HCM (pg)	12-20
	Concentración de hemoglobina corpuscular media (g/dl)	29-37
Mieloide y linfoide	Leucocitos totales ($\times 10^3/mm^3$)	5-14.5
	Precursores linfoide y mieloide (%)	0
	Neutrófilos bandas (%)	0-3
	Neutrófilos segmentados (%)	50-60
	Eosinófilos (%)	0-8
	Basófilos (%)	0-2
	Monocitos (%)	0-5
	Linfocitos (%)	30-35



3.2 Marco teórico

3.2.1 El gato, origen e importancia

Los gatos domésticos son miembros de la familia Felidae, del orden Carnívora y la clase Mamífera. En 1758, Karl Von Linne fue el primero en categorizar al gato con el nombre de *Felis catus*. Tienen características como una cara corta, ojos frontales, colmillos fuertes y largos, así como molares eficientes. Sus garras retráctiles les facilitan el desplazamiento tanto en el suelo como en los árboles ¹⁷.

La historia de su domesticación se remonta al antiguo Egipto, aproximadamente en el año 2.000 A.C. Los romanos habrían llevado estos felinos a Bretaña alrededor del año 300 D.C. Posteriormente, fueron los europeos quienes expandieron la presencia del gato doméstico al resto del mundo ¹⁸.

3.2.2 Parámetros hematológicos en gatos

Actualmente, los análisis hematológicos son fundamentales en la evaluación diagnóstica para detectar enfermedades, siendo uno de los procedimientos más habituales en los laboratorios de medicina veterinaria especializada en pequeños animales. Los gatos presentan una variedad considerable de trastornos hematológicos en comparación con otras especies ¹⁹.

La patología clínica veterinaria se destaca como una herramienta crucial en la práctica clínica, proporcionando al veterinario medios semiológicos para diagnosticar enfermedades, pronosticar y dirigir tratamientos. Su importancia es reconocida a nivel global. Sin embargo, para aprovechar al máximo sus beneficios, es fundamental tener un entendimiento completo de los valores de referencia de los parámetros hematológicos en animales sanos, así como comprender los factores que pueden influir en estas mediciones ²⁰. Los resultados obtenidos en un hemograma pueden estar sujetos a variaciones debido a factores como la edad, el entorno, la alimentación y el género del individuo. Además, la falta de estandarización en los procedimientos de laboratorio y en el manejo de las muestras puede resultar en diferencias en los datos recopilados ²¹.

3.2.3 Tipos de analizadores hematológicos

El analizador hematológico de impedancia eléctrica demuestra una precisión notable al contar los eritrocitos en ambas especies, superando significativamente la precisión del método manual, que ronda aproximadamente el 12%. En cuanto al recuento de leucocitos, se observan valores de precisión ligeramente más altos que



los del recuento de eritrocitos, pero aun así superan la precisión del método manual, que se sitúa en el 16% ²². Cuando un haz de luz láser atraviesa una célula, experimenta dispersión, la cual puede ser detectada por un fotodetector colocado detrás del flujo celular y frente a la fuente de emisión, manifestándose como una reducción en la intensidad de la luz incidente. La duración del tiempo en que se bloquea la llegada de fotones al detector será directamente proporcional al diámetro, y en consecuencia al volumen de la célula, la impedancia se refiere a la resistencia al flujo de corriente alterna, abarcando los efectos de acumulación y liberación de carga (capacitancia) y/o inducción magnética (inductancia), a diferencia de la resistencia. En el contexto del recuento de células, el principio de la impedancia implica detectar y medir cambios en la resistencia eléctrica causados por las células al atravesar una abertura pequeña. Las células, suspendidas en un conductor eléctrico como una solución fisiológica, pasan a través de un orificio en un tubo de vidrio ²³. Aunque en el pasado se utilizaron modelos de citómetros con lámparas de arco como fuente emisora, la gran mayoría de los modelos modernos ahora emplean láseres como fuente de luz. La luz emitida por el láser consiste en una combinación de longitudes de onda, conocidas como líneas láser, definidas por la energía liberada cuando un electrón transita de una órbita alta a una baja. Si bien los citómetros de investigación a menudo están equipados con múltiples láseres, los modelos de uso rutinario suelen trabajar con una longitud de onda fija ²⁴.

3.2.4 Elementos formes de la sangre (serie roja)

3.2.4.1 Eritrocitos

Los glóbulos rojos de los gatos tienen un diámetro más reducido de 5.6 μm y muestran una zona central pálida. Es común en felinos saludables observar frotis sanguíneos normales con glóbulos rojos de diversas dimensiones y tonalidades. La duración promedio de vida de estos glóbulos es de 70 días ²⁵. La palidez central no es un rasgo constante en estos glóbulos rojos y tienden a cambiar ligeramente más de forma que los glóbulos rojos de los perros. Ambas especies muestran una ligera variabilidad en el tamaño de los glóbulos rojos y a veces pueden presentar células inmaduras policromatofílicas en las extensiones de sangre periférica. Las variaciones en la densidad de los glóbulos rojos en las muestras pueden indicar policitemia o anemia. La anemia es un hallazgo bastante frecuente en perros y gatos y puede ser causada por una amplia



gama de enfermedades. A menudo se sospecha antes de tomar la muestra de sangre basándose en los síntomas clínicos del paciente y en la evaluación física ²⁶. Los glóbulos rojos de los gatos, debido a la estructura única de su hemoglobina, son especialmente susceptibles al daño oxidativo y a la formación de hemoglobina desechada. Además, en los gatos, el bazo típicamente no puede desechar los glóbulos rojos que contienen hemoglobina dañada ²⁷.

3.2.4.2 Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína esférica que se encuentra en grandes cantidades en los glóbulos rojos y tiene la función de llevar el oxígeno desde los pulmones a los tejidos del cuerpo, así como de transportar dióxido de carbono desde los tejidos hasta los pulmones para su eliminación ²⁸. La hemoglobina es el factor principal a considerar en el análisis del eritrograma y posiblemente del hemograma en su totalidad. En términos clínicos, la hemoglobina es fundamental para determinar la presencia de anemia o policitemia ²⁹. Los procesos de respiración externa e interna ocurren continuamente gracias a la hemoglobina, que desempeña un papel crucial al transportar el oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos y al mismo tiempo liberarlo allí; también al transportar el dióxido de carbono desde los tejidos hacia los pulmones, donde es liberado en el aire alveolar y finalmente exhalado al exterior ³⁰. Una de las funciones cruciales que desempeña es su papel en la transferencia de oxígeno y dióxido de carbono entre los tejidos y los pulmones. La hemoglobina es esencial para llevar a cabo este intercambio gaseoso ³¹.

3.2.4.3 Hematocrito

El hematocrito se refiere al porcentaje de la muestra de sangre anti coagulada que está compuesta por la parte sólida, una vez separada del plasma. Este valor está principalmente determinado por el volumen que ocupan los glóbulos rojos, también conocidos como hematíes o eritrocitos ³².

Un nivel bajo de hematocrito se observa en situaciones como anemia, sedación, anestesia y en etapas finales de la gestación. Por el contrario, valores elevados pueden ser indicativos de deshidratación, que puede

provocar policitemia (aumento en la cantidad de glóbulos rojos), así como de contracción del bazo, administración de esteroides anabolizantes y presencia de hipotiroidismo en gatos ³³. El hematocrito (Hct) y la hemoglobina (Hgb) son aspectos fundamentales del análisis sanguíneo completo para evaluar la salud de una persona. La anemia representa un estado poco saludable que surge cuando los niveles de Hct y Hgb en la sangre están por debajo de ciertos valores específicos ³⁴. El microhematocrito es el método más sencillo para determinar manualmente la masa celular de los glóbulos rojos. Es una técnica ampliamente empleada tanto en entornos veterinarios como en laboratorios especializados en hematología ³⁵.

3.2.4.4 Volumen corpuscular medio (VCM)

El tamaño promedio de los glóbulos rojos se expresa mediante el Volumen Corpuscular Medio (MCV). En los casos de anemias regenerativas, se suele notar un aumento en el MCV, acompañado de una disminución en el MCH y el MCHC. Las anemias macrocíticas pueden también presentarse en situaciones de anemias no regenerativas, que pueden estar relacionadas con trastornos mielodisplásicos en gatos, usualmente vinculados a la infección por FeLV. Las anemias no regenerativas tienden a ser normocíticas. Los bajos valores de MCV se asocian comúnmente con deficiencias de hierro ³⁶. El Volumen Corpuscular Medio (VCM) representa el tamaño promedio de un solo glóbulo rojo. Un VCM elevado, dentro de los valores normales o reducidos indica que los glóbulos rojos tienen un tamaño macrocítico, normocítico o microcítico respectivamente. Este valor se mide en fentolitros (fL) y se calcula multiplicando el valor del hematocrito por diez y luego dividiéndolo entre el número total de glóbulos rojos ³⁷. El VCM nos proporciona información sobre el tipo de anemia que tiene el paciente, y nos indica si los glóbulos rojos son de tamaño microcítico, macrocítico o normocítico ³⁸.



3.2.4.5 Hemoglobina corpuscular media (MCH)

Se mide en picogramos (pg) y señala la cantidad promedio (peso) de hemoglobina en cada glóbulo rojo. No toma en consideración el tamaño de los glóbulos rojos ya que se determina dividiendo la hemoglobina entre el recuento de glóbulos rojos. Explica los términos de hipocromía, normocromía e hipercromía ²⁹.

3.2.4.6 Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)

La concentración media de hemoglobina por eritrocito se determina al dividir la Hb por el HCT. La MCHC es un indicador importante de la cantidad de hemoglobina en los eritrocitos. Cuando la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) es baja, puede señalar anemia por deficiencia de hierro, posiblemente causada por falta de hierro en la alimentación o pérdida de sangre. Por otro lado, niveles altos de CHCM pueden sugerir la presencia de anemia macrocítica, que podría relacionarse con problemas hepáticos, deficiencias de vitamina B12 o ácido fólico, entre otras posibles causas ³. La concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) es el enfoque más efectivo para identificar la deshidratación celular en los glóbulos rojos ³⁹. En gatos, la concentración de hemoglobina varía entre 30 y 38 gramos por decilitro (g/dL), y estos valores se ven influenciados por el tamaño de los glóbulos rojos ³⁷.

3.2.5 Elementos formes de la sangre (serie blanca)

3.2.5.1 Leucocitos (WBC)

Desde una perspectiva morfológica, los glóbulos blancos pueden dividirse en dos categorías principales: polimorfonucleares y mononucleares. Los polimorfonucleares incluyen a los neutrófilos, eosinófilos y basófilos, mientras que los mononucleares abarcan a los monocitos y linfocitos ⁴⁰.

Los mamíferos poseen diferentes tipos de leucocitos, como los neutrófilos, monocitos, eosinófilos, basófilos y linfocitos, los cuales desempeñan un papel fundamental en la protección del cuerpo contra agentes patógenos ³⁷.

El recuento total de leucocitos varía según la especie y no se ha establecido claramente la duración de vida de estas células en la sangre, ya que tienden a migrar hacia los tejidos en respuesta a señales químicas atractivas. La



cantidad de leucocitos en la sangre depende de la transferencia de células del compartimento marginal al circulante ⁴¹. Los glóbulos blancos, conocidos como leucocitos, desempeñan un papel crucial en el sistema inmunológico de los mamíferos al proteger contra la invasión y el establecimiento de diversos agentes patógenos. Diversos factores, como la densidad poblacional, pueden influir en la cantidad de leucocitos presentes en los mamíferos ⁴².

3.2.5.2 Linfocitos

Los linfocitos se distinguen según la presencia o ausencia de antígenos específicos en su superficie celular y su capacidad para producir anticuerpos. Solo las células plasmáticas y algunos linfocitos T citotóxicos son identificables por su morfología. En condiciones normales, los animales jóvenes tienden a tener recuentos más altos de linfocitos. La linfocitosis puede ocurrir en casos de infecciones bacterianas, rickettsiales, virales, micosis profundas, infecciones protozoarias, postvacunales, neoplasias linfoides como linfomas y leucemias linfoides ⁴³.

La reducción en el número de linfocitos, conocida como linfopenia, posiblemente sea consecuencia de los elevados niveles de glucocorticoides en circulación, lo que indica una respuesta al estrés. En gatos, la linfocitosis puede ocurrir de manera fisiológica cuando la excitación provoca la liberación de epinefrina, aumentando el flujo sanguíneo y desplazando los linfocitos marginales hacia la circulación, donde pueden ser fácilmente detectados y contados en muestras. En estos casos, los linfocitos conservan su morfología normal y no se presenta anemia ⁴⁴.

La disminución en el recuento de linfocitos es una anomalía común observada en el hemograma de animales enfermos. Esta condición puede estar presente en situaciones como el uso de corticosteroides, infecciones sistémicas agudas, septicemia, endotoxemia, y enfermedades virales, a menudo en etapas muy tempranas. Además, puede ser inducida por el uso de fármacos inmunosupresores, como quimioterapia o radioterapia ⁴³.



3.2.5.3 Monocitos

Los monocitos tienen la función de fagocitar y degradar partículas extrañas y residuos celulares. Los macrófagos se originan a partir de los monocitos sanguíneos. Estas células secretan una variedad de sustancias que regulan la respuesta inflamatoria, como activadores del plasminógeno, colagenasa, elastasa e inhibidores de la plasmina. Además, los macrófagos son responsables de eliminar células infectadas por virus y células tumorales mediante la citotoxicidad mediada por anticuerpos ⁴³.

El sistema monocito/macrófago constituye una parte importante del sistema fagocítico, que anteriormente se conocía como el sistema reticuloendotelial. Este sistema no solo incluye los monocitos circulantes, sino también los macrófagos presentes en el hígado, el bazo, el cerebro y los ganglios linfáticos. Inicialmente, se consideraba que estas células eran principalmente responsables de limpiar la inflamación, siendo reclutadas hacia lesiones crónicas para eliminar los restos una vez que la actividad de los neutrófilos había localizado el principal proceso inflamatorio. Sin embargo, ahora entendemos que estas células desempeñan un papel mucho más amplio en el proceso inflamatorio. Por lo tanto, la interpretación clínica más precisa de la monocitosis es simplemente cuando hay necrosis tisular y una demanda de fagocitosis, pudiendo ocurrir tanto en inflamaciones agudas como crónicas ⁴⁴.

3.2.5.4 Granulocitos

Los neutrófilos son los principales tipos de glóbulos blancos en la circulación sanguínea y son fácilmente reconocibles en la muestra de sangre periférica debido a sus características morfológicas distintivas. Tienen forma circular y miden aproximadamente entre 12.0 μ y 15.0 μ de diámetro. Su citoplasma es abundante y presenta un color rosa pálido y granular, mientras que sus núcleos tienen una estructura lobulada con cromatina densamente concentrada y una coloración intensa. Los neutrófilos circulantes son fagocitos completamente maduros que tienen la capacidad de identificar, engullir, destruir y digerir microorganismos invasores. Su citoplasma contiene dos tipos de gránulos: los específicos, que albergan sustancias como proteínas catiónicas y lactoferrina, implicadas en la eliminación de bacterias, y los lisosomas, que contienen



enzimas digestivas que actúan para descomponer los organismos una vez neutralizados. Tanto el incremento (neutrofilia) como la reducción (neutropenia) en el número de neutrófilos tienen importancia clínica, especialmente en enfermedades inflamatorias ⁴⁴.

Los neutrófilos desempeñan principalmente funciones de fagocitosis y actividad microbica, que ocurren en los tejidos. Además de combatir bacterias, tienen la capacidad de eliminar o desactivar ciertos hongos, levaduras, parásitos y virus. También contribuyen a regular la inflamación aguda. La médula ósea es el sitio de producción y maduración de los neutrófilos. En condiciones normales, estos pueden permanecer en los tejidos durante 24 a 48 horas, tras lo cual son eliminados por los macrófagos presentes en órganos como el bazo, el hígado, la médula ósea y otros tejidos. La neutrofilia puede ocurrir en una variedad de situaciones, incluyendo estados de excitación, miedo, ejercicio físico, y el uso de corticoides, ya sea de manera exógena (por administración de fármacos) o endógena (por estrés o hiperadrenocorticismo). También se observa en casos de inflamación local o generalizada, infecciones (causadas por bacterias, rickettsias, virus, hongos, parásitos), neoplasias y envenenamientos químicos o farmacológicos. Por otro lado, la neutropenia puede manifestarse durante tratamientos como la quimioterapia y la radioterapia, así como en presencia de agentes infecciosos como virus o micosis diseminadas. También puede ser resultado de reacciones farmacológicas idiosincrásicas, como las causadas por antibióticos, antimicóticos, estrógenos o AINES (antiinflamatorios no esteroideos) ⁴³.

3.2.6 Mecanismos de adaptación a las condiciones de vida en altura

Se llevó a cabo una investigación a una altitud de 2550 metros sobre el nivel del mar, donde se determinó que hay variación en la serie roja, se observó un aumento en el número de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito. La policitemia absoluta secundaria detectada se atribuyó como una respuesta compensatoria a la hipoxia fisiológica inducida por la altitud. Esto se debe a las adaptaciones funcionales normales que los animales poseen frente a condiciones medioambientales y geográficas ⁴⁵. Establecer los valores de referencia para hemogramas en la práctica veterinaria es especialmente desafiante en poblaciones que residen en regiones elevadas. Esto se debe a que la reducción en la presión parcial de oxígeno, vinculada



a una disminución en la presión barométrica, estimula la producción de glóbulos rojos, lo que resulta en una policitemia fisiológica y un aumento en los valores de los indicadores asociados con ella ⁴⁶.

3.2.7 Principios generales de detección utilizados por los analizadores hematológicos

Los analizadores de hematología se dividen en:

3.2.7.1 Contadores por impedancia o resistencia eléctrica (principio Coulter)

Las células de una muestra de sangre diluida en una solución electrolítica se conducen individualmente a través de una abertura de tamaño específico, mientras una corriente eléctrica de cierta intensidad fluye entre dos electrodos posicionados a ambos lados de la abertura, el paso de cada célula por la abertura altera la resistencia eléctrica, generando un pulso de voltaje cuya amplitud es proporcional al tamaño de la célula, el número de pulsos eléctricos producidos corresponde a la cantidad de células que atraviesan la abertura. Esta tecnología se destaca por su simplicidad, bajo costo, capacidad para adaptarse incluso a equipos pequeños y su eficacia en la medición de volúmenes celulares. Actualmente, este método se considera estándar para el conteo de células sanguíneas y la determinación de sus tamaños. Es ampliamente empleado por fabricantes de instrumentos hematológicos debido a su alta reproducibilidad, rapidez y reducción del error estadístico ⁴⁷.

3.2.7.2 Medición de la cantidad de luz dispersada (método óptico)

La técnica de medición de la intensidad de luz dispersada es comúnmente empleada por los instrumentos de conteo celular en sus análisis. Las células en suspensión son alineadas una tras otra y pasan a través de una pequeña zona, donde un haz de luz halógena o láser incide perpendicularmente, causando la dispersión de la energía radiante en diferentes ángulos. El número de interacciones del haz de luz corresponde a la cantidad de células que atraviesan esta zona sensible del equipo, y la magnitud de su dispersión depende de varias características celulares como el volumen, tamaño, forma y el índice de refracción, que está relacionado con el contenido celular como la presencia de gránulos, coloración y características nucleares. Este enfoque óptico se utiliza principalmente

para el recuento diferencial automático de leucocitos y para analizar la composición interna de las células, aunque también se emplea en el recuento total de células y en la medición de sus volúmenes ⁴⁷.

3.2.7.3 Citometría de flujo

Estas metodologías combinan la dispersión de luz con la emisión de fluorescencia utilizando un láser azul de manera similar a los citómetros de flujo tradicionales. La fusión de la tecnología óptica con la detección de fluorescencia mediante el empleo de anticuerpos monoclonales marcados con fluorocromos en los analizadores hematológicos automáticos ha representado un significativo avance en la identificación de diversas subpoblaciones celulares sanguíneas, gracias a su alta especificidad. Mediante la citometría de flujo, es posible investigar múltiples poblaciones celulares y detectar la presencia de una subpoblación específica incluso en muestras donde predominan otras poblaciones celulares mayoritarias. En la práctica clínica hematológica e inmunológica, este enfoque se utiliza para el recuento e identificación de subpoblaciones linfocitarias (inmunofenotipo), el estudio de la función plaquetaria, la determinación de reticulocitos inmaduros y la caracterización de las leucemias agudas y los síndromes mieloproliferativos, entre otros propósitos ⁴⁸.

3.2.8 División de edad en gatos domésticos

La clasificación de la edad en los gatos se divide generalmente en las siguientes fases ⁴⁹:

- Gatitos (0-6 meses): Esta es la fase de crecimiento más acelerado. Los gatitos son muy curiosos y activos, y necesitan una nutrición adecuada para su desarrollo.
- Jóvenes (6 meses - 2 años): En esta etapa, los gatos siguen creciendo y formando su comportamiento. Son muy enérgicos y juguetones.
- Adultos (3-6 años): Los gatos alcanzan su madurez física y emocional. Se vuelven más tranquilos y tienen un comportamiento más estable.
- Madurez (7-10 años): En esta fase, los gatos pueden empezar a mostrar signos de envejecimiento. Pueden ser menos activos y tener un mayor riesgo de problemas de salud.

- Senior (11-14 años): Los gatos senior necesitan más atención a su salud. Pueden requerir dietas especiales y chequeos veterinarios más frecuentes.
- Geriátricos (15 años o más): Los gatos geriátricos son muy mayores y pueden tener varias condiciones de salud relacionadas con la edad. Requieren cuidados especiales y una vigilancia más estrecha.

Esta clasificación ayuda a los dueños y veterinarios a proporcionar el cuidado adecuado en cada etapa de la vida de un gato.

3.2.9 Determinación de la edad de los gatos domésticos

Para determinar la edad de los gatos se utiliza las siguientes características ⁵⁰:

a) Dientes:

- Gatitos (0-6 meses): Los dientes de leche comienzan a salir entre las 2 y 4 semanas, siendo reemplazados por dientes permanentes entre los 4 y 6 meses.
- Adultos jóvenes (1-2 años): Los dientes permanentes están completamente formados y suelen ser blancos y limpios.
- Adultos (3-6 años): Los dientes pueden mostrar signos de desgaste y acumulación de sarro.
- Gatos maduros y seniors (7+ años): Los dientes pueden estar más desgastados, amarillentos y con mayor acumulación de sarro, además de posibles problemas dentales.

b) Ojos:

- Gatitos: Los ojos suelen ser claros y brillantes.
- Gatos adultos y mayores: Pueden desarrollar una ligera nubosidad en el cristalino, conocida como esclerosis nuclear, común en gatos mayores de 7 años.

c) Pelaje:

- Gatitos y gatos jóvenes: El pelaje es suave, fino y brillante.
- Gatos adultos: El pelaje puede volverse más grueso y áspero con el tiempo.
- Gatos mayores: Pueden desarrollar áreas de pelaje gris o blanco y el pelaje puede volverse más delgado.

d) Cuerpo y musculatura:

- Gatitos y gatos jóvenes: Tienen cuerpos delgados y musculosos.
- Gatos adultos: Mantienen una buena musculatura si están en buena salud.



- Gatos mayores: Pueden perder masa muscular y volverse más delgados, especialmente en la espalda y las caderas.

e) Comportamiento:

- Gatitos: Son muy activos y juguetones.
- Gatos jóvenes: También son activos, pero más controlados que los gatitos.
- Gatos adultos: Tienden a ser más relajados y pueden tener patrones de actividad más estables.
- Gatos mayores: Pueden mostrar menos interés en jugar y moverse menos.

f) Salud general:

- Gatos jóvenes: Generalmente tienen menos problemas de salud.
- Gatos mayores: Pueden desarrollar condiciones relacionadas con la edad, como artritis, enfermedad renal y problemas dentales.

3.3 Marco conceptual

- a) **Vena yugular:** La vena yugular es una de las más comúnmente usadas en gatos para la extracción de sangre, ya sea para análisis de laboratorio o para donaciones. Para acceder a esta vena, primero se coloca al gato en decúbito esternal. Luego, se rasura y desinfecta con alcohol medicinal el área donde se realizará la punción. Para facilitar el acceso a la vena, se induce su regurgitación aplicando presión en la entrada del tórax antes de proceder con la venopunción ⁵¹.
- b) **Hematocrito:** Se refiere al porcentaje de la sangre que está constituido por los glóbulos rojos ⁴³. Para los gatos, el rango de referencia se encuentra entre el 25% y el 45%, considerándose valores inferiores al 25% como indicativos de anemia. No obstante, variaciones fuera de este rango no siempre son patológicas, ya que pueden deberse a deshidratación o a la administración excesiva de líquidos por vía intravenosa ⁵².
- c) **Hemograma:** El hemograma es una prueba bastante directa y en ciertas circunstancias, puede ser útil en el proceso diagnóstico. Proporciona información sobre el hematocrito (Hto), la concentración de hemoglobina (Hb), la concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM), el volumen corpuscular medio (VCM) y el recuento de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas ⁵³.



CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1 Tipo y nivel de investigación

La investigación fue de tipo observacional, por la no intervención del investigador en las variables que se desea evaluar, además fue descriptivo porque se describió los parámetros hematológicos ⁵⁴. También fue transversal, porque se recolectó muestras de la sangre de gatos una sola vez para analizar los parámetros hematológicos) ⁵⁵. El nivel de la investigación fue el relacional.

4.2 Diseño de la investigación

La investigación fue llevada a cabo en 3 distritos (San Jerónimo, Sicuani y Santa Ana) del departamento del Cusco. Se estudió la sangre de gatos mestizos aparentemente sanos entre 1 a 72 meses de edad, se trabajó considerando la edad: gatitos (1- 6 meses), juveniles (7 a 24 meses) y adultos (25 a 72 meses) y el sexo (hembra y macho), se realizó el llenado de la ficha clínica (ver anexo 11) para la identificación de gatos mestizos aparentemente sanos después se procedió con la toma de muestra sanguínea por venopunción de la vena yugular, se transportó en un cooler refrigerante al laboratorio donde se procedió a procesar en el analizador hematológico para poder describir de los valores hematológicos de la serie roja y blanca.

4.3 Descripción ética de la investigación

En el estudio se completó un formulario de consentimiento informado, en el que los tutores de los gatos de los cuales se recolectó la sangre fueron informados y aceptaron voluntariamente a participar con sus mascotas en la investigación.

4.4 Población y muestra

La muestra por conveniencia utilizada fue de 155 gatos aparentemente sanos de la región Cusco, correspondientes a los distritos de San Jerónimo (56), Santa Ana (55) y Sicuani (44), divididos según la edad, en gatitos (54), juveniles (49) y adultos (52); además, por



sexo, en machos (76) y hembras (79). La muestra fue determinada por conveniencia, ya que en los distritos del muestreo hasta la actualidad los datos demográficos no están disponibles.

Tabla 3. Número de muestras agrupadas en las diferentes categorías por edad y sexo de gatos mestizos

Edad	Distritos						Total
	San Jerónimo		Santa Ana		Sicuani		
	M	H	M	H	M	H	
Gatitos (1-6 meses)	9	10	8	10	10	7	54
Juveniles (7-24 meses)	9	9	10	8	6	7	49
Adultos (25-72 meses)	9	10	10	9	5	9	52
Subtotal	27	29	28	27	21	23	155
Total	56		55		44		

M=Macho, H=Hembra

4.4.1 Localización del estudio

El trabajo de investigación se desarrolló en la provincia de Cusco, limitando al norte con Calca y Urubamba, al sur con Paruro, al este con Quispicanchis, y al oeste con Anta. Estas áreas circundantes son zonas de expansión urbana, siguiendo el curso del Río Huatanay y sus afluentes según la configuración geomorfológica. En los siguientes 3 distritos se hizo el estudio:

- a) **San Jerónimo:** Es uno de los 8 distritos que conforma la provincia de Cusco, el distrito de San Jerónimo se encuentra dentro de la provincia y la región de Cusco. Geográficamente, está situado en el extremo occidental de la cordillera Oriental de los Andes, en dirección sureste. Está a una distancia de 11 kilómetros de la capital provincial, Cusco. La altitud del distrito varía desde los 3220 metros sobre el nivel del mar en Angostura, hasta los 4300 en Huaccoto. Colinda al norte, limita con los distritos de San Salvador y Taray de la provincia de Calca, marcado por los cerros Pícol y Nañuhuayco. Al sur, se encuentra con el distrito de Yaurisque de la provincia de Paruro, específicamente con el cerro de Occoruro. Hacia el este, colinda con el distrito de Saylla, incluyendo Lircay y la Ex Hacienda Angostura. Por último, al oeste, su frontera se encuentra con el distrito de San Sebastián ⁵⁶.





Figura 1. Distrito de San Jerónimo en la provincia del Cusco

- b) **Santa Ana:** El distrito de Santa Ana se encuentra en la provincia de La Convención departamento del Cusco se ubica a 1050 m.s.n.m. Sus límites del área son los siguientes: Al norte y este, colinda con el distrito de Echarati. Al sur, limita con los distritos de Vilcabamba y Maranura. Finalmente, al oeste, sus límites están con los distritos de Vilcabamba y Echarati ⁵⁷.



Figura 2. Distrito de Santa Ana

- c) **Sicuani:** El distrito de Sicuani, en Perú, es uno de los ocho distritos que conforman la provincia de Canchis, ubicada en el departamento de Cusco. Se encuentra a una distancia de 118 km al sureste de la capital departamental,

Cusco. Sus límites son al norte con el distrito de San Pablo, al sur con el distrito de Marangani, al este con el distrito de Nuñoa, y al oeste con los distritos de San Pedro y Langui. Está situado aproximadamente a una altitud de 3550 m.s.n.m., en el lado derecho de la Quebrada del Aca, la cual se origina en la laguna glaciaria de Langui y Layo, ubicada en la cadena montañosa de la Cordillera Oriental peruana ⁵⁸.

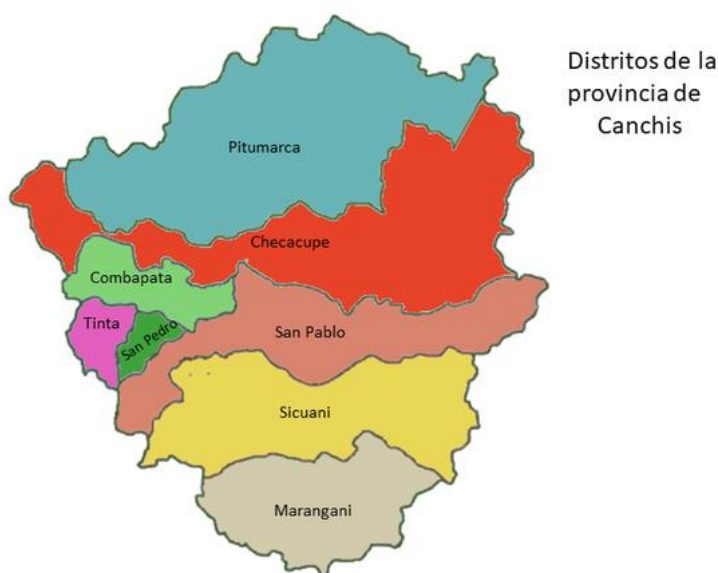


Figura 3. Distrito de Sicuani

4.5 Procedimiento

Antes de tomar la muestra de sangre se procedió a recolectar el consentimiento del tutor del gato (ver anexo 16) y a completar la historia clínica haciendo un examen semiológico básico para poder excluir o incluir individuos.

4.5.1 Selección de gatos para el muestreo

Se seleccionó gatos (*Felis catus*) de 1 mes y menores a los 72 meses de edad clínicamente sanos, mestizos y de diferente sexo y se excluyó: gatos mayores a los 72 meses, enfermos, gestantes o en lactancia, con antecedentes farmacológicos.

4.5.2 Toma de muestra sanguínea

Para la obtención de sangre se procedió primero a sujetar adecuadamente al gato en posición decúbito esternal con el cuello estirado y ligeramente girado hacia el lado opuesto de la vena yugular seleccionada para la punción, donde se realizó la tricotomía (eliminación del vello de la zona). Se utilizó un brazo para sostener la cabeza del animal y el otro para rodearlo por delante del pecho, asegurando así la inmovilización de las extremidades anteriores, además de rodearlo con una toalla o

manta, una vez que el animal está contenido, se ejerció una presión manual en la parte inferior del cuello para localizar la vena. Posteriormente, se aplicó alcohol en el área para facilitar la visualización de la vena y se desinfectó la zona. Una vez identificada la vena, se procedió a canalizarla mediante una aguja número 23 con el bisel hacia arriba, la aguja estuvo acoplada a una jeringa de 3ml, , posteriormente se realizó la extracción de sangre de 0.5 – 1 ml y finalizando se colocó una torunda en el sitio de la punción para la coagulación, después se procedió a verter la muestra suavemente a un tubo vacutainer de tapa lila con EDTA, el cual es un potente anticoagulante, enseguida se procede a homogenizar realizando movimientos lentos de inversión, los tubos conteniendo las muestras fueron rotulados con la identificación, sexo y edad del animal ⁵⁹.

4.5.3 Mantenimiento y traslado de la muestra

Las muestras fueron transportadas en un recipiente térmico con gel refrigerante y un termómetro para garantizar una temperatura entre 4 y 7 grados Celsius. Los tubos se colocaron en gradillas para evitar el contacto directo con el hielo y mantenerlos en posición vertical. Posteriormente, dentro las 12 horas desde la recolección, se procesaron las muestras sanguíneas (60). Las muestras en la clínica veterinaria DOGTOR CAT – fueron retiradas del cooler y se le mantuvo a temperatura ambiente por unos 20 minutos, luego se homogenizó lentamente cada tubo, antes del procesamiento en el analizador hematológico.

4.5.4 Hemograma

Para realizar el hemograma se utilizó el equipo hematológico de uso veterinario Excbio EH8300 VET de 21 parámetros (WBC, RBC, PLT, HGB, LYM%, MID%, GRA%, MCV, RDW-SD, RDW-CV, MPV, PDW, P-LCR, LYM#, MID#, GRA#, HCT, MCH, MCHC, PCT, P-LCC) y 3 diferenciales, utilizando una muestra de 9.6 µL de sangre total, cuyo tubo estuvo rotulado indicando el sexo, edad, tipo de muestra, nombre o identificación. Se destapó el tubo lila que contenía la muestra, ubicándolo de tal forma para que entre la aguja del equipo y aspire la muestra sanguínea, y luego de 2 minutos proporcione el resultado en la pantalla, el que luego fue imprimido (ver anexo 15).



4.5.5 Recolección y tabulación de los datos obtenidos

Se recolectó y se agrupó las impresiones de las 180 muestras en un portafolio separado por lugar (San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani) luego se tabuló los resultados en Excel.

4.6 Técnica e instrumentos

- **La historia clínica:** Es una hoja en la cual se coloca los datos de los individuos a muestrear, además de la medición de constantes clínicas (temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria) para seleccionar individuos aparentemente sanos (ver anexo 11).
- **Ficha de consentimiento:** Es un documento con información importante sobre un procedimiento o tratamiento médico, además incluye los posibles riesgos o beneficios y la aceptación de los tutores (ver anexo 16).
- **Impresión del resultado hematológico:** Resultado impreso de las 180 muestras con todos los resultados de los 21 parámetros, de los cuales se utilizó únicamente los valores numéricos y no los porcentuales.

4.6.1 Materiales para la obtención de muestra sanguínea

- Tubo lila con EDTA de 3 ml y 0.5 ml
- Jeringas de 3 ml
- Agujas número 23G x 1"
- Alcohol medicinal al 70 %
- Algodones
- Gradillas
- Maquina rasuradora
- Toalla
- Rotulador
- Guantes

4.6.2 Equipos de laboratorio

- Analizador hematológico veterinario Excbio EH8300 VET de 21 parámetros. El equipo es considerado como un contador de células compacto y automatizado para el diagnóstico en clínicas veterinarias, laboratorios de investigación. El Excbio EH8300 VET puede procesar 60 hemogramas por hora y está diseñado para



determinar 21 parámetros reportables: WBC, RBC, PLT, HGB, LYM%, MID%, GRA%, MCV, RDW-SD, RDW-CV, MPV, PDW, P-LCR, LYM#, MID#, GRA#, HCT, MCH, MCHC, PCT, P-LCC, utilizando una muestra de 9.6 µL de sangre total. Permite un conteo completo de 21 parámetros y 3 histogramas: WBC, RBC, PLT.

4.6.3 Materiales para el transporte de las muestras

- Gel refrigerante
- Cooler

4.7 Análisis estadístico

Las 10 variables hematológicas (eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media, leucocitos, linfocitos, monocitos, granulocitos) fueron descritas mediante el promedio aritmético, la desviación estándar, e intervalos de confianza (IC) al 95%. Para el análisis inferencial se utilizó el ANOVA de un solo factor, considerando como variables independientes el sexo, edad y lugar, cuya fórmula fue:

$$Y_{ij} = u + S_i + E_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} = Variable respuesta a la j –ésima repetición

u = Media general

S_i = Efecto del i – ésimo sexo, edad y lugar

E_{ij} = Efecto del error aleatorio

Para las comparaciones múltiples de la media se aplicó la prueba de Tukey.



CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 Análisis de resultados

5.1.1 Valores hematológicos en gatos mestizos según sexo en 3 distritos del departamento del Cusco

De acuerdo a la Tabla 4, los valores hematológicos de la serie roja evaluados, no dependen del sexo ($P>0.05$), los gatos en general, registran en promedio $6.11 \times 10^{12}/L$, 12.84 g/dl, 26.77%, 43.94 fL, 21.09 pg, 48.17 g/dl, respecto a los eritrocitos, hemoglobina, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media y concentración de hemoglobina corpuscular media.

Tabla 4. Valores hematológicos de la serie roja según sexo en gatos mestizos (*Felis catus*) en el departamento de Cusco

Variables	Sexo				Total		I.C. 95%	Sig.
	Machos		Hembras					
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.		
Eritrocitos (x10^12/L)	6.08	1.21	6.15	1.31	6.11	1.26	5.91-6.31	n.s.
Hemoglobina (g/dl)	12.84	2.88	12.84	2.95	12.84	2.90	12.38-13.30	n.s.
Hematocrito (%)	26.67	5.45	26.87	5.45	26.77	5.44	25.91-27.64	n.s.
VCM (fL)	44.04	3.59	43.85	3.28	43.94	3.43	43.40-44.49	n.s.
HCM (pg)	21.19	2.53	20.99	2.78	21.09	2.65	20.67-21.51	n.s.
CHCM (g/dl)	48.35	6.37	47.99	6.30	48.17	6.32	47.16-49.17	n.s.

D.E.= Desviación Estándar. I.C. Intervalo de confianza. $\times 10^{12}/L$ = Un billón de células por litro. g/dL= Gramos por decilitro. VCM = Volumen corpuscular medio. HCM = Hemoglobina corpuscular media. CHCM = Concentración de hemoglobina corpuscular media. fL. = Fentolitro. pg.= Picogramos. n.s. = no significativo

Se puede observar en la Tabla 5, que los valores hematológicos de la serie roja evaluados, no dependen de la edad ($P>0.05$).



Tabla 5. Valores hematológicos de la serie roja según edad (gatitos, juveniles, adultos) en gatos mestizos (*Felis catus*) en el departamento de Cusco

Variables	Edad						Sig.
	Gatitos		Juveniles		Adultos		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	
Eritrocitos (x10^12/L)	6.16	1.13	6.22	1.34	5.98	1.33	n.s.
Hemoglobina (g/dl)	12.85	2.70	13.20	3.10	12.50	2.92	n.s.
Hematocrito (%)	26.59	4.82	27.40	5.43	26.38	6.06	n.s.
VCM (fL)	43.35	3.64	44.33	2.88	44.20	3.64	n.s.
HCM (pg)	20.93	2.59	21.36	2.67	21.01	2.74	n.s.
CHCM (g/dl)	48.53	6.41	48.26	6.12	47.70	6.49	n.s.

D.E.= Desviación Estándar. I.C. Intervalo de confianza. $\times 10^{12}/L$ = Un billón de células por litro. g/dL= Gramos por decilitro. VCM = Volumen corpuscular medio. HCM = Hemoglobina corpuscular media. CHCM = Concentración de hemoglobina corpuscular media. fL. = Fentolitro. pg.= Picogramos. n.s. = no significativo

En la Tabla 6, se muestra que el número de eritrocitos, el volumen corpuscular medio y la concentración de hemoglobina corpuscular media de los gatos mestizos difieren estadísticamente entre los distritos de San Jerónimo y Santa Ana y ambos son similares con Sicuani ($P < 0.05$). En cambio, la cantidad de hemoglobina de los gatos mestizos en los distritos de Santa Ana y Sicuani, son similares, y diferentes con relación al distrito de San Jerónimo ($P < 0.001$).



Tabla 6. Valores hematológicos de la serie roja en gatos mestizos (*Felis catus*) de los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani en el departamento de Cusco

Variables	Distritos						Sig.
	San Jerónimo		Santa Ana		Sicuani		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	
Eritrocitos (x10^12/L)	6.53b	1.26	5.81a	1.12	5.97ab	1.31	**
Hemoglobina (g/dl)	14.01b	3.16	11.89a	2.08	12.55a	3.00	***
Hematocrito (%)	28.00	5.63	25.84	4.64	26.38	5.92	n.s.
VCM (fL)	42.92 ^a	2.57	44.63b	2.73	44.39ab	4.70	*
HCM (pg)	21.42	2.50	20.78	3.22	21.07	2.00	n.s
CHCM (g/dl)	49.98b	5.83	46.61a	7.09	47.81ab	5.36	*

D.E.= Desviación Estándar. I.C. Intervalo de confianza. $\times 10^{12}/L$ = Un billón de células por litro. g/dL= Gramos por decilitro. VCM = Volumen corpuscular medio. HCM = Hemoglobina corpuscular media. CHCM = Concentración de hemoglobina corpuscular media. fL. = Fentolitro. Pg.= Picogramos. n.s. = no significativo. * $P<0.05$. ** $P<0.01$. *** $P<0.001$. Diferentes letras en la misma fila indican diferencia significativa.

5.1.2 Valores hematológicos de la serie blanca; leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos en gatos mestizos en machos y hembras, gatitos, juveniles y adultos en los distritos de Cusco, Santa Ana y Sicuani en la región Cusco

Según la Tabla 7, dentro de los valores hematológicos de la serie blanca evaluados, únicamente dependen del sexo ($P<0.05$), los leucocitos y granulocitos. Los gatos en general, registran en promedio $8.21 \times 10^9/L$, 80.74%, 12.82%, 6.44%, respecto a los leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos.

Tabla 7. Valores hematológicos de la serie blanca según sexo en gatos mestizos (*Felis catus*) en el departamento de Cusco

Variables	Sexo				Total		I.C. 95%	Sig.
	Machos		Hembras					
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.		
Leucocitos (x10*9/L)	7.45	3.65	8.94	3.64	8.21	3.71	7.62-8.80	*
Linfocitos (%)	82.31	10.24	79.23	11.90	80.74	11.19	78.96-82.52	n.s.
Monocitos (%)	12.08	7.41	13.52	7.65	12.82	7.54	11.62-14.01	n.s.
Granulocitos (%)	5.60	3.35	7.25	5.28	6.44	4.50	5.73-7.16	*

D.E.= Desviación Estándar. I.C. Intervalo de confianza. $\times 10^9/L$ = Glóbulos blancos por litro en sangre. * $P<0.05$



En la Tabla 8, se puede observar, que los valores hematológicos de la serie blanca, no dependen de la edad ($P>0.05$).

Tabla 8. Valores hematológicos de la serie blanca según edad (gatitos, Juveniles, adultos) en gatos mestizos (*Felis catus*) en el departamento de Cusco

Variables	Edad						Sig.
	Gatitos		Juveniles		Adultos		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	
Leucocitos (x10*9/L)	8.38	3.88	8.56	4.15	7.70	3.06	n.s.
Linfocitos (%)	81.09	11.13	79.68	11.54	81.37	11.07	n.s.
Monocitos (%)	12.61	7.77	13.65	7.44	12.25	7.48	n.s.
Granulocitos (%)	6.30	3.98	6.67	5.06	6.38	4.53	n.s.

D.E.= Desviación Estándar. $\times 10^9/L$ = Glóbulos blancos por litro en sangre. n.s. = no significativo

Se puede observar en la Tabla 9, que el porcentaje de linfocitos en gatos mestizos es similar entre los distritos de San Jerónimo y Sicuani y ambos son diferentes frente al distrito de Santa Ana ($P<0.01$). Con respecto al porcentaje de monocitos, San Jerónimo y Santa Ana son diferentes y ambos similares a Sicuani ($P<0.001$). El porcentaje de granulocitos es diferente entre Santa Ana y Sicuani y ambos son similares frente al distrito de San Jerónimo ($P<0.01$).

Tabla 9. Valores hematológicos de la serie blanca en gatos mestizos (*Felis catus*) de los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani en el departamento de Cusco

Variables	Distritos						Sig.
	San Jerónimo		Santa Ana		Sicuani		
	Media	D.E.	Media	D.E.	Media	D.E.	
Leucocitos (x10*9/L)	8.29	3.65	8.54	3.06	7.70	4.49	n.s.
Linfocitos (%)	77.24a	11.06	85.13b	9.15	79.70a	12.06	**
Monocitos (%)	15.81b	7.57	9.91a	6.54	12.63ab	7.36	***
Granulocitos (%)	6.94ab	4.37	4.96a	3.22	7.67b	5.52	**

D.E.= Desviación Estándar. $\times 10^9/L$ = Glóbulos blancos por litro en sangre. n.s. = no significativo. * $P<0.05$. ** $P<0.01$. *** $P<0.001$. Diferentes letras en la misma fila indican diferencia significativa.



5.2 Discusión

5.2.1 Serie roja según sexo

En el presente estudio los valores promedio de los eritrocitos en machos fue $6.08 \times 10^{12}/L$ y $6.15 \times 10^{12}/L$ en hembras. En un estudio realizado por Guamán ¹¹, en Cuenca – Ecuador, muestreando solo gatos machos adultos, halló una cantidad de eritrocitos igual a $8.80 \times 10^6/\mu l$, cifra superior al valor obtenido, esto podría deberse al estilo de vida, condición geográfica, tipo de alimento además que dicho investigador consideró solo gatos adultos. Otro estudio, llevado a cabo por Olano ¹², en el que se utilizó 80 gatos adultos de diferentes razas de ambos sexos en la ciudad de Trujillo – Perú, obtuvo una cantidad de eritrocitos igual a $7.54 \times 10^{12}/L$, cifra también superior, quizás por la altitud y alimentación diferente, sin embargo, los valores hematológicos obtenidos están dentro de los valores referenciales de Suiza VET; hay una investigación con resultados muy disímiles a lo hallado, realizada por Moreno ¹⁵, en Piura – Perú, los valores son muy bajos de 3.9 y $3.6 \times 10^{12}/L$ en machos y hembras, respectivamente, probablemente esto sea por un sesgo provocado en los procedimientos empleados.

El valor promedio de la hemoglobina en hembras y machos fue igual a 12.84g/dl; esta cifra es inferior a lo reportado en gatos machos (14.49 g/dl) en Cuenca – Ecuador por Guamán ¹¹, por otro lado, Olano ¹², en Trujillo – Perú, obtuvo en gatos adultos de ambos sexos 12.49 g/dl cifra muy similar a lo obtenido en este estudio, Cumali – Ozkan¹³, en la ciudad de Van – Turquía, obtuvo los resultados de 13.6 y 11.5 g/dl en machos y hembras, respectivamente, las pequeñas diferencias serían por la ubicación geográfica, raza, tipo de alimentación y estilo de vida.

Los valores promedio del hematocrito en machos (26.67%) y en hembras (26.87%), no son similares al de otros trabajos, ya sea por la altitud, tipo de alimentación, tipo de vivienda, presencia de humedad, o desfase horario ya que las gatas presentan actividad ovárica durante los días que presentan mayor cantidad de horas luz ⁶¹.

Los valores promedio del VCM en machos (44.04 fL) y hembras (43.85 fL); son similares a lo registrado (41.98 fL) en Cuenca – Ecuador por Guamán ¹¹, resaltamos que el VCM mide el tamaño promedio de los glóbulos rojos y a mayor altitud sobre el nivel del mar hay deficiencia de oxígeno, haciendo que se incremente más el tamaño de glóbulos rojos; Olano ¹² en Trujillo – Perú, en gatos de ambos sexos y diferentes razas, obtuvo un VCM de 48.49 fL, cifra un poco más elevada, pero no tan superior como lo medido por Moreno ¹⁵ en la ciudad 26 de Octubre – Piura, VCM 90.9 y 91.6 fL en hembras y machos respectivamente.



El valor promedio de HCM fue en machos 21.19 pg y en hembras 20.99 pg; superior a lo publicado por Guamán ¹¹, 16.61 pg, quizás por el clima y altitud de la ciudad de Cuenca, Ecuador, y Olano ¹², 17.35 pg, tal parece que el clima y el medio ambiente podría tener un efecto, Moreno ¹⁵ en Piura – Perú, por el contrario, muestra valores superiores (30.9 y 31.1 pg) al obtenido en esta investigación.

Los valores promedio de CHCM en machos (48.35 g/dl) y hembras (47.99 g/dl), son superiores a los hallados por Guamán ¹¹, Olano ¹², Ozkan ¹³ y Moreno ¹⁵ probablemente influenciado por la altitud, medio ambiente y tipo de alimentación.

5.2.2 Serie blanca según sexo

En esta investigación los valores promedio de leucocitos fue en machos $7.45 \times 10^9/L$ y en hembras $8.94 \times 10^9/L$; Guamán ¹¹ en Cuenca – Ecuador obtuvo en gatos machos $5.72 \times 10^9/L$ debajo de lo encontrado en Cusco, no obstante, está en el rango internacional y el de SUIZA VET; Olano ¹² muestra $12.52 \times 10^9/L$, valor superior probablemente por causas medio ambientales, los mismos son similares a los hallados por Ozkan ¹³, 13.6 y $13.6 \times 10^9/L$ en hembras y machos respectivamente. Moreno ¹⁵, reportó valores que se aproximan, 8.9 y $8.9 \times 10^9/L$ en hembras y machos respectivamente, todos estos valores están dentro de los valores reportados por la literatura internacional.

Los valores promedio de linfocitos en machos (82.31 %) y hembras (79.23 %); son muy superiores a los registrados por Guamán ¹¹ quien obtuvo 31.63%, muy diferente al presente trabajo, como se mencionó líneas arriba, quizás por el lugar de estudio, clima, condición ambiental, estilo de vida; Olano ¹² en Trujillo obtuvo 34.51 % valor que también está debajo de lo estimado en este estudio, la diferencia podría justificarse por la técnica de sujeción utilizada, y el manejo o método de extracción de sangre de los individuos; Moreno ¹⁵ en Piura obtuvo los valores de linfocitos 26.7 y 26.2% en hembras y machos respectivamente, los altos valores registrados también se podrían deber a un sesgo en la selección de animales aparentemente sanos y la ansiedad que los gatos experimentan al extraerles la sangre ⁶².

Los valores promedio de monocitos en machos fue de 12.08 % y en hembras 13.52 %; están sobre 11% reportado en Cuenca – Ecuador por Guamán ¹¹ y Olano ¹², 4.74%.

Los valores promedio de granulocitos en machos fue de 5.60 % y en hembras una media de 7.25 %; cifras que están por debajo de 56.48% publicado por Guamán ¹¹, y Ozkan ¹³ 61.6 y 63.5 % en hembras y machos respectivamente. estudiado en gatos



de ambos sexos de la raza Van turco, nuestro resultado es bajo a comparación de Guamán ¹¹ y Ozkan ¹³ probablemente por la manera de sujeción del animal, raza, tipo de alimentación estos factores crean un estrés causando el leucograma de estrés que es presencia de eosinopenia y potencialmente monocitosis, la monocitosis se puede encontrar de forma variable en los leucogramas de estrés felino ⁶³.

5.2.3 Serie roja según edad

En el presente estudio los valores de los eritrocitos según edad se determinó una media de $6.16 \times 10^{12}/L$ en gatitos (1 a 6 meses), media de $6.22 \times 10^{12}/L$ en juveniles (7 a 24 meses) y media de $5.98 \times 10^{12}/L$ en adultos (25 a 72 meses); el estudio de Ozkan Simsek ¹⁴ en la ciudad de Kirikkale – Turquía teniendo 3 grupos etarios, con los resultados 7.47, 8.74 y $8.33 \times 10^6/\mu L$ primer grupo de gatos de 4 – 6 meses, segundo grupo de gatos de 7.5 – 10 meses y el tercer grupo de gatos de 1 – 3 años respectivamente; en otro estudio de Moreno ¹⁵ en la ciudad 26 de Octubre en Piura dividió en grupos de edad cachorros, adultos y geriátricos con los siguientes resultados 3.1, 3.8 y $3.9 \times 10^{12}/L$ respectivamente, nuestros valores son ligeramente semejantes a los de Ozkan Simsek ¹⁴ quizás son diferentes porque este estudio se realizó en gatos Angora y nosotros lo hicimos en mestizos; el de Moreno es bajo sus resultados incluso bajo de la literatura internacional.

En el presente estudio los valores de hemoglobina según edad se determinó una media de 12.85 g/dL en gatitos (1 a 6 meses), media de 13.20 g/dL en juveniles (7 a 24 meses) y media de 12.50 g/dL en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Ozkan ¹³ este dividió en 3 grupos etarios: primer grupo gatos de 6 – 12 meses de edad, segundo grupo gatos de 12 – 24 meses y tercer grupo conformado por gatos de 24 meses en adelante; se obtuvieron los siguientes resultados, HGB 11.8, 10.8 y 11.6 g/dL en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en hembras y HGB 12.9, 13.9 y 13.7 g/dL en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en machos; se presenta similitud nuestros valores con este estudio; en el estudio de Ozkan Simsek ¹⁴ en Kirikkale – Turquía este dividió su población de 32 gatos Angora en 3 poblaciones: primer grupo de 4 – 6 meses, segundo grupo de 7.5 – 10 meses y tercer grupo de 1 – 3 años, obtuvo los siguientes resultados: HGB 11.19, 11.78 y 11.97 g/dL respectivamente; valores también similares a nuestro estudio.

En el presente estudio los valores de hematocrito según edad se determinó una media de 26.59% en gatitos (1 a 6 meses), media de 27.40 % en juveniles (7 a 24 meses) y la media de 26.38 % en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Ozkan ¹³ este dividió



en 3 grupos etarios: primer grupo gatos de 6 – 12 meses de edad, segundo grupo gatos de 12 – 24 meses y tercer grupo conformado por gatos de 24 meses en adelante; se obtuvieron los siguientes resultados HCT 36.1, 33.3 y 36.3 % en hembras respectivamente y HCT 40.2 , 43.2 y 42.9 % en machos respectivamente; en el estudio de Moreno ¹⁵ en Piura este dividió en 3 grupos etarios: cachorros, adultos y geriátricos; se obtuvieron los siguientes resultados HCT 28.4, 35.0 y 35.5 % respectivamente; los valores de nuestro estudio no son compatibles con los resultados de estos autores quizás por la raza, estilo de alimentación, altitud del mar y porque el número de eritrocitos obtenidos en nuestro estudio es un poco más bajo a los estudios de los demás autores excepto al de Moreno.

En el presente estudio los valores de VCM según edad se determinó una media de 43.35 fL en gatitos (1 a 6 meses), media de 44.33 fL en juveniles (7 a 24 meses) y una media de 44.20 fL en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Ozkan Simsek ¹⁴ en Kirikkale – Turquía se estudió 32 gatos de raza Angora este dividió su población de 32 gatos Angora en 3 poblaciones: primer grupo de 4 – 6 meses, segundo grupo de 7.5 – 10 meses y tercer grupo de 1 – 3 años, obtuvo los siguientes resultados: 47.36, 48.84 y 42.16 fL resultados similares a los nuestros; en el estudio de Moreno ¹⁵ realizada en la ciudad de 26 de Octubre – Piura estudio en 100 gatos este dividió en 3 grupos etarios: cachorros, adultos y geriátricos; se obtuvieron los siguientes resultados VCM 90.7 ; 91.1 y 90.8 fL respectivamente; nuestro estudio tiene resultado similar a los valores de Ozkan Simsek ¹⁴, pero los valores del estudio de Moreno están muy elevados por encima de los valores de la literatura internacional. En el presente estudio los valores de HCM según edad se determinó una media de 20.93 pg en gatitos (1 a 6 meses), media de 21.36 pg en juveniles (7 a 24 meses) y la media de 21.01 pg en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Ozkan Simsek ¹⁴ en Kirikkale – Turquía se estudió 32 gatos de raza Angora este dividió su población de 32 gatos Angora en 3 poblaciones: primer grupo de 4 – 6 meses, segundo grupo de 7.5 – 10 meses y tercer grupo de 1 – 3 años, obtuvo los siguientes resultados: HCM 14.24, 13.62 y 14.01 pg respectivamente; en el estudio de Moreno ¹⁵ realizada en la ciudad de 26 de Octubre – Piura estudio en 100 gatos este dividió en 3 grupos etarios: 16 cachorros, 56 adultos y 28 geriátricos; se obtuvieron los siguientes resultados HCM 30.6; 31 y 30.9 pg en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente; nuestro resultado es más elevado que el de Ozkan Simsek ¹⁴ debido probablemente a que nuestro estudio fue tomado a mayor altitud y a mayor altitud hay mayor producción de hemoglobina comparado con el estudio de Moreno este es más elevado .



En el presente estudio los valores de CHCM según edad se determinó una media de 48.53 g/dL en gatitos (1 a 6 meses), media de 48.26 g/dL en juveniles (7 a 24 meses) y una media de 47.70 g/dL en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Ozkan ¹³, este dividió en 3 grupos etarios: primer grupo gatos de 6 – 12 meses de edad, segundo grupo gatos de 12 – 24 meses y tercer grupo conformado por gatos de 24 meses en adelante; se obtuvieron los siguientes resultados CHCM 32.4, 32.3 y 31.9 g/dL en hembras respectivamente y CHCM 32.0, 32.1 y 32.0 g/Dl en machos respectivamente; en el estudio de Ozkan Simsek ¹⁴, en la ciudad de Kirikkale – Turquía teniendo 3 grupos etarios, con los resultados 32.99, 27.76 y 33.56 g/dL primer grupo de gatos de 4 – 6 meses, segundo grupo de gatos de 7.5 – 10 meses y el tercer grupo de gatos de 1 – 3 años respectivamente; en el otro estudio de Moreno ¹⁵ realizada en la ciudad de 26 de Octubre – Piura estudio en 100 gatos este dividió en 3 grupos etario: 16 cachorros, 56 adultos y 28 geriátricos; se obtuvieron los siguientes resultados CHCM 34 ; 34 y 34 g/dL respectivamente, nuestros resultados son muy superiores a los autores mencionados y a la literatura internacional quizás por la altura del lugar donde tomamos la muestra, diversas razas de gatos, forma de tomar la muestra.

5.2.4 Serie blanca según edad

En el presente estudio los valores de leucocitos según edad se determinó una media de $8.38 \times 10^9/L$ en gatitos (1 a 6 meses), media de $8.56 \times 10^9/L$ en juveniles (7 a 24 meses) y una media de $7.70 \times 10^9/L$ en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Ozkan ¹³, investigó en 60 gatos de la raza Van turco este dividió en 3 grupos etarios: primer grupo gatos de 6 – 12 meses de edad, segundo grupo gatos de 12 – 24 meses y tercer grupo conformado por gatos de 24 meses en adelante; se obtuvieron los siguientes resultados leucocitos 14.2 , 12.1 y 13.6 $\times 10^9/L$ en hembras respectivamente y leucocitos 16.8, 14.4 y 13.0 $\times 10^9/L$ en machos respectivamente; en el estudio de Ozkan Simsek ¹⁴, en la ciudad de Kirikkale – Turquía teniendo 3 grupos etarios, con los resultados 3.89, 4.12 y 4.08 $\times 10^3/\mu L$ primer grupo de gatos de 4 – 6 meses, segundo grupo de gatos de 7.5 – 10 meses y el tercer grupo de gatos de 1 – 3 años respectivamente; en el estudio de Moreno ¹⁵, realizada en Piura estudio en 100 gatos este dividió en 3 grupos etarios: 16 cachorros , 56 adultos y 28 geriátricos; se obtuvieron los siguientes resultados 7.8, 9.6 y 9.3 $\times 10^9 /L$ respectivamente, nuestros resultados están dentro del rango de la literatura internacional al igual que el de los otros autores.



En el presente estudio los valores de linfocitos según edad se determinó una media de 81.09% en gatitos (1 a 6 meses), media de 79.68 % en juveniles (7 a 24 meses) y una media de 81.37% en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Moreno ¹⁵ realizada en Piura estudio en 100 gatos este dividió en 3 grupos etarios: 16 cachorros, 56 adultos y 28 geriátricos; se obtuvieron los siguientes resultados 23.4, 28.2 y 24.7 % en cachorros, adultos y geriátricos respectivamente. Nuestro resultado es muy elevado al de Moreno ¹⁵ quizás por la forma de recolección de la muestra ya que en este estudio ella opto por la muestra de la vena cefálica y nosotros por la vena yugular, el estrés y miedo del gato generan linfocitosis.

En el presente estudio los valores de monocitos según edad se determinó una media de 12.61 % en gatitos (1 a 6 meses), media de 13.65 % en juveniles (7 a 24 meses) y una media de 12.25 % en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Moreno ¹⁵, que se realizó en Piura en 100 gatos este dividió en 3 grupos etarios: 16 cachorros, 56 adultos y 28 geriátricos; se obtuvieron los siguientes resultados 0, 0 y 0 % respectivamente; nuestro estudio presenta valores que están dentro del rango internacional, el resultado de Moreno es muy bajo incluso más bajo que la literatura internacional. La monocitosis está relacionado con el estrés por la recolección de muestras de sangre.

En el estudio los valores de granulocitos según edad se determinó una media de 6.30 % en gatitos (1 a 6 meses), media de 6.67 % en juveniles (7 a 24 meses) y una media de 6.38 % en adultos (25 a 72 meses); en el estudio de Ozkan ¹³, investigó en 60 gatos de la raza Van turco este dividió en 3 grupos etarios: primer grupo gatos de 6 – 12 meses de edad, segundo grupo gatos de 12 – 24 meses y tercer grupo conformado por gatos de 24 meses en adelante; se obtuvieron los siguientes resultados granulocitos 56.2, 71.5 y 63.3 % en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en hembras respectivamente y granulocitos 79.5, 55.7 y 62.9 % en el grupo 1, grupo 2 y grupo 3 respectivamente en machos respectivamente, nuestro resultado no es compatible con el del autor quizás por la raza de gato Van turco, por la ubicación relacionada a la altitud del mar, estilo de alimentación.



5.2.5 Serie roja y serie blanca según distrito

Los valores de referencia hematológicos en gatos difieren entre lugares, ya que están influenciados por factores ambientales y genéticos ⁶⁴. El valor de eritrocitos según distrito, presentan una media en San Jerónimo de $6.53 \times 10^{12}/L$, media de Santa Ana $5.81 \times 10^{12}/L$ y la media de Sicuani $5.97 \times 10^{12}/L$, comparado con el trabajo, coincide con lo reportado por Olano ¹², que trabajo en la ciudad de Trujillo obteniendo valores de $7.54 \times 10^{12}/L$ que se aproxima al resultado de San Jerónimo el incremento de la media se puede dar por la altitud del nivel del mar y el clima de Trujillo, en otro estudio de Ozkan Simsek ¹⁴, obtiene el resultado de $7.47 \times 10^6/\mu L$ resultado que es mayor por poco al nuestro quizás por la raza Angora o por posible deshidratación, o por el tipo de clima de la ciudad turca.

El valor de hemoglobina según distrito, presentan una media en San Jerónimo de 14.01 g/dL, media de Santa Ana 11.89 g/dL y la media de Sicuani 12.55 g/dL, el resultado de San Jerónimo y Sicuani coinciden con el estudio de Guamán ¹¹, que trabajo en la ciudad de Cuenca – Ecuador con una altitud de 2560 m.s.n.m. obtuvo el valor 14.49 g/dL; el estudio de Olano ¹², con el resultado de 12.49 g/dL es similar al resultado de San Jerónimo, nuestros resultados coinciden con los demás autores excepto el de Ozkan Simsek ¹⁴ y el de Moreno ¹⁵.

El valor de hematocrito según distrito, presentan una media en San Jerónimo de 28.00 %, media de Santa Ana 25.84% y la media de Sicuani 26.38%; nuestros resultados coinciden con el estudio de Moreno ¹⁵, estudio que se realizó en Piura con un resultado en gatos cachorros 28.4 %; nuestros resultados son más bajos en comparación con Guamán ¹¹, Olano ¹², Ozkan ¹³ y Ozkan Simsek ¹⁴.

El valor de VCM según distrito, presentan una media en San Jerónimo de 42.92 fL, media de Santa Ana 44.63 fL y una media de Sicuani 44.39 fL; nuestro resultado es similar al de Guamán ¹¹, Olano ¹², Ozkan Simsek ¹⁴; nuestro resultado no coincide con Ozkan ¹³ y Moreno ¹⁵; quizás por la altura sobre el nivel del mar de donde tomamos la muestra relacionada a Piura y Turquía.

El valor de HCM según distrito, presentan una media en San Jerónimo de 21.42 pg, media de Santa Ana 20.78 pg y una media de Sicuani 21.07 pg; en el estudio de Olano ¹², con un resultado 17.35 pg se asemeja a nuestro estudio este trabajo se realizó en Trujillo a 34 m.s.n.m. esto quiere decir que a más altura más aumenta la producción de hemoglobina debido a la escasez de oxígeno.

El valor de CHCM según distrito, presentan una media en San Jerónimo de 49.98 g/dL, media de Santa Ana 46.61 g/dL y una media de Sicuani 47.81 g/dL; no guarda



relación con Guamán ¹¹, Olano ¹², Ozkan ¹³, Ozkan Simsek ¹⁴ y Moreno ¹⁵, nuestros valores obtenidos están más elevados que los autores, quizás por la localidad y clima de donde se obtuvo la muestra.

5.2.6 Serie blanca según distrito

El valor de leucocitos según distrito, presentan una media en San Jerónimo de $8.29 \times 10^9/L$, media de Santa Ana $8.54 \times 10^9/L$ y una media de Sicuani $7.70 \times 10^9/L$; nuestro estudio es similar a los resultados de Moreno (15) $7.8 \times 10^9/L$, sin embargo con los demás autores Guamán ¹¹, Olano ¹², Ozkan ¹³, Ozkan Simsek ¹⁴ guardan similar relación en sus resultados.

El valor de linfocitos según distrito, presentan una media en San Jerónimo de 77.24 %, media de Santa Ana 85.13 % y la media de Sicuani 79.70 %; nuestro resultado difiere de los demás autores; probablemente por la manera de recolectar la muestra, quizás la elección de vena para extraer sangre, raza de gatos, tamaño de la población, clima y altura sobre el nivel del mar de lugar de recolección.

El valor de monocitos según distrito, presentan una media en San Jerónimo de 15.81 %, media de Santa Ana 9.91 % y una media de Sicuani 12.63 %; el estudio de Guamán ¹¹, 11.00 % se asemeja al resultado de Sicuani, el estudio de Olano ¹², Moreno ¹⁵, los resultados difieren de los nuestros quizás porque ambos estudios fueron en ciudades costeras del Perú con clima y altitud muy diferente al departamento de Cusco.

El valor de granulocitos según distrito, presentan una media en San Jerónimo de 6.94 %, media de Santa Ana 4.96 % y una media de Sicuani 7.67 %; nuestro resultado difiere del resultado de Guamán ¹¹ y Ozkan ¹³, nuestros resultados son más bajos quizás por la manera de sujeción al animal, manera de extracción, presencia de estrés en los individuos, estilo de vida.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Los valores hematológicos promedio de gatos mestizos de los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani de la región Cusco en el año 2023, fueron $6.11 \times 10^{12}/L$, 12.84 g/dl, 26.77%, 43.94 fL, 21.09 pg, 48.17 g/dl, $8.21 \times 10^9/L$, 80.74%, 12.82%, 6.44%, correspondientes en el mismo orden a los eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media, leucocitos, linfocitos, monocitos y granulocitos.

Los valores hematológicos promedio de los eritrocitos, hemoglobina, volumen corpuscular medio, y concentración de hemoglobina corpuscular media, no son influidos por el sexo y edad, pero si hay diferencias entre los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani de la región Cusco.

Los valores hematológicos promedio de los linfocitos, monocitos y granulocitos, difieren entre los distritos de San Jerónimo, Santa Ana y Sicuani de la región Cusco, no son influidos por la edad y únicamente el recuento de linfocitos y monocitos, no son influidos por el sexo.

6.2 Recomendaciones

Los estudios hematológicos en gatos mestizos, deben de incluir, exámenes bioquímicos sanguíneos, descartar la presencia de enfermedades virales y bacterianas, realizar exámenes complementarios, para garantizar que las muestras sanguíneas recolectadas sean de animales sanos.

Incluir más variables de estudio como peso, raza, estilo de vida y alimentación, con la finalidad de conocer mejor sobre los valores hematológicos en gatos mestizos.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Olano Orbegoso, Zulmi del Rocio. Determinación de valores hematológicos referenciales en *Felis catus* adultos en la ciudad de Trujillo, 2016. Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO. Trujillo : s.n., 2016.
2. Llalla, H. Caracterización de la tenencia de mascotas y evaluación de conocimientos, actitudes y prácticas asociadas a riesgos de zoonosis y accidentes entre escolares de educación secundaria en tres distritos de Lima Metropolitana. Tesis de Maestría. Perú: Univ Peruana Cayetano Heredia. Lima : s.n., 2012.
3. Yanqui Herencia, Beatriz . Determinación de parámetros hematológicos en gatos domésticos (*Felis catus*) en el altiplano. Universidad Nacional del Altiplano. Puno : s.n., 2018.
4. Rodríguez Quesada, C. Informe final de práctica dirigida en pequeñas especies con énfasis en medicina interna de felinos domésticos. Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia : s.n., 2008.
5. Schalm, O., Jain N., C. y Carroll, E.J. Diagnostico clinicopatológico practico en los pequeños animales. Buenos Aires : Inter-medica, 2004.
6. Villiers, E y Tvedten, H. Diagnostico clinicopatológico practico en los pequeños animales. Buenos Aires : Inter-medica, 2004.
7. INEI. Resultados definitivos CUSCO. Lima : s.n., 2018.
8. Chandler, EA., Gaskell, CJ y Hilbery, DR. Medicina y terapéutica felina. 1ª edición. Zaragoza : Acribia, 1990.
9. O., Schlam. Hematología Veterinaria. Primera. Argentina : Hemisferio Sur, 1981.
10. Consejo de Bogotá. Acuerdo numero 240 de 2007. Por el cual se define la politica distrital para manejo de mascotas y su control zoonotico. [En línea] 2007. <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?>.
11. Guamán González, Nixon. Determinación de valores referenciales en hemograma y química sanguínea en gatos machos aparentemente sanos , en condiciones de altitud. Universidad politecnica salesiana sede Cuenca. Cuenca : s.n., 2022.
12. Olano Orbegoso, Zulmi del Rocio . Determinación de valores hematológicos referenciales en *Felis catus* adultos en la ciudad de Trujillo,2016. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo : s.n., 2016.
13. Algunos niveles de parámetros hematológicos y bioquímicos en gatos Van sanos de diferentes edades y sexos. Özkan, Cumali, y otros, y otros. 2016, Eurasian Journal of veterinary sciencies.



14. Changes in selected hematology and serum biochemistry in Turkish. Simsek, Ozkan, Cinar , Miyase y Arikan, Sevk. 1, 2015, Journal of advanced veterinary and animal research, Vol. 2.
15. Moreno Vásquez, Xiomara Fiorella. Valores hematológicos referenciales en gatos domésticos (*Felis silvestris catus*) criados en el distrito 26 de Octubre - Piura 2023. Universida nacional de Cajamarca. Piura : s.n., 2023.
16. Laboratorio suizo vet . Valores hematológicos de gatos - Laboratorio suizo vet. Lima : s.n., 2018.
17. Gatti, R. El gato: Una mascota especial. Buenos Aires : Ed. Intermédica, 1996.
18. Análisis Macroscópico y Microscópico del Desarrollo Embrionario y Fetal en el Gato (*Felis catus*), en Relación con el Desarrollo de la Vesícula Coriónica y de la Placenta. Illanes , J., y otros, y otros. 25, 2007, International Journal of Morphology , Vol. 2.
19. Poveda Carvajal , Tatiana y Rojas Gámez , Paula Camila. Determinación de parámetros hematológicos en un grupo de felinos domésticos de Bogotá. Unisalle. Bogota : s.n., 2008.
20. Valores de referência do lipidograma de bovinos da raça holandesa, criados no Estado de São Paulo. Pogliani, F.C. y Birgel Júnior, E. 5, 2007, Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science Sao Paulo, Vol. 44, págs. 373-383.
21. Thrall, M., y otros, y otros. Hematologia e bioquímica clínica veterinária. 2. Sao Paulo : Roca, 2007.
22. Wintrobe, MM. Clínica hematology. 70. Philadelphia : Lea and Febiger, 1974.
23. Rodak F., Bernadette. Hematología, fundamentos y aplicaciones. 2. Buenos Aires : Editorial médica panamericana, 2004.
24. Nieto Camacho, Johann Andrés. Introducción y análisis descriptivo de un citómetro de flujo como base teórica para potenciales trabajos de investigación en el área de hematología en Colombia. Universida Santo Tomas. Bogota : s.n., 2017.
25. Morales, C. Anatomía Clínica del Perro y el Gato . España : Servet, 2004.
26. Cowell, R., y otros, y otros. Diagnostico citológico y hematológico del perro y el gato. 3. España : Elsevier, 2009.
27. Dondi , Francesco y Vasylyeva, Kateryna. Interferencia relacionada con los cuerpos de Heinz con variables de leucocitos y eritrocitos obtenidas mediante un analizador de hematología automatizado en gatos. Universidad de Bologna. Bologna : s.n., 2017.
28. Brandan, N., Aguirre, M. y Giménez, C. Hemoglobina Cátedra de Bioquímica. Facultad de Medicina , Universidad Nacional del Nordeste. 2008.
29. Campuzano, M. La clínica y El Laboratorio. Colombia : Medica Colombiana S.A. , 2007.



30. Bancks. Histología Veterinaria Aplicada. 2. México : Editorial Manual Moderno México., 1996.
31. Telen, M., y otros, y otros. Wintrobe Hematología clínica. Buenos Aires : Intermédica, 1994.
32. Chernecky, C.C. y Berger, B.J. Laboratory Tests and Diagnostic Procedures. 6. St Louis : Elsevier, 2013.
33. Aspinall , V. Manual Completo De La Enfermería Veterinaria . 1. Barcelona : Editorial Paidotribo, 2014.
34. Jain, N.C. Veterinary Hematology. 4. Philadelphia : Lea & Febiger, 1986.
35. Day, M., Mackin, A. y Littlewood, Janet. Manual de hematología y transfusión en pequeños animales. España : Lexus, 2012.
36. Villiers, E. y Blackwood, L. Diagnóstico de laboratorio en pequeños animales Colección Bsava British Small Animal Veterinary Association. España : Ediciones S. España., 2013.
37. Arauz, S. Metodología, práctica e interpretación de análisis clínicos veterinarios. Universidad Nacional de La Plata. La Plata : s.n., 2008.
38. Gonzales, M. Laboratorio clínico y nutrición. México : El manual moderno, 2012.
39. Rev. Chile pediatria. 5, 2001, Rev. Chile pediatria, Vol. 72.
40. Feldman. Patlogía veterinaria . 2007.
41. Meyer, D.J. y Hervey, J.W. Intervalos de referencia y tablas de conversión. 3. Barcelona : Multimedica Ediciones Veterinarias, 2007.
42. Naidenko, Sergey, Erofeeva, Mariya y Sorokin, Pavel. El primer caso de Cytauxzoon spp. En Rusia: el parásito conquista Eurasia. Instituto Severtsov de ecología y evolución. Moscu : s.n., 2022.
43. Duncan, R.J., y otros, y otros. patología Clínica Veterinaria. s.l. : Multimedica Ed. Vet., 2005.
44. Rebar, Alan H. Interpretación del Hemograma Canino y Felino . St. Louis Missouri : Clinical Handbook series, 2003.
45. Tepan Mora , Johanna. Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en condiciones de altitud. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca- Ecuador. Cuenca : s.n., 2017.
46. Evaluación del analizador hematológico de impedancia eléctrica BAKER 9210+con sangre de perro y gato. Pastor Milán , Josep. 4, 1998, Clinica veterinaria de pequeños animales, Vol. 18.
47. Avances y aplicación clínica de la citometría hemática automatizada. Hernández Reyes, Láser Humberto. 1, 2013, Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter , Vol. 29.



48. González de Buitrago , JM. Tecnología y métodos de laboratorio clínico. 3. Barcelona : Elsevier Masson, 2010.
49. Siegal, Mordecai. The Cornell Book of Cats: A Comprehensive and Authoritative Medical Reference for Every Cat and Kitten. s.l. : Villard, 1997.
50. Little , Susan. "The Cat: Clinical Medicine and Management" . s.l. : Elsevier, 2011.
51. Collection and preparation of blood products. Lucas R, Lentz K & Hale A. 2, Mayo de 2004, Elseiver, Vol. 19.
52. Mills, J. Manual of Canine and Feline Haematology and transfusion medicine. Segunda. s.l. : BSAVA, 2012.
53. Interpretación del hemograma. Becker, K. Ana. 5, Santiago : s.n., 2001, Rev. chil. pediatría, Vol. 72.
54. Grimes, DA y Schulz , KF. An overview of clinical research: the lay of the land. The Lancet. s.l. : DOI, 2002.
55. Rothman , KJ, Greenland , S y Lash, TL. Epidemiología moderna. [ed.] Lippincott Williams & Wilkins. tercera. Philadelphia : s.n., 2008.
56. Municipalidad provincial del Cusco . Plan de desarrollo urbano Cusco al 2023 . [En línea] 2023. [Citado el: 5 de enero de 2023.] <https://www.cusco.gob.pe/wp-content/uploads/2015/05/generalidades.pdf>.
57. Quillabamba web oficial.com . Distritos de la provincia de La Convención – Quillabamba. [En línea] 2017. [Citado el: 05 de 12 de 2023.] <http://quilla.byethost15.com/index.html?i=1>.
58. TurismoI.pe. Distrito de Sicuani. [En línea] 2019. [Citado el: 05 de mayo de 2019.] <https://turismoI.pe/ciudades/distrito/sicuani.htm>.
59. Aguilar García, Irene, López González, Miriam y Fernández Pato, Nélica. Protocolo de extracción sanguínea: material, manejo del animal y pautas a seguir. 84. s.l. : Ateuves, 2009.
60. Campos, CE. Valores hematológicos referenciales en cachorros de Canis familiaris, que acuden a centros veterinarios del distrito de Trujillo, 2017. Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo : s.n., 2018.
61. Hurni, H. Daylength and breeding in the domestic cat. 3. s.l. : Lab Anim, 1981.
62. Evaluación de los efectos del estrés de la visita al hospital sobre los parámetros fisiológicos del gato. Quimby, JM., Smith, ML. y Luna, KF. 2011, J. Felino Med., Vol. 13.
63. Schmidt, Sarah. Top 5 Leukogram Patterns. Ashland Massachusetts : Clinical Pathology.



ANEXOS



Tabla 10. Relación de valores hematológicos en gatos mestizos de la serie roja y blanca del distrito de San Jerónimo, en el programa Microsoft

Sexo	Edad	Eritrocitos	Hemoglobina	Hematocrito	VCM	HCM	CHCM	Leucocitos	Linfocitos	Monocitos	Granulocitos
2	2	6.70	12.40	29.80	44.10	18.30	41.60	14.70	70.70	20.40	8.90
2	2	7.90	16.50	30.60	38.90	21.00	54.00	7.30	72.00	23.20	4.80
2	3	7.90	14.10	32.90	41.50	17.70	42.80	6.30	58.80	21.20	20.00
1	2	5.20	10.00	20.80	40.40	19.40	48.00	11.30	88.90	7.30	3.80
1	2	6.90	13.90	31.90	46.60	20.30	43.50	4.40	84.60	11.80	3.60
1	1	5.60	10.30	24.10	43.30	18.50	42.70	12.30	61.60	27.30	11.10
2	2	6.00	12.80	26.90	44.80	21.30	47.60	15.80	54.90	22.70	22.40
2	1	6.30	13.70	26.80	42.50	21.60	51.20	6.20	85.70	11.40	2.90
2	3	7.90	16.60	36.30	46.00	21.10	45.80	5.10	72.50	20.80	6.70
1	1	5.00	11.40	24.10	48.50	22.90	47.20	12.80	84.00	11.60	4.40
2	3	7.90	16.00	33.00	41.80	20.30	48.50	9.10	75.10	17.90	7.00
1	2	7.00	15.00	29.90	42.60	21.40	50.00	4.70	67.80	22.70	9.50
2	2	7.50	13.40	30.30	40.60	17.90	44.10	14.00	71.20	18.30	10.50
1	1	7.50	14.10	29.80	39.60	18.70	47.20	8.70	77.70	16.60	5.70
1	1	7.60	16.40	33.30	43.60	21.40	49.10	5.00	67.80	25.00	7.20
1	2	6.90	15.00	30.60	44.20	21.60	48.90	7.90	73.00	21.90	5.10
2	2	5.30	14.20	25.00	46.80	26.50	56.60	7.40	88.50	10.00	1.50
1	2	6.30	12.90	25.80	40.80	20.50	50.20	5.50	76.10	19.40	4.50
1	1	5.80	10.30	23.80	41.30	17.90	43.20	5.90	81.80	14.90	3.30
1	1	4.80	11.80	22.30	46.50	24.70	53.10	8.70	85.40	10.50	4.10
2	1	7.20	15.10	29.50	41.00	21.00	51.40	4.70	56.20	29.50	14.30
2	1	9.10	20.90	37.90	41.60	22.90	55.10	14.90	84.10	8.60	7.30
2	3	5.90	11.20	24.40	41.60	19.00	45.60	6.10	75.20	19.70	5.10
2	3	6.20	12.80	25.80	41.00	20.50	50.00	6.30	67.70	24.00	8.30
2	3	2.00	3.40	8.40	43.00	17.50	40.60	2.50	89.40	8.90	1.70

1	2	7.70	15.50	33.00	43.00	20.20	46.80	5.50	77.10	19.20	3.70
1	2	7.50	16.20	32.90	44.10	21.70	49.30	15.40	50.00	33.40	16.60
2	2	6.60	13.20	28.50	43.00	19.90	46.30	11.30	74.30	18.30	7.40
1	1	9.40	20.50	40.50	43.20	21.80	50.60	7.10	58.00	28.50	13.50
2	1	7.40	14.30	29.20	39.50	19.40	49.10	6.10	54.90	29.80	15.30
1	2	6.90	14.10	29.80	43.10	20.40	47.30	13.90	74.10	17.70	8.20
2	3	7.80	15.50	33.50	42.90	19.90	46.30	11.70	69.30	18.20	12.50
2	3	6.80	13.60	29.30	43.10	20.10	46.50	8.00	65.50	26.10	8.40
2	3	6.60	14.80	29.10	43.90	22.30	50.70	4.90	71.50	21.00	7.50
2	3	4.50	7.40	17.10	38.30	16.60	43.30	1.20	80.10	14.10	5.80
1	2	6.60	14.50	31.10	47.10	22.10	46.90	5.30	89.30	6.90	3.80
1	1	5.90	12.70	25.70	43.20	21.30	49.40	9.80	93.40	3.80	2.80
1	3	9.30	21.70	42.40	45.40	23.20	51.20	17.00	85.80	7.40	6.80
1	3	5.00	11.00	20.70	41.70	22.20	53.10	9.70	89.70	5.20	5.10
1	3	6.20	12.20	24.80	40.10	19.70	49.10	9.50	93.00	3.90	3.10
1	3	5.90	12.50	26.20	44.30	21.10	47.70	13.90	92.50	3.90	3.60
1	3	6.30	13.30	31.70	50.20	21.10	42.00	6.90	95.00	3.00	2.00
2	1	5.30	11.10	24.20	45.90	20.90	45.70	9.70	87.00	7.90	5.10
2	1	4.80	9.50	18.80	39.10	19.70	50.40	5.20	96.60	1.80	1.60
1	3	6.10	13.00	26.20	43.10	21.40	49.60	3.40	77.60	17.60	4.80
2	1	6.20	13.00	27.60	44.60	20.90	46.90	10.70	90.10	5.30	4.60
2	2	7.20	17.60	34.60	48.20	24.50	50.80	6.80	83.20	12.30	4.50
2	1	5.80	14.10	25.70	44.10	24.10	54.70	9.00	76.30	16.50	7.20
2	1	6.70	13.60	26.50	39.90	20.40	51.20	9.10	78.40	14.80	6.80
2	1	5.90	16.60	26.10	44.00	28.00	63.50	10.00	83.50	11.90	4.60
1	1	5.90	14.40	24.20	41.00	24.50	59.70	6.10	76.80	15.70	7.50
1	3	5.90	14.80	23.80	40.60	25.20	62.10	6.40	75.50	16.90	7.60
2	2	7.80	20.40	32.40	41.50	26.10	62.90	4.90 0.67 cm	78.80	14.30	6.90

2	2	6.00	15.10	24.30	40.80	25.30	62.10	6.10	78.80	15.60	5.60
1	3	6.00	15.10	24.40	40.90	25.30	62.00	6.40	82.50	13.80	3.70
1	3	7.20	18.90	29.60	41.10	26.20	63.80	5.80	76.30	15.20	8.50



Tabla 11. Relación de valores hematológicos en gatos mestizos de la serie roja y blanca del distrito de Santa Ana, en el programa Microsoft Excel

Sexo	Edad	Eritrocitos	Hemoglobina	Hematocrito	VCM	HCM	CHCM	Leucocitos	Linfocitos	Monocitos	Granulocitos
2	2	4.20	9.70	19.90	47.90	23.30	48.60	9.60	90.50	7.60	1.90
1	3	7.70	11.70	30.50	39.80	15.30	38.40	10.10	84.50	12.40	3.10
1	2	8.30	13.60	34.70	41.90	16.40	39.10	8.90	95.00	3.50	1.50
2	1	6.90	12.50	32.60	47.70	18.20	38.20	11.10	95.50	3.10	1.40
2	1	7.20	9.80	32.60	45.10	13.50	30.00	14.00	97.60	1.70	0.70
2	1	6.60	11.20	29.30	44.30	17.00	38.40	10.90	89.90	8.70	1.40
2	2	7.10	10.60	28.00	39.60	15.00	37.90	5.70	87.10	10.70	2.20
1	3	6.60	12.20	30.20	45.60	18.40	40.30	8.80	96.20	2.30	1.50
2	2	5.60	9.90	26.70	47.60	17.70	37.10	10.70	95.80	2.60	1.60
1	1	7.20	9.90	32.60	45.20	13.70	30.20	11.30	92.60	5.70	1.70
2	2	7.80	11.40	31.10	39.70	14.60	36.80	16.00	92.80	6.10	1.10
1	3	6.40	10.90	28.70	45.10	16.20	35.90	15.00	97.10	1.80	1.10
1	1	4.70	8.00	21.30	45.50	17.10	37.60	15.80	95.00	3.30	1.70
2	1	4.70	9.50	24.60	52.30	20.20	38.60	5.90	75.60	17.10	7.30
2	3	7.80	11.80	29.70	38.20	15.20	39.90	6.70	96.60	2.30	1.10
2	3	5.70	13.20	29.80	50.70	23.30	46.10	9.10	81.50	11.70	6.80
2	2	5.50	10.50	24.90	45.00	19.10	42.40	7.40	71.70	15.90	12.40
2	2	6.90	13.80	30.50	44.20	20.10	45.40	7.50	91.20	4.90	3.90
1	3	5.80	11.50	27.70	47.50	19.70	41.50	6.80	86.50	6.40	7.10
2	1	5.00	10.70	21.10	42.20	21.50	50.90	9.40	93.30	3.30	3.40
2	1	5.80	12.40	27.20	46.10	21.10	45.70	7.10	90.00	5.10	4.90
1	1	6.40	14.60	26.60	41.80	23.00	54.90	11.70	74.20	15.40	10.40
2	1	6.60	15.20	30.00	45.50	23.00	50.50	8.80	84.10	7.10	8.80
1	2	7.20	17.70	34.60	48.50	24.70	51.00	6.70	87.80	8.80	3.40
1	1	5.70	12.50	25.00	43.70	21.80	49.90	8.70	67.90	20.20	11.90

1	3	3.60	9.20	17.40	48.70	25.60	52.60	5.20	90.50	5.80	3.70
1	1	6.50	14.60	26.60	40.90	22.50	54.90	13.20	67.20	24.30	8.50
2	2	5.00	11.50	21.60	43.10	23.10	53.50	5.00	88.90	5.70	5.40
1	1	6.40	15.10	29.40	46.10	23.70	51.50	4.50	64.90	22.20	12.90
2	1	6.10	13.30	26.40	43.50	22.00	50.40	8.20	88.60	6.10	5.30
1	2	5.00	11.40	21.90	43.40	22.50	51.90	4.80	86.90	7.50	5.60
1	2	4.60	10.50	20.50	44.10	22.60	51.30	2.50	81.20	14.30	4.50
1	1	5.80	12.70	25.70	44.00	21.70	49.30	8.40	82.60	9.40	8.00
1	2	6.20	14.60	29.00	46.70	23.50	50.40	5.20	73.80	18.30	7.90
2	3	5.90	12.30	26.30	44.30	20.70	46.80	10.60	96.30	2.50	1.20
1	1	5.30	12.40	21.90	41.20	23.20	56.40	5.50	85.70	7.30	7.00
2	1	3.20	7.90	14.20	44.10	24.40	55.20	6.50	82.00	14.10	3.90
2	1	5.50	12.30	23.20	42.00	22.40	53.30	6.50	76.80	17.50	5.70
1	2	5.30	11.20	24.40	46.30	21.20	45.80	12.20	81.80	14.10	4.10
1	2	5.20	11.30	24.10	46.00	21.60	46.90	12.90	76.90	17.10	6.00
1	3	5.90	11.90	26.20	44.50	20.20	45.50	10.50	97.30	1.80	0.90
2	3	5.10	11.20	22.20	43.30	21.80	50.20	4.30	91.40	5.00	3.60
1	2	5.40	11.70	23.10	42.50	21.50	50.50	5.20	93.80	4.30	1.90
2	3	3.20	6.90	15.00	46.40	21.40	46.10	6.70	72.30	21.10	6.60
2	2	5.20	11.40	23.80	45.50	21.70	47.70	10.80	72.60	22.00	5.40
2	3	6.00	13.00	25.90	42.90	21.60	50.30	7.60	91.50	4.80	3.70
1	3	6.40	14.10	26.80	41.80	22.00	52.50	10.80	88.70	7.30	4.00
2	3	3.40	7.30	15.60	46.30	21.60	46.70	8.50	67.50	23.30	9.20
1	2	5.90	14.10	27.70	47.00	23.90	50.80	7.70	72.50	16.50	11.00
2	3	6.10	13.20	26.50	43.30	21.60	49.70	8.30	89.60	5.70	4.70
1	3	5.10	11.30	22.80	44.50	22.20	49.90	5.10	77.60	16.50	5.90
1	2	5.90	13.70	27.00	45.90	23.30	50.80	4.70	74.60	16.80	8.60
1	3	6.30	11.30	30.20	47.90	17.80	37.30	9.90	85.80	11.10	3.10

2	3	5.10	14.80	22.50	44.40	29.10	65.60	6.50	89.60	5.30	5.10
1	3	5.40	12.80	23.50	43.30	23.50	54.40	8.00	83.20	9.80	7.00



Tabla 12. Relación de valores hematológicos en gatos mestizos de la serie roja y blanca del distrito de Sicuani, en el programa Microsoft Excel

Sexo	Edad	Eritrocitos	Hemoglobina	Hematocrito	VCM	HCM	CHCM	Leucocitos	Linfocitos	Monocitos	Granulocitos
2	1	5.60	13.90	25.80	46.40	24.90	53.70	13.80	84.40	5.90	9.70
1	2	1.80	4.30	7.70	43.80	24.40	55.70	0.90	91.30	3.30	5.40
2	2	5.80	11.40	26.30	45.10	19.50	43.40	10.40	54.60	25.20	20.20
2	2	10.00	22.50	40.50	40.50	22.60	55.70	20.30	55.20	23.40	21.40
2	1	7.20	15.10	29.00	40.50	21.10	52.10	18.60	59.70	21.10	19.20
2	2	6.00	13.10	26.80	44.90	22.00	48.90	10.30	67.70	17.80	14.50
1	2	6.20	16.80	25.60	41.20	27.20	65.90	6.60	80.00	15.50	4.50
2	2	5.80	10.80	26.70	45.90	18.60	40.40	11.00	92.20	3.80	4.00
2	2	5.80	12.60	26.70	46.40	21.90	47.20	11.60	93.30	3.50	3.20
2	2	5.80	12.80	27.00	46.40	21.90	47.30	12.20	70.00	21.30	8.70
2	2	7.20	16.00	33.10	46.20	22.40	48.40	11.70	90.40	4.90	4.70
2	1	7.00	13.70	29.90	42.50	19.50	45.80	16.00	79.20	14.40	6.40
2	3	7.20	13.20	34.90	48.60	18.40	38.00	7.30	82.10	14.20	3.70
1	3	7.20	16.10	32.50	45.10	22.40	49.70	7.30	83.60	13.50	2.90
2	1	6.90	13.90	26.80	38.80	20.00	51.70	4.10	81.20	14.20	4.60
1	1	7.10	15.70	33.70	47.60	22.20	46.70	8.30	88.00	9.80	2.20
2	3	6.20	14.20	31.50	50.60	22.80	45.00	7.50	76.00	19.40	4.60
2	3	4.40	9.80	20.10	45.70	22.20	48.70	5.20	62.80	23.10	14.10
1	1	6.90	13.80	27.20	39.80	20.20	50.70	3.80	78.50	16.00	5.50
2	3	5.90	12.70	29.20	49.60	21.60	43.50	12.80	78.10	15.80	6.10
2	3	6.70	14.10	33.60	50.00	20.90	41.80	10.90	93.00	3.90	3.10
2	1	6.30	12.50	24.90	39.60	19.90	50.30	7.50	72.10	17.90	10.00
2	1	6.10	14.00	30.60	50.10	22.90	45.70	15.00	86.70	8.10	5.20
2	1	6.30	12.00	23.70	37.40	19.00	50.80	5.90	75.10	19.00	5.90
1	2	6.10	13.70	31.30	51.70	22.70	43.90	7.40	91.20	6.40	2.40

1	1	6.90	13.70	26.80	38.80	19.90	51.30	3.50	79.30	15.00	5.70
1	1	3.50	6.40	13.90	39.80	18.40	46.20	2.10	83.80	10.90	5.30
1	1	7.20	15.00	26.60	36.90	20.70	56.20	2.70	64.90	23.60	11.50
1	1	5.40	11.80	29.40	54.60	21.90	40.10	6.30	93.00	4.20	2.80
2	3	6.30	12.50	25.40	40.40	19.90	49.30	7.00	62.50	20.80	16.70
2	3	6.20	12.60	24.70	39.70	20.20	50.80	6.90	63.80	20.40	15.80
1	2	3.10	6.30	15.70	50.40	20.10	39.80	3.00	69.90	20.40	9.70
1	3	6.20	11.80	23.50	37.70	18.90	50.20	6.40	62.50	23.80	13.70
1	3	5.90	13.10	32.00	54.40	22.30	41.00	8.10	83.20	8.90	7.90
2	3	4.90	11.30	22.60	46.10	23.00	50.00	7.10	59.30	20.90	19.80
1	1	5.50	11.80	27.50	50.20	21.50	42.90	3.90	93.30	4.70	2.00
1	3	5.60	11.00	26.80	47.90	19.70	41.10	3.70	89.20	6.30	4.50
2	3	3.90	9.60	17.20	43.90	24.50	55.80	8.80	88.90	3.50	7.60
1	1	5.50	10.60	22.50	40.90	19.30	47.30	4.90	92.80	3.80	3.40
1	2	5.70	10.90	23.30	40.90	19.10	46.80	4.70	91.60	4.80	3.60
1	1	4.80	8.70	19.10	39.80	18.20	45.70	2.70	92.10	4.80	3.10
1	1	6.40	12.90	27.80	43.40	20.10	46.30	4.00	92.00	4.40	3.60
1	2	7.00	14.10	30.20	43.20	20.20	46.70	3.60	88.90	6.30	4.80
1	3	5.20	9.30	20.70	39.70	17.90	45.00	2.80	89.60	6.70	3.70

Leyenda:	Leyenda:	
1=Macho	1=Cachorros	
2=Hembra	2=Juveniles	
	3=Adultos	



Tabla 13. Intervalos de confianza al 95% por sexo, edad y distrito de los valores hematológicos de la serie blanca y roja en gatos mestizos (*Felis catus*) del departamento de Cusco

Variables	Sexo			
	Machos		Hembras	
	Media	I.C. 95%	Media	I.C. 95%
Eritrocitos (x10 ¹² /L)	6.08	5.80-6.35	6.15	5.86-6.44
Hemoglobina (g/dl)	12.84	12.18-13.50	12.84	12.18-13.50
Hematocrito (%)	26.67	25.43-27.92	26.87	25.65-28.09
VCM (fL)	44.04	43.21-44.86	43.85	43.12-44.59
HCM (pg)	21.19	20.62-21.77	20.99	20.37-21.62
CHCM (g/dl)	48.35	46.89-49.80	47.99	46.58-49.41
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	7.45	6.61-8.28	8.94	8.13-9.76
Linfocitos (%)	82.31	79.97-84.65	79.23	76.56-81.89
Monocitos (%)	12.08	10.39-13.78	13.52	11.80-15.23
Granulocitos (%)	5.60	4.84-6.37	7.25	6.07-8.44

Variables	Edad					
	Gatitos		Juveniles		Adultos	
	Media	I.C. 95%	Media	I.C. 95%	Media	I.C. 95%
Eritrocitos (x10 ¹² /L)	6.16	5.85-6.46	6.22	5.83-6.60	5.98	5.61-6.34
Hemoglobina (g/dl)	12.85	12.11-13.59	13.20	12.30-14.09	12.50	11.68-13.31
Hematocrito (%)	26.59	25.27-27.90	27.40	25.84-28.96	26.38	24.69-28.07
VCM (fL)	43.35	42.35-44.34	44.33	43.50-45.16	44.20	43.19-45.21
HCM (pg)	20.93	20.22-21.64	21.36	20.60-22.13	21.01	20.24-21.77
CHCM (g/dl)	48.53	46.78-50.28	48.26	46.50-50.02	47.70	45.89-49.51
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	8.38	7.32-9.44	8.56	7.37-9.75	7.70	6.85-8.55
Linfocitos (%)	81.09	78.05-84.13	79.68	76.37-83.00	81.37	78.29-84.45
Monocitos (%)	12.61	10.49-14.73	13.65	11.51-15.78	12.25	10.17-14.33
Granulocitos (%)	6.30	5.22-7.39	6.67	5.22-8.12	6.38	5.12-7.64

Variables	Distritos					
	San Jerónimo		Santa Ana		Sicuani	
	Media	I.C. 95%	Media	I.C. 95%	Media	I.C. 95%
Eritrocitos (x10 ¹² /L)	6.53	6.19-6.87	5.81	5.50-6.11	5.97	5.57-6.37
Hemoglobina (g/dl)	14.01	13.16-14.85	11.89	11.32-12.45	12.55	11.64-13.46
Hematocrito (%)	28.00	26.49-29.51	25.84	24.59-27.10	26.38	24.58-28.18
VCM (fL)	42.92	42.23-43.61	44.63	43.89-45.37	44.39	42.96-45.82
HCM (pg)	21.42	20.74-22.09	20.78	19.91-21.65	21.07	20.46-21.68
CHCM (g/dl)	49.98	48.42-51.54	46.61	44.69-48.53	47.81	46.18-49.44
Leucocitos (x10 ⁹ /L)	8.29	7.32-9.27	8.54	7.71-9.36	7.70	6.33-9.06
Linfocitos (%)	77.24	74.28-80.20	85.13	82.66-87.60	79.70	76.04-83.37
Monocitos (%)	15.81	13.79-17.84	9.91	8.14-11.68	12.63	10.39-14.87
Granulocitos (%)	6.94	5.77-8.11	4.96	4.09-5.83	7.67	5.99-9.35



Tabla 14. Tabla de ANOVA respecto al sexo

ANOVA: Respecto al sexo						
Variables		Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Eritrocitos	Entre grupos	0.214	1	0.214	0.134	0.715
	Dentro de grupos	244.875	153	1.600		
	Total	245.089	154			
Hemoglobina	Entre grupos	0.000	1	0.000	0.000	0.996
	Dentro de grupos	1298.574	153	8.487		
	Total	1298.574	154			
Hematocrito	Entre grupos	1.467	1	1.467	0.049	0.824
	Dentro de grupos	4548.030	153	29.726		
	Total	4549.497	154			
VCM	Entre grupos	1.270	1	1.270	0.108	0.743
	Dentro de grupos	1807.370	153	11.813		
	Total	1808.640	154			
HCM	Entre grupos	1.546	1	1.546	0.218	0.641
	Dentro de grupos	1083.776	153	7.084		
	Total	1085.322	154			
CHCM	Entre grupos	4.811	1	4.811	0.120	0.730
	Dentro de grupos	6141.427	153	40.140		
	Total	6146.239	154			
Leucocitos	Entre grupos	86.353	1	86.353	6.488	0.012
	Dentro de grupos	2036.462	153	13.310		
	Total	2122.815	154			
Linfocitos	Entre grupos	369.031	1	369.031	2.984	0.086
	Dentro de grupos	18920.461	153	123.663		
	Total	19289.492	154			
Monocitos	Entre grupos	79.740	1	79.740	1.405	0.238
	Dentro de grupos	8681.803	153	56.744		
	Total	8761.543	154			
Granulocitos	Entre grupos	105.687	1	105.687	5.363	0.022
	Dentro de grupos	3015.395	153	19.708		
	Total	3121.083	154			

Tabla 15. Tabla de ANOVA respecto a la edad

ANOVA: Respecto a la edad						
Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Eritrocitos	Entre grupos	1.611	2	0.806	0.503	0.606
	Dentro de grupos	243.478	152	1.602		
	Total	245.089	154			
Hemoglobina	Entre grupos	12.361	2	6.180	0.730	0.483
	Dentro de grupos	1286.213	152	8.462		
	Total	1298.574	154			
Hematocrito	Entre grupos	29.168	2	14.584	0.490	0.613
	Dentro de grupos	4520.329	152	29.739		
	Total	4549.497	154			
VCM	Entre grupos	29.946	2	14.973	1.280	0.281
	Dentro de grupos	1778.694	152	11.702		
	Total	1808.640	154			
HCM	Entre grupos	5.384	2	2.692	0.379	0.685
	Dentro de grupos	1079.939	152	7.105		
	Total	1085.322	154			
CHCM	Entre grupos	19.135	2	9.568	0.237	0.789
	Dentro de grupos	6127.104	152	40.310		
	Total	6146.239	154			
Leucocitos	Entre grupos	20.986	2	10.493	0.759	0.470
	Dentro de grupos	2101.830	152	13.828		
	Total	2122.815	154			
Linfocitos	Entre grupos	82.033	2	41.016	0.325	0.723
	Dentro de grupos	19207.459	152	126.365		
	Total	19289.492	154			
Monocitos	Entre grupos	52.954	2	26.477	0.462	0.631
	Dentro de grupos	8708.589	152	57.293		
	Total	8761.543	154			
Granulocitos	Entre grupos	3.788	2	1.894	0.092	0.912
	Dentro de grupos	3117.295	152	20.509		
	Total	3121.083	154			



Tabla 16. Tabla de ANOVA respecto al lugar

ANOVA: Respecto al lugar (distritos)						
Variables		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Eritrocitos	Entre grupos	15.706	2	7.853	5.204	0.007
	Dentro de grupos	229.383	152	1.509		
	Total	245.089	154			
Hemoglobina	Entre grupos	129.966	2	64.983	8.452	0.000
	Dentro de grupos	1168.608	152	7.688		
	Total	1298.574	154			
Hematocrito	Entre grupos	138.488	2	69.244	2.386	0.095
	Dentro de grupos	4411.009	152	29.020		
	Total	4549.497	154			
VCM	Entre grupos	93.274	2	46.637	4.133	0.018
	Dentro de grupos	1715.366	152	11.285		
	Total	1808.640	154			
HCM	Entre grupos	11.263	2	5.631	0.797	0.453
	Dentro de grupos	1074.059	152	7.066		
	Total	1085.322	154			
CHCM	Entre grupos	323.703	2	161.852	4.225	0.016
	Dentro de grupos	5822.536	152	38.306		
	Total	6146.239	154			
Leucocitos	Entre grupos	17.892	2	8.946	0.646	0.526
	Dentro de grupos	2104.924	152	13.848		
	Total	2122.815	154			
Linfocitos	Entre grupos	1791.582	2	895.791	7.782	0.001
	Dentro de grupos	17497.910	152	115.118		
	Total	19289.492	154			
Monocitos	Entre grupos	968.586	2	484.293	9.446	0.000
	Dentro de grupos	7792.957	152	51.269		
	Total	8761.543	154			
Granulocitos	Entre grupos	201.296	2	100.648	5.240	0.006
	Dentro de grupos	2919.786	152	19.209		
	Total	3121.083	154			

Tabla 17. Pruebas de comparaciones múltiples de Tukey respecto al lugar

Eritrocitos				Hemoglobina			
		Subconjunto para alfa = 0.05				Subconjunto para alfa = 0.05	
Lugar	N	1	2	Lugar	n	1	2
Santa Ana	55	58.073		Santa Ana	55	118.873	
Sicuani	44	59.705	59.705	Sicuani	44	125.477	
San Jerónimo	56		65.286	San Jerónimo	56		140.071
Sig.		0.781	0.059	Sig.		0.453	1.000
Hematocrito				Volumen corpuscular medio (VCM)			
		Subconjunto para alfa = 0.05				Subconjunto para alfa = 0.05	
Lugar	N	1	2	Lugar	n	1	2
Santa Ana	55	258.418		San Jerónimo	56	429.196	
Sicuani	44	263.818		Sicuani	44	443.886	443.886
San Jerónimo	56	279.982		Santa Ana	55		446.291
Sig.		0.110		Sig.		0.073	0.930
Hemoglobina corpuscular media				Concentración de hemoglobina corpuscular media			
		Subconjunto para alfa = 0.05				Subconjunto para alfa = 0.05	
Lugar	N	1	2	Lugar	n	1	2
Santa Ana	55	207.818		Santa Ana	55	466.091	
Sicuani	44	210.682		Sicuani	44	478.068	478.068
San Jerónimo	56	214.179		San Jerónimo	56		499.821
Sig.		0.450		Sig.		0.592	0.181
Leucocitos				Linfocitos			
		Subconjunto para alfa = 0.05				Subconjunto para alfa = 0.05	
Lugar	N	1	2	Lugar	n	1	2
Sicuani	44	76.955		San Jerónimo	56	772.429	
San Jerónimo	56	82.929		Sicuani	44	797.045	
Santa Ana	55	85.364		Santa Ana	55		851.291
Sig.		0.490		Sig.		0.479	1.000
Monocitos				Granulocitos			
		Subconjunto para alfa = 0.05				Subconjunto para alfa = 0.05	
Lugar	N	1	2	Lugar	n	1	2
Santa Ana	55	99.127		Santa Ana	55	49.582	
Sicuani	44	126.273	126.273	San Jerónimo	56	69.429	69.429
San Jerónimo	56		158.143	Sicuani	44		76.682
Sig.		0.138	0.066	Sig.		0.061	0.681





Figura 4. Tricotomía de la zona de punción



Figura 5. Desinfección y ubicación de la vena para recolección de la muestra sanguínea



Figura 6. Punción intravenosa de la vena yugular



Figura 7. Analizador hematológico veterinario y materiales



Figura 8. Homogenización de la muestra recolectada



Figura 9. Introducción de la aguja del analizador hematológico en la muestra sanguínea



Figura 10. Procesamiento de la muestra en el analizador hematológico

Print Time: 2003-07-30 12:14:12

Parameter	Value	Unit	Value	Unit
$P_{\text{A-PO}}$	37.7	%	9.055	0
$P_{\text{A-LO}}$	44	%	27.365	0
POI	0.111	%	0.1049	990
RCT	15	%		
MEV	9.6	ÅL	7.0	0.12
HEV	116	%	37	700
RFM-SO	29.1	ÅL	30	0.54
RFM-DO	16.55	%	11.00	0.50
MOV	47.5	ÅL	38	0.75
MEV	17.7	os	13	0.70
MCB	438	g/L	300	360
MCB	451	g/L	80	160
MSO	7.93	%	5.00	10.50
GS-4H	20.0	%	35	0.75
LMH	21.2	%	3	0.16
LMH	55.8	%	20	0.35
GS-4H	1.35	%	2.50	0.75
LMH	1.35	%	0.50	0.16
LMH	6.73	%	1.50	0.60
MSO	3.24	%	5.50	0.50

Para	Result	Unit	Ref Range	Flag
------	--------	------	-----------	------

Inspection Time: 2022/12/10

Validator:

Verifier, admin

Submitter.

Department: `diatorcat`

Bed No. :

Medical NO:

Sample ID: t3

Sample Type: Venous blood

Gender: female Age: 2 year

Quers:

AnimalType: Cat

Historia Clínica

Fecha: 10/12/2022		Número Historia Clínica:	
DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DEL PACIENTE	
Nombres: Vilma Roque	Nombre: Mouchi	Sexo: ♀ Hembra	
Documento Identidad:	Raza: chola	Especie: felino	
Dirección: Av. Huanca Capi S-Jam	Fecha de Nacimiento: 05/2020	Color:	
Teléfono:		Peso: 4,10 kgs.	
Correo Electrónico			
ANAMNESIS			
Última Desparasitación (Fecha, Producto): 12/2022			
Vacunas (Fecha/Marca/Lote): 3 (Triple felino, Leucaria felino)			
Enfermedades Anteriores: NO			
Tratamientos: NO			
Evolución:			
Alimentación: Balanceada (galletas y pate)			
Historia Reproductiva: Entero		Esterilizado ()	
Último Celó: 11/2022			
Fecha último Parto: 09/2022			
MOTIVO DE CONSULTA			
EXAMEN CLÍNICO			
F. Respiratoria: 25 /rpm	F. Cardíaca: 120 /rpm	Temperatura: 39.1°C	Pulso:
Tiempo Llenado Capilar: 1/5	Ganglios Linfáticos: aparentemente normal		
Mucosas: rosada	Actitud y Temperamento: Letárgico () ; Estuporoso () ; Comatoso () . Alerta ()		
() Otro:			
ORGANOS Y SISTEMAS		N/AN/NE	ORGANOS Y SISTEMAS
1. Estado general y Condición Corporal		3	7. Sistema Digestivo
2. Estado de Hidratación		3	8. S. Respiratorio
3. Sistema Tegumentario		NO	9. S. Nervioso
4. Ojos		NO	10. S. Musculoesquelético
5. Oídos		NO	11. S. Cardiovascular
6. Nariz		NO	12. S. Genitourinario
N: Normal		AN: anormal.	NE: No Examinado
Descripción de los Hallazgos:			

Figura 11. Ficha clínica completada y resultado del hemograma del distrito de San Jerónimo

sample
 Note: This report is only responsible for this
 Print Time: 2023-05-21 13:50:27
 P-LOR 32.3 % 9.0-55.0
 P-LCC 80 10⁹/L 27-385
 PCT 0.234 % 0.100-0.990
 PDM 14 %
 MPV 9.5 fL 7.0-12.0
 PLT 246 10⁹/L 300-700
 HCT 30.5 % 30.0-45.0
 RCM-SO 32.7 fL 37.0-54.0
 RCM-CV 18.37 % 11.00-15.50
 MCV 89.8 fL 39.0-55.0
 MCH 15.3 pg 13.0-17.0
 MCHC 384 g/L 300-360
 HGB 117 g/L 80-150
 RBC 7.65 10¹²/L 5.00-10.00
 GRV% 3.1 % 35.0-75.0
 MIDC 12.4 % 3.0-16.0
 LYM% 84.5 % 20.0-55.0
 GRV# 0.31 10⁹/L 2.50-12.50
 MID# 1.25 10⁹/L 0.00-1.60
 LYM# 8.54 10⁹/L 1.50-7.00
 WBC 10.10 10⁹/L 5.50-19.50
 Para. Result Unit Ref Range Flag
 Inspection Time: 2023/04/01
 Validator:
 Verifier: admin
 Submitter:
 Department: Internal M.
 Bed No.:
 Medical NO.:
 Sample ID.: 02
 Sample Type: Venous blood
 Gender: male Age: 2 year
 Owner:
 Animal Type: Cat

Historia Clínica

Fecha: 01/04/23		Número Historia Clínica:	
DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DEL PACIENTE	
Nombres: <u>Boris Baez</u>		Nombre: <u>Isoton</u>	Sexo: <u>♂</u>
Documento Identidad:		Raza: <u>chocolate</u>	Especie: <u>felino</u>
Dirección: <u>Quillabamba</u>		Fecha de Nacimiento: <u>15/01/2021</u>	Color: <u></u>
Teléfono:		Peso: <u>3,200 kg.</u>	
Correo Electrónico			
ANAMNESIS			
Última Desparasitación (Fecha, Producto): <u>01/2023</u>			
Vacunas (Fecha/Marca/Lote): <u>2 primeros</u>			
Enfermedades Anteriores: <u>NO</u>			
Tratamientos: <u>NO</u>			
Evolución:			
Alimentación: <u>mixta</u>			
Historia Reproductiva: Entero (X) Esterilizado ()			
Último Celo:			
Fecha último Parto: <u>12/2022</u>			
MOTIVO DE CONSULTA			
EXAMEN CLÍNICO			
F. Respiratoria: <u>28</u> /rpm	F. Cardíaca: <u>135</u> /lpm	Temperatura: <u>39.0</u> °C	Pulso:
Tiempo Llenado Capilar: <u>1.5</u>	Ganglios Linfáticos: <u>aparentemente normal</u>		
Mucosas: <u>Rosadas</u>	Actitud y Temperamento: Letárgico (); Estuporoso (); Comatoso (). Alerta (X)		
() Otro:			
ORGANOS Y SISTEMAS		ORGANOS Y SISTEMAS	
1. Estado general y Condición Corporal	<u>S</u>	7. Sistema Digestivo	<u>NO</u>
2. Estado de Hidratación	<u>S</u>	8. S. Respiratorio	<u>NO</u>
3. Sistema Tegumentario	<u>NO</u>	9. S. Nervioso	<u>NO</u>
4. Ojos	<u>NO</u>	10. S. Musculoesquelético	<u>NO</u>
5. Oídos	<u>NO</u>	11. S. Cardiovascular	<u>NO</u>
6. Nariz	<u>NO</u>	12. S. Genitourinario	<u>NO</u>
N: Normal AN: anormal. NE: No Examinado			
Descripción de los Hallazgos:			

Figura 12. Ficha clínica completada y resultado del hemograma del distrito de Santa Ana

sample

Note: This report is only responsible for this

Print Time: 2023-07-27 20:20:27

P-LOR	37.0	%	9.0-55.0
P-LOC	32	10 ⁹ /L	27-535
POT	0.214	%	0.100-0.980
PCV	15	%	
MPV	9.7	fL	7.0-12.0
PLT	221	10 ⁹ /L	300-700
HCT	25.8	%	30.0-45.0
RDW-SD	41.5	fL	37.0-54.0
RDW-CV	15.54	%	11.00-15.50
MCV	46.4	fL	38.0-55.0
MCH	24.9	pg	13.0-17.0
MCHC	537	g/L	300-360
HGB	139	g/L	80-150
HbS	5.56	10 ¹² /L	5.00-10.00
GRAN	9.7	%	35.0-75.0
WBC	5.9	%	3.0-16.0
LYM	84.4	%	20.0-55.0
TS#	1.34	10 ⁹ /L	2.50-12.50
MON	1.31	10 ⁹ /L	0.00-1.60
LYM	11.66	10 ⁹ /L	1.50-7.00
WBC	13.61	10 ⁹ /L	5.50-19.50

Para Result Unit Ref Range Flag

Inspection Time: 2023/06/15

Validator:

Verifier: admin

Submitter:

Department:

Bed No.:

Medical NO.:

Sample ID: S1

Sample Type: Venous t'

Gender: female

Owner:

Animal Type: Cat

Historia Clínica

Fecha: 15/06/2023		Número Historia Clínica:	
DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DEL PACIENTE	
Nombres: Jeronimo Valdez	Nombre: Blanca	Sexo: ♀ (Hembra)	
Documento Identidad:	Raza: crolito	Especie: felino	
Dirección: Sivani	Fecha de Nacimiento: 02/2023	Color: Blanco	
Teléfono:	Peso: 1,100kg		
Correo Electrónico			
ANAMNESIS			
Ultima Desparasitación (Fecha, Producto): 25/05/2023			
Vacunas (Fecha/Marca/Lote): Pirina vaur (Triple felino)			
Enfermedades Anteriores:			
Tratamientos: NO			
Evolución:			
Alimentación: Balanceada (solo galleta)			
Historia Reproductiva: Entero ☒ Esterilizado ()			
Ultimo Celso: NO			
Fecha ultimo Parto:			
MOTIVO DE CONSULTA			
EXAMEN CLINICO			
F. Respiratoria: 150 /rpm	F. Cardiaca: 140 /rpm	Temperatura: 38.2°C	Pulso:
Tiempo Llenado Capilar: 15	Ganglios Linfáticos: aparentemente normal		
Mucosas: rosadas	Actitud y Temperamento: Letárgico (); Estuporoso (); Comatoso (). Alerta ☒		
	() Otro:		
ORGANOS Y SISTEMAS		ORGANOS Y SISTEMAS	
1. Estado general y Condición Corporal	N/AN/NE	7. Sistema Digestivo	N/AN/NE
2. Estado de Hidratación	S	8. S. Respiratorio	NO
3. Sistema Tegumentario	NO	9. S. Nervioso	NO
4. Ojos	NO	10. S. Musculoesquelético	NO
5. Oídos	NO	11. S. Cardiovascular	NO
6. Nariz	NO	12. S. Genitourinario	NO
N: Normal AN: anormal NE: No Examinado			
Descripción de los Hallazgos:			

Figura 13. Ficha clínica completada y resultado del hemograma del distrito de Sicuani

sample.

Note: This report is only responsible for this

Print Time: 2023-05-21 13:45:48

P-LCR	40.5	%	9.0~55.0	
P-LOC	69	10 ⁹ /L	27~385	
PCT	0.169	%	0.100~9.990	
PDW	15	%		↑
MPV	9.9	fL	7.0~12.0	
PLT	171	10 ⁹ /L	300~700	↓
HCT	28.0	%	30.0~45.0	↓
RDW-SD	27.7	fL	37.0~54.0	↓
RDW-CV	15.82	%	11.00~15.50	↑
MCV	39.6	fL	39.0~55.0	
MCH	15.0	pg	13.0~17.0	
MCHC	379	g/L	300~360	↑
HGB	106	g/L	80~150	
RBC	7.08	10 ¹² /L	5.00~10.00	
GRA%	2.2	%	35.0~75.0	↓
MID%	10.7	%	3.0~16.0	
LYM%	87.1	%	20.0~55.0	↑
GRA#	0.12	10 ⁹ /L	2.50~12.50	↓
MID#	0.62	10 ⁹ /L	0.00~1.60	
LYM#	4.99	10 ⁹ /L	1.50~7.00	
WBC	5.73	10 ⁹ /L	5.50~19.50	

Para.	Result	Unit	Ref Range	Flag
-------	--------	------	-----------	------

Inspection Time: 2023/04/01

Validator:

Verifier: admin

Submitter:

Department: Internal M.

Bed No.:

Medical NO.:

Sample ID.: 07

Sample Type: Venous blood

Gender: female Age: 1 year

Owner:

AnimalType: Cat

Figura 14. Impresión del resultado del hemograma

CONSENTIMIENTO INFORMADO SOBRE EL ESTADO DE SALUD DE SU MASCOTA

FECHA: 17/04/2023

DATOS GENERALES SOBRE SU MASCOTA

NOMBRE DE LA MASCOTA: MAYA

RAZA: SIAMES

EDAD: 3 años SEXO:

NOMBRE DEL PROPIETARIO: LUCIO WAWASANGUI

CIUDAD: SICUPANI

ANTECEDENTES DE LA MASCOTA Y OBSERVACIONES DEL DUEÑO

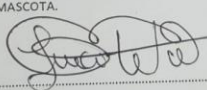
- ☐ ANSIEDAD
- ☐ AGRESIVIDAD
- ☐ ENFERMEDADES(ESPECIFICAR):

OBSERVACIONES:

DECLARACIÓN DE ACEPTACIÓN DEL SERVICIO DE LA MASCOTA

YO, LUCIO WAWASANGUI RECIBO INFORMACION CLARA SOBRE LOS BENEFICIOS DEL PROCESO QUE SE LLEVARA A CABO CON MI MASCOTA.

CONFORME CON LA EXPLICACIÓN QUE HE PEDIDO PREGUNTAR Y ACLARAR MIS DUDAS, POR ESO HE TOMADO CONCIENTEMENTE Y LIBREMENTE LA DECISIÓN DE AUTORIZAR EL PROCEDIMIENTO EN MI MASCOTA.



FIRMA DEL DUEÑO O RESPONSABLE DE LA MASCOTA

Figura 15. Ficha de consentimiento



Figura 16. Recolección de datos mediante los propietarios