



**UNIVERSIDAD NACIONAL
“PEDRO RUIZ GALLO”
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
LAMBAYEQUE – PERÚ**



“Efecto del sexo sobre los valores hematológicos en felinos domésticos (*Felis catus*) en la ciudad de Chiclayo”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICA VETERINARIA

PRESENTADO POR:

BACH. Giuliana Paula Nuñez Marin

ASESOR: MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora

**LAMBAYEQUE – PERÚ
2021**

“Efecto del sexo sobre los valores hematológicos en felinos domésticos (*Felis catus*) en la ciudad de Chiclayo”

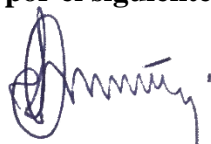
TESIS PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICA VETERINARIA

POR:

BACH. Giuliana Paula Nuñez Marin

Revisado por el siguiente jurado:



Dr. JOSÉ LUIS VILCHEZ MUÑOZ
PRESIDENTE



MV. FORTUNATO CRUZADO SECLÉN
SECRETARIO



MSc. MAGALY DE LOURDES DÍAZ GARCÍA
VOCAL



MSc. LUMBER GONZALES ZAMORA
ASESOR

AGRADECIMIENTO

Gracias a mi patrocinador Médico veterinario Dr. Lumber Gonzales Zamora, por las enseñanzas impartidas durante la carrera y fuera de ella también; porque sin su apoyo y confianza no se habría podido llevar a cabo esta investigación.

A los doctores M.V. Santiago Albujar Sayaverde y M.V. Cynthia Katherine Eneque Delgado, por aportar en la presente investigación durante el procesamiento de muestras, por su tiempo valioso, sugerencias y paciencia.

Al Médico veterinario Dr. Martín Lacca Olivos Chang, por el apoyo intelectual y moral, a lo largo de la realización de este trabajo.

A mis maestros de la facultad por todos los conocimientos impartidos a lo largo de la carrera.

A los tutores de los felinos incluidos en la investigación, sin su consentimiento no habrían podido ser obtenidas las muestras para su evaluación en aras del conocimiento.

A los gatos del mundo y los que pasaron por mi vida porque a diario aprendo de éstos seres tan maravillosos, paciencia, amor, respeto y admiración por esta especie tan hermosa.

DEDICATORIA

A Dios, sin la fe y el amor hacia Él, nada de esto habría sido posible.

A mi familia por la paciencia y amor en este largo camino, porque nunca dudaron de mis capacidades.

Mis padres, hermano, esposo e hijo, por permitirme caer y ser mi apoyo más grande para levantarme y continuar.

A mis abuelos que sé estarían muy orgullosos de todo lo alcanzado.

A todas las mascotas que pasaron por mi vida y a las que aún viven conmigo, por darle sentido a esta profesión por ser punto de partida de las curiosidades que me impulsan a aprender todos los días en pro de mejorar la calidad de vida y su salud.



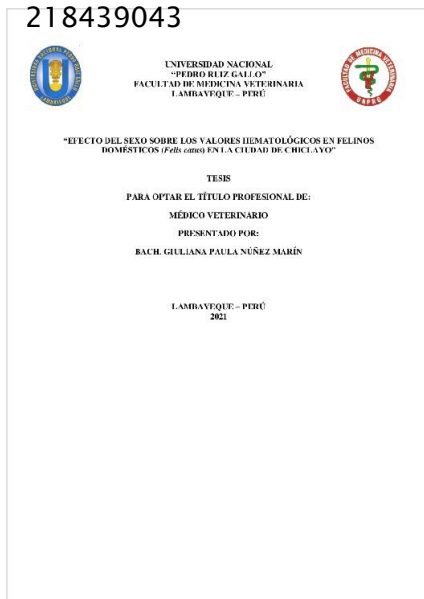
Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Giuliana Paula Nuñez Marin
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: "EFECTO DEL SEXO SOBRE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS E...
Nombre del archivo: Tesis_felinos_-_Giuliana_Nu_ez_ORIGINAL_TITULO_1.pdf
Tamaño del archivo: 587.24K
Total páginas: 47
Total de palabras: 9,828
Total de caracteres: 56,112
Fecha de entrega: 03-oct.-2023 09:06a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entre... 218439043



**ASESOR: MSc. LUMBER
GONZALES ZAMORA**

EFFECTO DEL SEXO SOBRE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN FELINOS DOMÉSTICOS (Felis catus) EN LA CIUDAD DE CHICLAYO”

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%	5%	0%	1%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DE ESTUDIANTE
			1%
FUENTES PRIMARIAS			

1 repositorio.lasalle.edu.co	Fuente de Internet	1%
2 www.iaca.com.ar	Fuente de Internet	1%
3 dsp.e.ups.edu.ec	Fuente de Internet	1%
4 repositorio.una.edu.ni	Fuente de Internet	<1%
5 repositorio.unap.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
6 hdl.handle.net	Fuente de Internet	<1%
7 crevecommons.org	Fuente de Internet	<1%

www.theibfr.com

<1

9 Fuente de Internet

10 zaguán.unizar.es

Fuente de Internet


MSc. LUMBER GONZALES ZAMORA
ASESOR



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD MEDICINA VETERINARIA
UNIDAD DE INVESTIGACION



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS ONLINE N° 008-2022-VIRTUAL/UI/FMV

Siendo las once horas, del día veintiocho de abril de 2022, en ambiente virtual con el uso de la herramienta “Google meet” para video conferencia, desde el domicilio de cada uno de los integrantes de Jurado, y en cumplimiento al Reglamento de sustentación de tesis ONLINE, aprobado mediante Resolución N° 038-2020-VIRTUAL-ILLC/FMV y Ratificada con Resolución N° 017-2020-VIRTUAL-CF-ILLC/FMV.

Mediante Decreto N° 122-2019-UI-FMV de fecha 25 de julio del 2019, se nombra el Jurado con la finalidad de evaluar el Proyecto de Tesis: “EFECTO DEL SEXO SOBRE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN FELINOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) EN LA CIUDAD DE CHICLAYO”, presentado por la Bachiller GIULIANA PAULA NUÑEZ MARIN, conformado por los siguientes profesionales: Dr. José Luis Vilchez Muñoz (Presidente), M.V. Fortunato Cruzado Seclén (Secretario), MSc. Magaly de Lourdes Díaz García (Vocal) y MSc. Lumber Ely Gonzales Zamora (Asesor).

A través del Decreto N° 166-2019-UI-FMV del 9 de octubre de 2019, se aprobó el Proyecto de Tesis: “EFECTO DEL SEXO SOBRE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN FELINOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) EN LA CIUDAD DE CHICLAYO”.

De acuerdo a la Resolución N° 033-2022-VIRTUAL-ILLC/FMV de fecha 21 de abril del 2022, se autoriza la sustentación de la tesis antes mencionada a cargo de la Bachiller GIULIANA PAULA NUÑEZ MARIN.

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

Siendo las doce y cinco horas del mismo día, y no existiendo otro punto a tratar, se procedió a levantar el acto de sustentación en señal de conformidad; por tanto, la Bachiller GIULIANA PAULA NUÑEZ MARIN, está apta para obtener el Título Profesional de Médica Veterinario.

.....
Dr. José Luis Vilchez Muñoz
Presidente

.....
M.V. Fortunato Cruzado Seclén
Secretario

.....
M.Sc. Magaly de Lourdes Díaz García
Vocal

.....
M.Sc. Lumber Ely Gonzales Zamora
Asesor

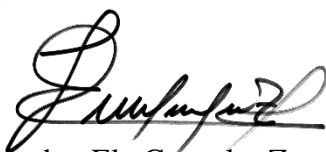
CONSTANCIA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Yo, **Gonzales Zamora Lumber Ely**, asesor del trabajo de investigación del estudiante **Núñez Marin Giuliana Paula**,

Titulada: **“EFECTO DEL SEXO SOBRE LOS VALORES HEMATOLÓGICOS EN FELINOS DOMÉSTICOS (*Felis catus*) EN LA CIUDAD DE CHICLAYO”**, luego de la revisión exhaustiva del documento constato que la misma tiene un índice de similitud de **5%** verificado en el reporte de similitud del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Lambayeque, 03 de Febrero de 2024.



Lumber Ely Gonzales Zamora

DNI: 16528173

Asesor

RESÚMEN

Con el propósito de determinar rangos referenciales de las variables hematológicas de mayor importancia clínica al realizar el hemograma simple se lleva a cabo la siguiente investigación, ya que debido a un incremento en la tenencia de felinos domésticos, los médicos veterinarios nos vemos obligados a mejorar nuestros métodos diagnósticos, por ello es que nos valemos de herramientas como los hemogramas, que nos ayudan a complementar los diagnósticos al brindar datos importantes en cuanto al estado de salud del paciente, lo que puede servir como punto de partida para la detección correcta de ciertas patologías. Para determinar la muestra de esta investigación se utilizó un muestreo aleatorio simple que permitió estimar un promedio; se decide incluir finalmente a 100 gatos sanos de ambos sexos ubicados en diferentes centros veterinarios de la ciudad de Chiclayo, de los que se obtienen las muestras, encontrándose los siguientes resultados: 14599/uL, 7663400/uL, 13.23g/dL, 37.71% y 212340/uL de promedio para leucocitos, eritrocitos, hemoglobina, hematocrito y plaquetas respectivamente; valores que se distribuyen dentro de los parámetros descritos en la literatura, con comportamientos estables, que permitieron lograr un nivel de confianza del 95%, y margen de error del 5%.

Para hembras se obtuvieron promedios de 13317/uL leucocitos, 7817800/uL eritrocitos, 13.65g/dL hemoglobina, 39.62% hematocrito, 202360 /uL plaquetas y para machos los siguientes promedios 14599/uL leucocitos, 7663400/uL eritrocitos, 13.23g/dL hemoglobina, 37.71% hematocrito, 212340 /uL plaquetas

Los resultados permitieron concluir que el sexo de los felinos no influye de manera importante en las variables hematológicas evaluadas en esta investigación.

Los parámetros hematológicos evaluados se obtuvieron de manera automatizada utilizando los analizadores hematológicos: Tek Vet 3 y Mindray 2800 vet. El recuento de plaquetas se realizó de manera manual.

Palabras claves: sexo, felinos domésticos, leucocitos, eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, plaquetas.

ABSTRACT

With the purpose of determining referential ranges of the hematological variables of greater clinical importance when performing the simple blood count, the following investigation is carried out, since due to an increase in the possession of domestic felines, veterinarians are forced to improve our diagnostic methods, which is why we use tools such as complete blood counts, which help us complement diagnoses by providing important data regarding the patient's health status, which can serve as a starting point for the correct detection of certain pathologies . To determine the sample of this research, a simple random sampling was used that allowed estimating an average; It was decided to finally include 100 healthy cats of both sexes located in different veterinary centers in the city of Chiclayo, from which the samples were obtained, finding the following results: 14599/uL, 7663400/uL, 13.23g/dL, 37.71% and 212340/uL on average for leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit and platelets, respectively; values that are distributed within the parameters described in the literature, with stable behaviors, which allowed to achieve a confidence level of 95%, and a margin of error of 5%.

For females, averages of 13317/uL leukocytes, 7817800/uL erythrocytes, 13.65g/dL hemoglobin, 39.62% hematocrit, 202360/uL platelets were obtained and for males the following averages were 14599/uL leukocytes, 7663400/uL erythrocytes, 13.23g/dL hemoglobin, 37.71% hematocrit, 212340 /uL platelets

The results allowed us to conclude that the sex of the felines does not have an important influence on the hematological variables evaluated in this investigation.

The hematological parameters evaluated were obtained automatically using the hematological analyzers: Tek Vet 3 and Mindray 2800 vet. Platelet count was performed manually.

Keywords: sex, domestic felines, leukocytes, erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, platelets.

INDICE

AGRADECIMIENTO

DEDICATORIA

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	16
II.	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.1.	Objetivo general	17
2.1.1.	Objetivos específicos	17
III.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	18
3.1.	La Sangre y sus componentes.....	18
3.1.1.	Leucocitos.....	18
3.1.2.	Plaquetas.....	20
3.1.3.	Eritrocitos	21
3.1.4.	Hematocrito	22
3.1.5.	Hemoglobina	24
3.2.	Interpretación de hemograma	24
3.3.	Anticoagulantes.....	25
3.4.	Valores Hematológicos	25
3.5.	Factores que provocan alteraciones no patológicas	26
3.5.1.	Preparación del paciente.....	26
3.5.2.	Toma de muestra	26
3.5.3.	Velocidad en la extracción	27
3.5.4.	Sujeción Química	27
3.5.5.	Especie	27
3.5.6.	Sexo y estado fisiológico.....	28
3.5.7.	Edad	28
3.6.	Antecedentes	28
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
4.1.	LUGAR DE EXPERIMENTO	34
4.2.	MATERIAL BIOLÓGICO	34
4.2.1.	Población.....	34

4.2.2.	Muestra	34
4.3.	MATERIALES Y EQUIPO DE LABORATORIO.....	35
4.3.1.	Material de obtención de muestra:	35
4.3.2.	Equipos hematológicos.....	35
4.3.3.	Material de Laboratorio.....	36
4.4.	REGISTRO DE FELINOS DE FORMA INDIVIDUAL	36
4.5.	REALIZACIÓN DEL EXAMEN GENERAL.....	36
4.6.	OBTENCIÓN DE MUESTRAS SANGUÍNEAS.....	37
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	38
5.1.	Hemograma.....	38
5.2.	Variables hematológicas obtenidos de acuerdo a sexo	39
5.2.1.	Hembras	39
5.2.2.	Machos.....	39
5.2.3.	Recuento de Leucocitos.....	40
5.2.4.	Recuento de Eritrocitos	41
5.2.5.	Determinación de Hemoglobina	42
5.2.6.	Determinación de Hematocrito	43
5.2.7.	Recuento de Plaquetas.....	43
VI.	CONCLUSIONES	45
VII.	RECOMENDACIONES	46
VIII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
IX.	ANEXOS	49

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad existe una creciente aceptación social hacia los felinos como mascotas, dejaron de ser animales de utilidad, para ser un miembro más de nuestra familia. Por lo general los dueños de gatos realizan visitas periódicas a establecimientos veterinarios para un mejor seguimiento de su estado de salud, por ello es frecuente la realización de pruebas sanguíneas, ya sean de rutina o debido a presencia o sospecha de algún tipo de patología; realizando una valoración del estado general de nuestros pacientes mediante la ejecución de distintas pruebas, las cuales nos sirven de apoyo al momento de realizar un diagnóstico.¹

En el presente las pruebas hematológicas, son fundamentales en la realización de numerosas investigaciones, convirtiéndose en el procedimiento más frecuente en los laboratorios de medicina veterinaria dedicados a animales de pequeño tamaño. Además, la creciente disponibilidad de equipos semiautomáticos y automáticos para el análisis de sangre ha contribuido a promover la utilización de este enfoque diagnóstico.²

Existen rangos internacionales ya establecidos que son utilizados como referencia al momento de la lectura de hemogramas en felinos que nos permiten comparar los resultados obtenidos con los valores normales, algunos autores mencionan en sus investigaciones que los factores sexo, edad, estado nutricional, gestación, tratamientos farmacológicos, entre otros, podrían afectar los valores sanguíneos.³

El presente estudio pretende determinar si existe o no influencia de la variable sexo, en los valores hematológicos de los felinos, de encontrarse diferencias significativas podrían establecerse bases de consulta que nos permitan evaluar de mejor manera a nuestros pacientes e interpretar con mayor precisión los hemogramas correspondientes a felinos machos y hembras, debido a que existen patologías influenciadas por el sexo de los animales.

II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Objetivo general

Evaluar el efecto del sexo sobre los valores hematológicos que presenta los felinos que habitan en la provincia de Chiclayo.

2.1.1. Objetivos específicos

- Determinar el efecto del sexo sobre los valores de leucocitos que presenta los felinos que habitan en la provincia de Chiclayo.
- Establecer el efecto del sexo sobre los valores de trombocitos que presenta los felinos que habitan en la provincia de Chiclayo.
- Indicar el efecto del sexo sobre los valores de eritrocitos, que presenta los felinos que habitan en la provincia de Chiclayo.
- Señalar el efecto del sexo sobre los valores de hemoglobina que presenta los felinos que habitan en la provincia de Chiclayo.
- Determinar el efecto del sexo sobre los valores de hematocrito que presenta los felinos que habitan en la provincia de Chiclayo.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. La Sangre y sus componentes

A la producción de células sanguíneas se le denomina hematopoyesis. Todas las células sanguíneas de la médula ósea producidas derivan de una misma célula madre.

Dicha célula madre está capacitada para originar distintos tipos de células progenitoras, las que posteriormente se diferenciarían en eritrocitos, leucocitos y trombocitos, estos serán liberados directamente al torrente sanguíneo.⁴

El conteo completo de células sanguíneas es una componente de vital importancia al momento de elaborar la historia clínica de un felino para su posterior evaluación en la búsqueda de alguna patología. Este nos provee información cuantitativa del estado de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas.⁵

En felinos han sido reportados dos grupos sanguíneos: A y B. En un estudio de variación geográfica de los grupos sanguíneos, se encontró prevalencia del grupo A con respecto al grupo B en felinos domésticos de pelo corto y pelo largo, y sólo un porcentaje mínimo de felinos presentaron grupo AB.⁶

3.1.1. Leucocitos

Funcionalmente los glóbulos blancos circulantes o leucocitos pertenecen a los sistemas fagocítico e inmunocítico, los cuales son interdependientes en cuanto a sus funciones. Dentro del sistema fagocítico (sistema inmunológico no específico), se encuentran los granulocitos, monocitos/macrófagos, y dentro del sistema inmunocítico (sistema inmunológico específico), se encuentran los linfocitos B y linfocitos T.⁷

Monocitos, macrófagos y sus células progenitoras en la médula ósea componen en conjunto el sistema fagocítico mononuclear.

Los monocitos tienen la capacidad de migrar de forma constante desde la corriente sanguínea hacia los tejidos periféricos. Su diferenciación en varios subtipos, como los macrófagos inflamatorios, puede variar según el tipo de tejido o el proceso inflamatorio en desarrollo.

Los macrófagos tienen funciones específicas en los diversos tejidos, por ejemplo, macrófagos alveolares, peritoneales, y pleurales, realizan actividad bactericida; mientras que las células macrófagas esplénicas y hepáticas están especializadas en la fagocitosis de eritrocitos envejecidos y el almacenamiento de hierro.

Macrófagos pulmonares intravasculares son parte única del sistema fagocítico mononuclear de algunas especies, incluyendo rumiantes, cerdos, caballos, gatos, ratones y ratas; estas células localizan partículas periféricas circulantes en los pulmones.

En felinos aparentemente sanos, el total de glóbulos blancos está compuesto por neutrófilos maduros principalmente y linfocitos en menor cantidad. Los monocitos, eosinófilos y basófilos usualmente no contribuyen de manera significativa en el conteo de glóbulos blancos.

El recuento de leucocitos en un frotis sanguíneo realizado a un gato suele ser más variable que en un perro. Esto puede causar en parte un alto porcentaje de leucocitosis, mucho mayor que en otras especies domésticas. El incremento de flujo sanguíneo en casos de estrés, por ejemplo, podría causar un aumento de glóbulos blancos al momento del recuento, esto sería denominado en tal caso como leucocitosis fisiológica o no patológica.⁶

Acorde con las técnicas de laboratorio utilizadas de manera estándar, al realizar un recuento de leucocitos se contarían todas las células nucleadas incluyendo los hematíes nucleados.

Los recuentos leucocitarios obtenidos a través de contadores de partículas utilizados en la clínica humana no son válidos para perros y gatos.

En cuanto a morfología refiere que los leucocitos se clasifican como polimorfonucleares o mononucleares; siendo así los neutrófilos, basófilos y eosinófilos considerados dentro de los polimorfonucleares, y como mononucleares a los monocitos y linfocitos.⁸

El valor que determina el autor para este parámetro hematológico oscila entre 10,570 – 14,390/uL en animales sanos.⁶

No es posible diagnosticar una patología mediante leucograma, pero la información que nos brinda puede ayudarnos a reducir el número de diagnósticos diferenciales y darnos una idea del pronóstico y gravedad de la patología en curso.⁸

3.1.2. Plaquetas

Son un componente celular de la sangre muy importante, ya que contiene cantidades significativas de moléculas encargadas de controlar de manera activa procesos como inflamación, coagulación, fibrinólisis, hemostasia entre otros.

Al menos 90% de los problemas hemorrágicos en perros y gatos son a causa de anormalidades en el funcionamiento y cantidad de plaquetas es por ello, que se le debería brindar mayor importancia en la clínica.⁷

Como causas a evaluar, cuando se nos presenta una trombocitopenia, tendríamos las siguientes: disminución de la producción, aumento de la destrucción de plaquetas e incremento del secuestro plaquetario; estos debido a ciertas patologías.

La médula ósea es capaz de emitir plaquetas de mayor tamaño en caso exista una demanda más alta de las mismas; a éstas las conocemos como macroplaquetas o plaquetas gigantes.

Independientemente de si el felino se encuentra en buen estado de salud o no, se puede observar la presencia de macroplaquetas, es por eso que, en esta especie, su aparición no estaría ligada a la presencia de ninguna patología.⁵

Las plaquetas son la primera línea de defensa contra los sangrados causados por daño vascular; también los que tienen mayor contribución en procesos inflamatorios y neoplásicos; además son responsables de la formación de trombos dentro del torrente sanguíneo.

El valor que determina el autor para este parámetro hematológico oscila entre 200,670 – 377,000/uL para animales sanos.⁶

En felinos el recuento plaquetario con equipos de análisis hematológico no se puede realizar siempre con exactitud debido a que en esta especie las plaquetas tienden a acumularse en algunos casos y en otros sobrepasan en largo al límite establecido para dichos equipos.

Bajo la sospecha de alteración en el conteo de trombocitos (trombocitopenia o trombocitosis), debería realizarse siempre un conteo manual.⁹

3.1.3. Eritrocitos

Llamados también glóbulos rojos, tienen como función la recepción de oxígeno en la superficie alveolar del pulmón, para su posterior transporte y liberación en todas las células corporales.

Reemplaza también el oxígeno liberado con gas residual llamado dióxido de carbono; transportándolo nuevamente al alveolo donde podrá retirarlo del cuerpo mediante la expiración.⁷

La evaluación de la morfología de los glóbulos rojos es un paso importante en la evaluación de los análisis de sangre, debido a que puede contribuir a la identificación de una

serie de desórdenes metabólicos, indicar daño oxidativo y ayudar a descubrir una serie de enfermedades.¹⁰

Hay cuatro aspectos a evaluar con respecto a la morfología de los eritrocitos: color, tamaño, forma e inclusiones.⁶

En los frotis sanguíneos provenientes de felinos aparentemente sanos, es común observar que sólo 0-1% de eritrocitos pueden contener corpúsculos de Howell - Jolly. En muy baja cantidad también se pueden presenciar corpúsculos de Heinz (menos del 5% del conteo de glóbulos rojos) en frotis de algunos gatos en buen estado de salud sin necesidad de padecer algún tipo de anemia.⁶

Los eritrocitos morfológicamente normales en felinos miden 5.8mm de diámetro (más pequeñas que en caninos), la palidez central es limitada al igual que en rumiantes y caballos, y puede existir una ligera variación de tamaño entre unos y otros (anisocitosis) al igual que en rumiantes.⁵

El valor que determina el autor para este parámetro hematológico oscila entre 5.92 – 11.16 x 10⁶/uL para animales sanos.⁶

3.1.4. Hematocrito

Se le conoce con este nombre al porcentaje de volumen de sangre que está compuesta por eritrocitos, este parámetro es calculado por analizadores automáticos mediante la siguiente fórmula: $Hto (\%) = RGR (\text{millón}/\mu\text{L}) \times MCV (\text{fL}) \times 10$.¹¹

El aumento de masa de los eritrocitos circulantes va a traducirse en los valores sanguíneos como un aumento en el hematocrito (Hto), el mismo que puede clasificarse en eritrocitosis relativa y en absoluta.⁸

Policitemia relativa: El recuento total de glóbulos rojos se encuentra dentro de los parámetros normales, y se puede presentar en casos como: deshidratación, debido a la disminución del volumen de plasma ocurre un incremento relativo del hematocrito, recuento de glóbulos rojos, hemoglobina y la concentración de proteína plasmática. Mecanismos por los que se puede encontrar policitemia relativa: pérdida de agua causada por vómito, diarrea, diuresis excesiva, bajo o nulo consumo de agua, transpiración o deshidratación a causa de un cuadro de fiebre, pérdida interna de líquidos en cavidades corporales.⁸

Policitemia absoluta: producida debido del incremento de la eritropoyesis, lo que en consecuencia aumenta el recuento de glóbulos rojos. El volumen de plasma y la concentración de proteína plasmática se encuentra entre los parámetros normales.

- Policitemia absoluta primaria: se caracteriza por ser un trastorno mieloproliferativo que afecta a las células de la médula ósea. En esta condición, los niveles de eritropoyetina (Epo) se mantienen dentro de los rangos normales o pueden estar disminuidos. Además, la presión parcial de oxígeno (PO₂) se encuentra en el rango de referencia.
- Policitemia absoluta secundaria: Esta condición se produce debido al aumento en la secreción de eritropoyetina, que se describe como una respuesta adecuada y compensatoria de eritropoyetina en situaciones de hipoxia crónica. La hipoxia crónica se caracteriza por una disminución persistente de la presión parcial de oxígeno (PO₂), que puede ocurrir en situaciones como altitudes elevadas, enfermedades pulmonares crónicas o trastornos cardiovasculares que desvían la sangre hacia la derecha o hacia la izquierda.⁸

Respecto a un hematocrito disminuido, se menciona que los parámetros obtenidos con relación a los valores sanguíneos en felinos son menos confiables, esto debido a que son más susceptibles a artefactos asociados al manejo de la muestra a diferencia de otras especies.

3.1.5. Hemoglobina

La hemoglobina es una proteína de porfirina del hierro cuyo rol fisiológico es el transporte y entrega de oxígeno hacia los tejidos.

Está compuesta por dos cadenas de polipéptidos (alfa-) y dos (beta-) y pesa en promedio molecularmente 64 kiloDalton (kDa).¹²

En los gatos tiene una estructura única que contiene de 8-10 grupos sulfidrilo reactivos por molécula de hemoglobina, a diferencia de otros animales en las que contiene de 2-4 grupos por molécula de hemoglobina.⁶

Este parámetro es medido a través de técnicas de colorimetría o determinada mediante densidad óptica de oxihemoglobina (hemoglobina oxigenada) en la muestra. Los analizadores automáticos de sangre muestran la concentración de hemoglobina en la muestra sanguínea completa.

La hemoglobina nos indica la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre y debe ser en cálculo aproximadamente un tercio del hematocrito.¹¹

El valor que determina el autor para este parámetro hematológico oscila entre 8.17 – 15.26 g/Dl para animales sanos.³

3.2. Interpretación de hemograma

En la actualidad el análisis hematológico es menos órgano-específico si lo comparamos con la analítica bioquímica a la hora de señalar la raíz de un síndrome y/o patología, lo que nos indicaría que un análisis hematológico sería, en tal caso, más difíciles de interpretar.

Un beneficio importante a reconocer de estos es que nos brindarían datos puntuales de valores hematológicos (leucocitos, eritrocitos, hemoglobina, hematocrito, plaquetas, etc.) lo que nos proporcionaría una gran variedad de data que complementaría los hallazgos bioquímicos y otros exámenes complementarios. Incluso cuando la mayoría de valores hematológicos oscilan dentro de los rangos normales establecidos, serían de gran valor para descartar distintos diagnósticos diferenciales.¹³

Evaluar muestra de sangre periférica es un pilar importante al momento de realizar estudios clínico patológicos a nuestros pacientes, ya sea para realizar un diagnóstico o aproximación al diagnóstico, como también para monitorear y evaluar su evolución.⁷

3.3. Anticoagulantes

Es importante la elección del tubo correcto para cada tipo de análisis que se va a realizar, los tubos con anticoagulantes son usados generalmente en muestras destinadas al recuento de células sanguíneas como sería el caso de esta investigación.¹⁴

Para la colecta de sangre entera en mamíferos, se recomienda el uso de tubos cuya tapa es de color morado, esto nos indica que dichos tubos contienen en su interior el anticoagulante EDTA (ácido etilenodiaminatetraacético).

La concentración de EDTA en dichos tubos debe ser de 1.8mg/ml de sangre.

Los tubos deben ser llenados con la cantidad de sangre indicada en el rótulo, esto para asegurarnos de que la proporción entre sangre y anticoagulante sea la indicada.¹¹

3.4. Valores Hematológicos

La sangre está compuesta por plasma y células (eritrocitos, leucocitos y plaquetas).

Un análisis completo de los valores hematológicos puede servirnos como ayuda al momento de aproximarnos a un diagnóstico, debido a que provee información importante con respecto al estado de la sangre periférica del paciente.

La revisión de valores hematológicos es un procedimiento rutinario en animales sanos o con sintomatología compatible con alguna enfermedad, debido a que en sangre pueden presentarse anormalidades cuantitativas y cualitativas que nos indiquen qué procesos patológicos estarían afectando a nuestros pacientes.¹¹

En caso de encontrar valores fuera de los rangos establecidos (ya sea en el límite superior o inferior), podríamos considerarlos como artefactos, sólo si el paciente no presenta algún tipo de sintomatología.

El uso de equipos hematológicos que se encuentren dentro del consultorio o clínica podrían brindarnos resultados más precisos, esto debido a que en ocasiones el traslado y/o almacenamiento para posterior procesamiento de la muestra no es el correcto o el tiempo es muy prolongado.¹⁴

3.5. Factores que provocan alteraciones no patológicas

3.5.1. Preparación del paciente

Es importante considerar las horas de ayuno previas a una toma de muestra (6hs para muestras hematológicas), esto debido a que pueden observarse leucocitosis, aunque la mayoría de veces en muchas especies son imperceptibles.¹⁵

3.5.2. Toma de muestra

En este punto debemos tener en cuenta la susceptibilidad de la especie felina a los estímulos externos que puedan causar algún efecto en los recuentos de células sanguíneas. La excitabilidad y nerviosismo del animal podrían verse reflejadas en aumento no patológico de recuento eritrocitario, hematocrito, hemoglobina; e incluso pueden llegar a producir una marcada leucocitosis neutrofílica.¹⁵

3.5.3. Velocidad en la extracción

Cuando se enfrenta la complicación previamente mencionada relacionada con el estrés al que se expone al animal durante el proceso de sujeción, es común que se realice la extracción de sangre con prontitud. No obstante, una aspiración excesivamente rápida puede dar lugar a un flujo sanguíneo turbio dentro de la jeringa, lo que a su vez conduce a la hemólisis, es decir, a la degradación de las células sanguíneas. La magnitud de ésta destrucción también dependerá de la fragilidad de los glóbulos rojos característica de la especie en cuestión.¹⁵

3.5.4. Sujeción Química

Cuando se trata de animales que resultan difíciles de manejar, una alternativa es inducir la tranquilidad mediante la administración de medicamentos. Sin embargo, en general, estos fármacos tienden a reducir de manera constante el volumen corpuscular absoluto (VCA) y el recuento de glóbulos blancos, con la excepción de la cloropromacina cuando se administra por vía intramuscular. La acetilpromacina, por ejemplo, conduce a una marcada disminución en la concentración de hemoglobina, una reducción que persiste desde los 45 minutos hasta incluso 2 horas después de la inyección. Además, es importante tener en cuenta que la aplicación de anestesia disociativa con ketamina se ha asociado con la posible aparición de metahemoglobinemia en felinos.¹⁵

3.5.5. Especie

En el ámbito de la Veterinaria, se observa una amplia gama de variaciones en los valores de referencia, lo cual depende en gran medida de la especie en cuestión. Algunos análisis hematológicos adquieren una relevancia diagnóstica distinta según la especie animal estudiada. Por ejemplo, se conoce que la velocidad de sedimentación de los glóbulos rojos solo tiene relevancia clínica en perros y gatos, aunque se presenta como un desafío el volumen de muestra requerido. En cambio, el ancho de la distribución de los glóbulos rojos (RDW) tiende a ser más elevado en caballos y vacas en comparación con perros y gatos, lo que le confiere un valor clínico más destacado en estas últimas especies. Por otro lado, en el análisis de extensión de sangre en gatos, es normal observar la presencia de ciertos porcentajes de corpúsculos de Howell-Jolly y cuerpos de inclusión de Heinz, sin que esto indique la existencia de alguna patología. Además, los gatos presentan la particularidad de que sus reticulocitos no alcanzan la madurez de manera rápida, lo que puede resultar en un recuento erróneo si no se logra la coloración específica, lo que a su vez puede llevar a una interpretación inexacta de la respuesta de la médula ósea.

3.5.6. Sexo y estado fisiológico

En gatas, los leucocitos se mantienen constantes durante toda la gestación.

3.5.7. Edad

Los valores de la hemoglobina decrecen a partir del nacimiento seguidas de un aumento gradual hasta los cuatro meses, en casi todas las especies.

3.6. Antecedentes

3.6.1. Antecedentes Internacionales

De la investigación realizada en la ciudad de Cuenca, Cantón Cuenca y la provincia de Azuay, Ecuador a 2550 msnm en la que se incluyeron 100 felinos, exclusivamente hembras en

aparente estado de salud se obtuvieron resultados similares de variables hematológicas a los registrados en la literatura; hematocrito (44.05 – 65.05%), hemoglobina (11.90 – 20.50 g/dL) y plaquetas ($171.30 - 591.70 \times 10^9/\mu\text{L}$), a excepción del conteo de glóbulos rojos ($5.14 - 9.12 \times 10^{12}/\mu\text{L}$) lo que podría deberse a un estado compensatorio a causa de la hipoxemia fisiológica producida por la altura sobre el nivel del mar en la que se encuentran los animales. Se realiza la estadística de éste trabajo con ayuda del Software Minitab 17 y para obtener valores más homogéneos, usaron la prueba de outliers.¹⁶

La investigación realizada en la universidad de La Salle, Bogotá centra su objetivo en dar a conocer con mayor detalle la fase analítica del proceso de diagnóstico que realizamos día a día los médicos veterinarios, dándole valor a la parte cualitativa de las células sanguíneas, éste estudio estaría por consiguiente ayudándonos a mejorar la interpretación de los análisis de laboratorio de una manera más eficaz.

Las muestras (extendido sanguíneo) fueron observadas al microscopio, tanto en caninos como en felinos, para su posterior comparación. En felinos, se observaron diferentes formas de eritrocitos, predominando los crenocitos o equinocitos que por lo general representan importancia clínica, pero que pudieron ser a causa de fallas en el procesamiento de muestras.

Un descubrimiento adicional se relacionó con la formación de estructuras similares a pilas de monedas, conocidas como Rouleaux, las cuales son una característica común en los pacientes felinos y, en menor frecuencia, se pueden observar en los pacientes caninos. En el análisis de los extendidos de sangre periférica de ambos grupos, se notó una abundancia de neutrófilos en la línea blanca. Estos neutrófilos mostraron una variación considerable en la forma de sus núcleos, presentando en promedio de 3 a 5 segmentos nucleares por célula. Es interesante destacar que los neutrófilos de ambas especies son sorprendentemente similares, lo que concuerda con la información documentada en la literatura científica y respalda las

observaciones microscópicas realizadas. En cuanto a los eosinófilos, se encontraron en cantidades reducidas tanto en caninos como en felinos. A pesar de las diferencias en la morfología citoplasmática entre ambas especies, estas coinciden con las descripciones previas en la literatura especializada. Por otro lado, los basófilos fueron raramente observados en los extendidos de sangre de ambas especies. La presencia de gránulos citoplasmáticos en los basófilos se atribuyó a la técnica de tinción utilizada (tinción de Wright), ya que, con métodos de tinción diferentes, estos gránulos resultaron imperceptibles. Los linfocitos representaron la segunda población de células blancas más abundante en los extendidos sanguíneos y no se apreciaron diferencias significativas entre ambas especies. En cuanto a los monocitos, aunque se detectaron en ambas, su presencia fue limitada en los extendidos de sangre. Los hallazgos en la línea de plaquetas no resultaron particularmente notables, ya que estas células, a nivel morfológico, comparten similitudes significativas y se caracterizan por su pequeño tamaño y ausencia de núcleo. En los extendidos sanguíneos de felinos se notó una mayor tendencia a la formación de agregados plaquetarios en comparación con los extendidos sanguíneos de caninos.¹⁸

La creciente demanda de información con respecto al valor hematológico y morfológico de las células sanguíneas en condiciones de homeostasis, y a su vez la importancia de contar con valores de referencia en cuanto a hemograma y bioquímica sérica propios de la especie y de cada zona a la que pertenecen son puntos de partida para investigaciones como ésta, realizada en felinos domésticos procedentes de las provincias de Heredia y San José de Costa Rica. Para obtener finalmente valores hematológicos con cierto grado de confianza los autores tuvieron que realizar sumas y restas del promedio y la desviación estándar eliminando de ese modo, algunos valores que no encajaban con el comportamiento de su población, siendo sus resultados los siguientes para hembras: leucocitos 9127.29/uL, hematocrito 37.08%,

hemoglobina 12.23 g/dL; y para machos: leucocitos 10170.54/uL, hematocrito 35.14%, hemoglobina 11.31 g/dL, los que se obtuvieron por medio de métodos manuales.¹⁹

Las pruebas hematológicas en el presente, forman parte importante en la evaluación diagnóstica, asistencia nutricional y farmacológica, esto hace que las pruebas hematológicas sean el procedimiento más comúnmente realizado en los laboratorios de medicina veterinaria enfocada en pequeños animales. Además, la creciente disponibilidad de equipos semiautomáticos y automáticos para llevar a cabo estos análisis contribuye aún más a la popularidad de este método diagnóstico. Tanto los gatos como los perros presentan una amplia gama de afecciones hematológicas en comparación con otras especies, lo que subraya la importancia crítica de realizar un diagnóstico hematológico en la medicina veterinaria dedicada a pequeños animales. Por lo tanto, este estudio se realiza con el fin de establecer una fuente de referencia en los laboratorios de la ciudad de Bogotá D.C. Colombia, ya que éstos se basan únicamente en valores de estudios realizados en otros países, donde las condiciones de vida difieren notoriamente. En la realización del proyecto de investigación fueron usados 152 felinos, dicho número fue determinado en base a la “población de gatos domésticos en la ciudad la cual se estima en 144928 felinos. Los resultados obtenidos fueron tabulados y analizados estadísticamente con el fin de cumplir con el objetivo principal del estudio. Como resultado se concluye que los intervalos hematológicos de los felinos domésticos de Bogotá D.C. son similares a los establecidos en otros estudios realizados en diferentes países. Los que se pueden apreciar en el siguiente cuadro²¹:

VALORES HEMATOLÓGICOS	INTERVALOS
GLÓBULOS ROJOS	10 ⁶ /μl (7,11 – 11,56)
HEMATOCRITO	% (29,10 – 44,20)
HEMOGLOBINA	g/dl (9,33 – 14,08)

GLÓBULOS BLANCOS	10 ³ /μl (6,00 – 16, 21)
LINFOCITOS	10 ³ /μl (0,74 – 6,40)
CÉLULAS INTERMEDIAS	10 ³ /μl (-0,22 – 1,54)
GRANULOCITOS	10 ³ /μl (3,33 – 10,58)
VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO	fl (36,53 – 42,81)
AMPLITUD DE ERITROCITOS	% (21,1171053)
HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA	pg/mL(11,29 – 14,10)
CONCENTRACIÓN MEDIA DE GLOBULINA CORPUSCULAR	g/dl (29,15 – 34,89)
PLAQUETAS	10 ³ /μl (263,429 – 420,391)
PLAQUETOCRITO	% (<0,69)
VOLUMEN PLAQUETARIO MÍNIMO	fl (8,19 – 12,30)
AMPLITUD DE PLAQUETAS	% (30,29 – 41,99)
NEUTRÓFILOS	% (58,38 – 77,08)
LINFOCITOS	% (19,73 – 37,12)
MONOCITOS	% (<3,14)
BANDAS	% (escasas)
BASÓFILOS	(<0,40)
EOSINÓFILOS	% (0,03 – 4,45)

3.6.2. Antecedentes Nacionales

La falta de investigaciones para determinar los parámetros hematológicos en felinos domésticos de la ciudad de Trujillo, es un estudio, de tipo descriptivo, en el que se tomaron muestras de 80 felinos adultos en aparente estado de salud, de diferentes razas con el objetivo de determinar los valores hematológicos mediante el uso de un hemocitómetro veterinario y así tener un referente del comportamiento de los mismos en esa localidad, los cuales fueron²:

VALORES HEMATOLÓGICOS	PROMEDIOS
LEUCOCITOS	12525/UI
GLÓBULOS ROJOS	7.54 mil/dL
HEMOGLOBINA	12.49 gr/dL
HEMATOCRITO	37.51%
PLAQUETAS	212.71 mil/dL

Este estudio similar al realizado en la ciudad de Cuenca, Ecuador, pero con felinos tanto machos como hembras, menciona también el incremento de hogares en los que se tiene un felino como mascota debido a su fácil adaptabilidad y manejo, el objetivo de la investigación es obtener información sobre si influye la altitud del lugar de residencia de dichos animales, en éste caso la ciudad de Puno con respecto a los que viven en ciudades al nivel del mar. Los resultados obtenidos se analizaron por medio de estadística descriptiva, considerando la media, desviación estándar e intervalos de confianza. El conteo de glóbulos rojos y glóbulos blancos se determinaron por metodología manual, para el hematocrito realizaron la técnica de micro escala, para determinar la hemoglobina hicieron uso de la técnica fotométrica, aplicaron fórmulas para calcular el volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de la hemoglobina corpuscular media y método manual para el recuento de neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos y basófilos. En éste trabajo se concluye que no existen diferencias con relación a ubicación geográfica ni sexo de los felinos. Los resultados fueron los descritos en el siguiente cuadro¹⁷:

VALORES HEMATOLÓGICOS	MACHOS	HEMBRAS
ERITROCITOS	5.93 millones/mm ³	5.98 millones/mm ³
HEMOGLOBINA	16.48g/dL	16.4g/dL
HEMATOCRITO	49.79%	49.55%

LEUCOCITOS	12583.3/uL	13355/uL
-------------------	------------	----------

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. LUGAR DE EXPERIMENTO

El presente Trabajo de investigación se llevó a cabo en los Laboratorio A&C y Cynthia Eneque – Análisis clínicos y citología veterinaria, ubicados en la ciudad de Chiclayo, departamento de Lambayeque analizando las muestras sanguíneas obtenidas de felinos aparentemente sanos que residen en dicha ciudad.

4.2. MATERIAL BIOLÓGICO

4.2.1. Población.

Estuvo constituida por felinos aparentemente sanos de edades distintas, de raza común de pelo corto, éstos fueron ubicados en diferentes consultorios veterinarios de la ciudad de Chiclayo; se tomó una muestra de sangre entera de cada ejemplar extraída de la vena cefálica. Para la obtención de los individuos, los resultados de los análisis hematológicos fueron ofrecidos a los propietarios de manera gratuita.

El método de muestreo elegido es por conveniencia debido a que no se cuenta con información actual de la población felina en la ciudad; con la cantidad de individuos seleccionados se puede lograr un nivel de confianza del 95%.

Los gatos tenían que cumplir ciertos requisitos que demuestren un buen estado de salud, para ello se realizó un triaje que consta de examen físico general y anamnesis acerca de control de vacunas y desparasitaciones.

4.2.2. Muestra

El tamaño de muestra fue de 100 animales (felinos domésticos) aparentemente sanos.

4.3. MATERIALES Y EQUIPO DE LABORATORIO

4.3.1. Material de obtención de muestra:

- Tubos de ensayo con anticoagulante EDTA de 0.5ml
- Jeringas descartables 1ml
- Jeringas descartables 3ml
- Agujas hipodérmico calibre 21G x 1½”
- Agujas hipodérmicas calibre 22G x 1”
- Agujas hipodérmicas calibre 25G x 5/8”
- Ligaduras
- Alcohol
- Algodón
- Mantas para sujeción adecuada
- Uniforme

4.3.2. Equipos hematológicos

- Laboratorio AyC: Analizador hematológico Mindray 2800 Vet
- Laboratorio Cynthia Eneque: Analizador hematológicos Tek Vet 3
- Microscopio compuesto

4.3.3. Material de Laboratorio

- Láminas porta y cubre objetos.
 - Cámara de Neubauer.
 - Contómetro.
 - Refrigerado.
 - Relojes a intervalo de tiempo.
 - Pipetas regulables de 100 a 1000 uL
 - Pipetas regulables de 5 a 50 uL
- Reactivos para la determinación de recuento de Trombocitos:
- Reactivo de oxalato de amonio al 1%.

4.4. REGISTRO DE FELINOS DE FORMA INDIVIDUAL

Se utilizó un registro simple para cada individuo, en el cual se especifican sexo, edad, raza (común de pelo corto) y parámetros fisiológicos generales que indicaron si los felinos se encuentran o no en aparente estado de buena salud.

4.5. REALIZACIÓN DEL EXAMEN GENERAL

Se realizó un examen físico general a los 100 felinos mediante los métodos de auscultación e inspección corporal. Este tipo de evaluación nos brinda información sobre su estado de salud a grandes rasgos ya que para saber con precisión si un animal goza de un buen estado de salud no bastan los métodos utilizados, por esto es que a la población de felinos incluidos en este estudio se los catalogará como aparentemente sanos.

4.6. OBTENCIÓN DE MUESTRAS SANGUÍNEAS

Se procedió a tomar una (01) muestra por felino, para la cual se realizó punción de la vena cefálica, las muestras sanguíneas fueron recepcionadas y almacenadas en tubos estériles que contenían anticoagulante (EDTA) para el posterior análisis y obtención de los diferentes valores hematológicos a estudiar.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las variables hematológicas evaluadas en la presente investigación fueron leucocitos, eritrocitos, hemoglobina, hematocrito y plaquetas; es importante contar con estos datos como primer paso para ahondar sobre el estado real de salud o la presencia de enfermedad en un individuo (de ser el caso).

En la práctica diaria, el felino, a diferencia del perro, es un individuo con muchas particularidades no solo físicas sino también psíquicas (mentales), esto último en particular, nos obliga a implementar poco a poco técnicas de manejo más amigables hacia la especie debido a que está evidenciado que al someter a un gato a situaciones de estrés, podría reflejarse en variaciones de los valores hematológicos que no siempre serán a causa de un desequilibrio homeostático.

5.1. Hemograma

Los datos estadísticos obtenidos en promedio, desviación estándar, intervalo, rango inferior – superior, se encuentran descritos en el cuadro No 1.

Cuadro No 1. Medias de las variables hematológicas en 100 gatos aparentemente sanos

	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	INTERVALO DE CONFIANZA (+/-)
LEUCOCITOS (/uL)	13958	5482.82	1074.61
ERITROCITOS (/uL)	7740600	1766139.76	346157.03
HEMOGLOBINA (g/dL)	13.4	2.15	0.42
HEMATOCRITO (%)	38.7	5.45	1.07
PLAQUETAS (/uL)	207350	131138.81	25702.73

5.2. Variables hematológicas obtenidos de acuerdo a sexo

La descripción del análisis realizado estadísticamente de los valores hematológicos agrupados de acuerdo a sexo del animal se presenta en los cuadros No.2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

5.2.1. Hembras

Cuadro No. 2 Variables hematológicas de las hembras

VALORES HEMATOLÓGICOS	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	INTERVALO DE CONFIANZA
LEUCOCITOS (/uL)	13317	5076.39	1407.08
ERITROCITOS (/uL)	7817800	1980447.58	548941.97
HEMOGLOBINA (g/dL)	13.65	2.28	0.63
HEMATOCRITO (%)	39.62	5.55	1.54
PLAQUETAS (/uL)	202360	120179.76	33311.52

5.2.2. Machos

Cuadro No. 3 Variables hematológicas de los machos

VALORES HEMATOLÓGICOS	PROMEDIO	DESVIACIÓN ESTANDAR	INTERVALO DE CONFIANZA
LEUCOCITOS (/uL)	14599	5894.17	1633.75
ERITROCITOS (/uL)	7663400	1559320.38	432213.62
HEMOGLOBINA (g/dL)	13.23	2.04	0.57
HEMATOCRITO (%)	37.71	5.29	1.47

PLAQUETAS (/uL)	212340	143536.47	39785.55
------------------------	--------	-----------	----------

5.2.3. Recuento de Leucocitos

Cuadro No. 4 Leucocitos según sexo en felinos domésticos (/uL)

SEXO	HEMBRA	MACHO
PROMEDIO	13317	14599
DESVIACIÓN ESTANDAR	5076.4	5894.2
INTERVALO	1407.1	1633.8

Fuente: Núñez, G.

En el cuadro No. 4 se muestra el recuento de leucocitos (glóbulos blancos) en felinos domésticos en el que se ve reflejado un promedio de 13317/uL para hembras, con intervalos de confianza que van desde 11909.9 – 14724.1/uL y el promedio de 14599/uL con respecto a machos, con intervalos de confianza que van desde 12965.2 – 16232.8/uL concluyendo en éste caso que respecto al factor sexo, no habría diferencia de gran significancia estadística al momento del análisis.

Los autores Rojas L. y Muro V. reportan en sus investigaciones hallazgos en el recuento de leucocitos diferentes a los del presente trabajo en el que muestran un promedio ligeramente alto en machos que hembras, esto podría deberse a los rangos de edad de la población evaluada, ya que en los trabajos mencionados los felinos son mayores de 1 año de edad, a diferencia de los felinos incluidos en la presente investigación que pertenecen a un grupo etario más amplio, encontrándose en algunos ejemplares un recuento leucocitario más elevado cuando tienen pocos meses de vida.

Los leucocitos comienzan a decaer en número aproximadamente a partir del 5 – 6 mes de vida para ubicarse entre los rangos normales que tendría un felino adulto sano.³

Otro factor que se podría ver reflejado en un elevado recuento de leucocitos, es el estrés al que están expuestos los felinos durante el traslado a los centros veterinarios y al momento de ser manipulados para su examinación y posterior extracción de muestras sanguíneas. Actualmente se conocen muchas prácticas de manejo amigable en esta especie, las que buscan disminuir los niveles de estrés ambiental en los mismos.

5.2.4. Recuento de Eritrocitos

Cuadro No. 5 Eritrocitos según sexo en felinos domésticos (/uL)

SEXO	HEMBRA	MACHO
PROMEDIO	7817800	7663400
DESVIACIÓN ESTANDAR	1980447.6	1559320
INTERVALO	548942.0	432213.6

Fuente: Núñez, G.

En el cuadro No. 5 se muestra el recuento de eritrocitos (glóbulos rojos) en felinos domésticos en el que se ve reflejado un promedio de 7817800/uL para hembras, con intervalos de confianza que van desde 7268858.0 – 8366742.0/uL y el promedio de 7663400/uL con respecto a machos, con intervalos de confianza que van desde 7231186 – 8095614/uL concluyendo en éste caso que concerniente al factor sexo, no habría diferencia de gran significancia estadística al momento del análisis.

Los promedios generales en hembras y machos se encuentran dentro de los rangos establecidos por diferentes autores en el ámbito internacional.

5.2.5. Determinación de Hemoglobina

Cuadro No. 6 Hemoglobina según sexo en felinos domésticos (g/dL)

SEXO	HEMBRA	MACHO
PROMEDIO	13.7	13.2
DESVIACIÓN ESTANDAR	2.28	2.0
INTERVALO	0.63	0.6

Fuente: Núñez, G.

En el cuadro No. 6 se muestra la determinación de hemoglobina en felinos domésticos en el que se ve reflejado un promedio de 13.7 g/dL para hembras, con intervalos de confianza que van desde 13.0 – 14.3 g/dL y el promedio de 13.2g/dL con respecto a machos, con intervalos de confianza que van desde 12.7 – 13.8 g/dL concluyendo en éste caso que respecto al factor sexo, no habría diferencia de gran significancia estadística al momento del análisis.

En el cuadro No. 1 se observa el promedio general para éste parámetro es 13.4 g/dL, valor ligeramente menor al reportado por el autor Yanqui H. B. que es 16.4 g/dL, ésta variación podría tener como causa la latitud en la que se encontraron los felinos incluidos en dicha investigación, 3827 m.s.n.m.¹⁷, a diferencia con los felinos pertenecientes al distrito de Chiclayo que se encuentra a 35 m.s.n.m.; lo que se debería al incremento en la producción de eritropoyetina en el proceso de eritropoyesis con un consecuente incremento en la concentración de hemoglobina por hipoxia generada en la altura²⁰, que ocasionaría una mejor capacidad en el transporte de oxígeno que vendría a ser favorable para la aclimatación de los animales, mas no se debería a un proceso de adaptación.¹⁵

5.2.6. Determinación de Hematocrito

Cuadro No. 7 Hematocrito según sexo en felinos domésticos (%)

SEXO	HEMBRA	MACHO
PROMEDIO	39.6	37.7
DESVIACIÓN ESTANDAR	5.6	5.3
INTERVALO	1.5	1.5

Fuente: Núñez, G.

En el cuadro No. 7 se muestra la determinación de hematocrito en felinos domésticos en el que se ve reflejado un promedio de 39.6% para hembras, con intervalos de confianza que van desde 38.1% - 41.2% y el promedio de 37.7% con respecto a machos, con intervalos de confianza que van desde 36.2 – 39.8% concluyendo en éste caso que respecto al factor sexo, no habría diferencia de gran significancia estadística al momento del análisis.

En el cuadro No.1, podemos observar un promedio general de 38.7% similar al reportado por Rojas L. (2009) que es de 36,04%; del mismo modo éste promedio se encuentra dentro de los rangos referenciales descritos por Weiss D. (2010) quien reporta como normal dentro de los intervalos 24.0 – 45.0%.

5.2.7. Recuento de Plaquetas

Cuadro No. 8 Plaquetas según sexo en felinos domésticos (/uL)

SEXO	HEMBRA	MACHO
PROMEDIO	202360	212340
DESVIACIÓN ESTANDAR	120179.8	143536.5
INTERVALO	33311.5	39785.5

Fuente: Núñez, G.

En el cuadro No. 8 se muestra el recuento de plaquetas (trombocitos) en felinos domésticos en el que se ve reflejado un promedio de 202360/uL para hembras, con intervalos

de confianza que van desde 169048.5 – 235671.5/uL y el promedio de 212340/uL con respecto a machos, con intervalos de confianza que van desde 172554.5 – 252125.5/uL concluyendo en éste caso que respecto al factor sexo, no habría diferencia de gran significancia estadística al momento del análisis.

El autor Olano O. Z. reporta valores similares a los obtenidos en la presente investigación, dicho trabajo realizado en felinos de ambos sexos indica que no habría diferencias de importancia clínica con relación al sexo en esta especie.¹²

VI. CONCLUSIONES

1. Los promedios obtenidos son los presentados a continuación: leucocitos 13958/uL, eritrocitos 7740600/uL, 13.4 g/dL hemoglobina, 38.7% hematocrito y 207350/uL plaquetas; los intervalos de confianza son: leucocitos 1074/uL, eritrocitos 346157.03/uL, hemoglobina 0.42 g/dL, hematocrito 1.07% y plaquetas 25702.73/uL, en gatos que viven en la ciudad de Chiclayo.
2. Los promedios obtenidos son los presentados a continuación: leucocitos 13317/uL, eritrocitos 7817800/uL, 13.65 g/dL hemoglobina, 39.62% hematocrito y 202360/uL plaquetas; los intervalos de confianza son: leucocitos 1407.08/uL, eritrocitos 548941.97/uL, hemoglobina 0.63 g/dL, hematocrito 1.54% y plaquetas 33311.52/uL, en gatas hembras que viven en la ciudad de Chiclayo.
3. Los promedios obtenidos son los presentados a continuación: leucocitos 14599/uL, eritrocitos 7663400/uL, 13.23 g/dL hemoglobina, 37.71% hematocrito y 212340/uL plaquetas; los intervalos de confianza son: leucocitos 1633.75/uL, eritrocitos 432213.62/uL, hemoglobina 0.57 g/dL, hematocrito 1.47% y plaquetas 39785.55/uL, en gatos machos que viven en la ciudad de Chiclayo.
4. No existe efecto significativo del sexo sobre los valores de leucocitos, eritrocitos, hemoglobina, hematocrito y plaquetas, esto debido al comportamiento estable de las variables estudiadas en la población, lo que brinda un intervalo de confianza del 95% y un error aceptable del 5%. ($\alpha=0.05$).

VII. RECOMENDACIONES

1. Considerar los valores encontrados en la presente investigación como referenciales para la determinación del estado de salud de los gatos de la región Lambayeque.
2. Investigar el efecto de la edad, raza, alimentación y otras variables sobre los parámetros hematológicos de gatos.
3. Realizar investigaciones en otras regiones del país para obtener referencias a distintas latitudes.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gallardo G. L, Sandoval H. G, Manual de conocimientos básicos para el manejo del gato doméstico. [Tesis Profesional para obtener el título de Médico Veterinario y Zootecnista] [Internet] Universidad de Guadalajara. Jalisco, México. 1994 [Consultado agosto 2019] Disponible en: http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3177/Gallardo_Gracian_Luis_Manuel.pdf?sequence=1&isAllowed=y
2. Olano O. Z. DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS REFERENCIALES EN (Felis catus) ADULTOS EN LA CIUDAD DE TRUJILLO. [Tesis para optar el título de Médico veterinario zootecnista]. [Internet] Universidad Privada Antenor Orrego. Trujillo, Perú. 2018 [Consultado febrero 2021]. Disponible en: http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5783/1/REP_MED.VETE_ZULMI.OLANO_DETERMINACION_VALORES_HEMATOLOGICOS_REFERENCIALES.FELIS.CATUS.ADULTOS.CIUDAD.TRUJILLO.2016.pdf
3. Vaden S, Knoll J, Smith F, Tilley L, Blackwell's five-minute veterinary consult: Laboratory test and diagnostic procedures. Canine & Feline, Wiley – Blackwell, USA, 2009
4. Harvey W. J. Atlas of veterinary hematology: Blood and bone marrow of domestic animals. USA, 2001
5. Reagan W, Sanders T, DeNicofa D, Hematología Veterinaria – Atlas de especies domésticas comunes, Harcourt Brace
6. Weiss D, Wardrop J, Schalm's Veterinary Hematology – Sixth Edition, Wiley – Blackwell, USA, 2010 pag
7. Rebar A, Interpretación del hemograma canino y felino, The Gloyd Group. Inc., Wilmington, Delaware, 2003
8. Nelson R, Couto G, et al, Medicina Interna de Pequeños Animales – Cuarta Edición, Elsevier Mosby, USA, 2010
9. August J, Consultations in Feline Internal Medicine, Saunders Elsevier, USA, 2010
10. Eibert M, Lewis D, Evaluation of the feline erythron health and disease. [Internet] USA, 1997. Disponible en: <https://www.scribd.com/document/23751656/FELINE-Evaluation-of-the-Feline-Erythron-Health-and-Disease>
11. Barger A., Macneill A., Clinical Pathology and Laboratory Technicians, John Wiley & Sons, Inc, USA, 2015
12. Sink C, Practical transfusión medicine for the small animal practitioner – Second Edition, Wiley Blackwell, Usa

13. B. M. Bush, Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales – Blackwell Science Ltd., España 1999
14. Jack C., Watson P., Donovan M., Veterinary Technician's Daily Reference Guide – Second Edition, Blackwell Publishing, USA, 2008
15. Gimenez R. Alteraciones no patológicas en Medicina veterinaria [Internet] Ecuador [Consultado marzo 2020]. Disponible en: <https://fddocuments.ec/document/hematologia-no-as.html>
16. Tepán M. J. Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en caninos hembras en condiciones de altitud. [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico veterinario zootecnista] [Internet] Universidad Politécnica Salesiana. Cuenca, Ecuador. 2017 [Consultado febrero 2021]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/14476/5/UPS-CT007126.pdf>
17. Yanqui H.B. Determinación de parámetros hematológicos en gatos domésticos (Felis catus) en el altiplano. [Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria]. [Internet] Universidad Nacional del Altiplano. Puno, Perú. 2018 [Consultado 25 octubre 2020]. Disponible en: http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10561/Yanqui_Herencia_Beatriz_Lizbeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y
18. Nieto Y. N. Diferencias hematológicas entre caninos y felinos. [Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria]. [Internet] Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Colombia. 2017 [Consultado 25 octubre 2020]. Disponible en: http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2248/1/Diferencias_Hematologicas_Caninos_Felinos.pdf
19. Rojas L.P. Valores Referenciales Hematológicos y Bioquímicos de Felinos Domésticos de Heredia y San José de Costa Rica. [Tesis de Licenciatura en Medicina Veterinaria]. [Internet] Heredia y San José de Costa Rica, Costa Rica. 2009 [Consultado 15 mayo 2020]. Disponible en: <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12985/Pamela-Rojas-Loría.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
20. Gonzales G, Hemoglobina y testosterona: Importancia en la aclimatación y adaptación a la altura. Rev Peru Med Exp Salud Publica, 28(1):92-100. México, 2011
21. Poveda C. T, Rojas G. P. Determinación de parámetros hematológicos en un grupo de felinos domésticos en Bogotá. [Trabajo de grado para optar por el título de Médico veterinario] [Internet] Universidad De La Salle. Bogotá, Colombia. 2008 [Consultado febrero 2021]. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1065&context=medicina_veterinaria

IX. ANEXOS

Cuadro No. 9 Ficha de registro simple

Nombre: _____ Sexo: _____ Edad: _____

Parámetros clínicos

Temperatura:	
Frecuencia respiratoria:	
Frecuencia cardíaca:	
Condición corporal:	

Datos adicionales

Tipo de dieta:	
Vacunas:	
Desparasitaciones:	

Otros

--

Cuadro No. 10 Valores hematológicos en 100 felinos detallados individualmente

VALORES HEMATOLOGICOS	Leucocitos (mm3)	Eritrocitos (mm3)	Hemoglobina (gr/dl)	Hematocrito %	Plaquetas	Sexo	EDAD (años)
Gato 1	17600	8650000	14.4	40.00	100000	H	3m
Gato 2	18400	9700000	16	45.00	210000	H	4a
Gato 3	7800	9500000	15.8	44.00	132000	H	1a2m
Gato 4	12500	8450000	14	39.00	115000	H	6m
Gato 5	15300	8810000	14.5	34.00	132000	H	1ª
Gato 6	5400	5750000	12.3	37.20	60000	H	1ª
Gato 7	13200	7000000	12.2	34.10	83000	H	4m
Gato 8	6100	8450000	14	39.00	339000	H	1ª
Gato 9	14700	8900000	14.7	41.00	78000	H	1ª
Gato 10	14400	12000000	19	55.00	203000	H	3ª
Gato 11	15900	10100000	17	47.00	120000	H	
Gato 12	6700	9700000	16.2	45.00	180000	H	3ª
Gato 13	14100	8650000	14.4	40.00	214000	H	
Gato 14	16800	9500000	15.8	44.00	122000	H	4ª
Gato 15	9550	5500000	11	34.00	252000	H	3ª
Gato 16	13700	4700000	9.4	29	300000	H	8m
Gato 17	25500	5800000	11.6	36	48000	H	6m
Gato 18	18800	8100000	16.1	50	171000	H	10m
Gato 19	12050	6900000	13.9	43	249000	H	1ª
Gato 20	14300	8780000	12.4	37.00	275000	H	
Gato 21	10950	5200000	10.3	32	81000	H	2ª
Gato 22	11700	6500000	12.9	40	384000	H	3ª
Gato 23	3650	5300000	10.6	33	297000	H	6ª
Gato 24	9750	5300000	10.6	33	573000	H	7m
Gato 25	7300	4400000	8.7	27	273000	H	2ª
Gato 26	20100	4700000	9.4	29	477000	H	2ª
Gato 27	9500	10030000	13.1	42.00	137000	H	
Gato 28	12300	6900000	13.9	43	354000	H	4ª
Gato 29	10700	9500000	15.7	44.00	175000	H	
Gato 30	18200	8250000	13.8	38.00	84000	H	
Gato 31	11900	6500000	11.7	38.00	122000	H	5ª
Gato 32	10400	700000	13.6	43.00	300000	H	
Gato 33	5800	7450000	11.8	35.00	157000	H	3ª
Gato 34	22400	8000000	13.7	37.00	400000	H	
Gato 35	10800	9900000	16.5	46.00	81000	H	6m
Gato 36	12100	7450000	12.2	38.80	131000	H	
Gato 37	16000	7500000	13.3	36.00	159000	H	

Gato 38	7200	9700000	16.2	45.00	75000	H	1ª
Gato 39	13400	8000000	13.5	37.00	400000	H	9ª
Gato 40	12500	8720000	10.1	41.00	280000	H	
Gato 41	20900	9300000	15.4	43.00	109000	H	9m
Gato 42	8100	8650000	14.3	40.00	26000	H	
Gato 43	18000	9700000	16.2	45.00	82000	H	
Gato 44	22000	8150000	11.8	35.00	199000	H	9ª
Gato 45	20700	8450000	14.4	39.00	280000	H	
Gato 46	12400	9500000	15.8	44.00	340000	H	5ª
Gato 47	19000	7200000	17	47.00	280000	H	6m
Gato 48	11500	9500000	15.8	44.00	220000	H	1ª
Gato 49	18400	7250000	12.6	35.00	130000	H	4m
Gato 50	5400	8250000	13	38.00	129000	H	2ª
Gato 51	9300	6320000	10.3	32.00	185000	M	
Gato 52	14700	8650000	14.4	40.00	280000	M	2ª
Gato 53	20200	8250000	13.7	38.00	300000	M	6m
Gato 54	27400	5000000	9.7	27.00	440000	M	3a6m
Gato 55	12000	5750000	10.8	30.00	136000	M	1ª
Gato 56	23000	7500000	13.3	36.00	66000	M	
Gato 57	13200	9700000	16.1	45.00	190000	M	4ª
Gato 58	22200	8900000	14.7	41.00	470000	M	
Gato 59	7100	7250000	12.6	35.00	111000	M	6m
Gato 60	20500	5000000	9.7	27.00	440000	M	14ª
Gato 61	13100	8900000	14.7	41.00	158000	M	2a5m
Gato 62	12800	8000000	13.5	37.00	65000	M	1a4m
Gato 63	8900	9100000	15.2	42.20	480000	M	2a5m
Gato 64	11800	7940000	12.9	39.00	140000	M	
Gato 65	26100	9700000	16.2	45.00	250000	M	4ª
Gato 66	9200	8900000	14.7	41.00	129000	M	
Gato 67	8500	9500000	15.8	44.00	300000	M	
Gato 68	8800	7250000	12.6	35.00	137000	M	4ª
Gato 69	13500	9700000	16.2	46.30	124000	M	1a3m
Gato 70	17500	9100000	15	42.40	82000	M	2ª
Gato 71	17900	6000000	11.1	31.00	64000	M	
Gato 72	6800	9900000	16	46.00	83000	M	8ª
Gato 73	12600	10110000	17	47.00	117000	M	2ª
Gato 74	8800	6250000	11.5	32.00	33000	M	3ª
Gato 75	9500	8000000	13.5	37.80	190000	M	2ª
Gato 76	8950	6100000	12.3	38	186000	M	3ª
Gato 77	9000	5600000	11.3	35	441000	M	3ª
Gato 78	12300	5800000	11.6	36	81000	M	2ª
Gato 79	13100	4800000	9.7	30	78000	M	10m

Gato 80	12100	6800000	13.5	42	228000	M	1ª
Gato 81	16000	5200000	10.3	32	486000	M	1.5ª
Gato 82	15400	5200000	10.3	32	288000	M	3ª
Gato 83	14000	7270000	11.2	36.00	97000	M	6m
Gato 84	13200	7500000	13.3	36.00	59000	M	
Gato 85	18900	6500000	11.8	33.00	106000	M	5ª
Gato 86	8700	6910000	11.2	41.00	28000	M	
Gato 87	12200	9100000	15	42.00	340000	M	
Gato 88	15500	7500000	13	36.00	233000	M	2ª
Gato 89	9300	9500000	15.8	44.00	99000	M	8ª
Gato 90	31800	8450000	14	39.00	280000	M	6ª
Gato 91	23800	9500000	15.8	44.00	182000	M	
Gato 92	7900	8250000	14	39.00	121000	M	
Gato 93	16600	8250000	13.7	38.00	215000	M	
Gato 94	17400	9500000	15.8	44.00	205000	M	8m
Gato 95	23800	7250000	12	35.00	600000	M	2m
Gato 96	23400	8450000	14	39.00	276000	M	5m
Gato 97	7900	6500000	11.8	33.00	310000	M	6ª
Gato 98	11500	8220000	13.7	33.70	490000	M	3m
Gato 99	15300	5250000	10.4	28.00	71000	M	
Gato 100	16500	9100000	15	42.00	147000	M	