

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TEMA:**

**Identificación de los tipos de anemia en caninos atendidos en un  
laboratorio clínico veterinario de la ciudad de Guayaquil.**

**AUTORA:**

**Mazon Lasso, Brigitte Melany**

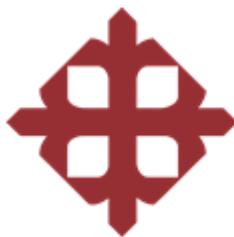
**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de  
MÉDICA VETERINARIA**

**TUTORA**

**Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza, M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**Agosto 30 del 2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente Trabajo de Integración Curricular, fue realizado en su totalidad por **Mazon Lasso, Brigitte Melany**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria**.

**TUTORA**

---

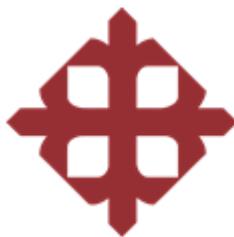
**Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza, M. Sc.**

**DIRECTORA DE LA CARRERA**

---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M. Sc.**

**Guayaquil, a los 30 días del mes de agosto del año 2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Mazon Lasso, Brigitte Melany**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Integración Curricular **Identificación de los tipos de anemia en caninos atendidos en un laboratorio clínico veterinario de la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias bibliográficas. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

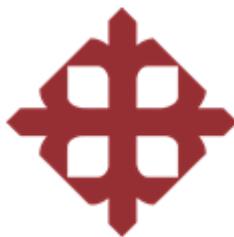
En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Integración Curricular referido.

**Guayaquil, a los 30 días del mes de agosto del año 2024**

**LA AUTORA**

---

**Mazon Lasso, Brigitte Melany**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**AUTORIZACIÓN**

Yo, **Mazon Lasso, Brigitte Melany**

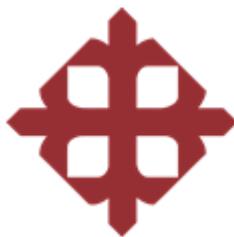
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Integración Curricular, **Identificación de los tipos de anemia en caninos atendidos en un laboratorio clínico veterinario en la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 30 días del mes de agosto del año 2024**

**LA AUTORA**

---

**Mazon Lasso, Brigitte Melany**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

## CERTIFICADO DE COMPILATIO

Se revisó el Trabajo de Integración Curricular **Identificación de los tipos de anemia en caninos atendidos en un laboratorio clínico veterinario de la Ciudad de Guayaquil**, presentado por la estudiante **Mazon Lasso, Brigitte Melany**, de la carrera de **Medicina Veterinaria**, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de 3 % de coincidencias, considerando ser aprobada.

The screenshot shows the COMPILATIO analysis interface. At the top left is the logo for 'CERTIFICADO DE ANÁLISIS magister'. The main title is 'CORRECIÓN COMPILATIO'. A central graphic displays '3%' in green, labeled 'Textos sospechosos'. To the right, a summary of findings is shown: '3% Similitudes' (with sub-points: '< 1% similitudes entre comillas' and '< 1% entre las fuentes mencionadas'), '5% Idiomas no reconocidos (ignorado)', and '< 1% Textos potencialmente generados por la IA (ignorado)'. Below this, a table provides document details:

Nombre del documento: CORRECIÓN COMPILATIO.docx	Depositante: Irina Maritza Trejo Cedeño	Número de palabras: 11.510
ID del documento: b5083009080c74c97796b7ec9aaca21ce79727af	Fecha de depósito: 29/8/2024	Número de caracteres: 78.289
Tamaño del documento original: 1,69 MB	Tipo de carga: interface	
Autores: []	fecha de fin de análisis: 29/8/2024	

Fuente: COMPILATIO-Usuario Irina.trejo, 2024

Certifica

---

**Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza, M. Sc.**  
**TUTORA**

## **AGRADECIMIENTOS**

Me gustaría expresar mi agradecimiento primeramente a Dios, quien fue mi fuente de paz y fortaleza, la culminación de este trabajo es un reflejo de su bondad y testimonio de mi fe.

A mi familia, que ha sido mi apoyo incondicional a lo largo de mi carrera universitaria.

A mi hija, quien fue mi motivación e inspiración durante el proceso de titulación.

Mi tutora, la Dra. Irina Trejo, quien me acompañó durante la construcción de mi trabajo de investigación, agradezco su apoyo, su paciencia y dedicación. Y sobre todo por siempre tener las palabras precisas y de aliento para motivarme en el proceso.

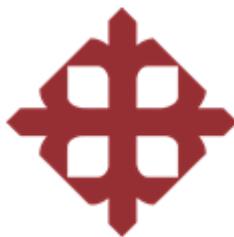
A mis compañeros, con los que compartí a lo largo de la carrera e hicieron esta etapa inolvidable.

Finalmente agradezco al laboratorio clínico veterinario Vets Lab por darme la oportunidad de realizar mi trabajo de investigación, por compartir sus conocimientos conmigo y la paciencia brindada.

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar este trabajo a mi hija Gianni, cada sonrisa tuya ha sido motivación para alcanzar este objetivo, gracias por siempre querer acompañar a mamá durante los días y las noches de trabajo dedicado a esta tesis, sobre todo gracias por brindarme las fuerzas necesarias en los momentos que más lo necesitaba, fuiste luz en el camino. Todo lo que hago es por y para ti.

A mi padre, a quien fue mi fuente de inspiración y mi apoyo incondicional, gracias por tu sacrificio para ayudarme a alcanzar este logro. Todo esto es gracias a ti, a tu dedicación y al impacto que has tenido en mi vida.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza, M. Sc.  
TUTORA**

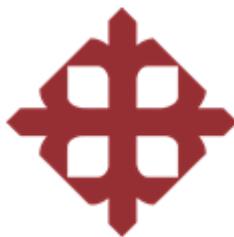
---

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M. Sc.  
DIRECTORA DE LA CARRERA**

---

**Dra. Carvajal Capa Melissa Joseth M. Sc.  
COORDINADORA DE UTE**

**Guayaquil, a los 30 días del mes de agosto del año 2024**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**CALIFICACIÓN**

---

**Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza, M. Sc.**

**TUTORA**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1 INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>2</b>
1.1 Objetivos .....	3
1.1.1 Objetivo general. ....	3
1.1.2 Objetivos específicos. ....	3
1.2 Hipótesis de la investigación .....	3
1.2.1 Hipótesis alternativa. ....	3
1.2.2 Hipótesis nula.....	3
<b>2 MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>4</b>
2.1 Hematología .....	4
2.1.1 Hematopoyesis.....	4
2.1.2 Composición de la sangre.....	4
2.2 Serie roja .....	5
2.2.1 Eritrocitos. ....	5
2.2.2 Hematocrito.....	6
2.2.3 Hemoglobina. ....	6
2.2.4 Volumen corpuscular medio.....	7
2.2.5 Hemoglobina corpuscular media.....	7
2.2.6 Concentración media de hemoglobina corpuscular.....	7
2.3 Alteraciones Eritrocitarias.....	8
2.3.1 Hipocromía.....	8
2.3.2 Hiperchromía.....	8
2.3.3 Normocromía.....	8
2.3.4 Normocitosis.....	8
2.3.5 Macrocitosis. ....	9
2.3.6 Microcitosis.....	9

2.3.7	Anisocitosis.....	9
2.3.8	Policromasia.....	9
2.3.9	Eritrocitos nucleados.....	9
2.3.10	Cuerpos de Howell-Jolly.....	10
2.3.11	Reticulocitos.....	10
2.3.12	Cuerpos de Heinz.....	10
2.4	Anemia.....	10
2.4.1	Clasificación de la anemia según su severidad.....	12
2.4.2	Clasificación de la anemia según su morfología.....	13
2.4.3	Clasificación de la anemia según su respuesta medular.....	13
2.5	Diagnóstico.....	14
2.5.1	Biometría hemática.....	14
2.5.2	Frotis sanguíneo.....	15
2.6	Conteo de reticulocitos.....	15
2.7	Obtención de la muestra sanguínea.....	15
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>17</b>
3.1	Ubicación de la investigación.....	17
3.1.1	Características climáticas.....	18
3.2	Materiales e instrumentos de investigación.....	18
3.3	Población y muestra.....	18
3.4	Diseño de la investigación.....	18
3.5	Método de diagnóstico.....	19
3.6	Análisis estadístico.....	19
3.7	Variables.....	20
3.7.1	Variables dependientes.....	20
3.7.2	Variables independientes.....	21

<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>23</b>
4.1 Descripción de la muestra de estudio .....	23
4.1.1 Revisión del tipo de anemia identificado en los caninos de la muestra.....	24
4.1.2 Alteraciones eritrocitarias y su incidencia en los tipos de anemia.....	26
4.1.3 Estudio de la relación de las variables. ....	28
4.1.4 Análisis de tipos de anemia y macrocitosis. ....	29
4.1.5 Análisis de los tipos de anemia y la anisocitosis. ....	30
4.1.6 Análisis de los tipos de anemia y los equinocitos.....	31
4.1.7 Análisis de tipos de anemia y los esferocitos. ....	31
4.1.8 Análisis de tipos de anemia y la policromasia. ....	32
4.1.9 Análisis de tipos de anemia y los esquistocitos.....	32
<b>5 DISCUSIÓN</b> .....	<b>34</b>
<b>6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....	<b>37</b>
6.1 Conclusiones.....	37
6.2 Recomendaciones.....	38
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>39</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>49</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Frecuencia de caninos, agrupados por raza .....	23
<b>Tabla 2.</b>	Frecuencia de caninos, agrupados por rangos de edad .....	24
<b>Tabla 3.</b>	Frecuencia de caninos y tipo de anemia detectado .....	25
<b>Tabla 4.</b>	Frecuencia de caninos y grado de severidad de anemia .....	25
<b>Tabla 5.</b>	Frecuencia de caninos y grado de regeneración de anemia.....	26
<b>Tabla 6.</b>	Frecuencia de características de anemia no regenerativa.....	27
<b>Tabla 7.</b>	Frecuencia de características de anemia regenerativa.....	28
<b>Tabla 8.</b>	Presencia de normocitosis en los tipos de anemia .....	29
<b>Tabla 9.</b>	Presencia de macrocitosis en los tipos de anemia .....	29
<b>Tabla 10.</b>	Presencia de normocromía en los tipos de anemia .....	30
<b>Tabla 11.</b>	Presencia de hipocromía en los tipos de anemia.....	30
<b>Tabla 12.</b>	Presencia de anisocitosis en los tipos de anemia.....	31
<b>Tabla 13.</b>	Presencia de equinocitos en los tipos de anemia .....	31
<b>Tabla 14.</b>	Presencia de esferocitos en los tipos de anemia .....	32
<b>Tabla 15.</b>	Presencia de policromasia en los tipos de anemia .....	32
<b>Tabla 16.</b>	Presencia de esquistocitos en los tipos de anemia.....	33
<b>Tabla 17.</b>	Presencia de cuerpos de howell jolly en los tipos de anemia.....	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Hemograma que muestra la no presencia de anemia en un canino .....	11
<b>Figura 2.</b> Hemograma que refleja la presencia de anemia en un canino ....	12
<b>Figura 3.</b> Geolocalización del Laboratorio Médico Veterinario Vets Lab .....	17
<b>Figura 4.</b> Relación porcentual de caninos, agrupados según el sexo .....	24

## **ANEXOS**

<b>Anexo 1.</b> Datos de hemograma de paciente canino.....	49
<b>Anexo 2.</b> Reporte de alteraciones eritrocitarias observadas en el frotis.....	49
<b>Anexo 3.</b> Extendido de sangre periférica teñida con azul de metileno .....	50
<b>Anexo 4.</b> Observación de reticulocitos .....	50
<b>Anexo 5</b> Conteo manual de reticulocitos y eritrocitos.....	50

## RESUMEN

La anemia es una afección hematológica que se puede presentar por diversas causas, por lo que es crucial determinar el tipo en los pacientes para su manejo adecuado. El presente estudio tuvo como objetivo identificar el tipo de anemia mediante el uso de hemograma y las observaciones de alteraciones eritrocitarias bajo el uso del frotis sanguíneo, la determinación del tipo de anemia mediante el conteo de reticulocitos y la correlación de las alteraciones eritrocitarias observadas. El estudio fue de carácter descriptivo con muestreo intencional y enfoque cuantitativo. Dentro de los resultados se observó que de la muestra de 100 caninos el 56 % presentó anemia regenerativa y el 44 % mostró anemia no regenerativa. En cuanto al grupo etario, el 42 % perteneció a adulto joven, seguido de los pacientes geriátricos que representaron un 29 % de las muestras, los cachorros un 19 % y el adulto mayor un 10 %. Respecto a la clasificación según el sexo, el 54 % fueron hembras y 46 % machos. La prueba de Chi – cuadrado indicó la relación entre la anemia regenerativa con las alteraciones eritrocitarias: macrocitosis, hipocromía, policromasia y anisocitosis; mientras que para la anemia no regenerativa la relación con las alteraciones eritrocitarias fue: normocitosis, normocromía y anisocitosis.

**Palabras clave:** anemia, regenerativa, no regenerativa, eritrocitos, frotis sanguíneo, conteo de reticulocitos, hemograma, contaje de reticulocitos.

## ABSTRACT

Anemia is a hematological condition that can occur for various causes, so it is crucial to determine the type in patients for its proper management. The present study aimed to identify the type of anemia by using a blood count and observations of erythrocyte alterations under the use of blood smears, the determination of the type of anemia by reticulocyte count, and the correlation of the erythrocyte alterations observed. The study was descriptive with intentional sampling and a quantitative approach. Among the results, it was observed that of the sample of one hundred canines, 56 % presented regenerative anemia and 44 % showed non-regenerative anemia. As for the age group, 42 % were young adults, followed by geriatric patients who represented 29 % of the samples, puppies 19 % and older adults 10 %. Regarding classification by sex, 54 % were females and 46 % males. The Chi-square test indicated the relationship between regenerative anemia and erythrocyte alterations: macrocytosis, hypochromia, polychromasia, and anisocytosis; while for non-regenerative anemia the relationship with erythrocyte alterations was: normocytosis, normochromia and anisocytosis.

**Keywords:** *anemia, regenerative, non-regenerative, erythrocytes, red blood cells, blood smears, reticulocyte count, complete blood count*

## 1 INTRODUCCIÓN

La anemia es una deficiencia hematológica generada por una disminución en el recuento de eritrocitos, porcentaje de hemoglobina y hematocrito, pudiendo ser causada por tres factores: por disminución en la producción, por destrucción de los eritrocitos y por hemorragia.

El análisis de las células sanguíneas ha sido usado prácticamente desde la invención del microscopio, al inicio los eritrocitos eran denominados “átomos rojos” o “glóbulos rubiscentes” hasta que, a finales del siglo XIX, mediante el descubrimiento y aplicación de técnicas de tinción, se identificaron las estructuras de los hematíes o glóbulos rojos.

Para emitir un análisis adecuado, se utiliza el hemograma que es una de las herramientas complementarias más usadas para el diagnóstico clínico de la anemia, ya que permite obtener datos cuantitativos para determinar alteraciones de la serie roja. De la interpretación de los resultados obtenidos guiarán al clínico a un diagnóstico definitivo y es por esto por lo que la confiabilidad de los resultados va a depender de la toma correcta de la muestra.

El frotis sanguíneo; se trata de un examen que proporciona datos cualitativos a través de imágenes microscópicas de tres tipos de células: leucocitos, eritrocitos y las plaquetas, permitiendo observar si existe alguna anomalía celular, cambios de pigmentación de los hematíes, presencia de hemoparásitos, corroborando los resultados obtenidos en el hemograma.

Por otro lado, la tinción es un procedimiento esencial en la hematología, ya que es utilizado para identificar la morfología celular, estructura y pigmentación de los glóbulos rojos e identificar signos de regeneración, es por esto que su uso es crucial para un diagnóstico clínico.

En el presente trabajo de investigación se identificó los tipos de anemia detectados en pacientes caninos mediante el uso de la biometría hemática y relacionar el tipo de anemia mediante las alteraciones morfológicas eritrocitarias observadas en el frotis sanguíneo y así mismo realizar un conteo de reticulocitos para corroborar si existe o no una regeneración.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Identificar los tipos de anemias en caninos atendidos en un laboratorio clínico veterinario.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Determinar el tipo de anemia mediante el conteo de reticulocitos.
- Identificar alteraciones morfológicas eritrocitarias mediante frotis sanguíneo.
- Relacionar el tipo de anemia con las alteraciones morfológicas eritrocitarias en los pacientes muestreados.

## **1.2 Hipótesis de la investigación**

### **1.2.1 Hipótesis alternativa.**

Existe una relación significativa entre el tipo de anemia y las alteraciones eritrocitarias evidenciadas.

### **1.2.2 Hipótesis nula.**

No existe una relación significativa entre el tipo de anemia y las alteraciones eritrocitarias evidenciadas.

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Hematología**

La sangre está formada por un componente celular y un componente fluido rico en proteínas (plasma); es un líquido que pasa por el interior de los vasos sanguíneos y se renueva de forma continua por la acción “de la médula ósea, los ganglios linfáticos, el bazo y el sistema reticulohistocitario” (Esqueche, 2019, p. 9).

La hematología es el estudio de los componentes de la sangre que permite hacer un diagnóstico y control de la evolución de las diversas enfermedades de un ser vivo. Un examen hematológico basado en un hemograma tiene la característica de ser poco invasiva que permite detectar algunas anomalías de anatomía-fisiopatológicas (Fritsma, 2014).

#### **2.1.1 Hematopoyesis.**

La hematopoyesis (hema: “sangre”; poiesis: “formación”) es el proceso de generación, regulación, producción y mantenimiento de las células sanguíneas que se despliegan a partir de una única célula madre progenitora de la médula ósea roja activa y que contiene las células sanguíneas en desarrollo y los megacariocitos particularmente. En otras palabras, comprende la eritropoyesis, leucopoyesis y trombopoyesis (Arauz et al., 2020).

La hematopoyesis ocurre principalmente en la médula ósea e involucra a distintas poblaciones celulares y variados procesos de comunicación y adhesión celular, estas interacciones son fundamentales para la correcta producción de células sanguíneas (Ucedo & Herrera, 2022).

#### **2.1.2 Composición de la sangre.**

La sangre está compuesta por células: eritrocitos, leucocitos y plaquetas estas células circulan en un líquido denominado plasma. Los eritrocitos son las células más numerosas, es decir, hay varios millones de eritrocitos por microlitro de sangre en los mamíferos, sin embargo esto puede depender de la especie, pueden presentar de un cuarto a la mitad del volumen sanguíneo, esto se mide determinando el hematocrito (Rengifo, 2021).

De acuerdo con Esqueche (2019, p. 9), “el volumen sanguíneo de los caninos es de 8 % - 9 %”, además de que entre el 35 y el 50 % de la sangre está representada por el plasma, que a su vez está formado por agua, glucosa, proteínas, lípidos, calcio, potasio, magnesio, sodio, cobre, zinc, hierro, hormonas, enzimas y vitaminas.

## **2.2 Serie roja**

En la serie roja se evalúan principalmente la cantidad de eritrocitos, hematocritos, así mismo el tamaño y la cantidad de hemoglobina que circula por microlitro de sangre, estos parámetros evalúan la función sanguínea del paciente (N. López, 2016).

### **2.2.1 Eritrocitos.**

Los eritrocitos “son células con ausencia de núcleo, de color rojo rosa o anaranjado, de forma discoidalbiconcava” (Cervantes, 2023, p. 22), son también conocidos como glóbulos rojos y son los encargados de dos funciones importantes, transportar oxígeno y dióxido de carbono.

Se producen en la médula ósea, “están regulados por la eritropoyetina renal, se derivan de los eritrocitos y experimentan los estados de precursores: prorrubrocito, rubrocito, metarrubrocito, reticulocito y eritrocitos” (Cuarite, 2023, p. 11); hay algunos aspectos que generan cambios en el número de glóbulos rojos tales como variaciones en el volumen del plasma (eliminación o pérdida), cuando se contrae el bazo, si es que se presenta secreción de eritropoyetina y a causa de producción de médula ósea (Cuarite, 2023).

Los eritrocitos, al igual que la hemoglobina tienen como función transportar oxígeno y dióxido de carbono; son células terminales, esto es que no tienen capacidad para dividirse (Esqueche, 2019); están compuestos de un 65 % de agua, 33 % de hemoglobina y de enzimas, coenzimas, carbohidratos y de varios minerales (Topa, 2019).

El rango de referencia de los eritrocitos, para los perros, es de 5.65 – 8.87 M/ $\mu$ L. Cuando estos valores están por debajo de este rango significa anemia, en cambio si el intervalo de referencia está por encima de lo estimado se lo conoce como policitemia (Martínez, 2008).

### **2.2.2 Hematocrito.**

El hematocrito (HCT) es el volumen que ocupan los eritrocitos en la sangre, representados en porcentaje, su valor se relaciona en cuanto a número de eritrocitos y tamaño, el valor oscila entre 28 % a 45 %. Transporta el oxígeno en la sangre y su medición proporciona el hematocrito o recuento absoluto de los glóbulos rojos (Cuarite, 2023).

Puede haber factores que causen una hemoconcentración, esto se puede dar por deshidratación, asfixia o excitación, lo que produce la liberación de los eritrocitos que se encuentran alojados en el bazo provocando así, una alteración del hematocrito (Herrera, 2019).

Es así como, cualquier variación en los niveles de los hematocritos puede deberse sea por error en la obtención y/o en el manejo de la muestra, deshidratación o situación de estrés del ejemplar, neoplasia o una posible inflamación renal, alguna enfermedad cardiopulmonar, entre otros (Viñan, 2024).

### **2.2.3 Hemoglobina.**

La hemoglobina (Hb) es una proteína compuesta por dos elementos básicos, el primero, un grupo de porfirinas y hierro, y el segundo grupo por globina proteico; se caracteriza por su pigmento rojo que contiene hierro al estado ferroso y su función fisiológica es el transporte de oxígeno y del anhídrido de carbono (Arauz et al., 2020); “puede existir en varias formas, que depende del estado de oxidación y reducción o de la presencia de otras sustancias” (Esqueche, 2019, p. 12).

Respecto al aumento de la concentración de hemoglobina, de acuerdo con Oyarce (2022, p. 5):

... junto con un nivel de elevación de hematíes circulantes, determina la existencia de poliglobulia, mientras que se entiende por anemia la disminución de la concentración de hemoglobina, independientemente de la cifra de eritrocitos. Altas concentraciones de hemoglobina suelen indicar la presencia de deshidratación y ocasionalmente policitemia, mientras que bajas concentraciones de hemoglobina suelen indicar la presencia de anemia.

#### **2.2.4 Volumen corpuscular medio.**

El volumen corpuscular medio (VCM) hace referencia al tamaño medio de los eritrocitos, es un índice eritrocitario; éste es uno de los más útiles dentro de la práctica clínica, ya que permite orientar y evaluar un diagnóstico de los síndromes anémicos, todo ello se refiere al volumen de cada eritrocito y se lo expresa en fentolitros (E. B. López, 2017; Saquicela, 2019).

Se puede clasificar las anemias a través del VCM, como macrocíticas, microcíticas o normocítica (Hidalgo, 2019):

- Cuando hay un VCM elevado se considera la existencia de macrocitosis, esto es una característica de regeneración; esta característica también puede evidenciarse en anemias no regenerativas, a causa de la mielodisplasia.
- Cuando el VCM está disminuido, entonces indica que hay microcitosis, causado por déficit de hierro o relacionado con hemorragias; normalmente son las anemias no regenerativas.

#### **2.2.5 Hemoglobina corpuscular media.**

La hemoglobina corpuscular media (HCM) se expresa en psicogramos, corresponde al peso en promedio de la hemoglobina en cada eritrocito, es decir la cantidad de hemoglobina que contiene un glóbulo rojo y se expresa en picogramos. Esta medición no toma en cuenta el tamaño del eritrocito, por lo que no es una medición favorable (Canchala, 2022); cuando existe una disminución de la HCM antes que la VCM puede indicar una deficiencia de hierro.

#### **2.2.6 Concentración media de hemoglobina corpuscular.**

La concentración media de hemoglobina corpuscular (CHCM) está representada por la “concentración media de hemoglobina en los eritrocitos, este índice eritrocitario junto con el VCM es de mayor importancia desde el punto de vista clínico” (Gómez & Gutiérrez, 2019, p. 27). Cuando los valores de CHCM están elevados indican Hiper Cromía y cuando hay una disminución de CHCM indican hipocromía (Gómez & Gutiérrez, 2019).

La CHCM se puede ver disminuida en casos de anemias ferropénicas, esta anemia puede ser causada por insuficiencia de hierro causada por la dieta o también por pérdida de sangre, cuando la CHCM se encuentra elevada puede indicar que existe una anemia macrocítica; serían varios los motivos que generan esta situación, entre ellos, podría ser a causa de la presencia de problemas hepáticos, también deficiencia de vitamina B12 y de ácido fólico (Canchala, 2022).

## **2.3 Alteraciones Eritrocitarias**

### **2.3.1 Hipocromía.**

Se le denomina hipocromía a la disminución de color del eritrocito, lo que causa como consecuencia que la zona pálida central del eritrocito sea de mayor tamaño. La hipocromía suele observarse mayormente en anemias ferropénicas (Reyes, 2020).

### **2.3.2 Hiperchromía.**

La hiperchromía es cuando los hematíes tienen más hemoglobina de lo habitual, es decir que existe mayor pigmentación y suele darse cuando hay muestras lipémicas, cuando hay gran cantidad de cuerpos de Heinz y también se da en casos de disminución de eritrocitos por hemólisis de la muestra (Gómez & Gutiérrez, 2019).

### **2.3.3 Normocromía.**

La normocromía se denomina a la concentración de la hemoglobina dentro del intervalo de referencia, es decir, los hematíes tienen una coloración normal, esto se puede observar en el hemograma cuando el VCM tiene un valor normal (N. I. López & Palacios, 2019).

### **2.3.4 Normocitosis.**

La Normocitosis es el tamaño normal del eritrocito, cuando hay la existencia de una anemia normocítica-normocrómica en la cual la célula eritrocitaria presente un tamaño y color normales, hablamos de una anemia no regenerativa (Pedraza, 2024).

### **2.3.5 Macrocitosis.**

La Macrocitosis es el incremento de tamaño de eritrocitos, cuando esto sucede está asociada a una regeneración, es decir una anemia regenerativa y cuando hay una macrocitosis significativa se va a ver observado en el VCM elevado. Observados bajo frotis, suelen ser policromáticos e hipocrómicos (Bush, 1999).

### **2.3.6 Microcitosis.**

Se le denomina Microcitosis cuando los glóbulos rojos tienen un tamaño menor de lo normal, por lo tanto, esto se puede observar mediante el valor del VCM disminuido. Las causas más frecuentes para observar microcitosis son en la anemia ferropénica y las talasemias (Reyes, 2020).

### **2.3.7 Anisocitosis.**

Se entiende por Anisocitosis a la variación del tamaño del eritrocito sin alteración en la forma celular bicóncava, esto se observa cuando una cantidad grande de eritrocitos inmaduros que son liberados a la sangre y estos se mezclan con eritrocitos maduros (Candanosa et al., 2015, p. 421).

### **2.3.8 Policromasia.**

La Policromasia es la coloración azul-grisácea que tiene un eritrocito que se da por la presencia de ARN ribosomal, y que puede ser observada en el frotis sanguíneo, a su vez estos son de mayor tamaño que un eritrocito normal. Estos eritrocitos han sido liberados de la médula ósea antes de tiempo y por lo tanto son eritrocitos inmaduros por ello se asocia a respuesta medular (García, 2020).

### **2.3.9 Eritrocitos nucleados.**

Los rubrocitos y los metarubrocitos se observan en la sangre de pacientes sanos, sin embargo, cuando existe un elevado número de glóbulos rojos nucleados se habla de pacientes con anemia regenerativa, estrés fisiológico grave, corticoides, disfunción esplénica o asplenia entre otros (González & Carzoli, 2019).

### **2.3.10 Cuerpos de Howell-Jolly.**

Son gránulos esféricos de tamaño muy pequeño que tiene coloración violácea y estos son relacionados a restos nucleares no eliminados; “normalmente los eritrocitos con Howell-Jolly son retenidos por el bazo” (Montaleza, 2022, p. 35). El tamaño varía y su localización a pesar de ser excéntrica, puede estar localizada en cualquier parte del citoplasma e indican actividad eritropoyética intensa (Coppo, 2019).

### **2.3.11 Reticulocitos.**

Los reticulocitos son eritrocitos inmaduros, cuando el valor de referencia está elevado puede indicar regeneración medular en respuesta a la anemia, los reticulocitos son importantes para poder clasificar la anemia en regenerativa o no regenerativa. Presentan en el citoplasma RNA que va a poder observarse mediante el frotis (García, 2020).

### **2.3.12 Cuerpos de Heinz.**

Son masas intraeritrocitarias de hemoglobina desnaturalizada, de forma irregular, se pueden observar a través del microscopio con forma irregular y aspecto granuloso, su principal causa de presentación se pueda dar por la desnaturalización de la hemoglobina por agentes oxidantes, por ejemplo, el consumo de cebolla (Montaleza, 2022).

## **2.4 Anemia**

La anemia no es una enfermedad, es una manifestación clínica que señala la presencia de otro problema, es por esta razón que se dice que la anemia es el resultado de una patología de base, refleja un problema de salud más profundo (Murcia, 2020).

La anemia es un signo clínico que está presente en múltiples enfermedades, por esto se puede decir que es la alteración hematológica más frecuente. Existe un descenso por debajo del límite inferior del número de eritrocitos, concentración de hemoglobina y valor del hematocrito, lo que desencadena una disminución de transporte de oxígeno. Es por esto por lo que se le denomina síndrome anémico al conjunto de signos y síntomas que aparecen con la anemia (Guananjay, 2019).

En la **Figura 1** se presentan los datos de un perro que no sufre de algún tipo de anemia.

**Figura 1.**

*Hemograma que muestra la no presencia de anemia en un canino*



Contactos. 0983568501 / vetslab.diagnosticoveterinario@gmail.com

*Nota.* Tomado de resultados de un hemograma realizado a un ejemplar canino en el laboratorio Vets Lab.

## Figura 2.

Hemograma que refleja la presencia de anemia en un canino



*Nota.* Tomado de resultados de un hemograma realizado a un ejemplar canino en el laboratorio Vets Lab.

La anemia se desarrolla cuando existen uno de los siguientes factores: cuando hay un aumento de la pérdida de eritrocitos debido a una pérdida de sangre, cuando existe una destrucción acelerada de eritrocitos y cuando ocurre una disminución de la producción de eritrocitos (Canchala, 2022).

### 2.4.1 Clasificación de la anemia según su severidad.

La anemia, respecto a su severidad, tiene grados que permiten clasificarla que va desde leve a muy grave, el intervalo de referencia del hematocrito para una anemia leve es de 37-30 %, moderada de 29-20 %, grave de 13-19 % y muy grave <10 % (Astudillo, 2024).

#### **2.4.2 Clasificación de la anemia según su morfología.**

La anemia normocítica normocrómica es no regenerativa y tiene como característica que los eritrocitos se encuentran de tamaño y color normal y puede presentarse anemia normocítica normocrómica por daño directo a la médula ósea, insuficiencia renal crónica, fármacos, hemorragias agudas (tiende a regeneración) y hemolisis (tiende a regeneración), entre otras (Canchala, 2022)

La anemia macrocítica normocrómica está ocasionada por un déficit de ácido fólico, vitamina B12, y es regenerativa, por otro lado, está la anemia microcítica hipocrómica o normocrómica, que está causada por la deficiencia de hierro, intoxicación por plomo, hemorragias crónicas entre otras (Morocho, 2024).

#### **2.4.3 Clasificación de la anemia según su respuesta medular.**

La anemia se puede clasificar de acuerdo con su respuesta medular, “la clasificación de la anemia, regenerativa o no regenerativa, el diagnóstico preciso es importante para determinar un seguimiento para el tratamiento” (Saeed et al., 2021).

En el tipo de anemia regenerativa, la médula ósea responde con un correcto aumento de la producción de eritrocitos. Este tipo de anemia incluye aquellas que están causadas por pérdida de sangre (hemorragias) o por la destrucción de eritrocitos (hemolíticas). Se produce un aumento de eritropoyesis con un incremento en el número de reticulocitos. Los reticulocitos aparecen aproximadamente de 2-4 días después de la pérdida de sangre o hemolisis y se da un nivel de producción máximo entre los 4-7 días (Arauz et al., 2020).

En el frotis sanguíneo existen signos que indican regeneración medular y la reticulocitosis es uno de los más importantes, se observa también: anisocitosis, policromasia, además de la presencia de eritrocitos nucleados y cuerpos de Howell- Jolly. Las anemias regenerativas son producidas por el incremento de la destrucción de eritrocitos o por la secuencia de hemorragias (García & Martínez, 2017).

En la anemia no regenerativa existe una disminución o deficiencia en la producción de eritrocitos, esto por causa de alguna patología que afecte a la médula ósea (Arauz et al., 2020). Los factores causantes de una anemia no regenerativa son: administración de fármacos, inflamación crónica, insuficiencia renal crónica, enfermedades virales, infiltración a médula ósea por neoplasias entre otras causas (García, 2020).

Cuando es una anemia no regenerativa verdadera, se va desarrollando durante semanas a meses, esto dado que hay una pérdida progresiva de eritrocitos, cuando esto sucede el paciente va a mostrar signos clínicos ligeros para el tipo de anemia que tiene esto se da gracias a que hay una adaptación fisiológica a la anemia. Los eritrocitos en caninos con anemia no regenerativa son, normocíticos y normocrómicos (Guananjay, 2019).

## **2.5 Diagnóstico**

### **2.5.1 Biometría hemática.**

La biometría hemática, conocida también como citometría hemática o hemograma es, en la actualidad, el examen que se realiza con mucha frecuencia por su gran utilidad para observar alteraciones sanguíneas que indiquen un problema de salud (N. López, 2016).

El hemograma “consiste en la descripción morfológica y la medición absoluta y relativa de los tres tipos de células que contiene la sangre: eritrocitos, leucocitos y plaquetas” (Alvarado & Patiño, 2017, p. 18); es uno de los exámenes de laboratorio más solicitados, ya que sirve como estudio complementario para la orientación del diagnóstico y evaluación de pacientes, esto se realiza con la finalidad de obtener una valoración del estado general de salud del paciente (L. de J. López, 2021).

El hemograma consta de dos partes, la parte cuantitativa y la parte cualitativa, esta se basa en la evaluación del frotis sanguíneo. Para poder interpretar la información, el laboratorio se basará en los valores de referencia. Estos valores son formulados por cada laboratorio ya que estos se verán ligados a los equipos y reactivos utilizados (González & Carzoli, 2019).

Aun cuando los resultados del hemograma son confiables, bien puede haber algunos factores que podrían alterar los resultados, tales como los

extrínsecos (zonas de diferente altitud en donde viven los pacientes y la técnica utilizada para realizar el examen) y los intrínsecos (edad, sexo, raza del ejemplar) (Alvarado & Patiño, 2017).

### **2.5.2 Frotis sanguíneo.**

El frotis sanguíneo es un examen esencial que sirve para corroborar las alteraciones que son analizadas en el hemograma. El frotis sanguíneo sirve para evaluar en lo cuantitativo y cualitativo la totalidad de la sangre periférica. Esta prueba se realiza de forma manual a partir de una muestra de sangre venosa tomada con anticoagulante (Cochancela, 2022).

El frotis sanguíneo debe realizarse de manera rutinaria en los análisis hematológicos ya que es importante para conocer características tales como el tamaño, morfología, concentración de hemoglobina, hematíes o también presencia de formas inmaduras. Es por esto que es importante para la detección de la existencia de patologías relacionadas con la sangre (Cobos, 2022).

## **2.6 Conteo de reticulocitos**

Los reticulocitos son glóbulos rojos inmaduros, estos se producen en la medula ósea y son enviados al torrente sanguíneo. Los reticulocitos se convierten en glóbulos rojos dos días después de que se forman y son signos indicativos de regeneración (J. L. Rodríguez, 2022).

En el conteo de reticulocitos manual consiste en incubar la sangre en azul brillante de crecilo, posterior a esto, se realiza un extendido de sangre periférica en el portaobjetos y es llevado al microscopio para la observación de los reticulocitos, en los cuales se observará los restos nucleares como estructuras intracitoplasmáticas, se realiza el conteo en 10 campos dando como resultado el conteo de 1 000 células (B. A. Rodríguez & Casillas, 2019).

## **2.7 Obtención de la muestra sanguínea**

Para la obtención de la muestra, se debe considerar que la cantidad va a depender de la especie, en caninos grandes, se recomienda 3ml, en caninos pequeños de 1 a 2 ml. En caninos la punción venosa más usada es en la vena cefálica y la yugular (Manayalle, 2019).

La zona es desinfectada con alcohol y se realiza un torniquete a la altura del codo, esto se realiza para poder observar mejor la vena cefálica, una vez localizada la vena, se realiza la punción con la jeringuilla de 3 cc y una aguja de 23G x 25 mm y se extrae la cantidad de sangre necesaria, la sangre extraída es puesta en el tubo colector con EDTA y la muestra es homogenizada, se rotula la muestra y la misma es enviada al laboratorio (Machicela, 2020).

### 3 MARCO METODOLÓGICO

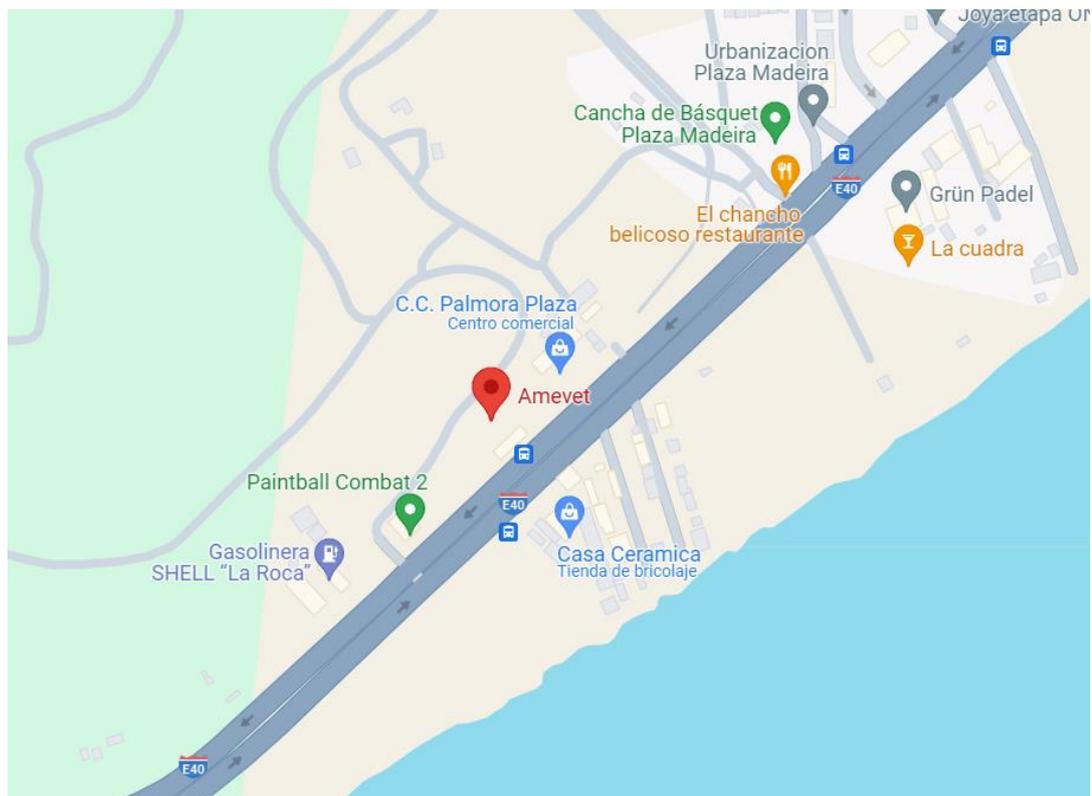
En este capítulo se presenta la descripción del contexto en el que se llevó a cabo el levantamiento de la información necesaria para sustentar el propósito de este estudio, los materiales e instrumentos utilizados, las variables intervinientes, las características propias de la investigación y los recursos utilizados para procesar la información.

#### 3.1 Ubicación de la investigación

La investigación fue llevada a cabo en el laboratorio veterinario Vets Lab ubicado en Palmora Plaza, en la Av. León Febres Cordero Rivadeneira, dentro de la clínica veterinaria Amevet.

**Figura 3.**

*Geolocalización del Laboratorio Médico Veterinario Vets Lab*



*Nota.* (Google, 2024)

### **3.1.1 Características climáticas.**

Este trabajo fue realizado en la ciudad de Guayaquil, que se caracteriza por el clima cálido y húmedo, con temperaturas altas, durante los meses, mayo, junio, julio y agosto la temperatura máxima es de 29°C. La pluviosidad en Guayaquil varía en el año, la temporada de lluvia es en los meses de enero a abril y es seco de mayo a diciembre, Guayaquil está aproximadamente a cuatro metros sobre el nivel del mar (Weather Spark, 2024).

### **3.2 Materiales e instrumentos de investigación**

- Ficha técnica
- Guantes de nitrilo
- Tubos EDTA
- Máquina automática de hemograma
- Microscópico
- Cubre objetos
- Porta objetos
- Pipeta pasteur 1ml plástico
- Tubos eppendorf
- Tubos capilares
- Tinción de Diff quick
- Azul de metileno
- Aceite de inmersión

### **3.3 Población y muestra**

El estudio corresponde a muestras sanguíneas de pacientes caninos (*Canis familiaris*) cuyos médicos veterinarios solicitaron análisis sanguíneos, donde se identificaron el tipo de anemia por medio de hemograma, frotis sanguíneo y conteo de reticulocitos en el periodo de mayo a julio del año 2024.

### **3.4 Diseño de la investigación**

El presente estudio es de carácter descriptivo con muestreo intencional y enfoque cuantitativo. Es un estudio transversal – no experimental.

### **3.5 Método de diagnóstico**

- Las muestras de sangre fueron recibidas en el laboratorio clínico veterinario la cual fueron recolectadas en tubos EDTA.
- Una vez llegadas las muestras al laboratorio fueron rotuladas y procesadas en el mismo orden de recolección, se procedió a homogenizar la muestra lentamente y posterior a esto fueron puestas en el procesador analítico.
- Con dos tubos capilares se tomó  $\frac{3}{4}$  de capacidad del tubo del capilar con muestra sanguínea y se selló el extremo con plastilina, después de esto, los capilares se enviaron a la centrifuga durante 5 minutos.
- Luego de esto, se midió el capilar con una tabla de lectura para micro hematocrito.
- Los datos arrojados por analizador hematológico fueron escritos en la ficha técnica del paciente, obviando los valores del Hematocrito (Hct), Hemoglobina (Hgb) y conteo de glóbulos rojos (Rbc) ya que estos valores fueron obtenidos manualmente.
- Con un tubo capilar, se tomó una muestra sanguínea para ser expuesta en el portaobjetos, se realizó un extendido y posterior a esto se dejó secar.
- Una vez la muestra lista, se usó tinción de Diff Quick y posterior a esto se llevó la muestra bajo el microscopio, primero se observó con el objetivo 40X y luego se usó 100X con aceite de inmersión.
- Se utilizó tubo eppendorf en el cual se vertió 4 gotas de sangre y 3 gotas de azul de metileno. Se dejó la muestra por 35 minutos y luego se realizó un extendido para ser observado en el microscopio usando el objetivo 100X.
- Por último, se realizó un conteo manual de reticulocitos utilizando un contador manual de células de 8 teclas

### **3.6 Análisis estadístico**

Para el análisis estadístico de esta investigación se utilizó la herramienta informática SPSS; mediante hoja de Excel en la cual se transcribieron los

datos obtenidos para luego ser pasados a la tabla cruzada y representación estadística de los datos, esto mediante tablas y figuras.

Con los datos obtenidos, se procedió a aplicar la prueba de Chi cuadrado de Pearson para establecer la asociación entre el tipo de anemia mediante el recuento de reticulocitos y las alteraciones morfológicas de los eritrocitos.

### **3.7 Variables**

#### **3.7.1 Variables dependientes.**

Tipo de anemia

- Regenerativa
- No regenerativa

Grado de severidad

- Leve
- Moderada
- Grave
- Muy grave

Grado de regeneración

- Ligero
- Moderado
- Marcado

Alteraciones eritrocitarias

- Normocitosis
- Microcitosis
- Macrocitosis
- Normocromía
- Hipocromía
- Hiperchromía
- Anisocitosis
- Policromasia
- Esferocitos
- Equinocitos

- Esquistocitos
- Cuerpos de Howell Jolly

Variación en serie roja

- Hct

Conteo de reticulocito

- Presencia
- Ausencia

### **3.7.2 Variables independientes.**

Sexo

- Hembra
- Macho

Edad

- Cachorro (3-12 meses)
- Adulto joven (1-6 años)
- Adulto mayor (6-8 años)
- Geriátrico (9 en adelante)

Raza

- Akita americano
- Bulldog Francés
- Chihuahua
- Chow Chow
- Cocker Spaniel
- Doberman Pinscher
- French Poodle
- Golden Doodle
- Husky
- Jack Russel
- Labrador
- Mestizo
- Pitbull

- Pug
- Rott Weiler
- Schnauzer
- Shit Zu
- Terranova
- West Highland
- Yorkshire Terrier

## 4 RESULTADOS

Recogidos y procesados los datos concernientes a los pacientes que se le realizaron las pruebas respectivas para la determinación del tipo de anemia, se obtuvieron los siguientes resultados

### 4.1 Descripción de la muestra de estudio

En cuanto a la raza de las muestras procesadas, en la **Tabla 1** se observa la variedad y frecuencia.

**Tabla 1.**

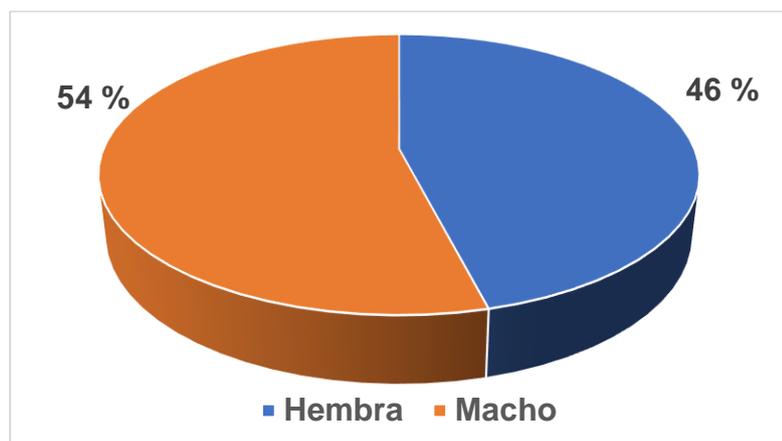
*Frecuencia de caninos, agrupados por raza*

<b>Raza</b>	<b>Total</b>
Akita Americano	1
Bulldog Francés	5
Chihuahua	3
Chow Chow	1
Cocker Spaniel	2
Doberman Pinscher	2
French Poodle	5
Golden Doodle	1
Husky	5
Jack Russel	3
Labrador	2
Mestizo	43
Pitbull	7
Pug	3
Rott Weiler	1
Schnauzer	5
Shit Zu	8
Terranova	1
West Highland	1
Yorkshire Terrier	1
<b>Total</b>	<b>100</b>

Respecto al sexo de los pacientes, la **Figura 4** muestra su relación porcentual.

**Figura 4.**

*Relación porcentual de caninos, agrupados según el sexo*



En la **Tabla 2** se presenta una distribución según el rango de edad al que pertenecen los pacientes muestreados, en los que el 19 % fueron cachorros, el 42 % perteneció a adulto joven, el 29 % a geriátricos y el 10 % a la clasificación de adulto mayor.

**Tabla 2.**

*Frecuencia de caninos, agrupados por rangos de edad*

Rangos de edad	Total
Cachorro (3-6 meses)	19
Adulto joven (1-6 años)	42
Adulto mayor (6-8 años)	10
Geriátrico (9 en adelante)	29
<b>Total</b>	<b>100</b>

#### **4.1.1 Revisión del tipo de anemia identificado en los caninos de la muestra.**

Con respecto al tipo de anemia, se obtuvieron los siguientes resultados: el 44 % de los pacientes mostró anemia no regenerativa y el 56 % mostró anemia regenerativa, tal como se indica en la **Tabla 3**.

**Tabla 3.**

Frecuencia de caninos y tipo de anemia detectado

<b>Tipo de anemia</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
No regenerativa	44	44.0	44.0
Regenerativa	56	56.0	100.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>	

Con respecto al grado de severidad de anemia, obtuvimos los siguientes resultados: con el grado de severidad grave se presentaron 15 % de pacientes, con el grado leve el 53 % de pacientes, con el grado moderado 31 % de pacientes y finalmente con el grado muy grave se presentó un 1 % de pacientes, tal como se muestra en la **Tabla 4.**

**Tabla 4.***Frecuencia de caninos y grado de severidad de anemia*

<b>Grado de severidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Grave	15	15.0	15.0
Leve	53	53.0	68.0
Moderada	31	31.0	99.0
Muy Grave	1	1.0	100.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>	

En lo que se refiere al grado de regeneración, se obtuvieron los siguientes resultados: con un grado de regeneración ligero se presentaron 50 % de los pacientes, con respecto a los grados marcado y moderado se presentaron el 3 % de los pacientes y finalmente con ningún grado de regeneración se presentaron el 44 % de pacientes, tal como se observa en la **Tabla 5.**

**Tabla 5.***Frecuencia de caninos y grado de regeneración de anemia*

<b>Grado de regeneración</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Ligero	50	50.0	50.0
Marcado	3	3.0	53.0
Moderado	3	3.0	56.0
Ninguno	44	44.0	100.0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100.0</b>	

#### **4.1.2 Alteraciones eritrocitarias y su incidencia en los tipos de anemia.**

En relación con las características correspondientes a la no regenerativa anemia (**Tabla 6**) se obtuvieron los siguientes resultados:

En cuanto a normocitosis, de los 44 pacientes, 38 presentaron normocitosis, mientras que 6 de ellos no presentaron. No hubo presencia de microcitosis en ningún paciente. En lo referente a macrocitosis, hubo 6 pacientes que presentaron esta alteración y 38 pacientes no. Respecto a normocromía, 2 pacientes no presentaron mientras que 42 pacientes sí. En cuanto a hipocromía se obtuvo que un total de 42 pacientes no presentaron y 2 pacientes sí.

No hubo pacientes que presentaran hiperchromía. En cuanto anisocitosis, en 22 pacientes hubo una presencia leve, 13 con presencia normal de anisocitosis, 7 con presencia moderada y 2 pacientes no presentaron anisocitosis. Con respecto a los equinocitos, de los 44 pacientes, en 3 pacientes hubo presencia leve, en 1 presencia moderada, 1 presencia marcada y el 38 restante de pacientes no presentaron.

En cuanto a la presencia de esferocitos, se obtuvo que, de los 44 pacientes, 1 presentó esferocitos de manera leve, 1 moderada y 42 no presentaron esferocitos. Respecto a policromasia, 3 pacientes tuvieron presencia moderada y 41 pacientes no tuvieron presencia de policromasia. Con respecto a los esquistocitos, en 3 pacientes hubo presencia leve y en 4 presencia moderada mientras que 33 pacientes no presentaron esquistocitos.

Y finalmente en cuanto a cuerpos de Howell Jolly solo 1 paciente de los 44 contó con la presencia moderada de estos.

**Tabla 6.**

*Frecuencia de características de anemia no regenerativa*

<b>Alteraciones eritrocitarias</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Si +</b>	<b>Si ++</b>	<b>Si +++</b>	<b>Total</b>
Normocitosis	6	38				<b>44</b>
Microcitosis	44					<b>44</b>
Macrocitosis	38	6				<b>44</b>
Normocromía	2	42				<b>44</b>
Hipocromía	42	1	1			<b>44</b>
Hipercromía	44					<b>44</b>
Anisocitosis	2	13	22	7	0	<b>44</b>
Equinocitos	38		3	2	1	<b>44</b>
Esferocitos	42		1	1		<b>44</b>
Policromasia	41		3			<b>44</b>
Esquistocitos	37		3	4		<b>44</b>
Cuerpos de Howell Jolly	43			1		<b>44</b>

*Nota.* Los niveles positivos de anemia *no regenerativa* han sido identificados como Si, Si + (leve), Si ++ (moderada), Si +++ (marcada)

En cuanto a las características correspondientes a la anemia regenerativa (**Tabla 7**) se obtuvo los siguientes resultados:

De los 56 pacientes que presentaron anemia regenerativa, 3 presentaron normocitosis mientras que 53 no presentaron. No hubo presencia de microcitosis en ningún paciente. En lo referente a macrocitosis, los 56 pacientes con anemia regenerativa presentaron esta alteración.

Con respecto a normocromía, 11 pacientes si presentaron y 45 no. En cuanto a hipocromía se obtuvo que un total de 12 pacientes no presentaron y 44 sí. No hubo pacientes que presentaran hipercromía. En cuanto a anisocitosis, los 56 pacientes mostraron esta alteración. Con respecto a los equinocitos, 17 pacientes presentaron equinocitos de manera leve, 6 moderada y 2 marcada, mientras que 31 pacientes no presentaron.

En cuanto a la presencia de esferocitos, se obtuvo que 6 pacientes presentaron esferocitos de manera leve, 1 moderada y 49 pacientes no presentaron esferocitos. Respecto a policromasia, 25 pacientes presentaron policromasia leve, 15 moderada y 16 pacientes no presentaron policromasia. En cuanto a los esquistocitos, 8 pacientes presentaron de forma leve, 5 moderada y 1 marcada, mientras que 42 no presentaron esquistocitos. Y finalmente en cuanto a cuerpos de Howell Jolly solo 1 paciente de los 56 contó con la presencia moderada de estos.

**Tabla 7.**

*Frecuencia de características de anemia regenerativa*

<b>Alteraciones eritrocitarias</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Si +</b>	<b>Si ++</b>	<b>Si +++</b>	<b>Total</b>
Normocitosis	53	3				<b>56</b>
Microcitosis	56					<b>56</b>
Macrocitosis	3	52	1			<b>56</b>
Normocromía	45	11				<b>56</b>
Hipocromía	12	44				<b>56</b>
Hipercromía	56					<b>56</b>
Anisocitosis			10	33	13	<b>56</b>
Equinocitos	31		17	6	2	<b>56</b>
Esferocitos	49		6	1		<b>56</b>
Policromasia	16		25	15		<b>56</b>
Esquistocitos	42		8	5	1	<b>56</b>
Cuerpos de Howell Jolly	55			1		<b>56</b>

*Nota.* Los niveles positivos de anemia *regenerativa* han sido identificados como Si, Si + (leve), Si ++ (moderado), Si +++ (severo)

#### **4.1.3 Estudio de la relación de las variables.**

A continuación, en la **Tabla 8** se muestra la relación entre la normocitosis y la anemia regenerativa y la no regenerativa, de acuerdo con los resultados de la prueba de Chi <sup>2</sup>, nos indica que existe una relación significativa de normocitosis con la anemia no regenerativa con un 38 % de casos positivos (p<0.05).

**Tabla 8.***Presencia de normocitosis en los tipos de anemia*

<b>Normocitosis</b>		<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Total</b>
Tipo de anemia	No regenerativa	6	38	44
	Regenerativa	53	3	56
	<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor			66.84
	gl			1
	P			0.000

**4.1.4 Análisis de tipos de anemia y macrocitosis.**

Con respecto a la relación entre macrocitosis y tipos de anemia (**Tabla 9**), según la prueba de Chi <sup>2</sup>, nos indica que existe relación significativa entre los casos positivos *macrocitosis* y la anemia regenerativa.

**Tabla 9.***Presencia de macrocitosis en los tipos de anemia*

<b>Macrocitosis</b>		<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Si+</b>	<b>Total</b>
Tipo de anemia	No regenerativa	38	6	0	44
	Regenerativa	3	52	1	56
	<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>58</b>	<b>1</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor				66.884
	gl				2
	p				0.000

En la **Tabla 10** se muestra la relación entre la Normocromía y los dos tipos de anemia. De acuerdo con los resultados obtenidos encontramos una relación entre Normocromía y la anemia no regenerativa con un total de 42 % de casos positivos ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 10.***Presencia de normocromía en los tipos de anemia*

<b>Normocromía</b>		<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Total</b>
Tipo de anemia	No regenerativa	2	42	44
	Regenerativa	45	11	56
	<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>53</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor			56.851
	gl			1
	p			0.000

En lo que se refiere a la presencia de los tipos de anemia y la Hipocromía, en la **Tabla 11** los resultados de este trabajo reflejan una relación significativa entre la hipocromía con la anemia regenerativa, del 100 % de pacientes, un 44 % presentó hipocromía.

**Tabla 11.***Presencia de hipocromía en los tipos de anemia*

<b>Hipocromía</b>		<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Si+</b>	<b>Total</b>
Tipo de anemia	No regenerativa	42	1	1	44
	Regenerativa	12	44	0	56
	<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>45</b>	<b>1</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor				58.153a
	gl				2
	p				0.000

*Nota.* (a) 2 casillas (33.3 %) han esperado un recuento menor que 0.05. El recuento mínimo esperado es 0.44.

#### **4.1.5 Análisis de los tipos de anemia y la anisocitosis.**

Con respecto a los resultados, en la **Tabla 12** se muestra la dependencia entre la anisocitosis y la anemia regenerativa y la no regenerativa, encontramos que ambas muestran una dependencia con un total de 44 casos negativos y 56 casos positivos para anemia no regenerativa y regenerativa; respectivamente) ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 12.***Presencia de anisocitosis en los tipos de anemia*

<b>Anisocitosis</b>		<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>Si+</b>	<b>Si++</b>	<b>Si+++</b>	<b>Total</b>
Tipo de anemia	No regenerativa	2	13	22	7	0	44
	Regenerativa	0	0	10	33	13	56
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor						48.661 <sup>a</sup>
	gl						4
	p						0.000

*Nota.* (a) 2 casillas (20.0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 0.88.

#### 4.1.6 Análisis de los tipos de anemia y los equinocitos.

Con respecto a los resultados expuestos a continuación en la **Tabla 13**, se observa que en la anemia regenerativa hubo más frecuencia de equinocitos, sin embargo, la presencia de estos, no indica una respuesta de regeneración por parte de la médula.

**Tabla 13.***Presencia de equinocitos en los tipos de anemia*

<b>Equinocitos</b>		<b>No</b>	<b>Si+</b>	<b>Si++</b>	<b>Si+++</b>	<b>Total</b>
Tipo de anemia	No regenerativa	38	3	2	1	44
	Regenerativa	31	17	6	2	56
	<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>13</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor					11.570 <sup>a</sup>
	gl					3
	p					0.009*

*Nota.* (a) 4 casillas (50.0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.32.

#### 4.1.7 Análisis de tipos de anemia y los esferocitos.

La presencia de Esferocitos con los 2 tipos de anemia evaluados en ese trabajo se muestra en la **Tabla 14**, la cual indica que no se encontró relación entre Esferocitos y la anemia regenerativa y la no regenerativa, esto debido a que el valor p fue superior a 0.05 (0.258).

**Tabla 14.***Presencia de esferocitos en los tipos de anemia*

<b>Esferocitos</b>		<b>No</b>	<b>Si+</b>	<b>Si++</b>	<b>Total</b>
Tipo de anemia	No regenerativa	42	1	1	44
	Regenerativa	49	6	1	56
	<b>Total</b>	<b>91</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor				2.709 <sup>a</sup>
	gl				2
	p				0.258

*Nota.* (a) 4 casillas (66.7 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 0.88.

#### 4.1.8 Análisis de tipos de anemia y la policromasia.

En lo que respecta a la Policromasia (**Tabla 15**) se encontró una relación con la anemia regenerativa con un total de 56 casos positivos de un total de 100 casos.

**Tabla 15.***Presencia de policromasia en los tipos de anemia*

<b>Policromasia</b>		<b>No</b>	<b>Si+</b>	<b>Si++</b>	<b>Total</b>
Tipo de anemia	No regenerativa	41	3	0	44
	Regenerativa	16	25	15	56
	<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor				42.421 <sup>a</sup>
	gl				2
	p				0.000*

*Nota.* (a) 0 casillas (.0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 6.60.

#### 4.1.9 Análisis de tipos de anemia y los esquistocitos.

En lo que se refiere a la presencia de los dos tipos de anemia y su relación con los Esquistocitos (**Tabla 16**), no se encontró relación entre los Esquistocitos y los dos tipos de anemia evaluados.

**Tabla 16.**

Presencia de esquistocitos en los tipos de anemia

Esquistocitos		No	Si+	Si++	Si+++	Total
Tipo de anemia	No regenerativa	37	3	4	0	44
	Regenerativa	42	8	5	1	56
	<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor					2.293 <sup>a</sup>
	gl					3
	p					0.514

*Nota.* (a) 4 casillas (50.0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 0.44.

Con respecto al índice de Cuerpos de Howell Jolly en los tipos de anemia, los resultados que se muestran en la **Tabla 17** se presentaron en dos pacientes que presentaron anemia regenerativa y no regenerativa.

**Tabla 17.**

Presencia de cuerpos de howell jolly en los tipos de anemia

Cuerpos de Howell Jolly		No	Si++	Total
Tipo de anemia	No regenerativa	43	1	44
	Regenerativa	55	1	56
	<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>2</b>	<b>100</b>
Chi cuadrado de Pearson	Valor			.030 <sup>a</sup>
	gl			1
	p			0.863

*Nota.* (a) 2 casillas (50.0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 0.88. \*indica diferencia significativa  $p \leq 0.05$

## 5 DISCUSIÓN

Partiendo de los resultados obtenidos en esta investigación, se evidenció que la mayoría de los pacientes a los que se les realizaron estudios presentaron anemia regenerativa, con un porcentaje de los 56 % positivos, mientras que el 44 % de pacientes resultó con anemia no regenerativa.

Sin embargo, según la investigación de Morocho (2024) existió una mayor incidencia en las anemias no regenerativas con un 63.4 %, en donde al igual que en esta investigación, el grado de severidad de la anemia con mayor prevalencia fue el grado leve y moderado.

Con respecto a las alteraciones eritrocitarias que se pudieron observar mediante el extendido sanguíneo, se identificaron características según el tipo de anemia. Utilizando la prueba de Chi – Cuadrado se encontró una relación significativa entre la anemia regenerativa y macrocitosis, anisocitosis, policromasia, hipocromía, características que según Guananjay (2019) son indicativas de un proceso de regeneración, concordando con el presente trabajo, Guananjay (2019) también comenta que la regeneración sugiere una causa extramedular de anemia que puede ser por pérdida o destrucción.

En los pacientes con anemias no regenerativas, se encontró la prevalencia de: normocitosis, normocromía y anisocitosis, como describe Meder et al., (2012) en las anemias no regenerativas se puede observar que la morfología de los eritrocitos es normal en la zona monocapa delgada, acompañado de la ausencia de regeneración, es decir que el porcentaje de reticulocitos está por debajo del límite, los hallazgos de esta investigación muestran un patrón similar a la teoría expuesta.

En cuanto a la anisocitosis Scodellaro et al., (2006) comentaron que esta alteración eritrocitaria también puede ser marcada en la anemia no regenerativa. En la investigación de Pedraza (2024) comenta que entre las diversas causas más frecuentes de la anemia no regenerativa se encuentra la enfermedad renal crónica, deficiencias endocrinas, aplasia pura de los eritrocitos, deficiencias nutricionales y la disminución de los eritrocitos por daño a la médula ósea.

Sobre los esferocitos, en este trabajo de investigación se encontró una relación en ambos tipos de anemia, al igual que en el trabajo investigativo de García (2020) en donde comenta que la causa más frecuente de la aparición de esferocitos es la anemia hemolítica inmunomediada entre otras.

Con respecto a los equinocitos, García (2020) también comenta que su aparición puede darse por varias razones, entre las cuales pueden estar exceso de EDTA, muestras con almacenamiento prolongado, temperatura, entre otros. Y con respecto a los esquistocitos también menciona que su aparición puede darse por anemia por deficiencia de hierro.

Con relación a los cuerpos de Howell Jolly observados en el frotis, no representó significancia en los pacientes muestreados ya que no tiene relevancia en la anemia regenerativa, concordando con Reyes (2020) donde indica que la presencia de estas estructuras no son indicadores específicos de regeneración.

Para la determinación del tipo de anemia se realizó un conteo de reticulocitos el cual arrojó los siguientes resultados: en cuanto al grado de regeneración por parte de la médula, hubo una prevalencia de un 50 % de pacientes con regeneración ligera, un 3 % de regeneración moderada y un 3 % de regeneración marcada, sin embargo, el 44 % de pacientes restantes no presentaron un porcentaje de regeneración suficiente o no presentó signos de regeneración en absoluto, esto se clasificó de acuerdo a la literatura según Villers & Blackwood (2013)

En cuanto al sexo, en esta investigación las hembras representan un 54 % de los casos clínicos y los machos un 46 % en el cual se evidencia que existe prevalencia en las hembras para padecer anemia, discrepando con esto, según la investigación de Canchala (2022) existió una mayor prevalencia para padecer anemia en los machos representados por un 54 % y las hembras un 46 % de los casos clínicos. Según un estudio en 2013 de la Cornell University College of Veterinary Medicine mencionado por González & Carzoli (2019) la preñez y el ciclo estral son factores que pueden influir en los parámetros hematológicos del animal.

En lo que respecta a la edad de los pacientes, este trabajo de investigación determinó que existe mayor prevalencia para la existencia de anemia en pacientes Adulto Joven con un 42 % de casos presentados, seguidos de los pacientes geriátricos con un 29 %, discrepando con el trabajo de investigación de Murillo (2023) en el que se menciona que los pacientes más predisponentes a presentar anemia son los pacientes cachorros y adultos jóvenes con un 28 % , seguido por los pacientes de 3-5 años con un 22.86 %, tal como lo respalda Pedrozo (2010) citado por Cuarite (2023) donde comenta que los valores alcanzados en la serie roja tienen la tendencia a ser menores en los perros jóvenes que en los adultos.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

Con base a los resultados del estudio se concluyó lo expuesto a continuación

- Las 100 muestras correspondieron a pacientes caninos, en donde la mayor prevalencia de sexo fue las hembras con un 54 % y los machos, en la cual la raza predominante fue la mestiza con 43 %.
- En cuanto a la edad, se obtuvo que un 42 % perteneció a adulto joven, seguida de los pacientes geriátricos con un 29 % de los casos, los cachorros con un 19 % y el adulto mayor con un 10 %.
- De los 100 pacientes presentados, de acuerdo con el grado de severidad, la más predominante fue la anemia leve con el 53 %, seguida de la anemia moderada con el 31 %, grave con el 15 % y muy grave con el 1 %.
- Con respecto al tipo de anemia, se obtuvo que un 56 % de pacientes presentó anemia regenerativa mientras que el 44 % presentó anemia no regenerativa. En base al grado de regeneración, se obtuvo que un 50 % presentó una regeneración leve, un 3 % presentó una regeneración moderada, un 3 % regeneración marcada y por último el 44 % de los pacientes restantes no presentó un nivel de regeneración significativo.
- En cuanto a las alteraciones morfológicas eritrocitarias observadas, en la anemia regenerativa se observó macrocitosis, hipocromía, anisocitosis, policromasia, esquistocitos, equinocitos, esferocitos con mayor frecuencia, seguido de los cuerpos de Howell Jolly como la alteración menos común, y no se observó microcitosis e hiper Cromía.
- Con respecto a la anemia no regenerativa, se obtuvo normocitosis, normocromía y anisocitosis.

## **6.2 Recomendaciones**

Como resultado de la presente investigación, se recomienda lo descrito a continuación:

- Realizar hemograma completo con el fin de evaluar los valores de la línea roja para identificar variaciones que indiquen la presencia de anemia.
- Realizar frotis sanguíneo para complementar el hemograma e identificar signos de regeneración y alteraciones eritrocitarias.
- Realizar conteo de reticulocitos para identificar tipo de anemia en los pacientes.
- Se recomienda realizar un contaje de reticulocitos 72 horas después para una evaluación precisa de la respuesta medular.

## REFERENCIAS

- Alvarado, P. G., & Patiño, J. L. (2017). *Perfil hematológico de referencia en perros en el cantón Cuenca* [Tesis previa a la obtención del título de Médico Veterinario, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/27408/1/TESIS.pdf>
- Arauz, M. S., Scodellaro, C. F., & Pintos, M. E. (2020). *Atlas de hematología veterinaria. Técnicas e interpretación del hemograma en pequeños animales* (Primera edición). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata. [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/101193/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/101193/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Astudillo, C. A. (2024). *Evaluación de hemoglobina y hematocrito del perro Ganacho adulto del bosque seco del sur del Ecuador* [Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Médica Veterinaria, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec//handle/123456789/29640>
- Bush, B. M. (1999). *Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales*. Ediciones S.D.L. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=188743>
- Canchala, G. J. (2022). *Determinación de la importancia de la biometría hemática en los diferentes tipos de anemia, en caninos en la ciudad de Riobamba* [Trabajo de grado Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Carrera de Medicina Veterinaria y

Zootecnia]. <https://dspace.ueb.edu.ec/items/e6bf9342-1475-4135-8964-0ef633b11bc7>

Candanosa, I. E., García, L. E., Ramírez, M. J., Martínez, I., Méndez, A., Morales, E., Ramírez, J., Romero, L., Romero, S., Salas, G., Trigo, F. J., Valero, G., Vanda, B., & Yáñez, E. I. (2015). *Patología Sistémica Preliminares* (6ta edición). Universidad Nacional Autónoma de México. [https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Patologia\\_Sistemica\\_Preliminares.pdf](https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Patologia_Sistemica_Preliminares.pdf)

Cervantes, E. (2023). *Valores hematológicos en perros mestizos (Canis lupus familiaris) en tres distritos de la provincia de Andahuaylas—2020* [Trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario y Zootecnista, Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac]. <http://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/1260>

Cobos, J. A. (2022). *Valoración morfológica eritrocitaria mediante frotis sanguíneo en gatos (Felis catus) aparentemente sanos en condiciones de altitud* [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/22222>

Cochancela, M. A. (2022). *Determinación de valores referenciales de reticulocitos granulocitos (neutrófilos segmentados y en banda eosinófilos y basófilos) monocitos linfocitos en caninos (Canis lupus familiaris) aparentemente sanos mediante frotis sanguíneo en condiciones de altura* [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médica Veterinaria Zootecnista, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23786>

- Coppo, J. A. (2019). *Interpretación de análisis clínicos en perros y gatos* (Ediciones Universidad Católica de Salta). Ediciones Universidad Católica de Salta.
- Cuarite, L. P. (2023). *Determinación de los valores hematimétricos en perros mestizos (Canis lupus familiaris) de la ciudad de La Paz y El Alto* [Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Programa de Medicina Veterinaria y Zootecnia]. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/33831/TV-3175.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Esqueche, M. P. (2019). *Influencia de la raza y el sexo sobre los valores hematológicos en perros clínicamente sanos de la ciudad de Chiclayo – 2018*. [Tesis para optar por el título de Médica Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/5881>
- Fritsma, G. A. (2014). Perspectiva general del laboratorio de hematología clínica. En *Hematología. Fundamentos y aplicaciones clínicas* (4ta edición, p. 860). Médica Panamericana. <https://www.laleo.com/hematologia-fundamentos-y-aplicaciones-clinicas-p-12030.html>
- García, L. E. (2020). *Eritrocito y alteraciones morfológicas LEGO*. Universidad César Vallejo. <https://www.studocu.com/pe/document/universidad-cesar-vallejo/bioquimica-y-biologia-molecular/21-eritrocito-y-alteraciones-morfologicas-lego/69933839>
- García, L. E., & Martínez, I. (2017). Sistema hemolinfático. En *Patología Sistémica Preliminares* (6ta edición, pp. 411-478). Universidad

Nacional Autónoma de México.

[https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Patologia\\_Sistemica\\_Preliminares.pdf](https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Patologia_Sistemica_Preliminares.pdf)

Gómez, R. del R., & Gutiérrez, M. A. (2019). *Manual para interpretación de exámenes laboratoriales de rutina en caninos*. Universidad Nacional Agraria. <https://repositorio.una.edu.ni/3931/>

González, A. A., & Carzoli, H. A. (2019). *Determinación de intervalos de referencia de hematología en caninos adultos* [Tesis de Grado presentada como uno de los requisitos para obtener el título de Doctor en Ciencias Veterinarias, Universidad de la República]. <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy:8080/xmlui/handle/123456789/2559>

Google. (2024). *Vista satelital de la clínica veterinaria Amevet*. Google Maps. [https://www.google.com/maps/place/Amevet/@-2.0558152,-79.9196432,15z/data=!4m6!3m5!1s0x902d0d8a84a5d481:0xae207d0489f5eef!8m2!3d-2.0558152!4d-79.9196432!16s%2Fg%2F11h273n602?hl=es&entry=ttu&g\\_ep=EgoyMDI0MDgyMS4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D](https://www.google.com/maps/place/Amevet/@-2.0558152,-79.9196432,15z/data=!4m6!3m5!1s0x902d0d8a84a5d481:0xae207d0489f5eef!8m2!3d-2.0558152!4d-79.9196432!16s%2Fg%2F11h273n602?hl=es&entry=ttu&g_ep=EgoyMDI0MDgyMS4wIjKXMDSoASAFQAw%3D%3D)

Guananjay, P. E. (2019). *Clasificación de anemias en caninos y felinos de la ciudad de Chamental, La Rioja* [Trabajo final integrador, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Veterinarias]. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/128173>

Herrera, P. E. (2019). *Comparación de eritrogramas en pacientes caninos sanos atendidos en centros veterinarios establecidos en dos pisos altitudinales, durante el periodo julio 2017 – julio 2018* [bachelorThesis,

Universidad de las Américas (UDLA)].

<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/11631>

Hidalgo, J. D. (2019). *Evaluación de los cambios hematológicos presentados en caninos con tumores cutáneos sometidos a tratamiento en la ciudad de Machala* [Trabajo de titulación para optar por el título de Médica Veterinaria Zootecnista, Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias].

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15061>

López, E. B. (2017). *Determinación de los valores de referencia del hemograma en perros (Canis lupus familiaris) del Municipio de Mixco, Guatemala* [Trabajo de graduación para optar al título de Médica Veterinaria en el grado de Licenciado, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Escuela de Medicina Veterinaria].

<http://www.repositorio.usac.edu.gt/7728/1/Tesis%20MedVet%20Elvira%20Beatriz%20L%C3%B3pez%20L%C3%B3pez.pdf>

López, L. de J. (2021). *Inocuidad de la amantadina evaluada mediante hallazgos bioquímicos y hemograma en perras con dolor agudo* [Trabajo de Tesis para obtener el grado de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad de Guanajuato, Campus Irapuato-Salamanca]. <http://repositorio.ugto.mx/handle/20.500.12059/6762>

López, N. (2016). La biometría hemática. *Acta pediátrica de México*, 37(4), 246-249.

López, N. I., & Palacios, L. I. (2019). *Diagnóstico de babesiosis en 25 pacientes caninos atendidos en consultorio veterinario Dr. Mauricio*

*Silva, Managua, Nicaragua, de enero – agosto 2017* [Bachelor, Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/3923/>

Machicela, J. B. (2020). *Seroprevalencia de ehrlichiosis monocítica canina, en perros con signología clínica de enfermedad en la ciudad de Machala* [Trabajo de titulación para optar por el título de Médica Veterinaria Zootecnista, Universidad Técnica de Machala, Facultad de Ciencias Agropecuarias].

[https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15/simple-search?query=&sort\\_by=score&order=desc&rpp=10&filter\\_field\\_1=datelssued&filter\\_type\\_1>equals&filter\\_value\\_1=%5B2020+TO+2024%5D&filter\\_field\\_2=author&filter\\_type\\_2>equals&filter\\_value\\_2=Machicela+Sanchez%2C+Jimmy+Benito&etal=0&filtername=datelssued&filterquery=2020&filtertype>equals](https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15/simple-search?query=&sort_by=score&order=desc&rpp=10&filter_field_1=datelssued&filter_type_1>equals&filter_value_1=%5B2020+TO+2024%5D&filter_field_2=author&filter_type_2>equals&filter_value_2=Machicela+Sanchez%2C+Jimmy+Benito&etal=0&filtername=datelssued&filterquery=2020&filtertype>equals)

Manayalle, A. (2019). *Efectos del tiempo transcurrido de la extracción de la muestra sanguínea de perros (Canis lupus familiaris) sobre la estabilidad de los parametros hematologicos en el distrito de Lambayeque 2019*. [Tesis para optar por el título de Médico Veterinario, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <http://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/5468>

Martínez, E. M. (2008). *Atlas de citología clínica del perro y del gato*. Servet editorial - Grupo Asís Biomedica S.L. [https://forvetargentina.com/wp-content/uploads/2023/03/Atlas-de-citologia-clinica-del-perro-y-del-gato-Martinez-de-Merlo-Elena-M\\_.pdf](https://forvetargentina.com/wp-content/uploads/2023/03/Atlas-de-citologia-clinica-del-perro-y-del-gato-Martinez-de-Merlo-Elena-M_.pdf)

- Meder, A. R., Adagio, L. M., & Lattanzi, L. D. (2012). *El hemograma en animales pequeños. 1. Eritrocitos*. EdUNLPam. <https://repo.unlpam.edu.ar/handle/unlpam/64>
- Montaleza, J. J. (2022). *Determinación morfológica eritrocitaria en vacas Holstein Friesian (Bos taurus) en producción aparentemente sanas en condiciones de altitud* [Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23781>
- Morocho, D. O. (2024). *Análisis retrospectivo de los diferentes tipos de anemias en caninos (canis lupus familiaris) en la clínica veterinaria austrovet en el periodo 2022* [Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Médico Veterinario, Universidad Católica de Cuenca]. <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/ec4098ff-8584-45c8-aa5b-6f993c2f7872/content>
- Murcia, M. A. (2020). *Erliquiasis canina y su correlación hematológica* [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/be19fccd-5b91-4b47-a0b7-ff529bcf2204/content>
- Murillo, A. S. (2023). *Frecuencia de Anemia y Trombocitopenia en perros sometidos a cirugía en campañas de esterilización en Lima, Perú* [Tesis para optar por el título profesional de Médico Veterinario, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/7589>

- Oyarce, M. G. (2022). *“Evaluación de los componentes hematológicos y de orina en caninos (Canis lupus familiaris) mestizos geriátricos—Distrito de Cajamarca”* [Tesis para optar por el título profesional de Médico Veterinario, Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5354>
- Pedraza, V. (2024). *Manual de manejo del laboratorio clínico básico en pequeños animales* [Práctica social, empresarial y solidaria como modalidad de grado para optar por el título de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia]. <https://hdl.handle.net/20.500.12494/55642>
- Pedrozo, R., Quintana, G., Bazán, A., & Florentín, M. (2010). Valores hematológicos de referencia en caninos adultos aparentemente sanos, que concurren a una clínica privada de Asunción. *Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud*, 8(2), 05-13.
- Rengifo, J. G. (2021). *Efecto del tiempo de refrigeración sobre la estabilidad de componentes sanguíneos en caninos (Canis lupus familiaris)* [Tesis para optar por el título profesional de Médico Veterinario, Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ciencias Veterinarias]. <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5075>
- Reyes, A. J. (2020). *Evaluación del tipo y frecuencia de malformaciones eritrocíticas en perros positivos a Erliquia Canina 2019*. [Tesis de grado]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

- Rodríguez, B. A., & Casillas, J. L. (2019). Desarrollo de interface como apoyo en la fase analítica del laboratorio para la detección de reticulocitos, a través de MATLAB. *ACONTACS*, 2, 41-47.
- Rodríguez, J. L. (2022). *Cuantificación de ferritina sérica en perros con tumor venéreo transmisible mediante elisa en la Clínica Veterinaria Vida Animal. Tumbes- Perú* [Trabajo de titulación como requisito previo para la obtención del título de Magíster en Clínica y Cirugía Canina, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MV.%20Jorge%20Luis%20Rodr%C3%ADguez%20-%20PDF.pdf>
- Saeed, M., Abdel-Saeed, H., Ahmed, K., & Abdou, O. (2021). Clinical and Hemato-biochemical Studies on Canine Anemia. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 10. <https://doi.org/10.17582/journal.aavs/2022/10.4.838.844>
- Saquicela, P. J. (2019). *Clasificación morfológica eritrocitaria y anemias causadas por parasitismo gastrointestinal en caninos (Canis lupus familiaris)* [Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18082>
- Scodellaro, C. F., Pintos, M. E., Stornelli, M. C., & Arauz, M. S. (2006). Anemias regenerativas en caninos y felinos: Revisión bibliográfica I parte. *Veterinaria Cuyana*, 1(1), 22-28.
- Topa, M. D. (2019). *Determinación de valores Séricos y Factores asociados en Caninos Domésticos (canis familiaris en el Barrio El Boliche de la Parroquia San Juan de Pastocalle.* [Proyecto de Investigación

presentado previo a la obtención del título de Médico Veterinario, Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, Medicina Veterinaria].  
<http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6099>

Ucedo, V. E., & Herrera, S. R. (2022). Médula ósea y hematopoyesis. En *Introducción a la Histología Veterinaria* (pp. 188-205). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).  
[https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/149577/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/149577/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Villiers, E., & Blackwood, L. (2013). *Manual de Diagnóstico de Laboratorio en Pequeños Animales* (primera edición). LEXUS.

Viñan, W. A. (2024). *Determinación de valores hematológicos en el perro "Ganacho" localizado en la zona sur del Ecuador* [Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Médico Veterinario, Universidad Nacional de Loja].  
[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29835/1/WilmerAlexander\\_Vi%C3%B1anCapa.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/29835/1/WilmerAlexander_Vi%C3%B1anCapa.pdf)

Weather Spark. (2024). *El clima en Guayaquil, el tiempo por mes, temperatura promedio (Ecuador)*. <https://es.weatherspark.com/y/19346/Clima-promedio-en-Guayaquil-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>



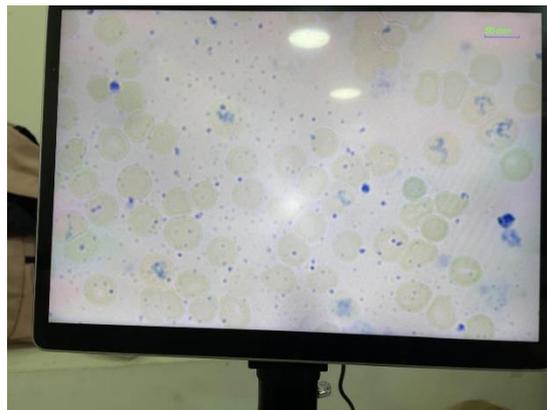
**Anexo 3.**

*Extendido de sangre periférica teñida con azul de metileno*



**Anexo 4.**

*Observación de reticulocitos*



**Anexo 5**

*Conteo manual de reticulocitos y eritrocitos*





## **DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN**

Yo, **Mazon Lasso, Brigitte Melany**, con C.C: # **0928663228** autora del trabajo de titulación **Identificación de los tipos de anemia en caninos atendidos en un laboratorio clínico veterinario de la ciudad de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

**Guayaquil, 30 de agosto de 2024**

---

**Mazon Lasso, Brigitte Melany**

**C.C: 0928663228**



## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Identificación de los tipos de anemia en caninos atendidos en un laboratorio clínico veterinario de la ciudad de Guayaquil		
AUTORA	Mazon Lasso, Brigitte Melany		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Dra. Trejo Cedeño, Irina Maritza, M. Sc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Medicina Veterinaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Médica Veterinaria		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	30 de agosto de 2024	No. DE PÁGINAS:	49
ÁREAS TEMÁTICAS:	Medicina canina, Hematología, Salud animal		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Anemia, regenerativa, no regenerativa, eritrocitos, frotis sanguíneo, conteo de reticulocitos		

#### RESUMEN/ABSTRACT

La anemia es una afección hematológica que se puede presentar por diversas causas, por lo que es crucial determinar el tipo en los pacientes para su manejo adecuado. El presente estudio tuvo como objetivo identificar el tipo de anemia mediante el uso de hemograma y las observaciones de alteraciones eritrocitarias bajo el uso del frotis sanguíneo, la determinación del tipo de anemia mediante el conteo de reticulocitos y la correlación de las alteraciones eritrocitarias observadas. El estudio fue de carácter descriptivo con muestreo intencional y enfoque cuantitativo. Dentro de los resultados se observó que de la muestra de 100 caninos el 56 % presentó anemia regenerativa y el 44 % mostró anemia no regenerativa. En cuanto al grupo etario, el 42 % perteneció a adulto joven, seguido de los pacientes geriátricos que representaron un 29 % de las muestras, los cachorros un 19 % y el adulto mayor un 10%. Respecto a la clasificación según el sexo, el 54 % fueron hembras y 46% machos. La prueba de Chi – cuadrado indicó la relación entre la anemia regenerativa con las alteraciones eritrocitarias: macrocitos, hipocromía, policromasia y anisocitosis; mientras que para la anemia no regenerativa la relación con las alteraciones eritrocitarias fue: normocitosis, normocromía y anisocitosis.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-9-84678976	E-mail: brigitte.mazon@cu.ucsg.edu.ec
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Carvajal Capa, Melissa Joseth	
	Teléfono: +593-9-58726999	
	E-mail: melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec	
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>		
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):		
Nº. DE CLASIFICACIÓN:		
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):		