

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA  
SEDE CUENCA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

*Trabajo de titulación previo  
a la obtención del título de  
Médico Veterinario Zootecnista*

**TRABAJO EXPERIMENTAL:**

**“DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA DE  
RETICULOCITOS, GRANULOCITOS (NEUTRÓFILOS, EOSINÓFILOS Y  
BASÓFILOS), MONOCITOS Y LINFOCITOS EN FELINOS (*Felis Catus*)  
APARENTEMENTE SANOS EN CONDICIONES DE ALTITUD”**

**AUTOR:**

JOSÉ RICARDO CHUYA CUZCO

**TUTOR:**

DR. JUAN LEONARDO MASACHE MASACHE

CUENCA - ECUADOR

2022

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, José Ricardo Chuya Cuzco con documento de identificación N° 0302579065, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales, en virtud de que soy autor del trabajo de titulación **“DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA DE RETICULOCITOS, GRANULOCITOS (NEUTRÓFILOS, EOSINÓFILOS Y BASÓFILOS), MONOCITOS Y LINFOCITOS EN FELINOS (*Felis Catus*) APARENTEMENTE SANOS EN CONDICIONES DE ALTITUD”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Médico Veterinario Zootecnista*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, marzo de 2022.

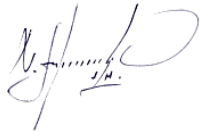


José Ricardo Chuya Cuzco  
C.I. 0302579065

## CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA DE RETICULOCITOS, GRANULOCITOS (NEUTRÓFILOS, EOSINÓFILOS Y BASÓFILOS), MONOCITOS Y LINFOCITOS EN FELINOS (*Felis Catus*) APARENTEMENTE SANOS EN CONDICIONES DE ALTITUD”**, realizado por José Ricardo Chuya Cuzco, obteniendo el *Trabajo Experimental* que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, marzo de 2022.



Dr. Juan Leonardo Masache Masache

C.I. 1103109003

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, José Ricardo Chuya Cuzco con documento de identificación N° 0302579065, autor del trabajo de titulación: **“DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA DE RETICULOCITOS, GRANULOCITOS (NEUTRÓFILOS, EOSINÓFILOS Y BASÓFILOS), MONOCITOS Y LINFOCITOS EN FELINOS (*Felis Catus*) APARENTEMENTE SANOS EN CONDICIONES DE ALTITUD”**, certifico que el total contenido del *Trabajo Experimental*, es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, marzo de 2022.



José Ricardo Chuya Cuzco

C.I. 0302579065

## DEDICATORIA

A mis padres Julio y Clarita, que son mi pilar fundamental en esta etapa culminante de mis estudios, quién por sus sabios consejos, sus valores regidos día a día y con su apoyo moral y económicamente me han guiado a sobresalir durante mi camino.

A mis hermanos Lucía, Alberto, Julio. Por el aliento y apoyo que me ha brindado en cuanto más fue necesario.

A mi esposa Ana, mi hijo Panchito que son mi orgullo y lucha en mi vida.

## AGRADECIMIENTO

Primero quiero agradecer a Dios, por brindarme salud y sabiduría para cumplir con mi propósito en el estudio y haber terminado la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

A mi padre Julio, por ser mi apoyo incondicionalmente en mis decisiones, y lograr haber hecho realidad mi sueño de superarme. A mi madre Clarita, que veló día tras día mi bienestar en mi vida universitaria.

Al Dr. Juan Masache mi tutor en este trabajo experimental que ha sido un amigo más durante este trayecto con su respectivo respeto y por compartir su conocimiento en el tema.

A los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia quienes, han sido un apoyo, demostrando su personalidad como docente y como persona, quienes con sus enseñanzas me han formado para ser un profesional de bien.

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	14
ABSTRACT .....	15
1. INTRODUCCIÓN .....	16
1.1. Problema.....	17
1.2. Delimitación .....	17
1.2.1. Temporal .....	17
1.2.2. Espacial .....	17
1.2.3. Académica.....	18
1.3. Explicación del problema .....	18
1.3.1. Hipótesis.....	18
1.4. Objetivos.....	19
1.4.1. General .....	19
1.4.2. Específicos .....	19
1.5. Fundamentación teórica.....	19
2. REVISION Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL .....	20
2.1. Hematología.....	20
2.2. Obtención de la muestra de sangre en perros y gatos.....	20
2.2.1. Procedimiento de muestreo de sangre yugular.....	20
2.2.2. Recogida de la muestra .....	21
2.2.3. Momento de recogida de la muestra .....	21

2.2.4.	Preparación de las extensiones de sangre.....	22
2.3.	Tinciones .....	23
2.3.1.	Tinción de nuevo azul de metileno .....	24
2.4.	Reticulocitos .....	24
2.4.1.	Recuento de Reticulocitos.....	25
2.4.2.	Procedimiento para realizar el recuento de reticulocitos .....	26
2.4.3.	Interpretación .....	27
2.5.	Granulocitos.....	28
2.5.1.	Neutrófilos.....	28
2.5.2.	Eosinófilos.....	32
2.5.3.	Basófilos.....	34
2.5.4.	Linfocito.....	34
2.5.5.	Monocito .....	36
2.6.	Recuento diferencial de leucocitos .....	37
2.7.	Valores referenciales hematológicos .....	37
2.7.1.	Antecedentes sobre estudios de parámetros hematológicos en gatos .....	38
3.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	41
3.1.	Diseño Estadístico .....	41
3.2.	Población y Muestra .....	42
3.2.1.	Selección y tamaño de la muestra .....	42



3.2.2.	Variables de estudio .....	42
3.2.3.	Obtención de muestras sanguíneas.....	42
3.2.4.	Procedimiento para realizar el Leucograma.....	43
3.2.5.	Procedimiento para el recuento de reticulocitos .....	43
3.3.	Materiales.....	44
3.2.6.	Materiales físicos.....	44
3.2.7.	Materiales biológicos .....	45
3.2.8.	Materiales químicos .....	45
3.4.	Consideraciones éticas .....	45
4.	RESULTADOS Y DISCUSIONES .....	46
4.1.	Recuento de neutrófilos segmentados .....	46
4.2.	Recuentos de neutrófilos en banda .....	47
4.3.	Recuento de eosinófilos.....	48
4.4.	Recuento de basófilos.....	49
4.5.	Recuento de linfocitos .....	50
4.6.	Recuento de monocitos.....	51
4.7.	Rangos referenciales calculados de serie blanca según género en felinos .....	52
4.8.	Recuento de reticulocitos.....	52
4.8.1.	Reticulocitos agregados.....	52
4.8.2.	Reticulocitos punteados.....	53

4.9.	Rangos referenciales calculados de reticulocitos según género .....	54
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	55
5.1.	Conclusiones.....	55
5.2.	Recomendaciones .....	55
6.	BIBLIOGRAFÍA .....	57
7.	ANEXOS .....	62
7.1.	Datos de campo hematológicos serie blanca obtenidos en felinos .....	62
7.2.	Datos de campo del conteo de reticulocitos obtenidos en felinos .....	68
7.3.	Imágenes del trabajo experimental .....	74
7.4.	Imágenes de la lectura de serie blanca.....	77
7.5.	Imágenes de lectura de reticulocitos.....	80

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de reticulocitos agregados.....	25
Tabla 2. Porcentaje de reticulocitos punteados.....	25
Tabla 3. Grado de regeneración de anemias .....	28
Tabla 4. Parámetros hematológicos en gatos domésticos.....	37
Tabla 5. Rangos referenciales según género.....	38
Tabla 6. Valores referenciales en gatos domésticos .....	38
Tabla 7. Estadística de variables hematológicas.....	39
Tabla 8. Rangos referenciales según género.....	39
Tabla 9. Alteraciones del Leucograma .....	40
Tabla 10. Serie Blanca .....	42
Tabla 11. Serie Roja.....	42
Tabla 12. Materiales físicos .....	44
Tabla 13. Materiales biológicos.....	45
Tabla 14. Materiales químicos.....	45
Tabla 15. Recuento de neutrófilos segmentados en gatos según sexo (porcentual).....	46
Tabla 16. Comparación de valores calculados de neutrófilos segmentados con los valores de referencia.....	46
Tabla 17. Recuento de neutrófilos banda en gatos según sexo(porcentual) .....	47
Tabla 18. Comparación de valores calculados de neutrófilos en banda con los valores de referencia.....	47
Tabla 19. Recuento de eosinófilos en gatos según sexo (porcentual).....	48
Tabla 20. Comparación de valores calculados de eosinófilos con los valores de referencia.....	48

Tabla 21. Recuento de basófilos en gatos según sexo (porcentual).....	49
Tabla 22. Comparación de valores calculados de basófilos con los valores de referencia.....	49
Tabla 23. Recuento de linfocitos en gatos según sexo (porcentual).....	50
Tabla 24. Comparación de valores calculados de linfocitos con los valores de referencia .....	50
Tabla 25. Recuento de monocitos en gatos según sexo (porcentual) .....	51
Tabla 26. Comparación de valores calculados de monocitos con los valores de referencia .....	51
Tabla 27. Rangos referenciales obtenidos según género .....	52
Tabla 28. Recuento de reticulocitos agregados en gatos según sexo (porcentual) .....	52
Tabla 29. Comparación de valores calculados de reticulocitos agregados con los valores de referencia.....	52
Tabla 30. Recuento de reticulocitos punteados en gatos según sexo (porcentual) .....	53
Tabla 31. Comparación de valores calculados de reticulocitos punteados con los valores de referencia.....	53
Tabla 32. Rango referenciales obtenidos de reticulocitos en felinos.....	54

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Ubicación Clínica Veterinaria Patas en Cuenca ..... 18

## RESUMEN

En la ciudad de Cuenca a 2550 msnm, se determinó los valores de referencia de reticulocitos y leucograma en felinos. Se establecieron valores de referencia de cinco parámetros de serie blanca (granulocitos, monocitos, linfocitos) y un parámetro para línea roja, reticulocitos, contando sus dos formas (agregados y punteados) a partir de 200 muestras sanguíneas, 100 machos y 100 hembras clínicamente evaluados. En los parámetros estudiados de la fórmula leucocitaria, no hubo variación en comparación con los rangos referenciales bibliográficos, aunque el parámetro linfocito tuvo una mínima variación a los valores de referencia a nivel del mar, debido a factores como el estrés y la adrenalina, que se efectuó al momento de la toma de muestra y el manejo del animal. Sin embargo no presentan diferencias significativas entre hembras y machos, los reticulocitos agregados muestran valores dentro de los rangos de referencia, mientras que los reticulocitos punteados son valores que están muy por debajo del rango de referencia, indicando que existe una maduración normal de los reticulocitos agregados a punteados; esto se debe a factores que interviene en el lugar de estudio y la muestra: peso, edad, sexo, clima y altitud. Se infiere que la altitud del cantón Cuenca no generó cambios en los parámetros hematológicos en la serie blanca y roja estimando valores reales a esa altitud, a diferencia de los linfocitos.

## ABSTRACT

In the city of Cuenca at 2550 meters above sea level, the reference values of reticulocytes and leukogram in felines were determined. Reference values of five parameters for white series (granulocytes, monocytes, lymphocytes) and one parameter for red line, reticulocytes, were established, counting its two forms (aggregated and dotted) from 200 blood samples, 100 males and 100 females clinically evaluated. . In the studied parameters of the leukocyte formula, there was no variation compared to the bibliographic reference ranges, although the lymphocyte parameter had a minimal variation to the reference values at sea level, due to factors such as stress and adrenaline, which were carried out at the time of sampling and handling of the animal. However, they do not present significant differences between females and males, the aggregated reticulocytes show values within the reference ranges, while the dotted reticulocytes are values that are well below the reference range, indicating that there is a normal maturation of the aggregated reticulocytes. to dotted, this is due to factors that intervene in the study place: such as weight, sex, climate and altitude. It is inferred that the altitude of the Cuenca canton did not generate changes in the hematological parameters in the white and red series, estimating real values at that altitude, unlike the lymphocytes.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la necesidad en el estudio de la medicina veterinaria obliga al clínico a utilizar métodos de diagnóstico que ayuden a la determinación de las patologías de sus pacientes. Dentro de todas las especialidades, durante los últimos 20 años, la hematología es una de las áreas con más progreso debido a la mayor participación en procedimientos diagnósticos (Cordero como se citó en DeNicola, 2011).

Muchas clínicas veterinarias disponen de un laboratorio propio con un nivel de equipamiento variable según la inversión económica que desee realizar el clínico y acorde con el volumen de trabajo habitual de la clínica. Generalmente, los laboratorios de las clínicas veterinarias suelen combinar análisis internos junto con pruebas más específicas en laboratorios externos, de forma que la combinación de ambos proporcione rapidez, precisión, calidad y profesionalidad que apoye un diagnóstico adecuado. (Carretón y Juste, 2015, p. 1)

A la fecha no se cuenta con investigaciones que referencien el estudio del recuento de células sanguíneas en gato aparentemente sanos en condiciones de altitud como 2550msnm del cantón Cuenca, provincia del Azuay.

Los valores referenciales para hematología veterinaria son de suma importancia, ya que contribuyen a un diagnóstico certero y productivo en la medicina veterinaria en especies menores, por lo que es un problema al no tener estos valores referenciales y saber qué factores alteran los niveles de estos parámetros en felinos, como la altitud, clima, edad, peso, sexo. Por ello es importante realizar esta investigación, para así tener datos y valores reales que facilite al médico tomar sus decisiones.



## 1.1. Problema

Los laboratorios clínicos veterinarios se basan en valores referenciales de otros países, esto nos puede llevar a una interpretación errónea de los resultados ya que los factores como altitud y clima influyen en los parámetros que se obtienen en dichos exámenes, por lo cual con esta investigación se plantea determinar valores referenciales para una altitud de 2550 msnm siendo esta específica para Cuenca.

## 1.2. Delimitación

### 1.2.1. Temporal

El trabajo experimental tuvo una duración de 400 horas, distribuidas en el proceso experimental y redacción del documento final.

### 1.2.2. Espacial

La investigación se desarrolló en el Laboratorio Clínico Veterinario POLIVET de la Universidad Politécnica Salesiana, empleando muestras sanguíneas obtenidas en la Clínica Veterinaria PATAS cantón Cuenca provincia del Azuay.

Coordenadas Laboratorio Clínico Veterinario

Coordenadas planas UTM:

- Norte: 9668240/9686630 y Este: 694500/722330

Coordenadas geográficas:

- Latitud: S 3° 0'/S 2° 50' y Longitud: W 79° 15'/W 79° 0'

### Ilustración 1 Ubicación Clínica Veterinaria Patas en Cuenca



Fuente: Google Maps, 2021

La clínica veterinaria patas está ubicada en la Cdla El Paraíso en las calles Av. Paseo Los Cañarís y Enrique Gil Gilbert, en la ciudad de Cuenca provincial del Azuay a una altura de 2550 m.s.n.m.

#### 1.2.3. Académica

Con este trabajo experimental se fortalece los conocimientos adquiridos en el ámbito de laboratorio clínico lo cual es de gran beneficio para el clínico al momento de dar un diagnóstico y tratamiento óptimo de las patologías veterinarias durante las consultas clínicas.

### 1.3. Explicación del problema

#### 1.3.1. Hipótesis

H0: Los valores referenciales del recuento de células sanguíneas de felinos a 2550 msnm determinados en este estudio no varían de los valores referenciales de la bibliografía citada.

H1: Los valores referenciales del recuento de células sanguíneas de felinos a 2550 msnm determinados en este estudio si varían de los valores referenciales de la bibliografía citada.

## 1.4. Objetivos

### 1.4.1. General

- Establecer valores referenciales de reticulocitos, granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), monocitos y linfocitos en felinos aparentemente sanos.

### 1.4.2. Específicos

- Evaluar mediante frotis sanguíneo, por conteo manual los reticulocitos, granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), monocitos y linfocitos.
- Comparar los valores obtenidos con tablas referenciales.
- Elaborar una tabla de valores referenciales sobre conteo de reticulocitos, granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), monocitos y linfocitos en condiciones de altura.

## 1.5. Fundamentación teórica

El presente trabajo experimental está enfocado en generar valores referenciales en hematología que sirva de apoyo para el Médico Veterinario que trabajo en clínica menor.

Siendo importante contar con valores propios del Cantón Cuenca, mejorando las técnicas de diagnóstico y específico en su tratamiento dado.

## 2. REVISION Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

### 2.1. Hematología

Las técnicas de diagnóstico en hematología, son una parte esencial para hacer un diagnóstico. El perfil hematológico incluye la determinación de la hemoglobina, el valor hematocrito (PCV), los índices eritrocitarios, el número total de células, el recuento diferencial y las observaciones realizadas respecto a la morfología de las poblaciones de eritrocitos, leucocitos y plaquetas por un veterinario hematológico. Sin embargo, casi siempre es la interpretación del perfil hematológico junto con la bioquímica, el análisis de orina, la historia y los hallazgos físicos lo que dirige al clínico en la selección de las otras técnicas de diagnóstico por imagen y recogida de muestras. Los perros y gatos muestran un mayor rango de patologías hematológicas que otras especies, haciendo que un diagnóstico hematológico sea particularmente importante en la medicina de los pequeños animales. (Torrance, 2012, p. 3)

### 2.2. Obtención de la muestra de sangre en perros y gatos

La sangre se puede extraer principalmente de venas cefálica, yugular y safena en los perros y gatos, así como en pequeños mamíferos. Esta se debe introducir adecuadamente en tubos con anticoagulante, etiquetar y refrigerar adecuadamente antes de procesarla (Juste y Sánchez, 2015, p. 22)

#### 2.2.1. Procedimiento de muestreo de sangre yugular

Sentarse sobre un mostrador o una camilla con los miembros juntos y las rodillas elevadas. Si esto no es factible, sentarse sobre una silla apoyando los pies sobre un taburete a unos 30cm del piso, seguido colocar al gato sobre su lomo con la cabeza en las rodillas y miembros posteriores contra el abdomen. Un asistente sostiene la cabeza del animal. El cuello debe ser extendido y el

mentón girado ceca de 45° alejado de la yugular. Otro ayudante mantiene los miembros anteriores del gato contra su abdomen con una mano y los miembros posteriores con la otra. (Norsworthy, 2009, p. 599)

Humedecer la piel con alcohol. Cuando se presiona la vena en la entrada torácica (con el pulgar izquierdo), la vena visualizarse sin dificultad. Si no es el caso, utilizar el dedo índice derecho para frotar activamente a través de la piel sobre la vena desde medial hacia lateral. Doblar ligeramente la aguja en su base. Efectuar la venipuntura sosteniendo la jeringa con la mano derecha. Extraer la cantidad de sangre deseada, por lo general una jeringa de 6cc se llenará en 5 segundos. Extraer la jeringa desde la vena mientras se coloca el dedo izquierdo sobre el sitio de la venopuntura. Mientras se aplica la presión sobre el sitio de la punción, el asistente llena con la sangre los tubos apropiados. (Norsworthy, 2009, p. 599)

### 2.2.2. Recogida de la muestra

La recogida de sangre para hematología, biología y pruebas especiales, debe realizarse por venopunción de la forma más traumática y más rápida posible, y las muestras deben depositarse en el recipiente adecuado para cada tipo de análisis. La recogida traumática o lenta causan una activación de las plaquetas y la formación de microtrombos en la muestra recogida que no son visibles a simple vista, pero que interferirán en el análisis hematológico. (Archer, 2013, pp. 15-17)

### 2.2.3. Momento de recogida de la muestra

Los cambios fisiológicos pueden afectar a las muestras, por tanto, el momento en que se recogen las muestras puede ser importante dependiendo del test que vaya a realizar.

- El ejercicio o miedo puede causar cambios en la hematología y producir un aumento de recuentos de neutrófilos y una disminución de linfocitos. Éstos cambios son más frecuentes en gatos jóvenes estresados
- La hiperglucemia también es habitual en gatos como resultado del estrés
- La deshidratación puede provocar un aumento de PVC
- La ingestión de comida puede afectar las pruebas bioquímicas, particularmente el colesterol, los triglicéridos y la glucosa

Una vez la muestra ha sido recogida en el tubo correcto debe ser procesada lo antes posible. Para la hematología siempre es mejor realizar una o más extensiones en el momento de la recogida y dejar que se sequen al aire, aunque el EDTA preserva la morfología de las células, los cambios aparecen al cabo de unas horas, especialmente en los leucocitos. Las muestras deben mantenerse en refrigeración antes de enviarlas y/o antes del análisis. (Archer, 2013, pp. 15-17)

#### 2.2.4. Preparación de las extensiones de sangre

Las extensiones de sangre deben prepararse lo antes posible una vez se ha extraído la muestra, los portaobjetos pulidos, con banda mate, son los más prácticos porque se puede identificar la muestra con lápiz. Los portaobjetos deben manejarse por los extremos de forma que la grasa de los dedos no ensucie la muestra, obteniendo un frotis de mala calidad. Si no estamos seguros que el portaobjetos esté limpio lo podemos limpiar utilizando un trozo de papel. (Villiers, 2013, p. 41)

La técnica por aplastamiento es un procedimiento importante, adaptado para muestras semisólidas, mucosas o sedimentos obtenidos por centrifugación. Se deposita una pequeña cantidad de material en un portaobjetos de cristal limpio, aproximadamente a 1-1,5 cm del borde

esmerilado. Se coloca un segundo portaobjetos de cristal limpio en ángulo recto sobre la muestra. La muestra se comprime suave y firmemente entre los dos portaobjetos y al mismo tiempo el portaobjetos de encima se desliza sobre la superficie del portaobjeto de abajo, dirigiendo el material en dirección opuesta al borde esmerilado. El objetivo es redistribuir el material, y transformar en una masa multicelular en una monocapa, ideal para una máxima extensión de las células de manera individual en incluso una mejor penetración de la tinción.

Una buena extensión tiene una forma de pluma con una zona final en monocapa a la que se refiere como el punto ideal. Un error común es poner inicialmente una excesiva cantidad de muestra en la preparación, dando lugar a una extensión demasiado gruesa que no se puede observar adecuadamente al microscopio. (Raskin y Meyer, 2010, p. 4).

El frotis debería tener un área central delgada extensa donde una monocapa de células contará con detalles morfológicos óptimos y con una distribución uniforme. Bajo estas condiciones las células se teñirán mejor y permitirán una mejor evaluación de los detalles citoplasmáticos y nucleares. La zona de la monocapa se caracteriza por presentar a cada una de las células en una posición horizontal casi perfecta y con un contacto mínimo a nulo entre sí. Es, por estas particularidades, que la misma debe ser la única parte del frotis donde se evalúen citológicamente de las células sanguíneas. Asimismo, más allá de las particularidades casi perfectas de las células en la monocapa delgada, es preciso remarcar que todos los frotis contienen células dañadas con alteraciones en la forma, el tamaño y las características tintoriales. (Tvedten, 1993, p. 61)

### 2.3. Tinciones

Las tinciones de Romanowsky (Wright, Giemsa y tinciones rápidas modificadas) son las que permiten, en general, una mejor valoración morfológica del frotis sanguíneo. Estas tinciones

contienen un colorante ácido (generalmente eosina) y otro básico (como el azul de metileno). Las estructuras ricas en componentes básicos, como los gránulos eosinofílicos, unen la tinción acida y quedan rosa. Las estructuras ácidas, como el ADN/ARN o los gránulos basófilos, se tiñen de azul debido a la tinción básica. La tinción de nuevo azul de metileno es una tinción supravital para el recuento de reticulocitos y para acentuar los cuerpos de Heinz. (Harvey, 2012, p. 11)

### 2.3.1. Tinción de nuevo azul de metileno

La técnica nuevo azul de metileno es una tinción básica que tiñe el núcleo, agentes infecciosos, plaquetas y los gránulos de los mastocitos. Los gránulos de los eosinófilos, así como, los eritrocitos no se tiñen y aparecen como zonas microscópicas y circulares translúcidas. Como no hay fijación con alcohol, los lípidos asociados a los lipomas y los quistes foliculares infundibulares

Se reconocen fácilmente. La solución de tinción consiste en 0,5g del disolvente nuevo azul de metileno disuelto en 100ml de suero salino 0,9%. Se añade formalina (1ml) como conservante. La solución de tinción se almacena en refrigeración (Meyer, Connolly y Gan Heng, 2010, pp. 9-10)

### 2.4. Reticulocitos

Los reticulocitos son eritrocitos inmaduros sin núcleo. En el gato pueden tener normalmente un promedio de 0.5 a 1.0% de células reticuladas en la sangre periférica. Su metabolismo es escaso debido a que después de la etapa de metarubrocito ya que en esta etapa las mitocondrias ya desaparecieron. El promedio de vida del eritrocito en la circulación varía con la especie: siendo en el gato un promedio de 110 días. (Arauz, 2008 como se citó en Olano 2018)



En estados de salud, los eritrocitos maduros desde la circulación por dos formas: principalmente mediante fagocitosis y lisis intravascular con liberación de hemoglobina en el plasma, sucediendo estos eventos principalmente en el hígado aproximadamente en un 75 % y el 25 % en el bazo. El envejecimiento de los eritrocitos está acompañado por los cambios en contenido enzimático y la estructura de la membrana celular que hace a las células menos capaces para sobrevivir y por ende sujetos a removerlos al bazo. (Arauz, 2008 como se citó en Olano 2018)

“El porcentaje normal de reticulocitos varía entre los animales de compañía debido a características propias de cada especie y a la edad del animal. Los valores para felinos domésticos se presentan a continuación” (Meder, Adagio, y Lattanzi, 2012, p. 50).

*Tabla 1.* Porcentaje de reticulocitos agregados

Felinos	
Normal	$\leq 0.4\%$
Incremento ligero	0.5 - 2%
Incremento moderado	3 - 4%
Incremento marcado	$\geq 5\%$

(Meder et al. 2012, p. 50)

*Tabla 2.* Porcentaje de reticulocitos punteados

Felinos	
Normal	1 - 10%

Fuente: (Meyer y Harvey, 2007, p. 88)

#### 2.4.1. Recuento de Reticulocitos

Los Reticulocitos pueden identificarse utilizando tinciones supravitales (tinción de células vivas), con el nuevo azul de metileno y el verde de cresil brillante, que tiñen la red de retículos de los ribosomas agregados, las mitocondrias y las organelas presentes en las células inmaduras. La

red de reticulocitos se pierde de igual forma que la célula madura y, por tanto, el recuento de reticulocitos debe realizarse en muestras frescas (preferentemente que tengan menos de 6 horas).

#### 2.4.2. Procedimiento para realizar el recuento de reticulocitos

1. Mezclar sangre (en EDTA) y una solución de nuevo azul de metileno del 0,5% en salino normal, a partes iguales
2. Dejar la mezcla a temperatura ambiente durante 15-20 minutos
3. Mezclar de nuevo
4. Realizar una extensión de sangre
5. Mirar la extensión, primero a pocos aumentos para comprobar que los reticulocitos se distribuyen uniformemente. Ocasionalmente los reticulocitos no se reparte uniformemente, y se acumulan en la cola de la extensión.
6. Evaluar la extensión a grandes aumentos (100x)

En los gatos existen dos formas de reticulocitos: punctata y aggregata. Los reticulocitos punctata son células más maduras que los aggregata, tienen un tamaño similar a los eritrocitos, y contienen de dos a seis puntos pequeños de RNA residual. Solo se deben incluir las formas aggregata en el recuento. Debido a que existe una transición entre el estadio de aggregata al de punctata, algunas células pueden ser difíciles de clasificar. En la sangre normal, los reticulocitos están ausentes o solo en pequeños números ( $<1,5$ ) (Villiers, 2013, p. 52). “Por lo que encontraremos en sangre muchos más punteados que agregados, por lo tanto, un recuento reticulocitario felino sin clasificación carece de valor” (Alvares, 2010, p. 25).

La utilidad clínica del recuento de reticulocitos punctata en el gato no está clara. La mayoría de laboratorios y todos los instrumentos de hematología que ofrecen recuentos de reticulocitos en

gatos, cuantifican y reportan solo reticulocitos agregata. El recuento de reticulocitos manual se obtiene contando el número de reticulocitos presentes en 1000 eritrocitos. El porcentaje se determina dividiendo el número de reticulocitos contando entre 10. El recuento absoluto de reticulocitos se consigue multiplicando el % por el número de eritrocitos. El grado de reticulocitos viene mejor definido por el recuento de reticulocitos agregata (Valenciano, Cowell, Theresa, y Tyler, 2014, p. 37).

### 2.4.3. Interpretación

La presencia de estos elementos es un índice de una elevada regeneración de glóbulos rojos, con aumento de la eritropoyesis, lo que nos puede indicar el grado de regeneración de un proceso anémico. Es frecuente encontrarlos elevados en los casos de hemorragias crónicas y se encuentran disminuidos en los casos de depresión de la medula ósea.

En los gatos, la maduración de los reticulocitos es más lenta, por lo que su número no refleja en forma exacta una liberación medular reciente. La cuantificación de los reticulocitos es el modo más sencillo y constante para evaluar la eritropoyesis medular y por lo regular obvia la necesidad de la aspiración y biopsia medular. El lapso de vida en sangre es menos a 24 h antes de que maduren en eritrocitos, de modo que su cantidad en sangre periférica refleja la liberación medular reciente de células eritroides. Un hemograma de rutina debería incluir los datos de los reticulocitos cuando el hematocrito está por menor a 25% en caninos y 30 en felinos. En las anemias las células maduras están reducidas en forma variable en cantidad, lo cual exagera el porcentaje de reticulocitos (Arauz, Scodellaro, y Pintos, 2020, pp. 59-60).

*Tabla 3. Grado de regeneración de anemias*

Porcentaje de reticulocitos		
Anemia	Perro	Gato
Normal	1	0-0,4
Leve	1-4	0,5-2
Moderado	5-20	3-4
Marcado	21-50	>5

(Perman y Schall, 1983 como se cito en Arauz et al. 2020, p. 60 )

## 2.5. Granulocitos

Los granulocitos son los WBC que tienen gránulos específicos (secundarios) en sus citoplasmas. Estos gránulos se forman en el estadio de mielocito de maduración y sus colores distintivos identifican a las células como neutrófilos, eosinófilos o basófilos. Además, el granulocito maduro se caracteriza por tener un núcleo segmentado con la cromatina nuclear agregada. (Dunn, 2012, p. 129)

### 2.5.1. Neutrófilos

Los neutrófilos son granulocitos predominantes y se distinguen con facilidad en la película sanguínea periférica debido a las siguientes características morfológicas.

- circular
- medida: de 12.0 $\mu$  a 15.0 $\mu$  de diámetro
- abundante citoplasma granular rosa pálido
- núcleos lobulados con cromatina concentrada y tinción profunda

La mencionada apariencia morfológica provee indicios significativos en cuanto a su estado funcional. La cromatina con tinción profunda y concentrada sugiere un núcleo maduro con

heterocromatina predominante inactiva. El citoplasma granular rosado sugiere abundante proteína, pero poca maquinaria (ARN citoplasmático con tinción azul) para producir proteína adicional. (Rebar, 2003, pp. 11-12)

El neutrófilo circulante es un fagocito completamente diferenciado capaz de identificar, ingerir y digerir microorganismos invasores. Dos clases de gránulos, los gránulos específicos y los lisosomas, completan su citoplasma. Los gránulos específicos contienen sustancias, tales como las proteínas catiónicas y lactoferrina, que están involucradas en la aniquilación de bacterias. Los lisosomas contienen enzimas digestivas que actúan para disolver los organismos una vez aniquilados. (Rebar, 2003, pp. 11-12)

#### 2.5.1.1. Toxicidad de neutrófilos

Se observa toxicidad en los neutrófilos cuando las toxinas circulantes interfieren en el desarrollo y en la diferenciación de los precursores de los neutrófilos en la médula ósea. En perros y gatos, la toxicidad comúnmente se produce por las toxinas bacterianas circulantes. Sin embargo, la necrosis tisular, varios medicamentos y numerosas toxinas no-específicas como el plomo son capaces de interferir en el desarrollo de los neutrófilos. La mejor manera de interpretar los neutrófilos en la sangre es como indicadores de la presencia de toxemia sistémica no específica. La forma más común de toxicidad en los neutrófilos de perros y gatos es la basofilia espumosa de citoplasma. Se trata de un reflejo ante la retención de ARN citoplasmático y la imposibilidad de las células afectadas para formar su complemento normal de proteínas y gránulos citoplasmáticos. (Rebar, 2003, pp. 11,12)

Al ser células nucleadas sanguíneas predominantes, es necesario valorar su importancia en muestras muy hemodiluidas, ya que solo si su número supera al esperado por el grado de

contaminación sanguínea debe plantearse un origen inflamatorio. En inflamaciones asépticas, son similares a los de sangre circulante, aunque pueden manifestar cambios derivados de la edad, como hipersegmentación, picnosis o cariorrexis. Por el contrario, en un contexto séptico experimentan cambios tóxicos o degenerativos por cariólisis, con presencia de núcleos hinchados y pálidos, en los que se marcan las lobulaciones. Cuando los cambios tóxicos son muy marcados puede ser muy difícil reconocer que las células son neutrófilos. (Martines de Merlo, 2018, p. 4)

#### 2.5.1.2. Neutrófilos hipersegmentados

Los neutrófilos con cinco o más lóbulos nucleares se clasifican como hipersegmentados. La hipersegmentación es un cambio asociado al envejecimiento celular, el cual puede ocurrir *in vitro*, como un artefacto secundario a la demora en la preparación del frotis sanguíneo a partir de sangre anticoagulada con EDTA. El envejecimiento celular también puede estar causado por un periodo prolongado de los neutrófilos en circulación sanguínea (exceso crónico de glucocorticoides), por un defecto adquirido, o como una alteración hereditaria en la maduración. (Valenciano et al. 2014, p. 132)

#### 2.5.1.3. Neutrófilo maduros o segmentados

Los neutrófilos segmentados son los más comunes en la sangre periférica. Tienen un diámetro de 10-15 $\mu$ m y el núcleo es alargado e irregularmente lobulado, presentando generalmente entre 3 y 5 lóbulos. El citoplasma es azul claro o rosa con una granulación que oscila desde inapreciable a ligeramente eosinofílica. En el caso de las gatas, se presentan en un 4-11% de los neutrófilos. (Morales, 2009, pp. 50-56)

#### 2.5.1.4. Neutrófilos en banda (en cayado, no segmentado)

En el animal sano se presenta número 0-0,3 $\mu$ l y los laboratorios de medicina humana tienden a sobreestimar el número de los neutrófilos en banda. El núcleo tiene forma curvada con los bordes paralelos, pero puede tener alguna estrangulación ligera en su diferenciación hacia neutrófilo segmentado. La condensación de la cromatina es evidente y el citoplasma es igual al de un neutrófilo maduro. (Morales, 2009, pp. 50-56)

#### 2.5.1.5. Neutrofilia

“Se produce cuando existe un aumento del número absoluto de neutrófilo por encima de 12.000-13.000 neutrófilos/ $\mu$ l, independientemente de su etapa de diferenciación” (Morales, 2009, pp. 50-56).

#### 2.5.1.6. Desviación a la izquierda

Cuando las necesidades de neutrófilos son elevadas, la médula ósea lanza primero a circulación los neutrófilos que están en el depósito de almacenamiento o reserva, que son segmentados y en banda. La reacción de liberar neutrófilos inmaduros a la circulación se conoce con el nombre de “desviación a la izquierda”. Los neutrófilos en banda por lo general, representan la mayor del desvío a la izquierda. Cuando el número de neutrófilos maduros en una desviación a la izquierda, es mayor al de los inmaduros se dice que la desviación es regenerativa. (Morales, 2009, pp. 50-56)

#### 2.5.1.7. Desviación a la derecha

Se produce cuando la salida de los neutrófilos de la circulación está disminuida, y la mayoría de veces está producida por cortisol endógeno o por corticosteroides endógenos. Se

produce una neutrofilia madura, aunque puede que no sea distinguible de los otros tipos de neutrofilia madura, a no ser que se produzcan cambios morfológicos. No obstante, la presencia de éstas células en un frotis realizado con sangre recién extraída sugiere que el tiempo de transito de los neutrófilos está aumentada. (Blackwood, 2012, p. 87)

#### 2.5.1.8. Neutropenia

La neutropenia se da por una producción medular insuficiente aplasia, hipoplasia o infiltración medular a menudo las otras líneas celulares también están afectadas, pueden estar originadas por ciertas enfermedades víricas y bacterianas como parvovirus, ehrlichiosis, fármacos quimioterapéuticos que causan mielosupresion e infiltración de células neoplásicas. (Fidalgo, Rejas, Gopegui, y Ramos, 2003)

#### 2.5.2. Eosinófilos

Los eosinófilos tienen una morfología muy reconocible con gránulos citoplasmáticos teñidos uniformemente de rojo-rosáceo brillante y un núcleo polimórfico, que es más lisa y menos segmentado que el del neutrófilo. Los eosinófilos felinos suelen tener gránulos con forma de bastón, mientras que los eosinófilos caninos suelen tener un color naranja y están muy vacuolados. Algunos eosinófilos caninos tienen gránulos muy grandes similares al tamaño de un eritrocito. Los eosinófilos tóxicos a veces tienen gránulos purpuras-negros. (Torrance, 2004, p. 16)

##### 2.5.2.1. Eosinofilia

En la mayoría de los casos, la eosinofilia está asociada a la producción y liberación incrementada de eosinófilos en la médula ósea. Otros mecanismos que contribuirán a incrementar el número de eosinófilos circulantes son la redistribución preferencial de las células desde el compartimiento marginal, y una supervivencia intravascular prolongada. La eosinofilia es una



característica de muchas reacciones de hipersensibilidad y de infecciones parasitarias y sus causas de detallan a continuación:

- Reacciones de hipersensibilidad/inmunomediadas
  - Dermatitis atópica
  - Asma bronquial felino
  - Infiltrado pulmonar con eosinófilos
  - Alergias alimentarias
  - Pénfigo foliáceo
- Parasitosis
  - *Ancylostoma spp. Oslerus osleri, Angiostrongylus vasorum, Dirofilaria immitis*
- Gastroenteritis eosinofílica
- Leucemia eosinofílica
- Insuficiencia adrenocortical

La eosinofilia asociada a tumor en gatos, puede ser asociada con una enfermedad mieloproliferativa, linfoma, tumor de mastocitos y carcinoma de células transicionales. (Dunn, 2012, p. 135)

#### 2.5.2.2. Eosinopenia

“Se produce eosinopenia tras administración de cortocosteroides, hiperadrenocorticalismo y durante la fase de lucha en la mayoría de las enfermedades infecciosas agudas que cursan con neutrofilia” (Gallo, 2014, p. 91).

### 2.5.3. Basófilos

Los basófilos constituyen un porcentaje muy bajo de la población total de leucocitos circulantes. En muchos perros y gatos, raramente se llegan a observar basófilos en un recuento diferencial manual de leucocitos. Existen marcadas diferencias interespecíficas en la morfología del basófilo.

- Basófilo felino
  - Tamaño 12-20 $\mu$  en diámetro, similar o ligeramente mayor que un neutrófilo
  - Núcleo-lobulado segmentado con una ligera cromatina uniforme, muy similar al núcleo del monocito
  - Citoplasma- numerosos gránulos pequeños de color azul claro (Rebar et al. 2002, pp. 96-98)

En preparaciones teñidas con el método de Wright, los basófilos típicos presentan gránulos de color rojo violeta intenso que ocupan el citoplasma casi por completo y ocultan el núcleo; el número, tamaño y tinción de los gránulos varía entre las diferentes especies; por ejemplo, los basófilos de los perros presentan pocos gránulos, pero estos son grandes en comparación con las células de los bovinos, caballos y gatos, donde son pequeños pero muy numerosos. (Jardón, 2007, pp. 27-28)

Según Juste y Sánchez (2015) “indican que los basófilos intervienen en reacciones de hipersensibilidad, en el rechazo de parásitos y también en la inflamación” (p. 63).

### 2.5.4. Linfocito

El recuento absoluto de linfocitos refleja solo el número que está en tránsito entre los tejidos linfoides. La linfocitosis puede estar causada por excitación (secreción de epinefrina),

estimulación antigénica persistente que causa hiperplasia linfoide o neoplasia linfocítica (por ej., linfoma o leucemia). La linfopenia puede estar causada por redistribución de linfocitos hacia los compartimentos corporales (por ej., efecto de la secreción de cortisol o reclutamiento antigénico), pérdida de linfa o linfólisis (por ej., infección viral, cortisol). (Sharkey, 2011, p. 323)

Los cambios en la morfología de los linfocitos pueden ser significativos a nivel diagnóstico como cambios en su cantidad. Los linfocitos maduros típicos son más pequeños que los neutrófilos, con escaso citoplasma de color azul pálido y un núcleo redondo. Los linfocitos atípicos que reaccionan a la estimulación antigénica o son neoplásicos, en general, tienen una o más características típicas de células que están sufriendo proliferación. Éstas incluyen tamaño aumentado, tamaño nuclear aumentado, volumen citoplasmático aumentado y citoplasma profundamente basofílico. Los linfocitos reactivos son en general, de tamaño pequeño a mediano, aunque se puede observar linfocitos grandes con la estimulación antigénica grave. (Sharkey, 2011, p. 323)

#### 2.5.4.1. Linfocitosis

Linfocitosis hace referencia a un incremento absoluto en el número de linfocitos circulantes por causas como:

- Linfocitosis fisiológica
  - Con una neutrofilia concomitante, aparece en animales sano en respuesta al ejercicio, excitación y trato violento.
  - Este tipo de respuesta está inducido por adrenalina y es particularmente común en gatos de difícil trato.

- Edad
  - Puede haber un número incrementado de linfocitos reactivos especialmente tras una vacunación.
- Infecciones crónicas
- Hipoadrenocortisismo
- Leucemia linfocítica. (Dunn, 2012, p. 139)

#### 2.5.5. Monocito

Los monocitos son menos habituales que los neutrófilos o los linfocitos en la sangre periférica del perro y gato. Los monocitos miden entre 15 y 20µm de diámetro. Cuando se aplica la tinción de Wright, el citoplasma se tiñe de color rosa-púrpura, lo cual permite observar que posee finos gránulos, cuyo aspecto se describe como “vidrio esmerilado”. El núcleo puede ser ovalado o tener forma arriñonada. Los monocitos fagocitan y digieren material extraño, detritos celulares y células muertas. En la defensa frente a la invasión microbiana, los monocitos son fagocitos menos eficaces que los neutrófilos. En la sangre periférica casi nunca hay macrófagos, pero pueden observarse en frotis capilar de casos de trastornos como la *ehrlichiosis*, la *histoplasmosis* o la *leishmaniosis*. (Sink y Feldman, 2009, p. 76).

##### 2.5.5.1. Macrófago

Los macrófagos de los tejidos tienen su origen en los monocitos, pero son más numerosos. Los macrófagos son grandes, miden de 15 a 20 µm de diámetro, su forma es irregular y presentan pseudópodos, el citoplasma es abundante y con numerosos cuerpos de color rojo neutro. El núcleo tiene forma parecida a un huevo; la cromatina es de aspecto esponjoso, el citoplasma es azul cielo, y en él se detectan gránulos azurófilos y vacuolas. (Jardón, 2007, pp. 27-28)

## 2.6. Recuento diferencial de leucocitos

El objetivo del recuento diferencial de leucocitos no es obtener un mero número, sino también estudiar la morfología celular, así como la observación de la presencia de parásitos. El recuento diferencial de leucocitos, al igual que en mamíferos, se realiza a partir de un frotis sanguíneo. Se debe proceder a su realización correctamente puesto que, si se emplean extensiones con gran cantidad de glóbulos blancos rotos, los resultados obtenidos son incorrectos. (Juste y Sánchez, 2015, pp. 84-85)

Con el objetivo de inmersión se realiza este recuento diferencial. El conteo debe seguir una trayectoria, se lleva a cabo a través de toda la monocapa de arriba hacia abajo y se van anotando los distintos tipos de leucocitos que encontramos. Una vez contadas 100 células que hay de cada tipo. El resultado nos da la fórmula leucocitaria del animal en porcentajes. (Juste y Sánchez, 2015, pp. 84-85)

## 2.7. Valores referenciales hematológicos

Los parámetros hematológicos reportados por (Minovich 2017 como se citó en Yanqui, 2018), en el país de México, que se encuentra a una altitud de 2250 m, se muestran en la tabla 4.

*Tabla 4. Parámetros hematológicos en gatos domésticos*

Variable	Unidad	Valor de referencia
Neutrófilos en banda	%	0-3
Neutrófilos segmentados	%	35 a 75
Eosinófilos	%	2 a 12
Basófilos	%	0 a 1
Linfocitos	%	20 a 55
Monocitos	%	1 a 4

Fuente: (Minovich, 2017 como se citó en Yanqui, 2018)

Los parámetros hematológicos citados de la autora (Yanqui, 2018) en el país de Perú que se encuentra a una altitud de 3827 m.s.n.m. Se muestran a continuación.

*Tabla 5. Rangos referenciales según género*

Variable	Hembras	Machos	Media
Neutrófilos %	58,91-68,55	59,92-68,33	63,9
Eosinófilos %	1,54-3,64	1,88-4,96	3,00
Basófilos %	0-0	0-0	0
Linfocitos %	26,48-37,16	24,29-31,21	29,79
Monocitos %	2,09-3,64	1,44-2,6	3,03

Fuente: (Yanqui 2018)

Los parámetros hematológicos tomados de la autora (Aspinall 2014), en el país de España, que se encuentra a una altitud de 13 m.s.n.m. Se muestran en la tabla 3.

*Tabla 6. Valores referenciales en gatos domésticos*

Parámetro	Unidades	Referencia
Neutrófilos	%	45-75
Eosinófilos	%	4- 12
Basófilos	%	<1
Monocitos	%	0-4
Linfocitos	%	20-25

Fuente: (Aspinall, 2014)

### 2.7.1. Antecedentes sobre estudios de parámetros hematológicos en gatos

El estudio se llevó a cabo en la provincia de Heredia y San José de Costa Rica se encuentra a una altitud de 1150 m.s.n.m. y 1300 m.s.n.m., el tamaño de muestra fue 52 individuos, 26 machos y 26 hembras, distribuidos en 3 grupos, 16 cachorros, 24 adultos jóvenes y 12 adultos geriátricos clínicamente sanos, los parámetros hematológicos se realizaron por medio de métodos manuales, las variables fueron hematocrito, hemoglobina, leucocitos, neutrófilos de banda, neutrófilos

segmentados, eosinófilos, basófilos, linfocitos y monocitos. Los resultados que se obtuvieron se muestran en la tabla N 7 (Rojas, 2009).

*Tabla 7. Estadística de variables hematológicas*

Variable	Desviación Estándar	Promedio	Mínimo	Máximo	Rango
N. Banda %	1.05	0.27	0.00	7.00	0-1
N. segmentados %	17.79	50.19	14.00	78.00	32-68
Eosinófilos %	4,94	6.35	0.00	23.00	1-11
Basófilos %	0.24	0.06	0.00	1.00	0-0
Linfocitos %	15.80	42.87	20.00	77.00	27-59
Monocitos %	0.89	0.40	0.00	4.00	0-1

Fuente: (Rojas, 2009)

*Tabla 8. Rangos referenciales según género*

Variable	Hembras	Machos
N. bandas %	0-1	0-2
N. segmentados %	28-70	36-66
Eosinófilos %	2-14	1-8
Basófilos %	0-0	0-0
Linfocitos %	24-61	30-56
Monocitos %	0-2	0-1

Fuente: (Rojas, 2009)

Tabla 9. Alteraciones del Leucograma

Patrones de Leucograma	Glóbulos rojos	Neutrófilos segmentados	Neutrófilos en Banda	Linfocitos	Monocitos	Eosinófilos
Inflamación aguda	Aumentados	Aumentados	Aumentados	Disminuidos o sin cambios	Variable	Variable
Inflamación crónica	Aumentados o sin cambios	Aumentados o sin cambios	Aumentados o sin cambios	Aumentados o sin cambios	Aumentados	Variable
Inflamación grave	Disminuidos o sin cambios	Disminuidos o sin cambios	Aumentados	Disminuidos o sin cambios	Variable	Variable
Leucograma en excitación	Aumentados	Aumentados o sin cambios	Sin cambios	Sin cambios o aumentados (en gatos)	Sin cambios	Sin cambios
Leucograma de estrés	Aumentados	Aumentados	Sin cambios	Disminuidos	Aumentados o sin cambios	Disminuidos o sin cambios

Fuente: (López y Mesa, 2015, p. 31)



### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Diseño Estadístico

El presente trabajo de investigación para su análisis se realizó en el Microsoft Excel 2016. Y el software Minitab 18. Para eliminar los datos atípicos en la investigación se realizó el diagrama de caja siendo eliminados los datos extremos, determinando así los valores de referencia, de manera que si se los incluye en la determinación de intervalos nos genera rangos muy amplios e irreales. Estos datos se pueden dar en pacientes con estrés, sin vacunación, cuando no están en ayunas, o presentan alguna patología fisiológica anormal. Posteriormente se realizó el análisis estadístico con medidas centrales determinando su media, mediana, moda y con medidas de dispersión analizando su rango, varianza, desviación y coeficiente de variación. Se analizó la distribución de los parámetros en Minitab 18 utilizando el gráfico de probabilidad y analizando el valor p de Kolmogorov Smirnov siendo una distribución no normal  $<0,05$  y normal  $>0,05$ ; si era normal se determinó el valor de referencia con el método paramétrico utilizando la formula  $Media \pm 2SD$ . Si el parámetro seguía una distribución no normal, se utilizó el método no paramétrico para el límite inferior  $(n+1) * 0,025$  y para el límite superior  $(n+1) * 0,975$ .

Diagrama de caja es una representación gráfica que se utiliza para determinar los valores atípicos de la muestra, que son datos que difieren numéricamente de los demás. Formalmente, los datos atípicos son aquellos que quedan fuera del intervalo (LI, LS). Los datos que caen fuera de este intervalo se denominan extremos. Algunos paquetes estadísticos hacen distinción entre atípicos y extremos, representándolos de distintas formas en las salidas gráficas. (Faraldo y Pateiro, p. 11)

### 3.2. Población y Muestra

#### 3.2.1. Selección y tamaño de la muestra

Para realizar esta investigación se contó con 200 gatos, 100 machos y 100 hembras, aparentemente sanos, inmediatamente procedimos a realizar los frotis sanguíneos para el recuento de granulocitos monocitos y linfocitos utilizando la tinción de Diff-Quik y para el recuento de reticulocitos la tinción del nuevo azul brillante de cresillo.

#### 3.2.2. Variables de estudio

*Tabla 10. Serie Blanca*

Neutrófilo segmentado	porcentaje
Neutrófilo banda	porcentaje
Eosinófilos	porcentaje
Basófilos	porcentaje
Monocitos	porcentaje
Linfocitos	porcentaje

*Tabla 11. Serie Roja*

Reticulocitos agregados	porcentaje
Reticulocitos punteados	porcentaje

#### 3.2.3. Obtención de muestras sanguíneas

Para su correcta extracción de muestras de sangre se utilizó agujas hipodérmicas de G21 estériles, sujetando correctamente al felino se procedió a la desinfección y localización de la vena cefálica, haciendo una presión leve con el pulgar en la entrada torácica, se dobló ligeramente la base de la aguja y se procedió a la venopunción. Se extrajo 6ml de sangre periférica de los cuales 1ml se depositó en él tubo vacuntainer tapa morada con anticoagulante EDTA con el fin de mantener fresca la muestra para realizar el frotis sanguíneo.

#### 3.2.4. Procedimiento para realizar el Leucograma

Con la muestra obtenida se trasladó al laboratorio clínico Polivet de la Universidad Politécnica salesiana. Se procede a homogenizar la muestra de manera mecánica por 5 a 10 minutos. Luego para la extensión se toma la sangre con una micropipeta de 10 landas, dejando caer una gota al extremo de la placa realizando enseguida el frotis sanguíneo.

Se deja secar al ambiente por 10 a 15 minutos, y se procede con la técnica de tinción Diff-Quick, se deja secar para luego observar en el microscopio con ayuda del objetivo de 100x inmersión. Utilizando una gota de aceite de inmersión se realiza el recorrido en un extremo de la placa en forma de zigzag de manera que el conteo de las células sea aleatorio. Para el recuento de serie blanca se realizó dos frotis sanguíneos de cada muestra.

#### 3.2.5. Procedimiento para el recuento de reticulocitos

Una vez homogenizada la sangre se procede a tomar con una micropipeta de 10 landas, la misma cantidad de muestra y del nuevo azul de cresil brillante y se coloca en un tubo de ensayo efectuando la mezcla, se homogeniza levemente de forma manual, y se coloca en baño maría durante 15 minutos. Luego se vuelve a homogenizar y con una micropipeta de 10 landas se coloca una gota en el extremo de la placa realizando la extensión sanguínea. Se deja secar al ambiente y se procede a analizar con el microscopio y el objetivo de 100x. Se deposita una gota de aceite de inmersión en la cola del frotis (monocapa) evaluando el porcentaje de reticulocitos en 200 eritrocitos de un campo microscópico.

## 3.3. Materiales

## 3.2.6. Materiales físicos

*Tabla 12. Materiales físicos*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Lapton	Unidad	1
Hojas de registro	Resma	1
Cámara digital	Unidad	1
Marcadores	Unidad	2
Esferos	Unidad	2
Mascarilla	Caja	1
Guantes nitrilo	Caja	2
Cofia	Caja	1
Mandil	Unidad	1
Tubos tapa lila	Caja (100u)	2
Agujas hipodérmicas	Caja	2
Tubos de ensayo 5 ml	Caja	1
Puntas blancas	Funda (1000u)	1
Porta objetos	Caja (50u)	8
Gradillas	Unidad	2
Micropipeta de 10 $\mu$ l	Unidad	1
Papel	Rollo	1
Papel para limpieza de ópticas	Paquete	1
Caja plástica porta laminillas	Unidad	4
Microscopio Olympus	Unidad	1

### 3.2.7. Materiales biológicos

*Tabla 13. Materiales biológicos*

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Animales	200
Estudiante	1

### 3.2.8. Materiales químicos

*Tabla 14. Materiales químicos*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Tinción Diff-Quick	Caja	1
Azul de cresil brillante	Frasco	1
Aceite de inmersión	Frasco	1
Alcohol	Frasco	1

### 3.4. Consideraciones éticas

En ésta presente investigación fueron considerados los siguientes aspectos:

Al momento de la extracción de la sangre se debe contar con una instrucción y una breve capacitación para poder realizarlo evitando el dolor del animal.

El cumplimiento de asepsia en la instrumentación utilizada durante la práctica de toma de muestra

Las condiciones óptimas de alojamiento al momento de realizar la practica

Contar con un buen manejo practico en la sujeción y toma de muestras en los animales.

Tratando de cumplir las cinco libertades mundialmente reconocidas (vivir libre de hambre, de sed y de desnutrición, libre de temor y de angustia, libre de molestias físicas y térmicas, libre de dolor, de lesión y de enfermedad, y libre de manifestar un comportamiento natural) son pautas que deben regir en el bienestar animal. Estos aspectos están planteados de acuerdo al Código de Salud de animales (OIE).

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

##### 4.1. Recuento de neutrófilos segmentados

*Tabla 15.* Recuento de neutrófilos segmentados en gatos según sexo (porcentual)

Sexo	LI	LS	X	Mediana	Rango medio	s <sup>2</sup>	S	CV	Valor p
Macho	40,88	56,68	48,78	49,00	49,75	15,61	3,95	0,08	>0,05
Hembra	38,43	58,19	48,31	48,50	47,75	24,42	4,94	0,10	>0,05

*Tabla 16.* Comparación de valores calculados de neutrófilos segmentados con los valores de referencia

Sexo	Valor bibliografía	Unidad	Valor calculado
Macho	32-68	Porcentual	40,88-56,68
Hembra	32-68	Porcentual	38,43-58,19

En la tabla 15 se muestra el recuento de neutrófilos segmentados en gatos según sexo obteniéndose resultados de (40,88 – 56,68%), con una media de 48,78% del recuento de neutrófilos segmentados para los machos y resultados de (38,43 – 58,19%) con una media de 48,50% para las hembras.

En lo referente al conteo de neutrófilos segmentados se encontró que en machos fueron ligeramente superiores a las hembras. Al análisis estadístico de los valores encontrados, no existe diferencia significativa estadísticamente para el factor sexo. Analizando la desviación estándar se identifica que tiene una distribución muy amplia de datos en relación a la media aritmética. El coeficiente de variación en neutrófilos segmentados me indica la confiabilidad de los datos obtenidos en el muestreo de campo. En la tabla 16 se observa valores encontrados según sexo, en donde el resultado es de (40,88 – 56,68%) para machos y (38,43 – 58,19%) para hembras estando dentro de los valores citado por (Rojas 2009), quien estimó un promedio de 50,19% y rango de

(32 - 68%) para el recuento de neutrófilos segmentados, estando así dentro de los rangos establecidos por dicho autor. Se infiere que la altitud de 2550 msnm no ha causado variación en comparación con valores obtenidos en otras altitudes.

#### 4.2. Recuentos de neutrófilos en banda

*Tabla 17.* Recuento de neutrófilos banda en gatos según sexo (porcentual)

Sexo	LI	LS	X	Mediana	Rango medio	s <sup>2</sup>	S	CV	Valor p
Macho	2,35	2,67	2,51	2,50	2,50	0,33	0,58	0,23	<0,05
Hembra	2,48	2,73	2,61	2,50	2,75	0,21	0,46	0,18	<0,05

*Tabla 18.* Comparación de valores calculados de neutrófilos en banda con los valores de referencia

Sexo	Valor bibliografía	Unidad	Valor calculado
Macho	0-3	Porcentual	2,35-2,67
Hembra	0-3	Porcentual	2,48-2,73

En la tabla 17 se observa el recuento de neutrófilos en banda en gatos según el sexo obteniéndose como resultado (2,35 – 2,67%) con una media de 2,51% para los machos, y (2,48 – 2,73%) con una media de 2,61% del recuento de neutrófilos en banda para las hembras.

En lo concierne al conteo de neutrófilos en banda se encontró que las hembras fueron algo superiores a los machos, determinando que no existe diferencia significativa estadísticamente para el factor sexo. Al analizar su desviación estándar se observa que los datos tienen una distribución cerca de lo normal con relación a la media aritmética. Se obtiene una credibilidad de datos obtenidos del muestreo al observar los valores del coeficiente de variación.

En la tabla 18 presenta valores encontrados según sexo, de (2,35 - 2,67%) en machos y (2,48 – 2,73%) en hembras de neutrófilos en banda, están dentro del rango de referencia de (0-3%)

establecida por (Minovich, 2017 como se citó en Yanqui Beatriz, 2018). Al analizar esta variable se demuestra que la altitud de 2550msnm. No ha causado variación alguna en comparación en otras altitudes.

#### 4.3. Recuento de eosinófilos

*Tabla 19.* Recuento de eosinófilos en gatos según sexo (porcentual)

Sexo	LI	LS	X	Mediana	Rango medio	s <sup>2</sup>	S	CV	Valor p
Macho	6,93	7,73	7,33	7,00	7,75	2,14	1,46	0,20	<0,05
Hembra	6,93	7,73	7,33	7,50	7,50	2,12	1,45	0,20	<0,05

*Tabla 20.* Comparación de valores calculados de eosinófilos con los valores de referencia

Sexo	Valor bibliografía	Unidad	Valor calculado
Macho	2.-12	Porcentual	6,93-7,33
Hembra	2.-12	Porcentual	6,93-7,33

En la tabla 19 se muestra el recuento de eosinófilos en gatos según sexo obteniendo (6,93-7,33%) con una media de 7,33% para los machos y valores de (6,93-7,33%) con una media de 7,33% en eosinófilos para las hembras. Donde se observa que existe igualdad entre las medias de machos y hembras y no difiere estadísticamente para el factor sexo.

Al analizar la desviación estándar se determina que tiene una distribución amplia establecida en relación a la media aritmética. El coeficiente de variación en ésta variable me indica la confiabilidad de los datos obtenidos en el campo. Los valores calculados para eosinófilos de (6,93-7,33%) de machos como de hembras están dentro del rango referencial de (2-12%) por (Minovich, 2017 como se citó en Yanqui Beatriz, 2018) y (Aspinall, 2014) con valores de 4 a 12%,



los resultados obtenidos demuestran que la altitud no influye en comparación con valores obtenidos en otras altitudes, ya que son valores referenciales a una altitud similar a la estudiada.

#### 4.4. Recuento de basófilos

*Tabla 21.* Recuento de basófilos en gatos según sexo (porcentual)

Sexo	LI	LS	X	Mediana	Rango medio	s <sup>2</sup>	S	CV	Valor p
Macho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<0,05
Hembra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	<0,05

*Tabla 22.* Comparación de valores calculados de basófilos con los valores de referencia

Sexo	Valor bibliografía	Unidad	Valor calculado
Macho	0-1	Porcentual	0,00
Hembra	0-1	Porcentual	0,00

En la tabla 21 se muestran los valores obtenidos de basófilos en gatos según sexo no encontrando ningún valor tanto para machos como para hembras. Valores de 0,00% estando dentro de los valores estimados por (Minovich, 2017 como se citó en Yanqui Beatriz, 2018) con valores de (0-1%), (Rojas, 2009) con valores de 0% y (Yanqui, 2018) con valores de 0%. Al analizar los parámetros establecidos se demuestra que no se encontró basófilos, ya que se podría encontrar en reacciones de hipersensibilidad, en el rechazo de parásitos y también en la inflamación” (Juste y Sánchez, 2015).

## 4.5. Recuento de linfocitos

Tabla 23. Recuento de linfocitos en gatos según sexo (porcentual)

Sexo	LI	LS	X	Mediana	Rango medio	s <sup>2</sup>	S	CV	Valor p
Macho	26,57	45,39	35,98	36,50	36,00	22,15	4,71	0,13	>0,05
Hembra	28,68	45,16	36,92	37,50	37,50	16,96	4,12	0,11	>0,05

Tabla 24. Comparación de valores calculados de linfocitos con los valores de referencia

Sexo	Valor bibliografía	Unidad	Valor calculado
Macho	20-55	Porcentual	26,57 - 45,39
Hembra	20-55	Porcentual	28,68 - 45,92

En la tabla 23 se muestra los resultados de linfocitos en gatos según sexo obteniéndose valores de (26,57 - 45,39%) con una media de 35,98% para los machos y valores calculados de (28,68 - 45,92%) con una media de 36,92% para las hembras, se observa que las hembras son ligeramente superiores a los machos, lo que indica que no son diferentes estadísticamente para el factor sexo. Al analizar la desviación estándar de los linfocitos se muestra que tiene una amplia distribución de datos con relación a la media aritmética. El coeficiente de variación de los linfocitos en gatos me demuestra que los datos obtenidos en el campo son confiables.

Con el promedio de 35,98% en machos y 36,92% en hembras, valores dentro del rango referencial de (20-55%) citado por (Minovich, 2017 como se citó en Yanqui Beatriz, 2018) y valores de (27-59%) por (Rojas, 2009) se establece que la altura de 2550 msnm no infiere en los valores citados anteriormente, debido a la similitud de las altitudes como indica la tabla 24, en cambio con los valores estimados por (Aspinall, 2014) de (20-25%) y (Yanqui, 2018) con una media de 29,79% que son valores que están por debajo del valor calculado de 36,45%, se podría

dar por la adrenalina y es particularmente común en gatos de difícil trato (Dunn, 2012, p. 139), determinando que la altitud si causa variación en comparación con altitudes menores.

#### 4.6. Recuento de monocitos

*Tabla 25.* Recuento de monocitos en gatos según sexo (porcentual)

Sexo	LI	LS	X	Mediana	Rango medio	s <sup>2</sup>	S	CV	Valor p
Macho	3,21	3,51	3,36	3,50	3,25	0,29	0,54	0,16	<0,05
Hembra	2,93	3,20	3,07	3,00	3,25	0,24	0,49	0,16	<0,05

*Tabla 26.* Comparación de valores calculados de monocitos con los valores de referencia

Sexo	Valor bibliografía	Unidad	Valor calculado
Macho	1-4	Porcentual	3,21 - 3,36
Hembra	1-4	Porcentual	2,93 - 3,20

En la tabla 25 se muestran valores de monocitos en gatos según sexo obteniéndose resultados de (3,21 - 3,51%) con una media de 3,36% para los machos y rango establecidos para las hembras de (2,93 - 3,36%) con una media de 3,07%.

Los resultados obtenidos determinan que los machos están ligeramente por encima de las hembras, lo que indica que no existe diferencia significativa estadísticamente en el factor sexo. Al analizar su desviación estándar se identifica que existe una dispersión media de datos con relación a la media aritmética. En lo que concierne al coeficiente de variación, tengo resultados que me dan la confianza del muestro de campo, brindando seguridad de datos en la investigación.

En la tabla 26 tenemos unos valores calculados de (3,21 - 3,36%) en machos y (2,93 - 3,20%) en hembras que están dentro del rango citado por (Minovich, 2017 como se citó en Yanqui, 2018), valores de (1-4%) igual que (Aspinall, 2014) con valores de (0-3%) y (Yanqui, 2018), con

un promedio de 3,03%. Al comparar los datos calculados se podría determinar que la altura de 2550 msnm no influye en la variable monocitos.

#### 4.7. Rangos referenciales calculados de serie blanca según género en felinos

Los rangos referenciales para las diferentes constantes sanguíneas a una altitud estimada de 2550 m.s.n.m. en felinos según género se encuentran en la tabla 27.

*Tabla 27.* Rangos referenciales obtenidos según género

Variable	Machos	Hembras	Unidad
Neutrófilo segmentado	40,88 - 56,68	38,43 - 58,19	Porcentual
Neutrófilo banda	2,35 - 2,67	2,48 - 2,73	Porcentual
Eosinófilo	6,93 - 7,33	6,93 - 7,33	Porcentual
Basófilo	0,00	0,00	Porcentual
Linfocito	26,57 - 45,39	28,68 - 45,92	Porcentual
Monocito	3,21 - 3,36	2,93 - 3,20	Porcentual

#### 4.8. Recuento de reticulocitos

##### 4.8.1. Reticulocitos agregados

*Tabla 28.* Recuento de reticulocitos agregados en gatos según sexo (porcentual)

Sexo	LI	LS	X	Mediana	Rango	s <sup>2</sup>	S	CV	Valor p
Macho	0,04	0,06	0,05	0,06	0,13	0,00	0,04	0,86	<0,05
Hembra	0,07	0,10	0,09	0,06	0,19	0,00	0,05	0,56	<0,05

*Tabla 29.* Comparación de valores calculados de reticulocitos agregados con los valores de referencia

Sexo	Valor bibliografía	Unidad	Valor calculado
Macho	$\leq 0,4$	Porcentual	0,04-0,06
Hembra	$\leq 0,4$	Porcentual	0,07-0,10

El estudio estadístico de reticulocitos agregados se puede observar en la tabla 28 y el análisis comparativo en la tabla 29 respectivamente. Los resultados calculados para esta variable muestran rango entre (0,04 – 0,06%) con una media de 0,05% para los machos y (0,07 – 0,10%) con una media de 0,09% en hembras, encontrándose dentro del rango de  $\leq 0,4$ , establecido por (Meder, Adagio, y Lattanzi, 2012, p. 50).

Al analizar la desviación estándar del recuento de reticulocitos agregados, se identifica que se presentan una distribución de datos cerca de los normal en relación a la media. El coeficiente de variación en los reticulocitos agregados me indica poca confiabilidad de los datos obtenidos en el campo, demostrando que la edad, sexo, peso, clima y altitud son factores que generan cambios en la variable estudiada.

#### 4.8.2. Reticulocitos punteados

*Tabla 30.* Recuento de reticulocitos punteados en gatos según sexo (porcentual)

Sexo	LI	LS	X	Mediana	Rango	$s^2$	S	CV	Valor p
Macho	0,07	0,10	0,08	0,06	0,19	0,00	0,06	0,74	<0,05
Hembra	0,11	0,14	0,13	0,13	0,25	0,00	0,07	0,53	<0,05

*Tabla 31.* Comparación de valores calculados de reticulocitos punteados con los valores de referencia

Sexo	Valor bibliografía	Unidad	Valor calculado
Macho	1 – 10%	Porcentual	0,04-0,06
Hembra	1 – 10%	Porcentual	0,07-0,10

En la tabla 30 se observa el recuento de reticulocitos punteados en gatos según sexo obteniéndose resultados de (0,07 – 0,10%) en machos y para hembras resultados de (0,11 – 0,14%), valores que están por debajo de los valores referenciales de (1 – 10%) estimados por (Meyer y Harvey, p. 88), se demuestra que la maduración de los reticulocitos es normal, sin posibles causas de anemias regenerativas (Meyer y Harvey, p. 88), se determina que la altura estimada de 2550 m.s.n.m. si interfiere en la variación de datos en comparación con altitudes menores.

La desviación estándar nos indica que existe poca distribución de los datos con relación a la media. Al analizar el coeficiente de variación de los reticulocitos punteados se identifica que existe poca confiabilidad de los datos de campo, eso debido al peso, edad, sexo, clima y altitud que son factores del lugar de estudio. Demostrando que la altitud de 2550 msnm si infiere en comparación con valores obtenidos en otras altitudes.

#### 4.9. Rangos referenciales calculados de reticulocitos según género

Los valores obtenidos en la variable de reticulocitos a una altitud de 2550 m.s.n.m. en felinos se encuentra en la tabla 32.

*Tabla 32. Rangos referenciales obtenidos de reticulocitos en felinos*

Variable	Machos	Hembras	Unidad
Reticulocitos agregados	0,04 - 0,06	0,07 - 0,10	Porcentual
Reticulocitos punteados	0,07 - 0,10	0,11 - 0,14	Porcentual

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. Conclusiones

La fórmula leucocitaria se encuentra dentro de los valores referenciales a una altitud similar lo cual demuestra que los valores obtenidos a una altura de 2550 m.s.n.m. no influye en los parámetros hematológicos de la serie blanca en felinos.

A causa de la altura a nivel del mar la variable linfocito muestra un leve aumento, ésta variación se debe a la fragilidad o estrés del gato en el momento de la toma de la muestra.

En el análisis de los reticulocitos, los de tipo agregados no difieren en sus rangos referenciales debido a que existe una correcta liberación en la circulación sanguínea, mientras que los de tipo punteados, se determinó un rango específico para una altitud de 2550 m.s.n.m.

La serie blanca y roja no presentan diferencias entre machos y hembras, debido al análisis de las medias para cada variable.

En resumen, las variables estudiadas a una altitud de 2550 m.s.n.m. no varían a las referencias bibliográficas internacionales de similar altitud, en cambio a una altitud sobre el nivel del mar existe variación leucocitaria como los linfocitos, que se encuentra alterados, siendo determinante el factor altitud para establecer los rangos de referencia en este trabajo de investigación.

### 5.2. Recomendaciones

Los datos obtenidos en esta investigación pueden ser usados como valores referenciales en la detección de patologías de laboratorios veterinarios a altitudes comprendidas entre 2550 msnm.

Se recomienda realizar estudios a diferentes altitudes de zonas del país, de manera que ayude a diagnosticar de forma precisa, utilizando como base referencial la presente investigación.

La utilización del método automático con el microscopio de fluorescencia en la lectura del frotis sanguíneo para su análisis eficaz sobre las variables estudiadas.



## 6. BIBLIOGRAFÍA

- Alvares, M. (2010). *Hematología básica*. Recuperado de <http://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2010/10/1.hematologia-basica.pdf>
- Arauz, M., Scodellaro, C., y Pintos, M. E. (2020). *Atlas de hematología veterinaria, Técnicas e interpretaciones del hemograma en pequeños animales*. (pp. 59-60). Buenos Aires-Argentina: Edulp.
- Archer, J. (2013). Interpretación de los datos de laboratorio. En E. Villiers, y L. Blackwood, *Diagnóstico de laboratorio en pequeños animales* (pp. 15-17). Barcelona: EDICIONES S.
- Blackwood, L. (2012). Alteraciones en los leucocitos. En E. Villiers, y L. Blackwood, *Manual de diagnóstico de laboratorio en pequeños animales* (p. 87). Barcelona: EDICIONES S.
- Carretón, E., y Juste, C. (2015). Seguridad y mantenimiento del laboratorio. En C. Juste, y E. Carretón, *Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía* (p. 1). Barcelona - España: Multimédica Ediciones Veterinarias.
- DeNicola, D. B. (2011). Advances in hematology analyzers. *Topic in companion Animal Medicine*, 26(2) doi: 10.1053/j.tcam.2011.02.001
- Dunn, J. (2012). Alteracion en el número de leucocitos. En M. Day, A. Mackin, y J. Littlewood, *Manual de hematología y transfusion en pequeños animales* (pp. 123, 135-139). Barcelona-España: Edicione S.
- Faraldo, P., y Pateiro, B. (2012-2013). *Estadística y metodología de la investigación*. Recuperado de-[http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat\\_G2021103104\\_EstadisticaTema1.pdf](http://eio.usc.es/eipc1/BASE/BASEMASTER/FORMULARIOS-PHP-DPTO/MATERIALES/Mat_G2021103104_EstadisticaTema1.pdf)

- Fidalgo, L., Rejas, J., R, R. d., y Ramos, J. (2003). *Patología Médica Veterinaria*. León: Universidad de León. Santiago de Compostela y Zaragoza.
- Gallo, C. (2014). *Manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario* (p. 91). (tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.
- Harvey, J. (2012). *Veterinary Hematology: a diagnostic guide and color atlas*. (p. 11). China: Elsevier Saunder.
- Jardón, G. (2007). Hematopoyesis. En A. Vasquez, *Patología Clínica Veterinaria* (pp. 27-28). Mexico: México 04510, DF.
- Juste, C., y Sánchez, A. (2015). Hematología en nuevos animales de compañía. En C. Juste, y E. Carretón, *Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía* (pp. 84-85). Barcelona - España: Multimédica Ediciones Veterinarias.
- Juste, C., y Sánchez, F. (2015). Hematología básica. En C. Juste, y E. Carretón, *Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía* (pp. 22, 63). Barcelona - España: Multimédica Ediciones Veterinarias.
- López, I., y Mesa, I. (2015). Guía práctica de interpretación analítica y diagnóstico diferencial en pequeños animales (p. 31). Zaragoza - España: Grupo Asís Biomedica S.L.
- Martines de Merlo, E. (2018). *Atlas de diagnóstico citológico* (p. 4). Zaragoza-España: SERVET.
- Meder, A., Adagio, L., y Lattanzi, L. (2012). *El Hemograma en Animales Pequeños* (p. 50). SANTA ROSA - La Pampa - Argentina: EdUNLPam.

- Meyer, D., Connolly, S., y Gan Heng, H. (2010). Obtencion y manejo de muestras citológicas. En R. Raskin, y D. Meyer, *Citología canina y felina* (pp. 9-10). Barcelona - España: Multimédica Ediciones Veterinarias.
- Meyer, D., y Harvey, J. (2007). Medicina laboratorial veterinaria interpretación y diagnosis (p. 88). Barcelona - España. Gráfica IN-Multimédica S. A.
- Morales, M. (2009). *Atlas de hemocitología veterinaria* (p. 50). Navarra - España: Grupo Asís Biomedica S.L.
- Norsworthy, G. (2009). Muestreo de sangre yugular método alternativo. En G. Norsworthy, M. Crystal, S. Grace, y L. Tilley, *El paciente felino* (p. 599). Buenos Aires: Inter-Médica S.A.I.C.I.
- Olano**, Z. (2018). *Determinación de valores hematológicos referenciales en felis catus adultos en la ciudad de Trujillo, 2016* (tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Recuperado de [https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5783/1/REP\\_MED.VETE\\_ZULMI.LOLANO\\_DETERMINACION\\_VALORES\\_HEMATOLOGICOS\\_REFERENCIALES\\_FELIS\\_CATUS\\_ADULTOS\\_CIUDAD\\_TRUJILLO\\_2016.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5783/1/REP_MED.VETE_ZULMI.LOLANO_DETERMINACION_VALORES_HEMATOLOGICOS_REFERENCIALES_FELIS_CATUS_ADULTOS_CIUDAD_TRUJILLO_2016.pdf)
- Raskin, R., & Meyer, D. (2010). *Citología canina y felina* (p. 4). Barcelona-España: Multimédica S.A.
- Rebar, A. H. (2003). *Interpretación del hemograma Canino y Felino* (pp. 11-12). Argentina: Clinical Handbook Series. Recuperado de <http://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2015/09/Interpretacion-del-Hemograma-Canino-y-Felino.pdf>

Rebar, A., Macwillians, P., Metzeger, F., Feldman, B., Pollock, R., y Roche, J. (2002). *MANUAL DE HEMATOLOGÍA DE PERROS Y GATOS* (pp. 96-98). Barcelona-España: Multimédica, S.A.

Rojas, Pamela. (2009). *Valores de referencia hematológicos y bioquímicos de felinos domésticos de Heredia y San José de Costa Rica*. Tesis de pregrado. Universidad Nacional Facultad de Ciencias de la salud, Escuela de Medicina Veterinaria. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional. recuperado de <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/12985/Pamela-Rojas-Lor%C3%ADa.pdf?sequence=1>

Sharkey, L. (2011). Globulos blancos: Linfocitos. En S. Vaden, J. Knoll, F. W. Smith, y L. P. Tilley, *Blackwells la consulta veterinaria en 5 minutos canina y felina, Pruebas de laboratorio y procedimientos de diagnostico* (p. 323). Buenos Aires: by Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I.

Sink, C. A., y Feldman, B. F. (2009). *Urianálisis y hematología de laboratorio* (p. 76). SERVET.

Torrance, A. (2004). Revision de las técnicas de diagnóstico en hematología. En M. Day, A. Mackin, y J. Littlewod, *Manual de hematología y transfusión en pequeños animales* (p. 16). Barcelona: Ediciones Española: Ediciones S.

Torrance, A. (2012). Revisión de las Técnicas de Diagnóstico en Hematología. En M. Day, A. Mackin, y J. Littlewood, *Manual de Hematología y Transfusión en pequeños animales* (p. 3). Barcelona-España: EDICIONES.

Tvedten, H. (1993). Eritropatías. En M. Willard, H. Tvedten, y G. Turnwald, *Diagnóstico clinicopatológico práctico en los animales pequeños* (p. 61). Intermédica.

- Valenciano, A., Cowell, R., Theresa, R., y Tyler, R. (2014). *Atlas de frotis de sangre periférica* (pp. 37, 132). Barcelona-España: Gráfica IN Multimédica, S.A.
- Villiers, E. (2013). Introducción a la hematología. En E. Villiers, y L. Blackwood, *Diagnóstico de laboratorio en pequeños animales* (p. 41). Barcelona: EDICIONES S.
- Yanqui, Beatriz. (2018). Determinación Hematológicos en gatos domésticos (*Felis catus*) en el Altiplano. Universidad Nacional del Altiplano. Tesis de pregrado. Repositorio de la Universidad Nacional del Altiplano. Recuperado de [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10561/Yanqui\\_Herencia\\_Beatriz\\_Lizbeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/10561/Yanqui_Herencia_Beatriz_Lizbeth.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## 7. ANEXOS

## 7.1. Datos de campo hematológicos serie blanca obtenidos en felinos

## Leucograma obtenido en machos

Muestra	Neutrófilo Segmentado	Neutrófilo Banda	Linfocito	Monocito	Eosinófilo	Basófilo
M1	37,50	3,50	46,00	2,50	10,50	0,00
M2	58,50	1,00	36,50	1,00	3,00	0,00
M3	45,00	2,50	36,50	8,00	8,00	0,00
M4	50,50	1,00	35,50	1,50	11,50	0,00
M5	42,00	1,50	44,50	2,50	9,50	0,00
M6	50,50	5,00	28,50	6,00	10,00	0,00
M7	42,50	2,00	44,50	4,00	7,00	0,00
M8	49,50	3,50	37,50	4,00	5,50	0,00
M9	59,00	2,50	24,50	3,50	10,50	0,00
M10	50,00	4,00	37,00	2,00	7,00	0,00
M11	43,50	2,50	45,50	3,00	5,50	0,00
M12	41,50	2,50	41,00	5,00	9,50	0,50
M13	44,00	1,50	45,50	3,50	5,50	0,00
M14	47,00	5,50	38,00	4,00	5,50	0,00
M15	50,00	2,50	39,00	5,50	3,00	0,00
M16	45,00	2,00	32,00	6,00	15,00	0,00
M17	40,00	3,50	35,50	6,00	15,00	0,00
M18	54,00	5,00	30,00	4,50	6,50	0,00
M19	46,50	2,50	42,00	4,50	4,50	0,00
M20	48,00	1,50	41,50	4,00	5,00	0,00
M21	47,00	2,00	37,50	4,00	9,50	0,00
M22	47,00	2,00	37,50	3,50	10,00	0,00
M23	29,50	1,50	57,50	5,50	5,50	0,50
M24	47,50	3,50	42,00	1,50	5,50	0,00
M25	39,00	1,00	52,00	2,50	5,50	0,00
M26	44,00	5,50	41,50	3,50	5,50	0,00
M27	43,50	2,50	44,50	3,00	6,50	0,00
M28	46,00	1,50	37,00	2,50	13,00	0,00
M29	56,00	1,00	27,00	2,00	14,00	0,00
M30	52,00	2,50	37,50	3,50	4,50	0,00
M31	49,00	2,00	38,50	1,00	9,50	0,00
M32	59,50	3,50	29,00	2,50	5,50	0,00
M33	41,50	2,50	47,50	1,50	7,00	0,00
M34	65,00	5,50	21,50	3,00	5,00	0,00
M35	54,50	1,50	34,50	3,00	6,50	0,00

M36	66,00	4,50	22,50	1,50	5,50	0,00
M37	43,50	1,00	45,50	2,50	7,50	0,00
M38	61,00	7,50	20,00	1,50	10,00	0,00
M39	40,50	1,50	45,50	2,00	10,50	0,00
M40	61,00	1,00	30,00	2,50	5,50	0,00
M41	63,50	3,50	25,00	2,50	5,50	0,00
M42	42,50	2,50	44,50	3,50	7,00	0,00
M43	45,00	1,00	43,00	4,50	6,50	0,00
M44	44,50	1,50	45,00	3,50	5,50	0,00
M45	49,00	3,50	37,50	3,50	6,50	0,00
M46	60,50	2,00	24,00	7,00	6,00	0,50
M47	49,00	1,50	37,00	2,50	10,00	0,00
M48	62,00	1,50	28,00	3,00	5,50	0,00
M49	37,00	2,00	54,00	2,50	4,50	0,00
M50	52,50	1,00	32,00	4,50	10,00	0,00
M51	64,00	4,50	27,50	2,00	2,00	0,00
M52	38,50	2,00	49,50	3,50	6,50	0,00
M53	60,50	2,50	22,50	4,00	10,50	0,00
M54	41,50	1,50	48,50	3,00	5,50	0,00
M55	57,50	4,50	23,50	6,00	8,50	0,00
M56	41,50	0,50	48,00	4,00	6,00	0,00
M57	53,00	5,00	30,50	5,00	6,00	0,50
M58	52,50	4,00	22,50	10,00	11,00	0,00
M59	35,00	3,00	54,50	4,00	3,50	0,00
M60	62,00	16,50	14,00	6,00	1,50	0,00
M61	50,50	2,00	32,00	4,00	11,50	0,00
M62	33,50	2,50	43,00	7,50	13,50	0,00
M63	60,00	5,50	20,50	5,50	8,50	0,00
M64	56,50	5,00	27,00	4,50	7,00	0,00
M65	49,00	3,50	32,50	4,00	11,00	0,00
M66	39,50	2,50	48,50	2,50	7,00	0,00
M67	38,00	2,50	49,50	3,50	6,50	0,00
M68	45,50	3,00	38,00	4,50	9,00	0,00
M69	50,00	2,00	43,00	2,00	3,00	0,00
M70	45,50	4,00	39,50	4,50	6,50	0,00
M71	48,50	5,00	35,50	3,00	8,00	0,00
M72	53,00	7,00	33,00	2,50	4,50	0,00
M73	57,00	4,00	30,00	4,00	5,00	0,00
M74	66,00	4,00	21,50	4,50	4,00	0,00
M75	32,00	2,00	55,00	3,50	7,50	0,00
M76	34,50	3,50	45,50	4,50	12,00	0,00
M77	65,50	3,00	20,50	4,00	7,00	0,00
M78	57,00	3,00	33,50	2,50	4,00	0,00

M79	32,50	0,50	62,00	1,50	3,50	0,00
M80	53,50	3,00	33,00	4,00	6,50	0,00
M81	60,50	4,00	25,00	3,00	7,50	0,00
M82	44,50	2,00	41,50	3,00	9,00	0,00
M83	32,50	0,50	50,00	4,00	12,50	0,50
M84	44,50	1,50	35,00	3,50	15,50	0,00
M85	35,00	1,50	50,50	2,50	10,50	0,00
M86	41,50	2,50	27,50	3,50	25,00	0,00
M87	63,50	3,00	20,50	3,50	9,50	0,00
M88	49,00	2,50	20,50	4,00	24,00	0,00
M89	36,00	2,50	51,50	2,00	8,00	0,00
M90	49,00	2,50	24,50	3,50	20,50	0,00
M91	61,50	1,50	24,00	4,50	8,50	0,00
M92	53,50	2,50	34,00	2,00	8,00	0,00
M93	46,50	1,00	39,50	3,00	10,00	0,00
M94	49,50	4,00	26,50	3,50	16,50	0,00
M95	58,50	2,50	25,00	1,00	13,00	0,00
M96	44,00	1,50	47,50	1,50	5,50	0,00
M97	58,00	0,50	32,50	2,00	7,00	0,00
M98	58,50	3,50	31,00	3,00	4,00	0,00
M99	63,50	3,50	19,50	2,50	11,00	0,00
M100	59,00	2,00	28,50	4,00	6,50	0,00

---



## Leucograma obtenido en hembras

Muestra	Neutrófilo Segmentado	Neutrófilo Banda	Linfocito	Monocito	Eosinófilo	Basófilo
H1	65,50	8,00	20,50	3,00	3,00	0,00
H2	52,50	1,50	36,00	3,50	6,50	0,00
H3	67,00	9,00	22,50	0,50	0,50	0,50
H4	62,50	6,50	27,00	1,00	3,00	0,00
H5	56,00	5,00	34,50	1,00	3,50	0,00
H6	65,50	2,00	26,50	0,50	5,50	0,00
H7	50,00	3,00	41,50	2,50	3,00	0,00
H8	44,50	1,00	51,00	1,50	2,00	0,00
H9	45,00	6,00	41,00	4,00	4,00	0,00
H10	38,50	4,00	49,50	3,00	5,00	0,00
H11	47,00	3,00	39,50	2,50	8,00	0,00
H12	35,50	3,50	51,50	3,00	6,50	0,00
H13	42,00	8,50	33,00	6,00	10,50	0,00
H14	75,50	6,50	14,00	0,50	3,50	0,00
H15	52,50	1,50	36,50	3,00	6,50	0,00
H16	54,00	2,50	29,00	4,00	10,50	0,00
H17	37,50	1,50	49,00	3,50	8,50	0,00
H18	62,50	5,00	23,00	3,50	6,00	0,00
H19	50,50	2,50	38,00	3,50	5,50	0,00
H20	41,50	2,50	45,00	3,00	8,00	0,00
H21	33,00	3,00	49,50	5,50	9,00	0,00
H22	33,00	3,00	56,50	3,00	3,50	1,00
H23	62,50	3,00	24,50	2,50	7,50	0,00
H24	49,00	1,50	39,50	1,50	8,50	0,00
H25	55,00	4,50	29,00	3,00	8,50	0,00
H26	67,00	2,00	18,00	1,00	12,00	0,00
H27	38,50	5,50	48,00	2,00	6,00	0,00
H28	54,50	5,00	30,00	1,50	9,00	0,00
H29	53,00	3,50	35,00	1,50	7,00	0,00
H30	32,50	1,50	50,00	3,50	12,50	0,00
H31	57,00	1,00	31,00	3,00	8,00	0,00
H32	34,50	3,00	55,00	1,00	6,50	0,00
H33	45,50	2,50	40,50	2,50	9,00	0,00
H34	52,00	1,00	36,50	2,00	8,50	0,00
H35	38,00	6,00	36,50	6,00	13,50	0,00
H36	45,50	5,00	38,00	3,00	8,50	0,00
H37	35,50	4,00	49,00	1,50	10,00	0,00
H38	37,50	0,50	51,50	5,00	5,50	0,00
H39	30,00	3,50	52,00	3,50	11,00	0,00

H40	45,50	2,50	30,00	2,50	19,50	0,00
H41	33,00	1,50	54,00	2,50	9,00	0,00
H42	53,00	6,00	29,00	4,00	8,00	0,00
H43	63,50	4,00	26,50	3,00	3,00	0,00
H44	70,50	2,50	16,50	1,50	9,00	0,00
H45	58,00	2,00	30,50	3,50	6,00	0,00
H46	55,00	3,50	30,00	4,00	7,50	0,00
H47	37,00	0,50	53,00	3,50	5,50	0,50
H48	49,50	1,50	38,00	2,50	8,50	0,00
H49	60,00	3,50	24,50	4,50	7,50	0,00
H50	39,50	1,50	37,50	3,00	18,50	0,00
H51	56,50	0,50	38,50	1,50	3,00	0,00
H52	48,00	3,00	41,50	2,50	5,00	0,00
H53	55,50	2,00	28,50	2,50	11,50	0,00
H54	60,00	2,50	21,50	5,00	11,00	0,00
H55	53,00	1,50	39,00	3,00	3,50	0,00
H56	48,00	2,50	36,50	4,50	8,00	0,50
H57	42,50	4,00	38,50	3,00	12,00	0,00
H58	57,00	2,50	28,00	2,00	10,50	0,00
H59	66,00	4,50	22,00	4,50	3,00	0,00
H60	39,00	0,50	50,00	7,50	3,00	0,00
H61	62,50	2,00	26,50	3,00	6,00	0,00
H62	53,00	2,50	38,50	3,50	2,50	0,00
H63	41,00	6,50	24,00	3,00	25,50	0,00
H64	54,00	3,50	31,00	2,00	9,50	0,00
H65	41,00	1,50	41,00	5,00	11,50	0,00
H66	45,50	3,50	42,00	4,00	5,00	0,00
H67	41,00	2,00	43,50	6,00	7,50	0,00
H68	58,00	2,50	28,00	5,00	6,50	0,00
H69	49,00	2,50	35,00	3,00	10,50	0,00
H70	47,50	2,00	41,50	2,50	6,50	0,00
H71	33,50	3,00	54,50	4,00	4,50	0,50
H72	40,00	3,50	39,00	4,50	13,00	0,00
H73	46,00	2,00	37,50	3,00	11,00	0,50
H74	33,50	3,00	49,50	1,50	12,50	0,00
H75	55,50	1,00	33,50	5,00	5,00	0,00
H76	39,50	3,00	47,00	6,50	4,00	0,00
H77	45,00	3,50	34,00	5,00	12,50	0,00
H78	56,50	2,50	30,50	4,00	6,50	0,00
H79	64,50	2,00	24,50	5,50	3,50	0,00
H80	39,50	2,00	52,50	1,50	4,50	0,00
H81	61,50	3,00	31,00	2,50	2,00	0,00
H82	56,50	1,00	31,00	5,00	11,50	0,00

H83	36,50	1,00	46,50	5,50	10,50	0,00
H84	46,50	3,00	41,00	2,50	7,00	0,00
H85	61,50	3,00	20,50	6,00	9,00	0,00
H86	49,00	1,50	40,00	4,50	5,00	0,00
H87	34,00	2,50	60,00	0,50	3,00	0,00
H88	32,50	3,00	58,50	0,50	5,50	0,00
H89	53,50	2,50	36,00	2,50	5,50	0,00
H90	57,50	3,00	33,50	1,50	4,50	0,00
H91	38,50	2,00	45,50	4,50	9,50	0,00
H92	41,00	3,00	42,00	4,50	9,50	0,00
H93	40,00	2,50	49,50	3,50	4,50	0,00
H94	44,50	1,50	44,00	1,00	9,00	0,00
H95	48,50	0,50	41,00	3,00	7,00	0,00
H96	54,50	2,00	32,50	3,00	8,00	0,00
H97	50,50	2,50	31,00	4,50	11,50	0,00
H98	50,50	2,00	33,00	2,50	12,00	0,00
H99	34,00	2,50	50,50	3,00	10,00	0,00
H100	47,50	1,50	38,00	2,50	10,50	0,00

---

## 7.2. Datos de campo del conteo de reticulocitos obtenidos en felinos

Reticulocitos obtenidos en machos		
Muestra	Reticulocitos agregados	reticulocitos punteados
M1	0,13	0,00
M2	0,38	0,25
M3	0,06	0,06
M4	0,13	0,25
M5	0,06	0,00
M6	0,00	0,06
M7	0,00	0,19
M8	0,00	0,00
M9	0,13	0,31
M10	0,06	0,06
M11	0,00	0,00
M12	0,00	0,00
M13	0,00	0,00
M14	0,06	0,19
M15	0,06	0,06
M16	0,06	0,00
M17	0,00	0,00
M18	0,06	0,13
M19	0,06	0,06
M20	0,00	0,00
M21	0,00	0,00
M22	0,00	0,00
M23	0,00	0,06
M24	0,06	0,13
M25	0,00	0,00
M26	0,00	0,00
M27	0,00	0,00
M28	0,00	0,19
M29	0,13	0,00
M30	0,00	0,00
M31	0,00	0,00
M32	0,00	0,00
M33	0,00	0,06
M34	0,25	0,25
M35	0,06	0,19
M36	0,06	0,00
M37	0,00	0,00

M38	0,13	0,13
M39	0,13	0,25
M40	0,00	0,00
M41	0,25	0,38
M42	0,00	0,06
M43	0,13	0,13
M44	0,00	0,00
M45	0,13	0,19
M46	0,00	0,13
M47	0,13	0,13
M48	0,00	0,00
M49	0,06	0,00
M50	0,00	0,00
M51	0,25	0,38
M52	0,25	0,38
M53	0,13	0,06
M54	0,44	0,13
M55	0,13	0,19
M56	0,06	0,00
M57	0,00	0,19
M58	0,06	0,06
M59	0,13	0,13
M60	0,00	0,00
M61	0,00	0,00
M62	0,31	0,19
M63	0,50	0,63
M64	0,19	0,31
M65	0,00	0,25
M66	0,00	0,00
M67	0,00	0,06
M68	0,19	0,13
M69	0,06	0,38
M70	0,06	0,13
M71	0,13	0,38
M72	0,19	0,19
M73	0,00	0,00
M74	0,06	0,13
M75	0,06	0,06
M76	0,00	0,00
M77	0,00	0,13
M78	0,13	0,19
M79	0,56	0,19
M80	0,06	0,06

M81	0,00	0,00
M82	0,00	0,00
M83	0,06	0,19
M84	0,13	0,19
M85	0,19	0,13
M86	0,19	0,19
M87	0,06	0,19
M88	0,00	0,06
M89	0,00	0,00
M90	0,00	0,25
M91	0,00	0,00
M92	0,06	0,13
M93	0,06	0,06
M94	0,00	0,19
M95	0,19	0,19
M96	0,13	0,06
M97	0,06	0,19
M98	0,06	0,00
M99	0,13	0,13
M100	0,13	0,06

---

## Reticulocitos obtenidos en hembras

Muestra	Reticulocitos agregados	reticulocitos punteados
H1	0,19	0,13
H2	0,13	0,13
H3	0,19	0,19
H4	0,19	0,06
H5	0,25	0,13
H6	0,13	0,06
H7	0,31	0,25
H8	0,19	0,56
H9	0,19	0,00
H10	0,06	0,25
H11	0,13	0,25
H12	0,00	0,00
H13	0,06	0,06
H14	0,06	0,25
H15	0,00	0,00
H16	0,19	0,19
H17	0,00	0,00
H18	0,13	0,19
H19	0,00	0,06
H20	0,19	0,25
H21	0,06	0,00
H22	0,00	0,25
H23	0,13	0,19
H24	0,00	0,00
H25	0,38	0,19
H26	0,13	0,06
H27	0,06	0,00
H28	0,13	0,25
H29	0,13	0,13
H30	0,06	0,06
H31	0,25	0,06
H32	0,00	0,00
H33	0,19	0,06
H34	0,25	0,31
H35	0,00	0,06
H36	0,31	0,00
H37	0,00	0,00
H38	0,00	0,00
H39	0,00	0,00

H40	0,13	0,13
H41	0,19	0,13
H42	0,19	0,38
H43	0,94	0,81
H44	0,13	0,19
H45	0,44	0,19
H46	0,06	0,25
H47	0,06	0,06
H48	0,00	0,00
H49	0,00	0,00
H50	0,13	0,31
H51	0,06	0,25
H52	0,00	0,00
H53	0,00	0,06
H54	0,19	0,19
H55	0,13	0,31
H56	0,00	0,00
H57	0,13	0,13
H58	0,00	0,00
H59	0,06	0,00
H60	0,06	0,00
H61	0,19	0,19
H62	0,00	0,19
H63	0,06	0,06
H64	0,06	0,13
H65	0,00	0,13
H66	0,19	0,31
H67	0,31	0,44
H68	0,00	0,13
H69	0,06	0,31
H70	0,00	0,25
H71	0,13	0,38
H72	0,19	0,25
H73	0,06	0,00
H74	0,13	0,13
H75	0,19	0,38
H76	0,19	0,19
H77	0,25	0,50
H78	0,00	0,19
H79	0,13	0,31
H80	0,13	0,13
H81	0,06	0,13
H82	0,00	0,00



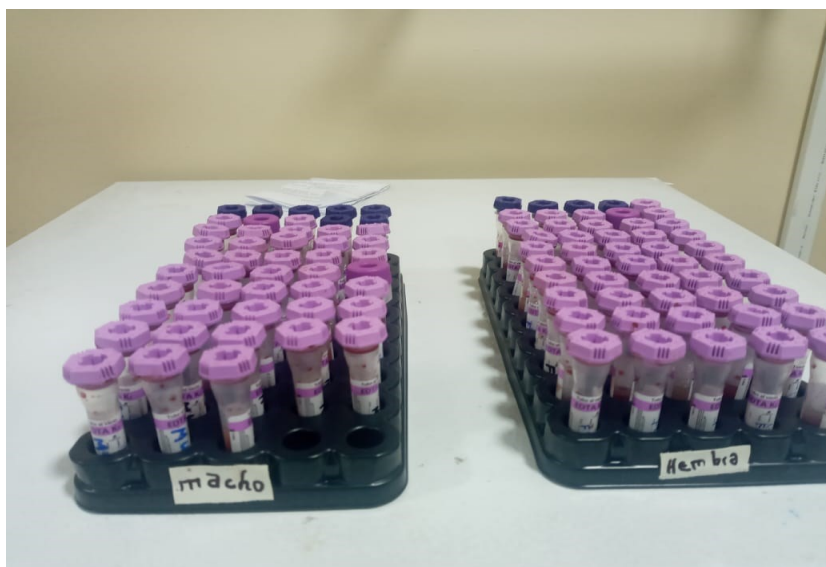
H83	0,06	0,00
H84	0,06	0,13
H85	0,13	0,25
H86	0,06	0,00
H87	0,00	0,13
H88	0,00	0,00
H89	0,00	0,00
H90	0,38	0,38
H91	0,13	0,25
H92	0,00	0,06
H93	0,13	0,25
H94	0,06	0,06
H95	0,44	0,19
H96	0,00	0,00
H97	0,00	0,00
H98	0,06	0,06
H99	0,00	0,25
H100	0,06	0,13

---

### 7.3. Imágenes del trabajo experimental



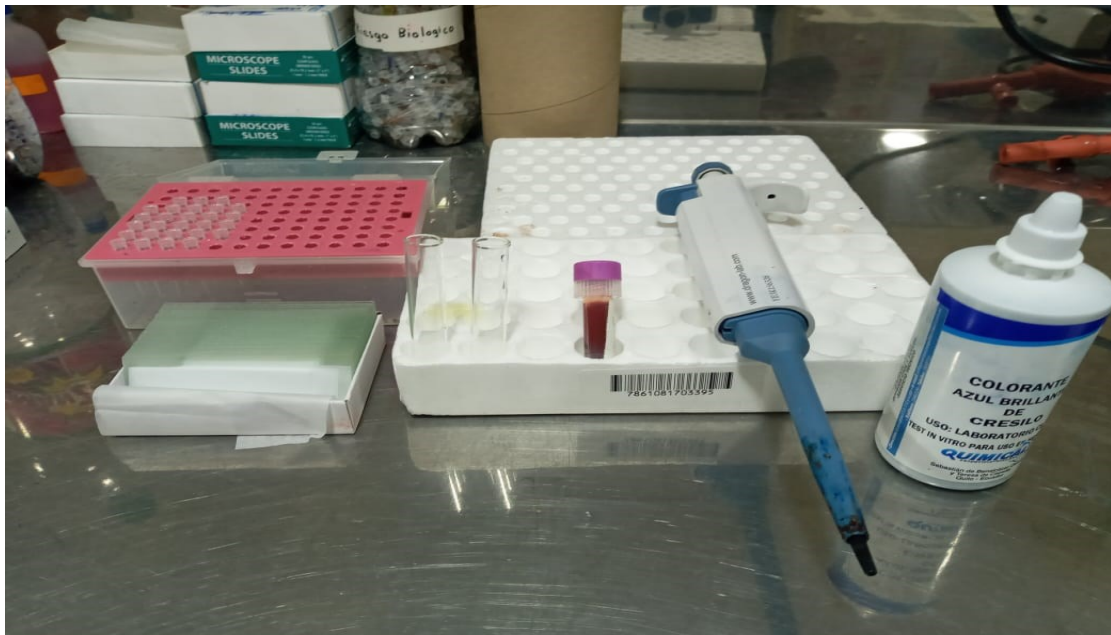
*Foto 1. Paciente para la extracción de sangre*



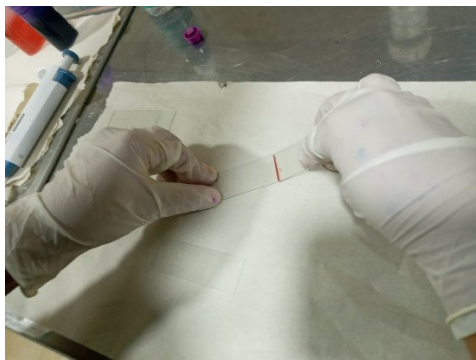
*Foto 2. Sangre almacenada en tubo tapa lila con EDTA*



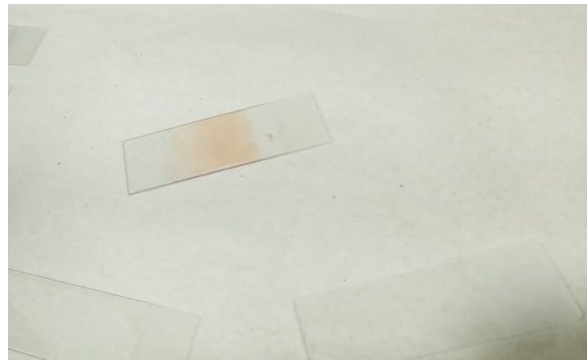
*Foto 3.* Tinción Diff Quick



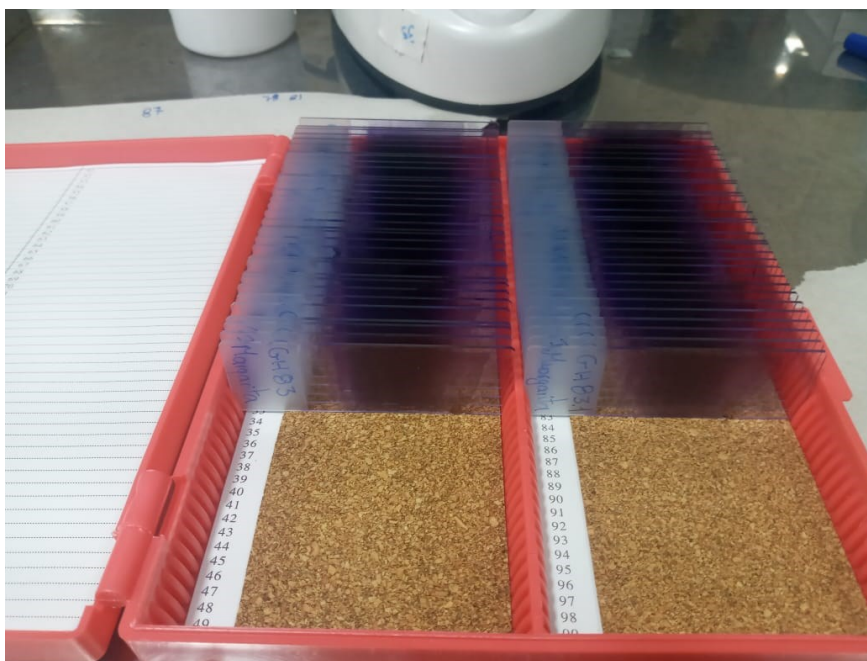
*Foto 4.* Tinción de cresil brillante y materiales necesarios para realizar la extensión sanguínea



*Foto 5. Técnica a realizar el frotis*



*Foto 6. Frotis sanguíneo*

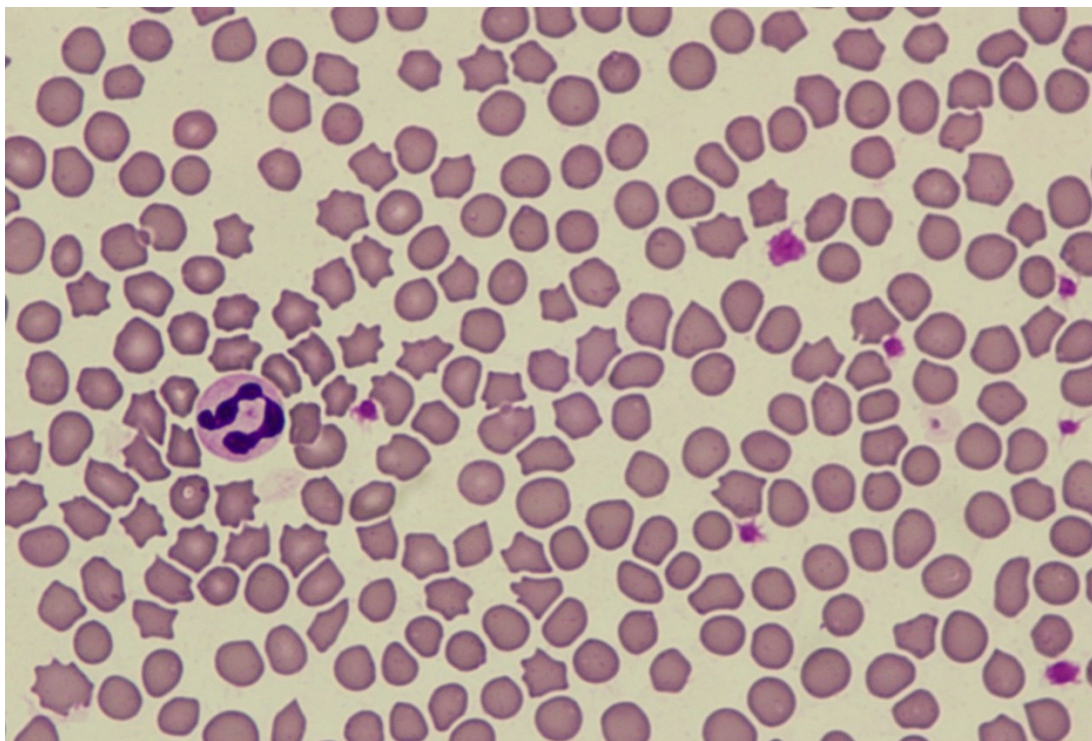


*Foto 7. Guardado de los frotis sanguíneos*

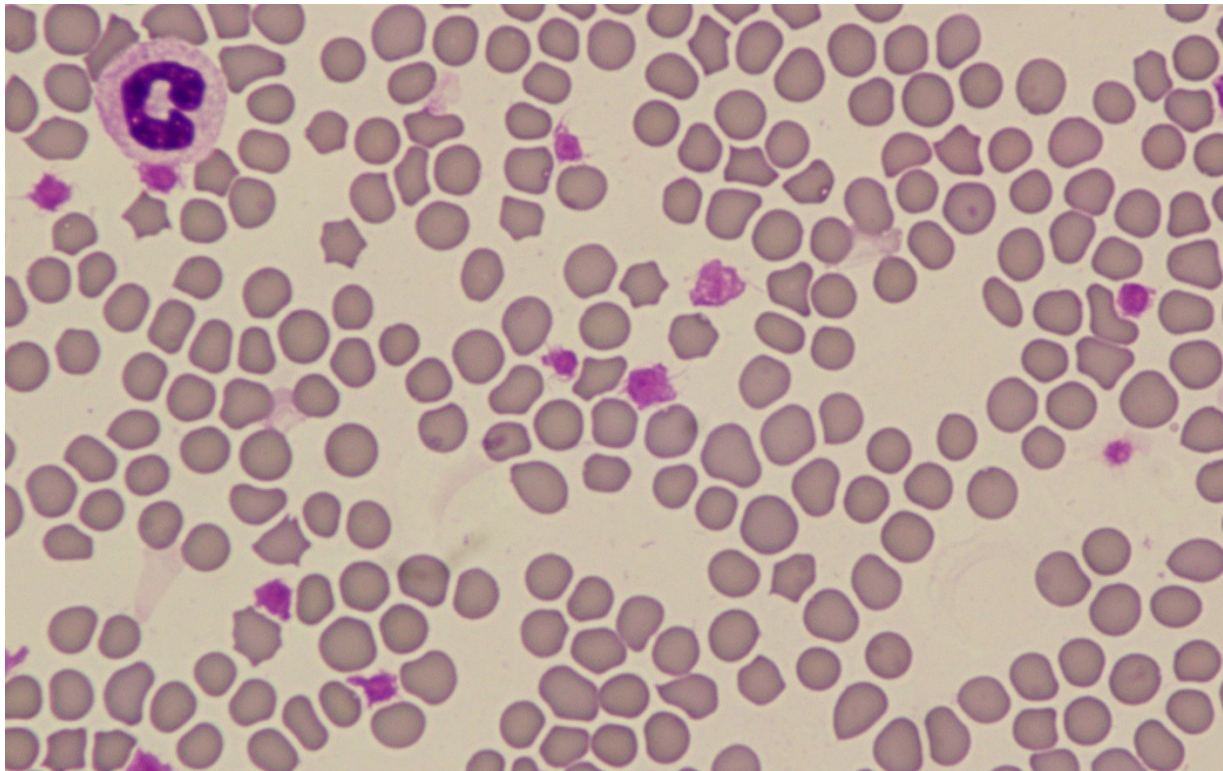


*Foto 8.* Lectura de los frotis sanguíneos

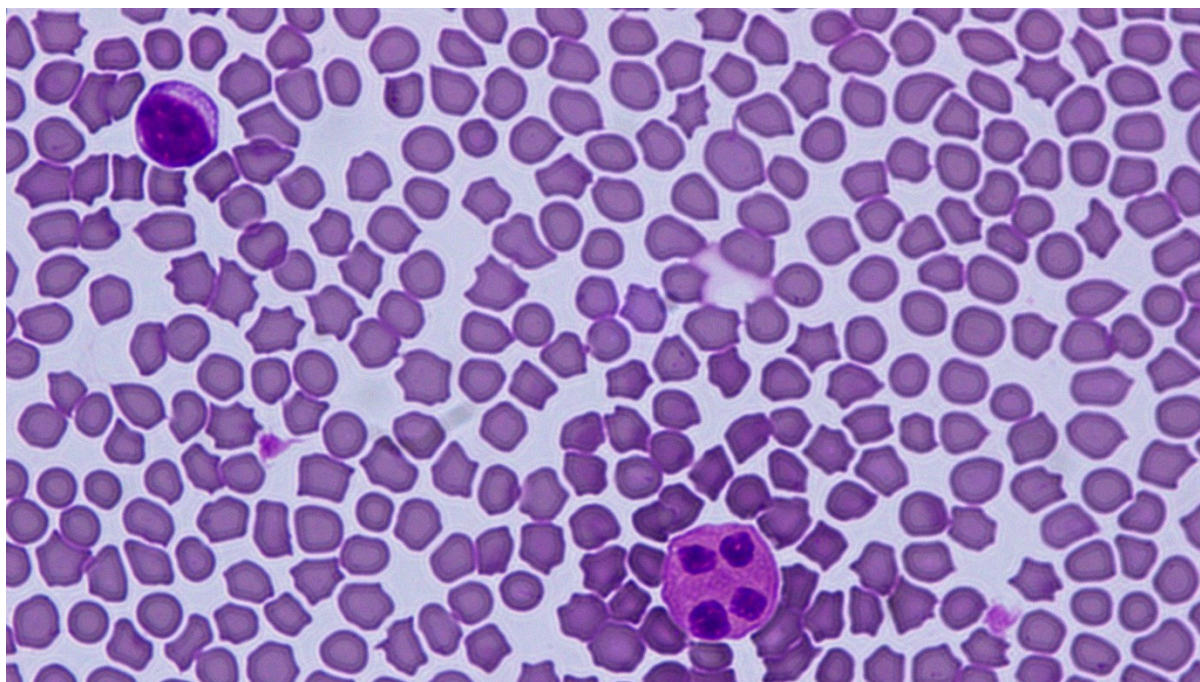
#### 7.4. Imágenes de la lectura de serie blanca



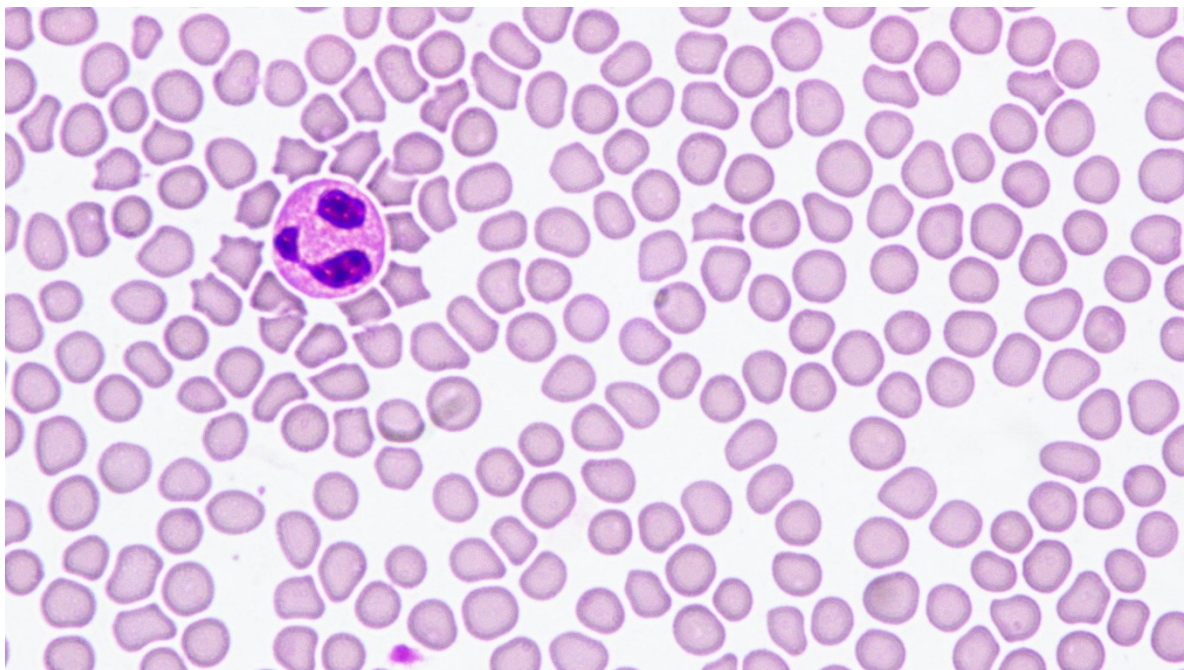
*Foto 9.* Neutrófilo segmentado



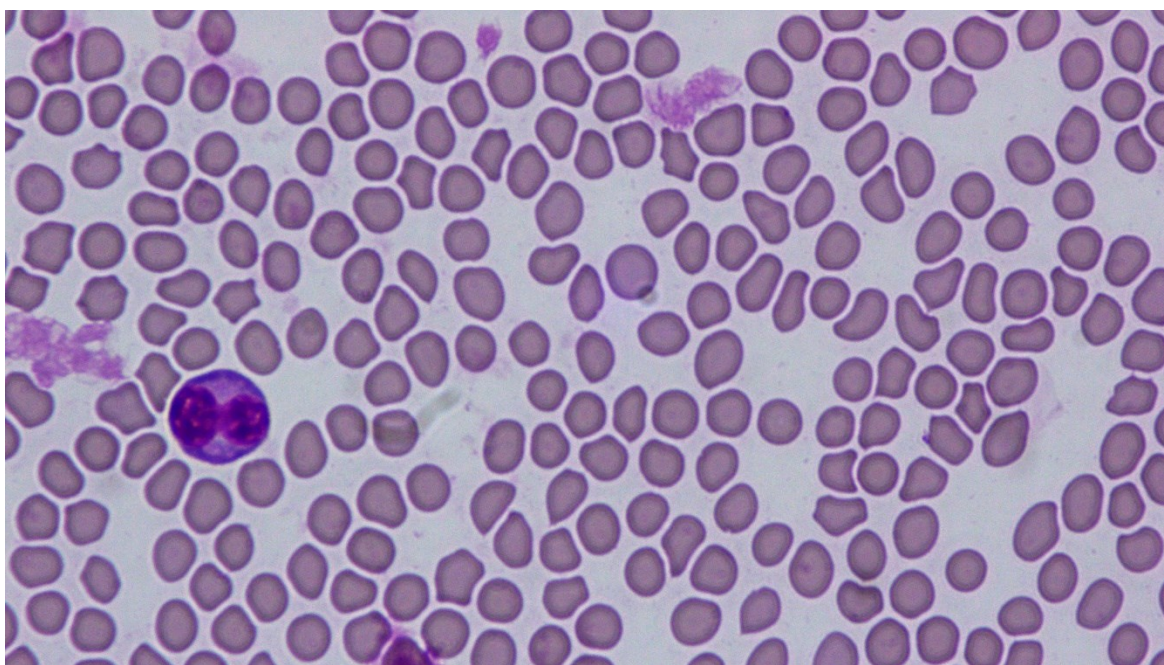
*Foto 10.* Neutrófilo en banda felino



*Foto 11.* Linfocito y Eosinófilo felino



*Foto 12. Eosinófilo felino*



*Foto 13. Monocito felino*

## 7.5. Imágenes de lectura de reticulocitos

