

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES
SEDE CENTRAL MANAGUA**



**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
COORDINACION DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

ALTERACIONES DE LA LÍNEA ERITROCITARIA EN MUESTRAS DE CANINOS (CANIS LUPUS FAMILIARIS) REMITIDAS AL CENTRO DE ESTUDIOS, DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN VETERINARIA (CEDIVE) EN EL PERIODO DE JUNIO 2023

Autores:

Lic. Kevin Eduardo Berrios Fuentes

Lic. Cesar Adonis Gallo Lamping

Tutor: Fernando Monge

Managua, Nicaragua
Octubre 2023

INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Antecedentes y contexto del problema.	3
1.2. Objetivos.	6
1.3. Descripción del problema y preguntas de investigación.	7
1.4. Justificación.....	8
1.5. Limitaciones	9
1.6. Variables	9
1.7. Supuestos Básicos.....	9
1.8. Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación	9
1.9. Contexto de la Investigación	15
CAPITULO II: PERSPECTIVA TEÓRICA	16
2.1. Estado del Arte.....	16
2.2. Perspectiva Teórica Asumidas.....	17
CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO	21
3.1. Tipo de Investigación	21
3.2. Área de Estudio.....	21
3.3. Población/Muestra teórica y sujetos de estudio	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	22
3.5. Confiabilidad y validez de instrumentos/Criterios de calidad:	22
3.6. Procesamiento de datos y análisis de la información.....	22
3.7. Operacionalización de Variables.....	23
CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS.....	24
CAPITULO V: CONCLUSIONES	31

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES	32
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	33
ANEXOS	35

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Variables dependientes e independiente.....	9
Tabla 2. Base de Datos Científicas Utilizadas.....	16
Tabla 3. Principales teorías y aporte al tema de investigación.....	17
Tabla 4. Operacionalización de Variables.....	23

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Área de estudio	21
Figura 2. Elementos de la serie eritrocitaria	24
Figura 3. Alteraciones de línea eritrocito	27
Figura 4. Elementos de la serie blanca	29

INTRODUCCION

La hematología juega un papel destacado en el diagnóstico y control evolutivo de diversas enfermedades, experimentando durante estos últimos años un notable avance debido fundamentalmente al convencimiento del clínico de la importancia que tiene el laboratorio como método complementario de diagnóstico. Entre estos, el hemograma es una ayuda inestimable en la detección y control evolutivo de diversas entidades patológicas. La principal ventaja, radica en que se trata de una vía poco invasiva que sirve para diagnosticar anomalías anatomofisiopatológicas, cuyo hallazgo no sería posible con otros métodos (Arauz et al, 2020).

Según Villiers y Blackwood, 2012 (citado por Russo y Mimbacas, 2019) El hemograma es una herramienta esencial para discriminar salud de enfermedad, en el diagnóstico, evolución y pronóstico de cualquier patología sistémica e incluso para valorar la respuesta a un tratamiento. El mismo consta de dos partes que deben de realizarse siempre y son igual de importantes. La primera es una parte cuantitativa en la que se incluye el hematocrito (HTC), el recuento total de eritrocitos (RBC), la concentración de hemoglobina (Hgb), el recuento total de leucocitos (WBC), el recuento diferencial de WBC y el recuento plaquetario (PLT); obteniendo mediante cálculos el volumen corpuscular medio (VCM), la hemoglobina corpuscular media (HCM) y la concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM). La segunda es una parte cualitativa que consta de la evaluación del frotis sanguíneo.

“El extendido o frotis de sangre como su nombre lo indica es una extensión de sangre realizada sobre un portaobjetos o cubreobjetos, con el fin de estudiar la morfología celular de la sangre previa coloración con tinciones hematológicas” (Osorio, 2018, p. 15).

Bajo el microscopio de luz, los eritrocitos coloreados en extendidos de sangre periférica con el método estándar de hematología, como la coloración de Wright, se visualizan como estructuras independientes, redondas, cuyo diámetro oscila entre 7 μm y 9 μm , con un promedio de 8 μm , de color rosado o acidófilo y con una zona central, más pálida, que refleja su forma de disco bicóncavo o discocito in vivo.

Todas las variaciones de esta definición se deben considerar como anormales y sospechosas de responder a una enfermedad y en consecuencia deben informarse en todos los casos como parte integral del hemograma (Campuzano Maya, 2008).

El siguiente trabajo de investigación detallara las alteraciones que se hallaron con más frecuencia en las muestras de sangre de canino que se remitieron al centro de estudios, diagnostico e investigación veterinaria CEDIVE en el periodo de junio de 2023.

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes y contexto del problema.

En la investigación de (Carpio Nievas, 2022) Se identificaron alteraciones del tamaño que incluyeron microcitos (9 %) y macrocitos (1 %); alteraciones de la forma que incluyeron acantocitos (22 %), codocitos (13 %), equinocitos (13 %), dacriocitos (9 %), estomatocitos (9 %), drepanocitos (2 %), esquistocitos (2 %) y esferocitos (1 %); alteraciones del color que incluyeron hipocromía (9 %) y policromasia (11 %); alteraciones de la distribución que incluyeron aglutinación (3 %) y pilas de moneda (2 %), e inclusiones eritrocitarias que contemplaron corpúsculos de Howell Jolly (2 %) y corpúsculos de Heinz (1 %). Discusión. La edad, sexo y raza no demostraron explicar la presencia de alteraciones eritrocitarias mediante regresión logística binaria. Algunas razas se asociaron con alteraciones eritrocitarias con la prueba exacta de Fisher ($p < 0,05$); estas fueron scottish terrier con macrocitos, bulldog francés con drepanocitos, dogo argentino y pitbull con pilas de moneda, labrador con corpúsculos de Heinz y corpúsculos de Howell Jolly. No obstante, dichas alteraciones pueden presentarse en diversos cuadros, la literatura es insuficiente para descartar que dichas asociaciones se deban a coincidencias debidas a las condiciones del estudio.

La investigación de (Bustamante Sánchez, 2015) tuvo como objetivo determinar las alteraciones más frecuentes en extensiones de sangre periférica y eritrogramas en los pacientes registrados en el laboratorio de CEDIVET durante el periodo comprendido entre Enero 2013 a Febrero del 2015. De manera específica se buscó determinar la frecuencia de alteraciones en la forma, tamaño, color y distribución, así como la frecuencia de inclusiones citoplasmáticas en eritrocitos en perros. No se encontró alteración en la forma del eritrocito en 244 casos (31,12%), mientras que 540 casos (68,88%) presentaron alteraciones que incluían acantocitos ($38,52 \pm 6,04\%$), equinocitos ($26,02 \pm 5,44\%$), dianocitos ($2,68 \pm 2\%$) y estomatocitos ($1,66 \pm 1,58\%$). No se encontró alteración en el tamaño del eritrocito en 597 casos (76,14%), mientras que 187 casos (23,86%) presentaron alteraciones en el tamaño como microcitos ($12,76 \pm 4,14\%$) y macrocitos ($11,10 \pm 3,90\%$). No se encontró alteración en el color del eritrocito en 667 casos (85,08%), mientras que 117 casos

(14,02%) presentaron alteraciones como hipocromía ($14,16 \pm 4,33\%$) e hipercromía ($0,76 \pm 1,08\%$). No se encontró alteración en la distribución de eritrocito en 652 casos (83,16%), mientras que 132 casos ($16,84 \pm 4,64\%$) presentaron distribución en pilas en moneda como única anormalidad. No se encontraron inclusiones citoplasmáticas en eritrocitos en 725 casos (92,47%), mientras que 59 casos ($7,53 \pm 3,27\%$) presentaron eritroblastos circulantes como única anormalidad.

El estudio de (Tambillo Ramirez, 2019) se realizó en el distrito y provincia de Cajamarca a 2750 msnm, donde se muestrearon 40 caninos mestizos aparentemente sanos de zonas urbano marginales, para evaluar alteraciones hematológicas mediante perfiles sanguíneos. Siguiendo las pautas usadas para perfiles metabólicos: tabla de promedios e histograma. En el análisis total de resultados se obtuvo que en la población estudiada se encontraron problemas de leucocitosis, neutrofilia, monocitosis, y linfocitosis; mientras que en la serie roja solo se obtuvo disminución de hemoglobina y concentración de hemoglobina corpuscular mediante en el grupo de los machos en estudio. Se concluye que en poblaciones de caninos de las zonas urbano marginales de la ciudad de Cajamarca existen problemas de origen inflamatorio no determinado.

El objetivo del estudio de (Grandía et al, 2019) fue realizar una evaluación hematológica a perros y gatos en Lima, Perú. Se colectaron 460 muestras de sangre (410 perros y 50 gatos) entre diciembre de 2017 y mayo de 2018. Los frotis se colorearon con Wright y las láminas de reticulocitos con Azul de cresil brillante. Se realizó estadística descriptiva para variables cuantitativas en las series eritroide, mieloide y linfoide, así como el análisis de frecuencias de variables cualitativas entre especies indicadoras de tipo de anemia y leucemia, capacidad de regeneración medular, cambios morfológicos anormales, salida de rango fisiológico y presencia de microorganismos extra e intracelular. Predominaron la anemia normocítica normocrómica (23.2% perro, 10% gato), anemia megaloblástica (5.1% perro), anemia severa microcítica hipocrómica (4% gato), leucemia mieloide crónica de neutrófilos (7.1% perro, 8% gato), monocitosis con vacuolización citoplasmática en

monocitos (4.9% perro), trombocitosis severa con agregados plaquetarios (6% gato), policromatofilia (6.3% perro), los dacriocitos (54.4% perro, 64% gato), acantocitos (11.7% perro, 40% gato), macrocitos (14.6% perro, 6% gato), leucocitos pequeños (10% perro, 6% gato), *Cytauxzoon felis* (20% gato), *Anaplasma spp* (0.2% perro) y *Mycoplasma spp* (0.2% perro, 2% gato). Solo se evidenciaron diferencias significativas entre sexos en las plaquetas totales ($p=0.0087$) y los eosinófilos ($p=0.0260$) siendo mayor en perros machos. Se concluye que la prevalencia de *C. felis* en los gatos estudiados es relativamente baja y existe un riesgo de zoonosis de *Anaplasma spp* y *Mycoplasma spp* en los propietarios de animales afectados en Lima, Perú.

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general

Analizar las alteraciones de la línea eritrocitaria en muestras de caninos (*Canis lupus familiaris*) remitidas al Centro de Estudios, Diagnóstico e Investigación Veterinaria (CEDIVE) durante el periodo de junio 2023.

1.2.2. Objetivos específicos

Identificar las variaciones en los valores de la serie roja en las muestras de caninos remitidas al CEDIVE en el periodo de junio 2023.

Evidenciar los cambios de la morfología de los eritrocitos presentes en las muestras de caninos remitidas al CEDIVE durante el periodo de junio 2023.

Determinar la prevalencia de los hallazgos en las muestras de caninos remitidas al CEDIVE en el periodo de junio 2023.

1.3. Descripción del problema y preguntas de investigación.

Los niveles eritrocitarios son de gran importancia ya que nos permite conocer los valores normales de los canes, por lo cual se ha convertido en unos de los exámenes de laboratorio de mayor uso diagnóstico en el canino, siendo así necesario disponer de valores referenciales adecuados para poder interpretar correctamente los resultados y así obtener una conclusión válida (Ecan Tocto, 2018) Según Salomón, 1985; Campuzano, 2008; Pedroso, 2010 y Veliz, 2013 (Citado por, Amarilla & Sánchez, 2021), La observación e interpretación del frotis de sangre periférica constituye un examen complementario clínico que cuando es correctamente interpretado y correlacionado con la sintomatología del paciente tiene una enorme utilidad y puede considerarse el primer paso para la identificación de patologías hemáticas y/o sistémicas subclínicas. Es así que, se ha estandarizado la utilización del frotis de sangre periférica en caninos como base para extrapolar los recuentos totales de células sanguíneas; debido a que la valoración hematológica es un examen clínico-patológico importante para el veterinario de pequeños animales puesto que permite orientar el diagnóstico y pronóstico del paciente de manera eficaz. Además, el frotis de sangre periférica no solo es considerados el “gold standard” sino son métodos rápido, sencillo y económico para la identificación de microorganismos hemáticos y/o enfermedades hematológicas. Dado lo anterior expresado, y con fines de investigación surge la siguiente Pregunta de Investigación: ¿Cuáles son los tipos más frecuentes de alteraciones de la línea eritrocitaria, que presentan un patrón de asociación entre los hallazgos cuantitativos y cualitativos?

1.4. Justificación

Los eritrocitos son el conglomerado de “célula de la sangre que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre. Los eritrocitos contienen una proteína llamada hemoglobina, que transporta oxígeno desde los pulmones a todas las partes del cuerpo” (Instituto Nacional del Cáncer, s.f.), por tanto, analizar las alteraciones de la línea eritrocitaria en muestras de caninos (*Canis lupus familiaris*) generó información de interés para los médicos veterinarios especializados en animales pequeños y en específico los caninos.

El interés de este estudio es facilitar los datos precisos para identificar las variaciones en los valores de la serie roja en las muestras de caninos, en conjunto de evidenciar los cambios de la morfología de los eritrocitos presentes en las muestras ya antes descritas, siendo todo esto la importancia de generar datos cuantitativos y cualitativos mediante la práctica de teorías y conceptos con la sangre de (*Canis lupus familiaris*).

Por lo tanto, determinar la prevalencia de los hallazgos en las muestras de caninos genera como resultado la respuesta a la investigación, en donde se muestran los tipos más frecuentes de alteraciones de la línea eritrocitaria en concordancia con hallazgos cuantitativos y cualitativos

1.5. Limitaciones

-) Dificultad en adquirir las muestras necesarias para la investigación.
-) Variabilidad de las alteraciones de la línea eritrocitaria.
-) Variabilidad de la morfología de los eritrocitos.
-) Prevalencia de los hallazgos en las muestras de caninos

1.6. Variables

Alteraciones de la línea eritrocitaria	Cambios de la morfología de los eritrocitos
Variaciones en los valores de la serie roja	Prevalencia de los hallazgos

Tabla 1. Variables dependientes e independiente

Variables Dependientes	Variable Independiente
Variaciones en los valores de la serie roja	Alteraciones de la línea eritrocitaria
Cambios de la morfología de los eritrocitos	
Prevalencia de los hallazgos	

Fuente: Elaboración propia

1.7. Supuestos Básicos

Analizar las alteraciones de la línea eritrocitaria en muestras de caninos (*Canis lupus familiaris*) ayuda a mejorar los diagnósticos veterinarios, dado que, permite identificar las variaciones en los valores de la serie roja y cambios de la morfología de los eritrocitos presentes en la sangre de los canes.

1.8. Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación

Es necesario analizar las alteraciones de la línea eritrocitaria en muestras de caninos, ya que, propicia la categorización de este tipo de análisis de sangre en las distintas razas existentes, además, da lugar, a nuevos temas de investigación como

lo son los diagnósticos veterinarios de animales pequeños. Cabe mencionar que en la presente investigación no surgieron patrones emergentes de investigación.

1.9. Contexto de la Investigación

En nicaragua hay discrepancia entre lo abordado en a nivel académico y lo solicitado por la demanda en las clínicas veterinarias, debido al hecho de carecer aspectos específicos dentro de la rama de veterinaria el perfil profesional de los egresados, de hecho, (Gómez & Gutierrez, 2019) en su manual dicen lo siguiente:

existe una brecha enorme entre el perfil del profesional y las competencias que demanda el mercado de dichos profesionales dejándonos en claro que se están formando profesionales con muchas deficiencias ya sea por una mala formación o simplemente porque el profesional carece de interés en desarrollarse como un futuro de la sociedad. (Prologo)

Esto indica que en los últimos años ha incrementado la demanda de servicios veterinarios, los cuales en la mayoría de los casos se aprende en las practicas laborales, mas no, en las académicas, siendo esta una preocupación clave y el punto de partida para esta indagación, ya que, el estudio de alteraciones de la línea eritrocitaria en caninos aportara a los futuros médicos veterinarios y también a los titulados con énfasis a lo antes descrito.

CAPITULO II: PERSPECTIVA TEÓRICA

2.1. Estado del Arte

Tabla 2. Base de Datos Científicas Utilizadas

Bases de datos científicas utilizadas	No. De publicaciones relacionadas con la investigación de acuerdo a la base de datos	No. De publicaciones con mayor reconocimiento científico	Tipos de publicaciones identificadas
Google académico	Aproximadamente 1,090 resultados	10 publicaciones citadas entre 1 - 7 veces	Artículos de revisión Otros tipos de publicación
Carrot2	Resultados 40	10 publicaciones citadas entre 0 - 1 veces	Artículos de revisión Otros tipos de publicación
Redalyc	Resultados 5	5 publicaciones citadas entre 1 - 8 veces	Artículos de revisión Otros tipos de publicación

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Principales teorías y aporte al tema de investigación

Autor(es) y año en orden cronológico	Principales teorías y aporte al tema de investigación
(Instituto Nacional del Cáncer, s.f.)	Los eritrocitos son la: “célula de la sangre que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre. Los eritrocitos contienen una proteína llamada hemoglobina, que transporta oxígeno desde los pulmones a todas las partes del cuerpo”
(López, 2016)	La serie roja es en donde se evalúa tanto: “la cantidad de eritrocitos como por su contenido de hemoglobina. Es importante tomar en cuenta que estos parámetros varían de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar, la edad y el género del paciente”
(Rodríguez, 2019)	La morfología de los eritrocitos consiste: “en una descripción del color, tamaño y forma de los eritrocitos. Se usa fundamentalmente en estudio de anemias y como ayuda diagnóstica para clasificarlas”.

Fuente: Elaboración Propia

2.2. Perspectiva Teórica Asumidas

Concepto de Animal Canino

De acuerdo a (Pérez, 2022) un animal canino es aquel “mamífero de cuatro patas que suele convivir con el ser humano a modo de mascota”.

Esta clase de animales son mamíferos caracterizados por ser acompañantes del ser humano, también estos son categorizados por razas según su origen y procedencia.

Los caninos, comúnmente conocidos como perros generalmente son de los casos más frecuentes en las instalaciones de clínicas veterinarias, dada, la situación de ser seres que acompañan y cuidan en el día a día de sus amos (humanos), esto los hace parte importante en la medicina veterinaria que constantemente esta en evolución con las tecnologías y técnicas de diagnóstico clínico, por lo tanto, son una de las mayores influencias para sustentar los desarrollos clínicos veterinarios.

Eritrocitos

Según el (Instituto Nacional del Cáncer, s.f.) Los eritrocitos son la “célula de la sangre que se produce en la médula ósea y se encuentra en la sangre. Los eritrocitos contienen una proteína llamada hemoglobina, que transporta oxígeno desde los pulmones a todas las partes del cuerpo”

Estas células son las encargadas de producir la medula ósea, dado que contiene hemoglobina en abundancia, la cual se encarga de distribuir el oxígeno que reside en el cuerpo, desde los pulmones hasta todos los tejidos, órganos y partes que conforman el cuerpo en donde se alojan dichas células.

Los glóbulos rojos (eritrocitos) transportan el oxígeno para brindar soporte a las funcionalidades del cuerpo, como las motoras, metabólicas, inmunitaria, entre otras, cuando el oxígeno sale de los pulmones y llegan a los distintos tejidos, se devuelven con dióxido de carbono hacia el lugar de retorno para su debida eliminación, esto garantiza el correcto funcionamiento de los cuerpos.

Alteraciones de los eritrocitos

Acorde a (Ventimiglia, Rivas-Ibargüen, Vildoza, & Orsilles, 2017) Las alteraciones de los eritrocitos corresponden a: “a) alteraciones del tamaño (anisocitosis), b) alteraciones de la forma (poiquilocitosis), c) alteraciones de la coloración (anisocromía), d) alteraciones en la distribución y e) presencia de inclusiones eritrocitarias”.

Estas alteraciones suelen ocasionar anomalías dentro de la funcionalidad de los glóbulos rojos debido a las afectaciones en el tamaño, forma, distribución, entre otras, esto ocasiona debilidad en el cuerpo de las víctimas repercutiendo en su salud e integridad.

Las alteraciones de los eritrocitos pueden tener diversos orígenes, causas y efectos, pero lo que es seguro es el hecho de que modifican la morfología de los glóbulos rojos y esto conlleva consecuencias perjudiciales. Ahora bien, estas alteraciones por lo general se manifiestan en anemias, enfermedades hereditarias como la drepanocitosis, debilidad cerebral, disminución de la cantidad de glóbulos rojos, entre otras afectaciones.

Seria Roja

Concorde a (López, 2016) La serie roja es en donde se evalúa tanto “la cantidad de eritrocitos como por su contenido de hemoglobina. Es importante tomar en cuenta que estos parámetros varían de acuerdo con la altura sobre el nivel del mar, la edad y el género del paciente”

Es el análisis exhaustivo de los eritrocitos en donde se determinan los niveles de glóbulos rojos existentes en los cuerpos, la calidad de la hemoglobina, de hecho, permite la identificación de patologías en los pacientes con la ayuda de los parámetros de evaluación, de los cuales se mencionan los siguientes: Reticulocitos, Hematocrito, Recuento de glóbulos rojos.

Diversos factores son los que pueden influir en la serie roja, tales como: las infecciones, Enfermedades hereditarias, anemias, déficit alimentario, enfermedades renales, hemorragias, virus, parásitos, problemas cardíacos, trastornos sistémicos, la edad del animal, enfermedades gastrointestinales, la raza del animal, cambios hormonales, intoxicación, estas son alguno de los tantos factores capaces de afectar la serie roja.

Morfología de los eritrocitos

Para (Rodríguez, 2019) La morfología de los eritrocitos consiste: “en una descripción del color, tamaño y forma de los eritrocitos. Se usa fundamentalmente en estudio de anemias y como ayuda diagnóstica para clasificarlas”.

La morfología de los eritrocitos determina el color, tamaño y forma requerida para el buen funcionamiento de los cuerpos, debido a que carecen de núcleo y organelos, se centra en realizar una función importante, la cual es transportar la hemoglobina.

Los glóbulos rojos, se caracterizan por transportar el oxígeno dentro de un cuerpo, gracias a su forma bicóncava que le permite aumentar su superficie de intercambio gaseoso, facilitando su circulación mediante su flexibilidad en los capilares.

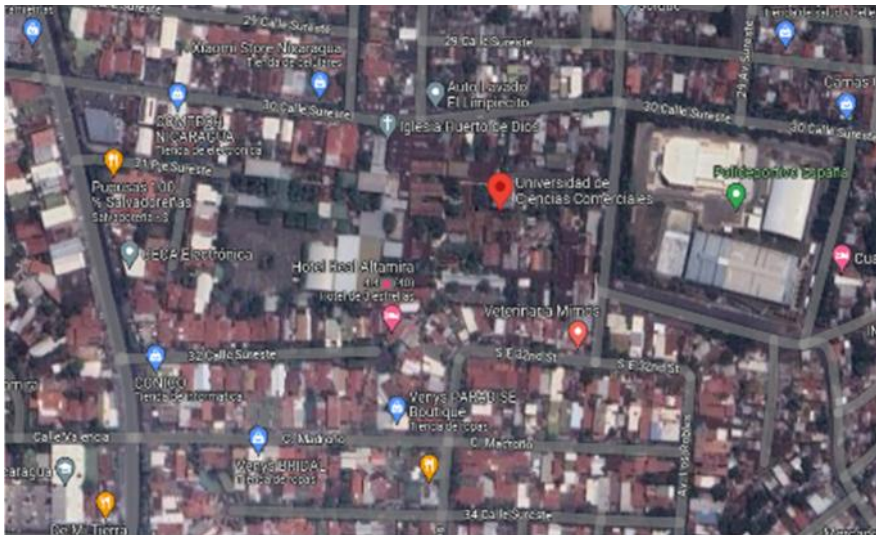
CAPITULO III: DISEÑO METODOLOGICO

3.1. Tipo de Investigación

Esta investigación es de tipo experimental, descriptivo y transversal analítico con enfoque mixto.

3.2. Área de Estudio

Figura 1. Área de estudio



Fuente: Google Maps

El estudio se realizó en el (CEDIVE) de la Universidad de Ciencias Comerciales, ubicado en la ciudad de Managua, con coordenadas de: “12.123278896827932 de latitud norte y -86.24988131151574 de longitud oeste”

3.3. Población/Muestra teórica y sujetos de estudio

Universo: 33 muestras de sangre de pacientes caninos

Muestra: 100% de muestras de sangre de pacientes caninos

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La información de las muestras de los 33 caninos fue detallada en un formato de registro. Los resultados del análisis de la serie blanca y roja fueron registrados en hojas de Excel.

3.5. Confiabilidad y validez de instrumentos/Criterios de calidad:

La confiabilidad y validez de instrumentos está sustentado en los resultados presentados en el Capítulo IV de esta investigación, donde se presenta el proceso del análisis las alteraciones de la línea eritrocitaria en muestras de caninos (*Canis lupus familiaris*), los hallazgos tuvieron el enfoque mixto para sustentar y profundizar los análisis de resultados.

3.6. Procesamiento de datos y análisis de la información

El análisis consistió en identificar y evidenciar las variaciones en los valores de la serie roja y los cambios de la morfología de los eritrocitos presentes en las muestras de los 33 caninos (*Canis lupus familiaris*) remitidas al Centro de Estudios, Diagnóstico e Investigación Veterinaria (CEDIVE), además, para presentar la información textual se hizo uso del programa Word de igual forma para análisis de datos en conjunto del programa Excel.

3.7. Operacionalización de Variables

Tabla 4. Operacionalización de Variables

Objetivo	Variable	Sub Variable
<p>Analizar las alteraciones de la línea eritrocitaria en muestras de caninos (<i>Canis lupus familiaris</i>) remitidas al Centro de Estudios, Diagnóstico e Investigación Veterinaria (CEDIVE) durante el periodo de junio 2023.</p>	<p>Alteraciones de la línea eritrocitaria</p>	<p>Hemoglobina Dióxido de carbono Alteraciones en tejidos</p>
<p>Identificar las variaciones en los valores de la serie roja en las muestras de caninos remitidas al CEDIVE en el periodo de junio 2023.</p>	<p>Variaciones en los valores de la serie roja</p>	<p>Reticulocitos Hematocrito Recuento de glóbulos rojos.</p>
<p>Evidenciar los cambios de la morfología de los eritrocitos presentes en las muestras de caninos remitidas al CEDIVE durante el periodo de junio 2023.</p>	<p>Cambios de la morfología de los eritrocitos</p>	<p>Color de eritrocitos. Tamaño de eritrocitos. Forma de eritrocitos.</p>

CAPITULO IV: ANALISIS DE RESULTADOS

Figura 2. Elementos de la serie eritrocitaria

Paciente	Edad	Sexo	Determinación de			V.C.M	C.M.H.C	Color	Tamaño	Eritrocitos inmaduros	Inclusiones	Forma	otros
			hematocrito	hemoglobina	eritrocitos								
1	11 meses	Hembra	42	14	8	60	33.33	Normocromicos	Normociticos				
2	12 años	Hembra	29	9.66	5.83	60	33.3	Policromaticos ++	Anisocitosis++	Eritroblastos		Equinocitos	
3	11 meses	Hembra	50	16.6	9.3	60	33.3	Normocromicos	Normociticos	Eritroblastos			
4	12 años	Hembra	30	10	9.8	34.09	33.3	Hipocromicos +	Anisocitosis++			Equinocitos++	Leptocitos++
5	5 meses	Hembra	42	14	18.2	23.07	33.3	Normocromicos	Normociticos				Rouleaux+
6	6 años	Macho	55	18.33	10.16	60	33.3	Policromaticos	Normociticos				
7	11 meses	Hembra	40	13.33	14.17	30.37	33.3	Normocromicos	Normociticos				
8	6 años	Hembra	32	10.66	6.33	60	33.33	Hipocromicos	Normociticos		Cuerpos de Howell y Jolly	Equinocitos+	
9	6 años	Hembra	18	6	4	60	33.3	Hipocromicos	Macroцитos	Reticulocitos	Cuerpos de Howell y Jolly	Equinocitos+	
10	6 años	Hembra	33	11	6.5	60	33.3	Normocromicos	Microciticos			EquinocitosT1+	
11	5 años	Macho	29	9.6	5.83	60	33.3	hipocromicos	Normociticos				
12	3 años	Hembra	11	3.6	2.83	60	33.3	Hipocromicos	Macroцитicos				
13	SR	SR	43	14.33	8.16	60	33.33	Normocromicos	Normociticos				
14	7 meses	Macho	37	12.3	7.16	60	33.3	Normocromicos	normociticos				
15	7 meses	Macho	40	13.3	7.16	60	33.3	Normocromicos	normociticos				
16	SR	SR	36	12	7	60	33.3	Normocromicos	Normocitico			Equinocitos+	
17	2 años	Macho	59	19.66	10.83	60	33.33	Normocromicos	Normocitico				
18	SR	SR	28	9.33	5.66	60	33.33	hipocromicos	macroцитicos				
19	1 años	Hembra	46	15.3	8.7	60	33.3	Normocromicos	normociticos				
20	14 años	Hembra	45	15	8.5	29.03	33.33	Hipocromicos	Macroцитico				
21	3 años	Hembra	40	13.33	7.6	60	33.33	Normocromicos	Normocitico	Reticulocitos++	Cuerpos de Howell y Jolly		
22	1 años	Hembra	54	18	10	60	33.33	Normocromicos	Normocitico	Reticulocitos++		Equinocitos 1+	
23	2 años	Macho	47	15.66	8.53	60	33.3	Policromaticos 1+	Macroцитico 1+			Equinocitos 2+	
24	11 años	Macho	31	10.33	5.87	60	33	Policromaticos ++	Anisocitosis++			Equinocitos 1 y 2	
25	8 años	Macho	42	14	8	60	33.33	Normocromicos	Macroцитocis				
26	2 años	Hembra	32	10.66	6.33	60	33.33	Hipocromicos	Normocitico	Eritroblastos			
27	4 años	Macho	44	14.6	8.3	60	33.3	Normocromicos	Normociticos				
28	5 años	Macho	30	10	5	60	33.3	Hipocromicos	Normociticos				
29	1 años	Macho	35	11.66	5.83	60	33.3	Hipocromicos	Normociticos				
30	5 años	Macho	40	13.33	6.66	60	33.3	Normocromicos	Anisocitosis				
31	5 años	Macho	42	14	7	60	33.3	Normocromicos	normociticos				
32	5 años	Macho	44	14.6	8.3	60	33.3	Hipocromicos	Anisocitosis				
33	8 años	Hembra	18	6	4	60	33.3	hipocromicos	Anisocitosis				

Fuente: Elaboración de los autores

La tabla anterior nos indica los elementos de la serie roja o eritrocitaria de manera cuantitativa y cualitativa que se encontró en cada paciente remitido al CEDIVE en el periodo de junio 2023.

Dentro de los elementos cuantitativos encontramos:

Hematocrito: corresponde al porcentaje de la cantidad de glóbulos rojos con respecto a la cantidad total de sangre, su importancia radica en conocer cuántas células rojas se encuentran disponibles para el transporte de oxígeno a todo el cuerpo, considerase valores muy bajos en anemias y valores muy altos relacionados a la baja cantidad de líquidos dentro del cuerpo o deshidratación. De los 33 pacientes analizados 21 de ellos tienen un hematocrito mayor a 35 por ciento y 12 menor a 35, considerando estos últimos con procesos de anemia desde leve hasta grave. Todos los pacientes menores a 11 meses y que aún se encuentran en desarrollo se encontraron con hematocritos menores a 40 %.

Hemoglobina: corresponde a la cantidad total de hemoglobina que contienen los eritrocitos, proteína esencial en el transporte de oxígeno a todo el cuerpo. Encontrando que 20 de los 33 pacientes contienen un valor de hemoglobina menor a 14 y dentro de los cuales 7 coinciden con tener un valor bajo de hematocrito.

Eritrocitos: Son células anucleadas que contienen en su interior hemoglobina y oxígeno, su principal función es llevar este oxígeno a todos los tejidos del cuerpo, debido a ello su conteo es de mucha importancia y se encuentra relacionado con la determinación del hematocrito y el valor de hemoglobina. Se encontró que de los 33 pacientes 3 tienen un conteo de eritrocitos menor a 5, estos 3 pacientes también poseen valor de hematocrito menor a 20 y un valor de hemoglobina menor a 10.

Los valores corpusculares nos indican de manera cuantitativa el color y la forma de los eritrocitos.

valor corpuscular medio (vcm): se refiere a la variación del tamaño del eritrocito, sus valores son directamente proporcional al tamaño. Valores bajos se consideran microcitosis y valores altos macrocitosis. 4 de los 33 pacientes se encuentran con valores menores a 60 considerándolos con una microcitosis marcada.

Concentración de hemoglobina corpuscular media: es la cantidad de hemoglobina concentrada en cada eritrocito por individual, su valor se mantuvo constante en los 33 pacientes evaluados.

Elementos cualitativos.

Estos elementos están ligados a la experiencia del observador.

Color: Se consideran normocrómicos a aquellos eritrocitos con un color normal, policromáticos a aquellos que tienen un color grisáceo y e hipocrómicos a los eritrocitos que tienen un color muy pálido, estos últimos están relacionados con la cantidad de hemoglobina que contienen dentro ya que esta proteína es la que le da el color a la célula. De los 33 pacientes se observó que 12 tienen eritrocitos hipocrómicos que además tienen valores bajos de hematocrito y hemoglobina.

Tamaño: los eritrocitos con tamaños normales se les conoce como normocíticos, a los de tamaño muy pequeño microcítico, a los de tamaño grande macrocíticos y cuando el tamaño que presentan no es uniforme se le llama anisocitosis. Dentro de los 33 pacientes evaluados 20 se encontraron con eritrocitos normocrómico y solo 3 contenían células con variación en su tamaño es decir con anisocitosis.

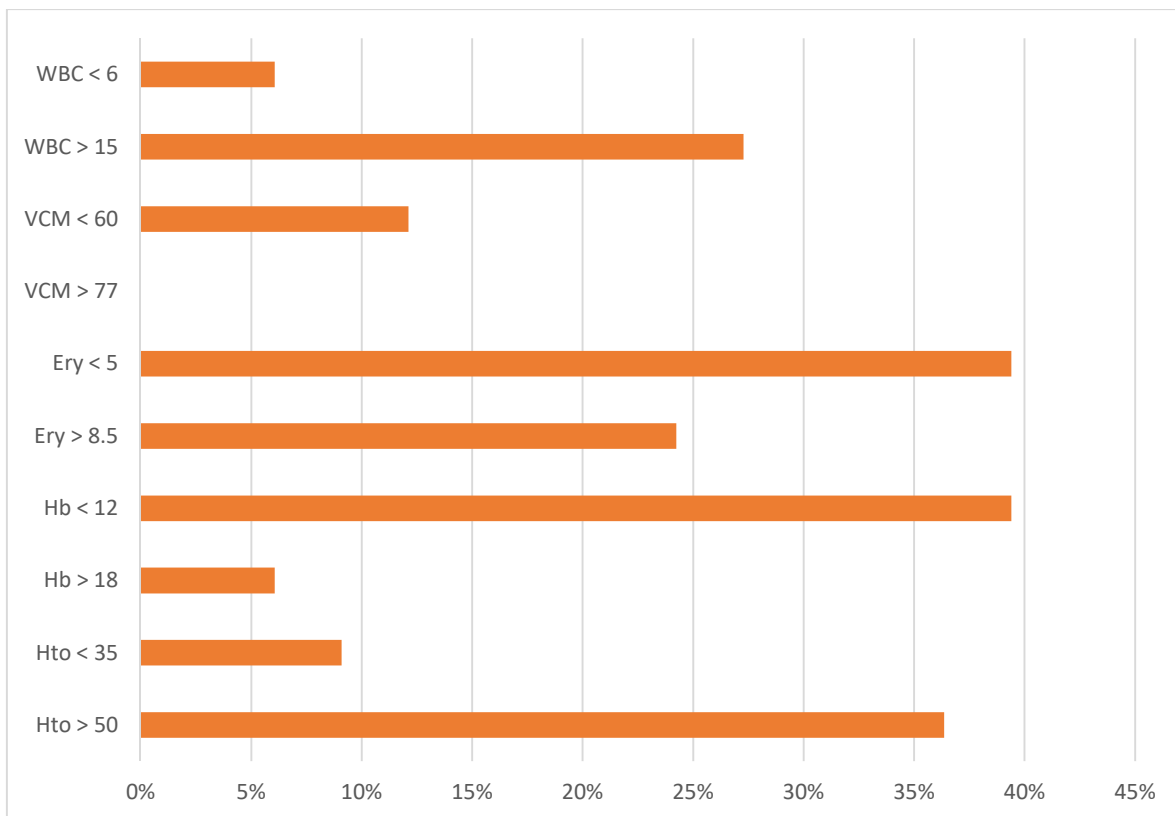
Forma: la forma de los eritrocitos puede variar por diferentes factores desde una patología en especial que presente el paciente hasta la manipulación de la muestra. De los 33 pacientes solo 9 presentaron equinocitos que se refiere a eritrocitos que presentan prolongaciones irregulares de su citoplasma.

Eritrocitos inmaduros: el hallazgo de eritrocitos inmaduros en el frotis sanguíneo se considera un signo de regeneración, es decir que el cuerpo se encuentra con una producción más rápida de ellos para intentar compensar una pérdida o un número bajo de estos, además puede deberse a un defecto en la producción de eritrocitos

directamente de la médula. La presencia de ellos en el frotis determina si una anemia puede ser o no regenerativa.

Inclusiones: las inclusiones eritrocitarias se encuentran en la observación del frotis y pueden ser organismos intracelulares como babasia o remanentes de material nuclear como los cuerpos de howell jolly, que se encontraron solo en 3 de los pacientes evaluados, estos cuerpos de howell jolly pueden tener relación con procesos de anemias.

Figura 3. Alteraciones de línea eritrocito



Fuente: Elaboración propia

Dentro de los 33 pacientes evaluados, se obtuvo un 36% con un hematocrito mayor a 50, considerándose dentro de los valores normales, en cambio se obtuvo un 9% con hematocrito menor a 35%, valorándose estos pacientes en condiciones de

anemia exceptuándose aquellos pacientes con edad menor a 11 meses dentro de los análisis realizados.

Con respecto a la hemoglobina se encontró un 6% con un valor mayor a 18, y un 39% con valores menores a 12%, la mayoría de este 39% también presentaron valores bajos de hematocritos, dentro del conteo de eritrocitos un 24% de los pacientes se encontró con valores mayores a 8.5, y un 39% menor a 5.

Los pacientes número 9 y 12, presentaron los hematocritos la hemoglobina y el conteo de eritrocitos, con valores bajos, el hematocrito menor a 35%, la hemoglobina menor a 12 y los eritrocitos menores a 5, lo que presentan un cuadro de anemia en los pacientes.

Dentro del valor corpuscular medio se encontró un 0% con valores mayores a 77 y un 12% menor a 60, considerándose la mayoría dentro de los valores normales en los pacientes.

El conteo de WBC o glóbulos blancos reflejo que un 27% de los pacientes tienen valores mayores a 15, y un 6% valores menores a 6, estos últimos no están estrictamente relacionados con valores bajos dentro de los elementos de la serie eritrocitaria.

Figura 4. Elementos de la serie blanca

Recuento total Leucocitos	Neutrófilos segmentados	Neutrófilos en banda	Eosinófilos	Basófilos	Linfocitos	Monocitos	Conteo total de plaquetas	Solidos totales plasmáticos	Plasma, cualitativo	Observaciones
										Forma
11.6	6.4	0.1	1.2	0	3.5	0.3	131	6.8	Leve lipemia	
24.05	18.99	2.64	0.24	0	0.48	1.68	492	7.5	Transparente	
9.65	5.69	0.68	0.48	0	2.61	0.19	154	8	Leve lipemia	
6.16	6.16	0.7	0.16	0	0.47	0.31	454	7	Transparente	
11.05	7.84	0.44	0	0	1.21	1.54	672	8.5	Hemolizado	
5.4	3.78	0.1	0	0	1.13	0.37	192	7.7	Ligeramente hemolizado	
14.25	6.27	0.14	1.85	0	5.84	0.14	222	6.5	Transparente	
28.95	26.63	0.87	0	0	0.58	0.87	284	7.3	Transparente	HS*, CHJ, NT, EC
41.6	34.94	3.12	0	0	1.25	2.29	176	6.7	Transparente	HP*, NT, RT, Ma
12.55	8.16	1.76	1	0	1.13	0.5	334	8.6	Transparente	NC, HP, EQ1, Eh
9.9	7.08	0.4	0.25	0	1.58	0.59	334	10.6	Transparente	Ehrlichia spp
9.75	7.31	0.1	0.2	0	1.85	0.29	320	0.3	Transparente	Ehrlichia spp
7.4	7.4	1.55	0	0	1.92	0.14	252	12	Transparente	Ninguna
17.8	10.86	0.36	4.81	0	1.42	0.36	410	8.7	Transparente	CL, Inclusiones e
7.67	7.67	0.14	4.26	0	1.7	0.43	158	9	Transparente	CL, Inclusiones e
7.95	5.84	0.12	0.2	0	1.15	0.63	94	7.5	Leve hemolisis	NC, NCR, LR, EQ
17.15	14.52	0.23	0	0	0.31	0.39	136	7.3	Transparente	NC, NCR, NP
15.45	7.26	0	1.85	0	5.64	0.7	78	7.1	Leve hemolisis	NP
14.3	14.3	0	0.1	0	1.1	1	438	7.4	Leve hemolisis	Granulaciones t
9.55	6.4	0.19	0.67	0	2.2	0.1	126	8.2	Transparente	MC, HP, Macroq
8.3	6.23	0	0.25	0	1.41	0.42	298	7.5	Hemolisis	NC, NCR, RT**,
8.1	2.51	3.16	0.1	0	0.57	1.78	208	8.2	Transparente	NC, NCR, DC, EC
11.3	7.47	0.04	0.94	0	1.28	0.14	354	8.5	Transparente	NC, NCR, MC1*,
11.7	7.48	0.7	1.98	0	1.4	0.11	404	5.4	Transparente	AC**, PC**, EQ
20.35	17.2	0.31	0.41	0	0.92	1.53	168	8.3	Leve lipemia	MC, NC, NP, LR,
31.5	29.3	0.5	0.6	0	0.3	1.1	56	10	Transparente	ER, Ehrlichia spp
10.02	9.01	0.17	0	0	1.02	0	52	6.5	Transparente	TNC, CNC, NHS*
8.6	6.19	1.54	0.68	0	0.17	0	265	8	Transparente	TNC, CHC +, NH
5	3.25	0	0	0	0.56	1.18	70	7.5	Transparente	TNC, CHC, NHS,
13.2	10.16	0.79	0	0	0.79	1.45	310	6.5	Transparente	Anisocitosis +,
10	6.3	1	0.3	0	1.4	1	406	8.6	Transparente	TNC, CNC, NTX,
14.8	8.88	3.1	0.59	0	1.03	0.44	302	8.2	Transparente	Anisocitosis3+,
32.3	23.5	4.5	0.64	0	2.89	0.64	283	7.4	Transparente	Anisocitosos +,

Fuente Elaboración de los autores

A modo de descripción,

Todos aquellos pacientes que presentaron microorganismos intracelulares dentro de los glóbulos blancos y en plaquetas (*Anaplasma platys* y *Ehrlichia spp*) coinciden con valores bajos de hematocritos y hemoglobina, sin embargo, no todos

presentaron valores bajos en el conteo de plaquetas o trombocitopenia, no siempre hay trombocitopenia cuando existe una infestación por hemoparasitos.

Con respecto al aspecto del plasma encontramos hemolizados y lipémicos, se debe tener en cuenta que estas alteraciones están estrictamente relacionadas con el momento de la toma de muestra y con el estado del paciente durante esta, ya que los plasmas hemolizados pueden aparecer por una mala manipulación de la muestra, por la elección de elementos inadecuados y por la actitud del paciente durante la toma de muestra. Por otro lado, los plasmas lipémicos suelen aparecer cuando la toma de muestra fue realizada durante el estado postprandial es decir después de la ingesta de alimentos. Esto nos indica que el momento de la toma de muestra es de suma importancia y debe tomarse en cuenta cuando interpretamos el resultado de la biometría.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

Las variaciones en los valores de la serie roja en las muestras de caninos remitidas al CEDIVE en el periodo de junio 2023, dos pacientes se encontraron con anemia debido a que los valores de hematocritos, hemoglobina y eritrocitos, se presentaron bajos, los otros 31 pacientes se encontraban en un rango regular en sus exámenes.

En los cambios de la morfología de los eritrocitos presentes en las muestras de caninos remitidas al CEDIVE durante el periodo de junio 2023, se encontraron eritrocitos hipocrómicos, que se refiere eritrocitos con un color más pálido que lo normal, eritrocitos con macrocitosis y microcitosis, es decir el tamaño ha aumentado y reducido y también se encontró equinocitos que son eritrocitos con prolongaciones citoplasmáticas irregulares.

Se encontró una prevalencia del 9% con valores bajo los rangos normales de hematocritos en sangre, un 39% de estos con valores de hemoglobina y eritrocitos por debajo rango normal, en las muestras de caninos remitidas al CEDIVE en el periodo de junio 2023.

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

Se debe en cuenta en la toma de muestra utilización de los elementos adecuados y el estado físico del paciente y su preparación en la toma de muestras de sangre.

Se debe encontrar una correlación entre los elementos cualitativos y cuantitativos de la serie eritrocitaria.

Analizar los elementos completos de una biometría y relacionarla con la anamnesis del paciente para acercarse a un diagnóstico.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ATEUVES . (21 de Diciembre de 2017). *Interpretación del hemograma*. Obtenido de ATEUVES : <https://ateuves.es/interpretacion-del-hemograma/>

Desarrollo Web. (11 de julio de 2005). *Elementos gráficos para el diseño*. Obtenido de Desarrollo Web: <https://desarrolloweb.com/articulos/2063.php>

Donis A., D. (2017). *La Sintaxis de la Imagen Introducción al Alfabeto Visual* (Segunda ed.). (M. Fuentes, Ed.) Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, SL. Obtenido de https://editorialgg.com/media/catalog/product/9/7/9788425229299_inside.pdf

Gabriel, L. (2019). *Identidad Corporativa: ¿qué es y cómo crear la de tu empresa?* Obtenido de Rock Content : <https://rockcontent.com/es/blog/identidad-corporativa/>

Gómez, R., & Gutierrez, M. (2019). *Manual para Interpretación de Exámenes de Laboratoriales de Rutina en Caninos*. Managua. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3931/1/tnl70g633.pdf>

Guzmán, G. (17 de Octubre de 2018). *Eritrocitos (glóbulos rojos): características y funcionamiento*. Obtenido de Psicología y mente: <https://psicologiaymente.com/salud/eritrocitos-globulos-rojos>

Instituto Nacional del Cáncer. (s.f.). *Eritricito*. Obtenido de Instituto Nacional del Cáncer: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/eritrocito>

López, S. (2016). La biometría hemática. *Acta pediátrica de México*, XXXVII(4).
Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-23912016000400246

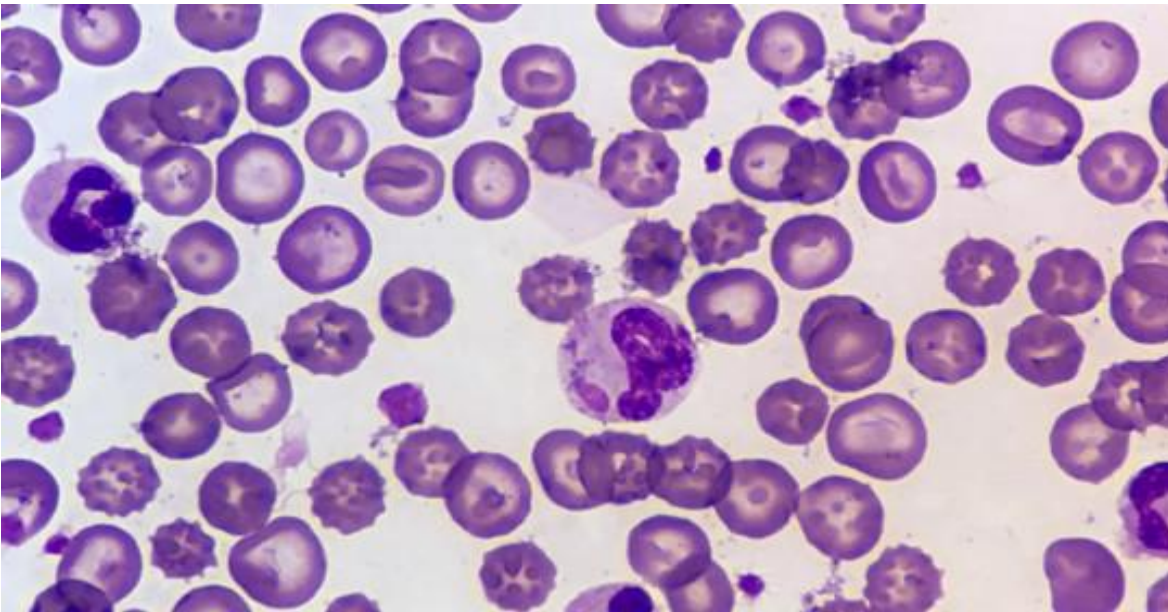
Pérez, J. (14 de Marzo de 2022). *Canino - Qué es, características, definición y concepto*. Obtenido de Definición de: <https://definicion.de/canino/>

Rodriguez, M. (19 de Noviembre de 2019). *Morfología de glóbulos rojos*. Obtenido de LABJACO: <https://laboratoryinjaco.com/blog/morfologia-de-globulos-rojos/9b4ef62a/#:~:text=Consiste%20b%C3%A1sicamente%20en%20una%20descripci%C3%B3n,como%20ayuda%20diagn%C3%B3stica%20para%20clasificarlas.>

Ventimiglia, F., Rivas-Ibargüen, M., Vildoza, A., & Orsilles, M. (2017). Valor diagnóstico de la morfología eritrocitaria en las anemias. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 379-386.

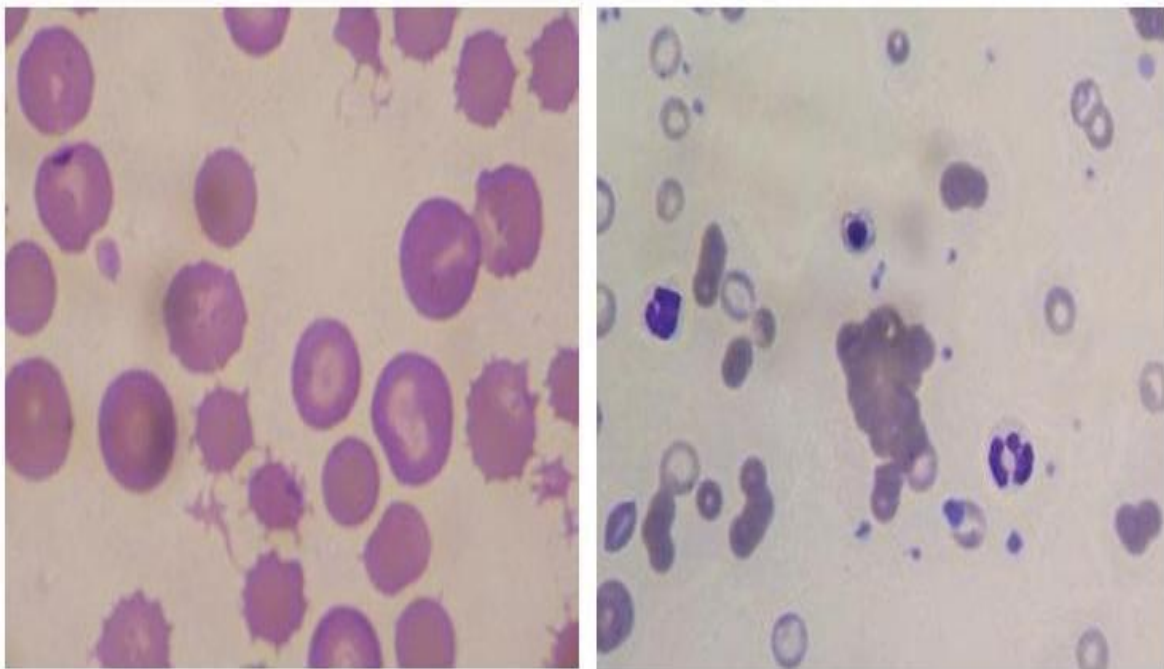
ANEXOS

Anexo 1. Eritrocitos de Caninos



Fuente: (Guzmán, 2018)

Anexo 2. Serie Roja y Blanca en Caninos



Fuente: (ATEUVES , 2017)

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS COMERCIALES



UCC- SEDE MANAGUA

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Relación de Autores

Revisado por:

Lic. Fernando Monge- Dirección de
Investigación



Autorizado por:

Dra. Fabiola Somarriba – Vice Rectoría
Académica



*Por nuestro Prestigio, Trayectoria y Calidad
¡Somos la Universidad de la Gente que Triunfa!*