

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



DETERMINACIÓN DE VALORES HEMATOLÓGICOS
REFERENCIALES EN *Felis catus* ADULTOS EN LA
CIUDAD DE TRUJILLO, 2016

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Bach. Zulmi del Rocio Olano Orbegoso

TRUJILLO, PERÚ

2018

La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:

.....
M.V Mg. Roberto Briones Cabellos
PRESIDENTE

.....
M.V Mg. Angélica Huamán Dávila
SECRETARIA

.....
M.V. Mg. Raquel Ramírez Reyes
VOCAL

.....
M.V. Mg César Leopoldo Lombardi Pérez
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios Padre celestial y a la Santísima Virgen de Guadalupe por su infinita bondad y misericordia de mantenerme con vida hasta el día de hoy, para lograr mis objetivos, metas y sueños.

A mis padres, hermanos, primos y tíos por haberme apoyado en todo momento con sus consejos, valores y por permitir que este proyecto se realice, pero más que nada, por su amor y apoyo incondicional.

A mis asesores José Luis Villena Suárez y César Lombardi Pérez, por su dedicación en la elaboración de esta tesis, confianza, respeto, cariño, por enseñarme a amar cada día mi carrera y a no dejar de estudiar nunca.

AGRADECIMIENTO

A la facultad de Ciencias Agrarias, a la escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a mis maestros de siempre y en especial a mi asesor Mg. César Lombardi Pérez por su dedicación, confianza respeto y cariño en la elaboración de esta tesis.

A mi madre y familia Lila Mafalda Matta Rodríguez, Eduardo Orbegoso Cruz, Magda Roció Orbegoso Matta, Roger Mesonez Berrú, Felipe Aurelio Olano Orbegoso, Milagros Orbegoso Matta, Sara Mezones Orbegoso y la motivación de Diego Gabriel Cava Olano.

A mi jurado, los doctores Roberto Briones Cabellos, Angélica Huamán Dávila, Raquel Ramírez Reyes por su tiempo prestado, por la comprensión y por la ayuda en toda mi carrera y más aún en la realización de mi tesis.

A los Centros Veterinarios “Mi Mascota”, “Zoomundo”, Veterhouse“, El Arca de Noé”, por apoyarme en la realización de esta investigación.

Por último agradecer especialmente a todas y cada una de aquellas personas que sin esperar nada a cambio, compartieron momentos dichosos en esta vida y hacer posible este sueño.

ÍNDICE GENERAL

CARÁTULA	i
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1 Hemograma	3
2.2 Fisiología sanguínea.....	4
2.2.1. Eritrocitos	4
2.2.2. Reticulocitos	7
2.2.3. Volumen globular aglomerado o hematocrito (VGA) ..	7
2.2.4. Hemoglobina	8
2.2.5. Valores corpusculares medios	9
2.2.6. Velocidad de sedimentación de los eritrocitos.....	10
2.2.7. Plaquetas	10
2.2.8. Leucocitos o glóbulos blancos.....	11
2.2.9. Neutrófilos	12
2.2.10. Clases de neutrófilos	13
2.2.10.1. Neutrófilos en banda	13
2.2.10.2. Neutrófilos segmentados circulantes	14
2.2.11. Linfocitos	15
2.2.12. Eosinófilos	17
2.2.13. Monocitos	19

2.2.14. Basófilos	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	28
3.1. Espacio y Tiempo	28
3.2. Población y muestra	28
3.2.1. Criterios de inclusión	29
3.2.2. Criterios de Exclusión.....	29
3.2.3. Estadística descriptiva.....	29
3.3. Toma de muestra sanguínea	30
3.4. Realización de hemograma completo automatizado veterinario	31
3.5. Análisis de Datos	32
3.6. Variables a evaluar del hemograma completo	33
IV. RESULTADOS	33
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES	39
VII. RECOMENDACIONES	40
VIII. BIBLIOGRAFIA	41
IX. ANEXOS	45

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Valores obtenidos para la serie roja de <i>Felis catus</i> adultos clínicamente sanos.....	34
Cuadro 2. Valores obtenidos para la serie plaquetar de <i>Felis catus</i> adultos clínicamente sanos.	35
Cuadro 3. Valores obtenidos relativos para las series leucocitaria de <i>Felis catus</i> adultos clínicamente sanos.	35

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Gráfica cuantitativa de la cantidad de gatos analizados según ubicación en el distrito de Trujillo - Perú	29
Figura 2. Principio de impedancia eléctrica	32

ÍNDICE DE ANEXOS

Pág.

Anexo 1. Ficha clínica del paciente	46
---	----

RESUMEN

Hasta la actualidad, en la ciudad de Trujillo, no se han realizado investigaciones para determinar los valores hematológicos de referencia para los gatos domésticos; motivo que ha impulsado realizar la presente investigación en *Felis catus* adultos clínicamente sanos; la misma que es, de carácter descriptivo, tuvo un periodo de duración de cuatro meses y fue ejecutada en cinco consultorios veterinarios: Centro Médico Veterinario “Mi Mascota”, Centro Veterinario “Orvet”, Centro Veterinario “Canes clínica veterinaria y resort”, Centro Médico Veterinario “San Martín” y Veterinaria “Can y Fel”. Se evaluaron 80 *Felis catus* adultos clínicamente sanos, de ambos sexos, de diversas razas, con la finalidad de determinar los valores hematológicos. Los pacientes que intervinieron en el presente estudio, fueron evaluados clínicamente para determinar que se encuentren sanos. Las muestras sanguíneas fueron obtenidas de la vena cefálica mediante la aséptica debida, a través del uso del sistema al vacío y tubos con EDTA, obteniéndose en promedio 2 ml de sangre venosa, la misma que fue homogenizada inmediatamente después de la toma y remitida al laboratorio para la realización del hemograma completo automatizado, mediante el uso del hemocitómetro de uso veterinario, usando la tecnología de impedancia eléctrica, obteniéndose los tres diferenciales celulares, constando de serie roja, serie plaquetar y serie blanca. En la serie roja se evaluaron el recuento de glóbulos rojos (mill/dL), la hemoglobina (mg/dL), el hematocrito (%), el volumen corpuscular medio (fL), la hemoglobina corpuscular media (pg), la concentración de hemoglobina corpuscular media (mg/dL). La serie plaquetaria expresado en miles por decilitro (mil/dL). En el recuento de glóbulos blancos (G.B), neutrófilos bastonados, neutrófilos segmentados, linfocitos, eosinófilos, monocitos y basófilos expresados en miles por decilitro (mil/dL). Los resultados del hemograma permitieron obtener datos cuantitativos y cualitativos para todas las series mencionadas.

ABSTRACT

Up to now in the city of Trujillo there have been no investigations to determine the reference hematological values for domestic cats; motive that has impelled to realize the present investigation in *Felis catus* adults clinically healthy, the same that is of descriptive character, had a period of duration of four months and was executed in five veterinary offices: Veterinary Center “Mi Mascota”, Veterinary Center “Orvet”, Veterinary “Center Canes veterinary clinic and resort”, Veterinary Medical Center “San Martin” and Veterinary “Can and Fel”. We evaluated 80 clinically healthy *Felis catus* adults, of both sexes, of different races, in order to determine the reference hematological values. All the patients who participated in the present study were evaluated clinically to determine that they are healthy. The blood samples were obtained by venopunction of the cephalic vein by aseptic technique, by means of the use of vacuum system and tubes with EDTA, obtaining on average 2 ml of venous blood, the same that was homogenized immediately after taking and sent to the laboratory for the realization of the automated complete blood count, by means of the use of the hemocytometer for veterinary use, using the electrical impedance technology, obtaining the three cellular differentials, consisting of red series, platelet series and white series. In the red series, the red blood cell count (mill/dL), the hemoglobin (mil/dL), the hematocrit (%), mean corpuscular volume (fL), the mean corpuscular hemoglobin (pg) and the mean corpuscular hemoglobin concentration were evaluated. (mg/dL). The plaquetary series expressed in thousands per deciliter (mil /dL). In the count of white blood cells (WBC), bast neutrophils, segmented neutrophils, lymphocytes, eosinophils, monocytes and basophils expressed in thousands per deciliter (mil / dL). The results of the blood count allowed to obtain quantitative and qualitative data for all the series mentioned.

I. INTRODUCCIÓN

Los gatos domésticos, sea cual sea su raza, son todos miembros de una misma especie, *Felis catus*, que mantiene una relación con los humanos desde hace mucho tiempo. El gato ha obtenido una distribución prácticamente mundial. Son preferidos a otras mascotas por sus hábitos de limpieza, y por el bajo nivel de atención y cuidados que requieren. Para nosotros son muy importantes nuestros gatos, muchos los pueden ver simplemente como mascotas pero, en nuestro caso, representan una parte fundamental en la vida de la familia. Acudimos al médico veterinario de confianza y a las ayudas que proporcionan los exámenes de laboratorio clínico de rutina o preventivos que él ordene, los cuales se convierten en una herramienta fundamental para diagnosticar diferentes patologías, establecer tratamientos para el paciente, realizar su seguimiento o, sencillamente, percatarnos de si está en condiciones óptimas para ingresar a un procedimiento quirúrgico.

Las pruebas hematológicas, puntualmente el hemograma completo hoy en día, es una parte esencial en la evaluación diagnóstica para un gran número de enfermedades y muy útiles para el seguimiento de las mismas; incluyéndose su uso para determinar el estado de salud de los pacientes; convirtiéndose el hemograma en el análisis más común en los laboratorios de medicina de pequeños animales; además, el aumento en la disponibilidad de instrumentos semiautomáticos y automáticos para el análisis hematológico, es otro de los factores que incrementa el uso de éste método diagnóstico (Sodikooff, 2001; Concejo de Bogotá ,2007).

El hemograma es la prueba de laboratorio clínico que en la actualidad es la más frecuentemente usada por los clínicos como apoyo diagnóstico, incluyendo la descripción morfológica, la medición absoluta y relativa de las series: eritrocitaria, leucocitaria y plaquetaria (Bush, 2000).

Cada una de estas series tiene funciones determinadas que se ven perturbadas ante la presentación de alguna alteración en la cantidad o características de las células que las componen. Diversos factores que alteran esas funciones de manera normal son la altitud, latitud, temperatura y humedad relativa (González, 2002).

Una adecuada interpretación del hemograma permite tener un apoyo para la instauración y seguimiento de terapias; además puede ser utilizado como punto de partida para la formulación de diagnósticos diferenciales (Barger, 2003).

Para interpretar y utilizar adecuadamente el hemograma es indispensable conocer los valores de referencia; éstos valores están condicionados por las características propias de la especie, como: raza, sexo, edad, medio ambiente, población entre otros; su conocimiento permitirá establecer los intervalos de referencia con los cuales se podrán hacer comparaciones y valoraciones de los diferentes estados fisiológicos de los animales estudiados (Queraltó, 1993).

Los valores de referencia para el hemograma en gatos domésticos (*Felis catus*) adultos clínicamente sanos, difieren entre las poblaciones ya que, éstas se encuentran influenciadas por diversos factores siendo los ambientales y genéticos los más preponderantes. Estos valores reportados en los textos de referencia en hematología cuentan con valores para una amplia variedad de factores etarios, raciales y sexuales que son útiles para la interpretación de los datos de cachorros felinos o de razas con características peculiares. Así n los cambios en los métodos de laboratorio producen diferencias resultados (Bush y otros, 1982; García y otros, 1995).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Hemograma

Es el examen de laboratorio clínico de mayor uso en el diagnóstico en la especie felina, el mismo que incluye los valores referenciales para la especie, obtenidos de diversos estudios poblacionales y poder usarlos como material de consulta y sobre todo adaptados a la realidad de la región o ciudad (Welles y otros, 2009).

Los valores de referencia, son usados para describir la dispersión de las células rojas, plaquetas y células blancas en individuos saludables, siendo necesarios para juzgar si un resultado es normal o anormal. Un resultado de laboratorio carece de significado si se desconoce cuáles son los valores que tendrían los animales normales en dicha situación (Meyer y otros, 2000).

El grupo de individuos debe presentar una distribución lo más similar posible a la población universal. Las mediciones y los exámenes de laboratorio anormales se definen clínicamente como aquellos valores que no encuadran dentro de los límites del rango de referencia. Este se obtiene mediante el muestreo de una población representativa, con la eliminación estadística de los valores extremos, y los resultantes límites que definen valores “normales” equivalentes a la salud. Observaciones hematológicas de individuos o grupo de animales son tradicionalmente comparados con intervalos de referencia desarrollados de una población correspondiente de animales usando técnicas de laboratorios similares (Arauz y otros, 2008).

Los textos de referencia en hematología cuentan con valores para una amplia variedad de grupos etarios, raciales y sexuales que son útiles para la interpretación de los datos. Los efectos de edad en valores hematológicos de gato han sido previamente descritos. Por ejemplo, el

hematocrito, concentración de hemoglobina y recuento de eritrocitos se incrementan durante el primer año de vida, llegando a un conteo estable al año de edad (Kraft, 2000).

Los instrumentos hematológicos diseñados para la práctica veterinaria usan diferentes métodos de conteo celular y diferenciación, cada uno con fortalezas y limitaciones (Latimer y otros, 2005).

2.2 Fisiología sanguínea

2.2.1. Eritrocitos

A. Eritropoyesis

En mamíferos, la eritropoyesis ocurre de manera extravascular en la médula ósea de los huesos largos y planos, se realiza en el parénquima de la médula ósea, mediante el estímulo de la médula suprarrenal mediante la producción de eritropoyetina que tiene como blanco a la médula ósea roja y en especial a las células madre pluripotenciales (CMPP) (Medway y otros, 1990).

Durante la eritropoyesis existen cambios morfológicos característicos que se producen durante la maduración del rubriblasto hasta el eritrocito maduro, el núcleo se reduce y su cromatina está más condensada, la división celular se detiene en la última etapa del rubrocito cuando se llega a una concentración crítica de hemoglobina intracelular, el núcleo es extrudido en el estado de metarubrocito formándose un reticulocito en mamíferos. Los reticulocitos de los gatos permanecen en la médula ósea durante 2-3 días antes de liberarse y acabar de madurar en sangre periférica o en el bazo (Arauz, 2008).

En edad temprana, toda la cavidad medular es activa, pero en el adulto solamente en los extremos de los huesos largos, esternón, pelvis, costillas y cresta del íleon conservan tejido proliferante, mientras que

el resto de la medula se llena con células adiposas y células reticulares en reposo (Tvedten y otros, 2004).

B. Morfología

Los eritrocitos tienen forma de disco bicóncavo con una marcada zona central pálida y un tamaño de 6,0 – 7,0 μ (11), en los gatos adultos sanos miden alrededor de 7 μ m de diámetro, carecen de núcleo, tienen color anaranjado, no contiene ADN ni ARN, no sintetizan hemoglobina, se componen de 65% de agua, 33% de hemoglobina y contiene enzimas, coenzimas, carbohidratos (Arauz, 2008).

Las características morfológicas de los eritrocitos, van cambiando de acuerdo al lugar donde ocurre la maduración, desde el rubriblasto ubicado en la médula ósea hasta el eritrocito maduro que es liberado a la circulación sanguínea periférica después de 6 mitosis y aproximadamente 7 días. Los eritrocitos pueden contener cuerpos Howell-Jolly, que son fragmentos de ADN nuclear redondos, picnóticos, intensamente basófilos, siendo considerados para la especie canina anormales. El núcleo empieza también pequeño y su cromatina es más agregada. La división celular se detiene en la última etapa del rubrocito, cuando la concentración crítica intracelular de hemoglobina es alcanzada (Mascaro y otros, 1979).

Durante el examen microscópico en una extensión o frotis sanguíneo, la morfología de los hematíes se evalúa principalmente dentro de la monocapa al final del cuerpo e inicio de la cola, donde la distorsión por artefactos producidos durante la preparación y las diferencias en grosor influyen menos en la apariencia celular. Casi todas las anomalías morfológicas significativas de los hematíes se pueden detectar con aumento de 40x o 50x, aunque algunas alteraciones pueden necesitar un examen adicional a mayor aumento (Burkhard y Meyer, 1995).

C. Metabolismo

Los eritrocitos también disponen de vías metabólicas (el monofosfato hexosa y la metahemoglobina reductasa) protegen a la hemoglobina de la oxidación. La oxidación de la hemoglobina da lugar a la metahemoglobina que no es transportadora de oxígeno (Schalm, 1981).

A medida que la célula envejece, disminuye la actividad glucolítica y la célula se hace esférica. Los eritrocitos maduros pueden no tener completa dotación de hemoglobina y teñirse ligeramente por deficiencia de hierro o de proteínas, hallazgo denominado hipocromía (Lee y otros, 1994). El metabolismo es limitado después de la etapa de reticulocitos por la carencia de mitocondrias y por ende falta de metabolismo oxidativo (Benjamín, 1991).

En mamíferos, los reticulocitos y eritrocitos migran dentro del seno venoso de la medula ósea a través del tránsito en el citoplasma de las células endoteliales y en condiciones normales no deben representar más del 2 % de los glóbulos rojos totales. En anemias regenerativas se correlacionan con este hallazgo valores mayores a 6 %, mientras que en anemias no regenerativas los reticulocitos no superan el 4 % (Gregg, 2003).

D. Función

Su función es transportar oxígeno, ya que su contenido intracelular es aproximadamente un 70 % de hemoglobina, es una proteína globular tetramérica compuesta por un grupo hemo y 4 cadenas de globina; especializadas en el transporte de gases como oxígeno y el bióxido de carbono, adicionalmente la capacidad de la membrana celular flexible y sus procesos metabólicos aseguran la supervivencia de la célula eritrocitaria, siendo capaz de someterse a grandes diferencias de presiones de la circulación (Arauz y otros, 2008).

El número de eritrocitos circulantes se ve afectado por cambios en el volumen plasmático, ritmo de eliminación o pérdida de eritrocitos, contracción esplénica, secreción de eritropoyetina (EPO), y ritmo de producción de la médula ósea y la edad (Arauz, 2008).

2.2.2. Reticulocitos

A. Morfología

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 (Rick, 1999). El promedio de vida del eritrocito en la circulación varía con la especie: siendo en el gato un promedio de 110 días (Arauz y otros, 2008).

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).

2.2.3. Volumen globular aglomerado o hematocrito (VGA)

Es el porcentaje de eritrocitos que componen la sangre, el mismo que es obtenido mediante centrifugación de la sangre, para obtener el volumen de hematíes empaquetados (VGA) y es una medida precisa con un pequeño error inherente +/- 1 % (Bush y otros, 2012).

Por centrifugación, la sangre se separa en tres capas bien definidas; a saber: la masa eritrocítica en el fondo del tubo denominada volumen globular aglomerado o VGA que representa normalmente en gatos un 45 %; una capa blanca o gris de leucocitos y trombocitos situada inmediatamente por encima de la masa de glóbulos rojos y que se denomina capa o costra flogística o buffycoat representando aproximadamente 0.1 % y el sobrenadante conformado por el plasma sanguíneo con un 55 %.El VGA constituye la prueba aislada más útil en hematología por la información que entrega, su facilidad, costo y exactitud. De este examen además del valor del VGA se obtiene una apreciación del número de leucocitos, considerando el grosor de la costra flogística; además se aprecia el índice ictérico o lipemia en el color del plasma (Arauz y otros, 2008).

2.2.4. Hemoglobina

La molécula de hemoglobina consta de protoporfirina, globina natural y hierro ferroso. Es una proteína globular tetramérica con un peso molecular aproximado de 66000 Daltons. Su contenido en hierro es de 0.335% o 3.35 mg por gramo de hemoglobina. La capacidad de oxígeno es de 1.36 c.c. por gramo de hemoglobina (Berrio, 2003).

Es un pigmento proteico de la sangre, contenida exclusivamente en los eritrocitos y se une aproximadamente al 97% de todo el oxígeno en el cuerpo. Esta proteína se ha especializado en el transporte de gases; transportando oxígeno y bióxido de carbono. Es transportada en los eritrocitos cuya membrana y procesos metabólicos, aseguran la integridad de la célula frente a las tensiones debidas a la circulación; está constituida por el hemo y por una globina, forma un tetrámero, cada Grupo hemo contiene un átomo de hierro en estado de valencia 2. En el gato, el valor normal de hemoglobina generalmente aceptado es de 12 a 17 gramos por 100 ml de sangre (Berrio, 2003).

2.2.5. Valores corpusculares medios

Los valores corpusculares medios son los siguientes:

A. Concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM)

Es la proporción del peso de la Hemoglobina y el volumen del eritrocito que lo contiene. Se expresa en gramos por decilitro (g/dL), su valor se obtiene multiplicando por 100 el valor de la hemoglobina y dividido entre el valor del hematocrito. En gatos es de 30-38 g/dL. Los valores de ésta son afectados por el tamaño de los eritrocitos (Arauz, 2008).

B. Hemoglobina corpuscular media (HCM)

Es la cantidad de hemoglobina, por peso en el eritrocito promedio y está influenciada por el VCM, por ejemplo, eritrocitos más pequeños contienen menos hemoglobina, por tanto tienen una HCM disminuida. El valor es obtenido de la multiplicación del valore de la hemoglobina por diez dividido entre el número de eritrocitos, la unidad de medida es picogramos (pg); teniendo como rango inferior a 19 pg; un promedio de 21 pg y un rango superior de 23 pg (Kraft, 2000).

C. Volumen corpuscular medio (VCM)

Expresa el tamaño en volumen promedio del eritrocito individual. Un VCM aumentado, normal o disminuido indica que el glóbulo rojo promedio es macrocítico, normocítico o microcítico respectivamente. El valor se expresa en femtolitros (fL) y es obtenido por la multiplicación del valor del hematocrito por diez y dividido entre el número de eritrocitos (Arauz, 2008).

Diversos autores en la literatura reportan como valores normales los comprendidos entre 60 fL como rango inferior de normalidad,

el promedio a 70 fL y como rango superior de normalidad a 77 fL (Wittwer, 1986).

2.2.6. Velocidad de sedimentación de los eritrocitos

Es la relación que existe entre volumen de glóbulos rojos y plasma sanguíneo, se expresa en porcentaje. El termino hematocrito significa “separar sangre”, lo cual se logra de manera más fácil por medio de centrifugación. La rapidez con que los eritrocitos se precipitan de la suspensión y forman una masa de glóbulos rojos sedimentados, dejando sobre ellos un plasma transparente (Wittwer, 1986).

Los eritrocitos pequeños (microcitos) tienen menor velocidad de sedimentación que los macrocitos. Se ha observado que los macrocitos son con frecuencia reticulocitos y que éstos y los eritrocitos nucleados no se aglomeran (Arauz, 2008).

El número de eritrocitos por unidad de volumen de sangre tiene neta influencia sobre la velocidad de sedimentación. Esta es inversamente proporcional al número de glóbulos rojos; por lo tanto, cuanto menor sea el número de glóbulos rojos en condiciones de salud varían mucho, y en un mismo animal el número de células por unidad de volumen sanguíneo es diferente de un día a otro, según el estado del equilibrio hídrico, es importante comparar la velocidad de sedimentación observada con la que corresponde al volumen globular del caso correspondiente (Arauz, 2008).

2.2.7. Plaquetas

En gatos son de forma oval, redonda o con forma de bacilo en las preparaciones de sangre periférica (Bush, 1982).

A. Morfología

Su citoplasma, es gris claro a pálido, habitualmente tiene un agregado central de gránulos de eosinofílicos a metacromáticos. Las plaquetas varían en tamaño desde alrededor de un cuarto a dos tercios de diámetro de un hematíe en la sangre canina. Las plaquetas parcialmente activadas tienen una apariencia como de araña con unos finos procesos citoplasmáticos que se extienden desde un pequeño cuerpo celular esférico (Benjamín y otros, 1991).

B. Función

Los trombocitos son extraídos de la circulación por las células de carácter reticuloendotelial. Mantienen la integridad vascular ocluyendo pequeñas rupturas en las paredes vasculares formando parte importante del sistema hemostático. A veces los trombos aparecen en masas, si se sobreponen a un eritrocito pueden confundirse con un parásito del glóbulo rojo. Como estas partículas de citoplasma son fragmentos desprendidos por gemación del megacariocito, se presentan con gran variación en forma y tamaño (Lee y otros, 1994).

C. Cantidad

En gatos diversos autores reportan a las plaquetas con valores de normalidad que van desde los 150.000 a 300.000 por decilitro (Schlam y otros, 1995).

2.2.8. Leucocitos o glóbulos blancos

Se desarrollan en la médula ósea a partir de células madre pluripotenciales bajo la influencia de interleucinas y factores estimulantes de colonias. Conforman aproximadamente un 0.1 % del total de la sangre, ubicándose después de la centrifugación entre el plasma y los glóbulos

rojos, a esta fina capa se denomina capa flogística, que comprende las plaquetas y los leucocitos (Tvedten y otros, 2004).

La médula ósea se divide en dos compartimientos. El primero es el conjunto mitótico de mieloblastos, promielocitos y mielocitos que provee un abastecimiento sostenido de neutrófilos para satisfacer las demandas; mientras que el segundo conjunto de maduración y almacenamiento consiste en metamielocitos, neutrófilos en banda y segmentados. Los conjuntos de maduración y almacenamiento constituyen el 80% de la población de células mieloides y el conjunto mitótico en general presenta un 20%. El conjunto marginal de neutrófilos es una población asociada con la cubierta endotelial de los capilares, sobretodo de los pulmones y el bazo (Arauz, 2008). Los leucocitos de los mamíferos incluyen neutrófilos, monocitos, eosinófilos, basófilos y linfocitos; participando en la defensa del organismo (Arauz, 2008).

2.2.9. Neutrófilos

Son el tipo leucocitario más abundante, tienen múltiples lobulaciones en el núcleo (polimorfonucleares). Los neutrófilos poseen una importante granulación citoplasmática (Arauz, 2008).

Los gránulos son de dos tipos; que pueden ser gránulos primarios o azurófilos, los cuales poseen color rojo purpura y van siendo diluidos por las divisiones celulares y después están los gránulos secundarios específicos de colores rojo pálido, alargados y con bordes puntiagudos y más electrolúcidos. El contenido de los gránulos incluye elementos microbicidas y enzimas (Arauz, 2008).

Los neutrófilos son producidos en la médula ósea, se liberan a la sangre, circulan brevemente, y migran a los espacios tisulares o a las superficies epiteliales como las que existen en el sistema respiratorio, digestivo o urogenital. (Schlam, 1981).

La fases de la maduración de los neutrófilos comprende: mieloblasto, promielocito, mielocito, metamielocito, y los más importantes los neutrófilos en banda (inmaduros) y segmentados (Arauz, 2008).

En la regulación de la granulopoyesis se produce una demanda de neutrófilos, macrófagos que activan y liberan factores de crecimiento como los factores estimulantes de colonias (CSF); citoquinas, incluyendo linfoquinas e interleuquinas (IL-3, IL6 e IL-11); también incluye funciones de otros mediadores de la respuesta inflamatoria: Estimular la liberación de neutrófilos en la médula ósea (Arauz, 2008).

A. Función

Acción bactericida y microbicida, cuando se exponen a bacterias o a sus productos, los neutrófilos sufren una explosión respiratoria y secretan ciertas sustancias que pueden contribuir a ciertos procesos patológicos de diversa naturaleza. Los neutrófilos pueden destruir o inactivar algunos hongos, levaduras, parásitos; eliminan células transformadas, amplificación y modulación de la inflamación aguda (Arauz, 2008).

2.2.10. Clases de neutrófilos

2.2.10.1. Neutrófilos en banda

Los Neutrófilos en banda, que se pueden ver en bajo número de sangre periférica de gatos sanos (Arauz, 2008).

A. Morfología

Los neutrófilos en banda tienen un núcleo alargado o ligeramente retorcido con formas en U o J y con menos condensación de cromatina que los Neutrófilos maduros. La lobulación nuclear está ausente o pobremente definida. Las constricciones de los

núcleos de los Neutrófilos en banda suponen menos de la mitad del ancho del resto del núcleo (Arauz, 2008).

B. Función y cantidad

La producción es continua para abastecer la constante demanda de neutrófilos en los tejidos y para mantener un compartimiento (“pool”) circulante en la sangre (Burkhard y Meyer, 1995).

La medula ósea precisa aproximadamente de 4 a 6 días para la formación de nuevos neutrófilos, y es capaz de mantener en reserva el aporte de neutrófilos maduros para 5 días (Arauz, 2008).

Los neutrófilos circulan alrededor de 10 horas en la sangre periférica y son compartimentalizados en uno circulante y en otro marginal con valor normal de 0 – 1 % (Schlam, 1981).

2.2.10.2. Neutrófilos segmentados circulantes

A. Morfología

Tamaño: 12-15 μm en diámetro o de 2 a 2,5 veces el diámetro del eritrocito. Núcleo – lobulado con dos a tres segmentos con cromatina densa de coloración purpura oscuro, con citoplasma – rosa pálido o azul claro, finamente granular, liso (Burkhard y Meyer, 1995).

B. Función y cantidad

Los neutrófilos constituyen la principal defensa contra la invasión de los tejidos por microorganismos. Los neutrófilos eliminan bacterias pero también pueden dañar o participar en la destrucción de hongos, algas o virus (Burkhard y Meyer, 1995).

Los neutrófilos se congregan en los puntos donde se produce inflamación o infección bacteriana por un proceso de migración direccional o quimio taxis (Burkhard y Meyer, 1995).

Los neutrófilos constituyen entre el 65-70% de los valores referenciales dentro de los leucocitos (Benjamín, 1991).

En condiciones normales, los neutrófilos pueden sobrevivir en los tejidos 24-48 horas. En último término, los neutrófilos gastados son eliminados por los macrófagos en bazo, hígado, médula ósea y otros tejidos (Benjamín, 1991).

2.2.11. Linfocitos

Los linfocitos se esparcen por sistema circulatorio y tejido linfático por nódulos linfáticos, los linfocitos son de vida larga y son capaces de mitosis y/o transformación en formas funcionalmente más activas (Schlam, 1981).

A. Morfología

Los Linfocitos se diferencian por la presencia o ausencia de antígenos de superficie celular específicos y por la producción de anticuerpos. Los Linfocitos T maduran embriológicamente del timo y los linfocitos B y linfocitos T derivan embriológicamente de la médula ósea; también los linfocitos maduros son células pequeñas con citoplasma azul escaso, pueden tener gránulos citoplasmáticos de color rojo oscuro, sobre todo los linfocitos T citotóxicos (Arauz, 2008).

Los Linfocitos maduros no son necesariamente células definitivas; ultra estructuralmente, los linfocitos contienen muchos ribosomas libres. Unos pocos linfocitos reactivos pueden encontrarse ocasionalmente en la sangre en periodos de estimulación antigénica.

Las células plasmáticas representan la última etapa de desarrollo de los linfocitos B en respuesta a una estimulación antigénica (Arauz, 2008).

A la vista microscópica se distinguen los pequeños linfocitos y los grandes linfocitos. Conformados por un núcleo de cromatina oscura en forma de grumos que se tiñen de azul (Schlam, 1981).

El citoplasma forma un ribete azul alrededor del núcleo y puede estar restringido a un lado. El núcleo se tiñe de púrpura bastante uniforme. En la sangre periférica pueden aparecer formas más jóvenes de la serie linfocítica, semejantes en tamaño a los grandes linfocitos (Schlam, 1981).

La linfopoyesis se lleva a cabo en los tejidos linfoides y depende del grado y tipo de estimulación antigénica, determinados antígenos estimulan a los linfocitos B a dividirse y/o transformarse y determinados antígenos estimulan a los linfocitos T a dividirse y/o transformarse (Arauz, 2008).

B. Función y cantidad

Los linfocitos varían en tamaño en la sangre periférica de gatos, con predominio de células pequeñas (Schlam, 2008).

En producción de anticuerpos, los linfocitos se clasifican en linfocitos B, que al ser estimulados antigénicamente se transforman en células plasmáticas, las cuales secretan inmunoglobulinas y los linfocitos T que conjuntamente con los macrófagos también regulan la producción de anticuerpos. La actividad reguladora de los linfocitos T y B se produce cuando son estimulados adecuadamente; los linfocitos B secretan moléculas mensajeras llamadas interleuquinas (Schlam y otros, 2008).

Las interleuquinas son mediadoras de la inmunidad humoral; inmunidad celular; activación de células inflamatorias; regulación de la producción, activación y diferenciación de linfocitos; son también las encargadas de estimular y regular de la hematopoyesis (Schlam y otros, 2008).

La cantidad de linfocitos en sangre es de 13 – 30 %. La expectativa de vida de los linfocitos se define como el intervalo de tiempo entre mitosis sucesivas o el tiempo entre la última mitosis y la muerte celular. Los linfocitos B tiene una vida corta (una a dos semanas); sin embargo los linfocitos T de memoria tienen intervalos intermitóticos de semanas, meses o años (Davidson y otros 2000).

2.2.12. Eosinófilos

Los eosinófilos se producen en la medula ósea de una forma similar a los neutrófilos. Son reconocibles en el estadio de mielocitos por la presencia de gránulos eosinófilos específicos (Burkhard y Meyer, 1995).

A. Morfología

Los eosinófilos, que son ligeramente más grandes que los neutrófilos, se encuentran normalmente en un número muy bajo en las extensiones sanguíneas de gatos sanos (Schlam, 1981).

Su tamaño es de 12-20 μm de diámetro, parecido o ligeramente mayor que un neutrófilo, su núcleo – lobulado o parcialmente segmentado con la cromatina densa, púrpura oscuro, citoplasma de gránulos naranja-rojizos redondos variables en tamaño y número. En ocasiones, los eosinófilos pueden contener un único granulo grande y redondo, que recuerda en tamaño y color a un eritrocito (Arauz, 2008).

Los eosinófilos no pueden ser identificados antes de la fase de mielocito, están formados por gránulos secundarios variando en tamaño y forma donde contienen la proteína básica principal, hidrolasas ácidas, una peroxidasa específica propia, un núcleo electrodenso o cristaloides en los gránulos de gatos (Arauz, 2008).

La producción y maduración es paralela a la del neutrófilo siendo la IL-5 la que controla la producción de eosinófilos, la producción en la médula ósea requiere de 2 a 6 días ya que el tiempo de tránsito en la sangre es corto. Los eosinófilos migran desde la sangre preferentemente a zonas sub epiteliales de la piel, hígado, tracto gastrointestinal y el endometrio (Arauz, 2008).

B. Función y cantidad

Constituyen el principal componente de las reacciones de hipersensibilidad sistémicas (Burkhard y Meyer, 1995).

Cuando los antígenos de parásitos o alérgenos se unen a las Ig E específicas de los mastocitos, estimulan la degranulación de estos y se libera así histaminasa que atrae a los eosinófilos, siendo los

principales responsables en eliminar trematodos y nematodos que presenten IgG o complemento unido a su superficie (Lee, 1994).

Los eosinófilos tienen una capacidad fagocítica o bactericida limitada y pueden desempeñar cierto papel en la destrucción de células neoplásicas (Tvedten, 2004).

Los eosinófilos atacan y destruyen helmintos, pueden suprimir reacciones de la hipersensibilidad, promueven la inflamación, su capacidad fagocítica y bactericida son similares a las de los neutrófilos y la infiltración de eosinófilos en neoplasias puede ser un factor de buen pronóstico (Arauz, 2008).

El número de eosinófilos es (3-5%) presentes en la circulación refleja el equilibrio existente entre producción medular y demanda o consumo tisular. Una amplia variedad de enfermedades se caracterizan por una marcada respuesta inflamatoria eosinofílica en el tejido (Schlam, 1981).

2.2.13. Monocitos

Se originan en la medula ósea, a diferencia de los granulocitos, se liberan a la circulación periférica todavía como células inmaduras y se transportan a los tejidos en donde pueden diferenciarse en macrófagos, células epiteloides, o células inflamatorias gigantes multinucleadas (Schlam, 1981).

La secuencia de maduración del monocito es monoblasto, promonocito y monocito (Arauz, 2008).

A. Morfología

Los monocitos caninos y felinos son más grandes que los neutrófilos y de tamaño similar a los eosinófilos y basófilos. El núcleo varía

enormemente en morfología, adoptando desde formas alargadas en “U”, que recuerdan a los neutrófilos en banda, a formas multilobuladas irregulares.

La cromatina nuclear de los monocitos es generalmente distinta tanto de granulocitos maduros como inmaduros, y tienen forma de cordón, con solo unos pocos agregados aislados de heterocromatina (Davidson y otros, 2000).

Los monocitos circulantes presentan las siguientes características: de un tamaño de 15-20 μm , con núcleo en forma irregular, cromatina ligeramente reticulada, citoplasma abundante, de gris a azul grisáceo. Debido al manejo de la muestra pueden producirse variaciones en la morfología normal. Los monocitos de extensiones realizadas a partir de la sangre fresca sin anticoagulante suelen ser redondos y no contienen vacuolas citoplasmáticas (Davidson, 2000).

B. Función y cantidad

La evolución continua de monocito a macrófago representa la segunda línea de defensa del sistema fagocítico circulante (los neutrófilos constituyen la primera). Las funciones específicas del macrófago incluyen: fagocitosis, regulación de la respuesta inflamatoria por medio de la liberación de mediadores inflamatorios, factores quimiotácticos, prostaglandinas, complemento, etc. (Burkhard y Meyer, 1995).

Los monocitos se encuentran sometidos a una maduración regulada por factores de crecimiento y citoquinas para llegar a convertirse en macrófago, el proceso es tan rápido que requiere tan solo 34-36 horas (Davidson, 1995).

Los monocitos representan 2-3%, siendo el leucocito más escaso en sangre periférica debido a que posee menos mitosis y por ende

es de gran tamaño. La vida media de un monocito circulante es de 65 a 70 horas (Schlam, 1981).

2.2.14. Basófilos

Los basófilos se producen en la medula ósea y comparten con los mastocitos una célula progenitora común. Los basófilos no se desarrollan hasta formar mastocitos, pero los dos tipos celulares presentan funciones similares.

Los basófilos inmaduros pueden reconocerse en el estadio de mielocito por sus característicos gránulos secundarios (Davidson, 2000).

Los basófilos circulan durante unas pocas horas en la sangre y migran hacia los tejidos donde pueden permanecer durante varias semanas (Burkhard, 1995).

Son células raras y se tiñen con menos intensidad en el gato que en otras especies (Burkhard, 1995).

A. Morfología

El basófilo felino, tiene un tamaño de 12 – 20 u en diámetro, similar o ligeramente mayor que un neutrófilo (Benjamín, 1991).

Son las más grandes de las células granulocíticas maduras y son infrecuentes en la sangre periférica de perros y gatos. El núcleo está menos densamente teñido y tiene menos lobulaciones y más alargadas, con apariencia de cinta. El citoplasma es de moderadamente azul grisáceo a ligeramente morado y normalmente contiene gránulos. En los gatos, los gránulos basófilos son menores en número y con tinción de azul oscuro a metacromática. Los basófilos felinos pueden carecer ocasionalmente de gránulos visibles, pero se reconocen por su tamaño, su morfología celular y su tinción citoplasmática (Burkhard, 1995).

Los basófilos no pueden ser identificados antes de la fase de mielocito; los gránulos se hacen visibles en la fase de mielocito, los gránulos son redondos y de color púrpura; ocupan todo el citoplasma de las células, suelen ser homogéneos (Arauz, 2008).

Los basófilos son escasos en la mayoría de mamíferos, su almacenamiento en la médula ósea es mínimo; la IL-3 es la principal citoquina que controla el crecimiento y diferenciación de los basófilos, son independientes de los mastocitos tisulares y no comparten el progenitor (Arauz, 2008).

B. Función y cantidad

Los gránulos de los basófilos contienen histamina y heparina. La histamina liberada por los basófilos y los mastocitos juegan un papel primordial en la reacción de hipersensibilidad inmediata como la que ocurre. La heparina inhibe la coagulación, con una importante función en la inflamación (Burkhard, 1995).

En los recuentos diferenciales de leucocitos suelen estar presentes en bajo número, basófilos y mastocitos desempeñan funciones parecidas, participando en reacciones de hipersensibilidad inmediata y retardada, estimulan el metabolismo lipídico, previenen y estimulan la hemostasia; el número de basófilos puede aumentar en ciertas alteraciones mieloproliferativas. Los basófilos constituyen (0-1%) un porcentaje muy bajo en la población total de leucocitos circulantes (Arauz, 2008).

Los basófilos poseen una vida media de 1 a dos años (Schlam, 1981).

Valores hematológicos referenciales para gatos domésticos adultos.

VALORES DE REFERENCIA

Glóbulos rojos	5.5 – 10.0 mill/dL
Hemoglobina	8 – 14 mg/dL
Hematocrito	24 – 45 %
VCM	39 – 52 fL
HCM	13 – 21 pg
CHCM	30 – 38 g/dL
Plaquetas	100 – 514 mil/dL
Leucocitos	8000 – 21 000 mil/dL
Bastones	0 – 1 %
Segmentados	35 – 70 %
Linfocitos	20 – 50 %
Eosinófilos	3 - 5 %
Monocitos	1 - 4 %
Basófilos	0 - 1 %

Fuente referencial: Dx Vet – Laboratorio Clínico e Imagenología Veterinaria.

Diversos autores han referenciados diferentes valores referenciales para los gatos domésticos, los mismos que muestran una variación, probablemente por las diferencias raciales, alimenticias, ambientales u otras, dentro de los cuales tenemos:

Aillelo (2000), realizó su reporte desarrollado en Barcelona, ubicada en la costa del mar Mediterráneo, con clima costero, y a una altura de 516 m s. n. m (Earth google.com); donde reportó valores de hematocrito de 30 a 45 %; hemoglobina (Hb) de 8 a 15 g/dl; eritrocitos de 5 a $10 \times 10^6 / \mu\text{l}$; reitculocitos de 0.1 % ; VCM de 39 – 55 fL; HCM de 13 – 17 pg ; CHCM de 30 -36 g/dl; recuento de plaquetas de $3 - 7 \times 10^5 / \mu\text{l}$; leucocitos de $5.5 - 19.5 \times 10^3 / \mu\text{l}$; neutrófilos cayados de 0-3 % ($0-0.3 \times 10^3 / \mu\text{l}$) ; linfocitos de 20 – 55 % ($1.5 - 7 \times 10^3 / \mu\text{l}$); monocitos de 1 -4 % ($0 - 0.85 \times 10^3 / \mu\text{l}$); eosinófilos de 2-12 % ($0-0.75 \times 10^3 / \mu\text{l}$); basófilos poco común.

Duckes (2007), en su estudio realizado en la ciudad de México, localizada en el Valle de México, a una altitud media de 2240 m s. n. m., la misma que presenta un clima variable en estaciones marcadas, con humedad promedio de 80 % (Earth google.com); el reporte de valores normales para gatos domésticos fué: VCM 51-63 (μm^3), HCM 13- 17 (pg), CHCM de 32- 34 (g/dl); eritrocitos de 6 a 8 millones/dL; leucocitos 10 000 – 15 0000 dL: neutrófilos de 55 – 60 %; linfocitos de 30 – 35 %; monocitos 5 %; eosinófilos 2- 5 %; basófilos <1 %.

Según, Thompson (2008), en la ciudad de Barcelona, ubicada en la costa mediterránea con clima cálido durante la mayor parte del año (Earth google.com); realizó estudios en gatos sanos reportando para el recuento de leucocitos totales es de 3.5 – 16.0 miles/dL; recuento de eritrocitos totales 5.92 -9.93 (millones/ μl); hemoglobina 9.3 -15.9 g/dl; hematocrito de 29 – 48 %; recuento de reticulocitos de 0-10.5 % punteado o 0-1.0 % agregado; VCM 37- 61 fL; HCM de 11- 21 pg ; CHCM de 30- 38 g/ dl ; recuento de plaquetas de 200- 500 ($10^3 / \mu\text{l}$); sólidos totales de 5.2 – 8.8 g/dL; recuento de basófilos de 0 – 150 células/ μl ; recuento de eosinófilos de 0- 1.000 células/ μl ; recuento de linfocitos de 1.200 – 8.000 células / μl ; recuento de monocitos de 0-600 células / μl ; recuento de

neutrófilos de 2.500- 8.500 células/ μ l; recuento de plaquetas de 200- 500 miles/dL.

Según Eikmeier (1989), en Zaragoza, capital de la región de Aragón, con una altitud de 208 m.s.n.m., ubicada en un valle con clima tropical casi todo el año (Earth google.com); el autor realizó investigaciones para reportar valores fisiológicos de sangre en gatos, dando como valores normales para gatos adultos: eritrocitos de 5.0 -10.0 (millones/dL); hemoglobina de 8.0 – 16.0 (g/ 100 ml); hematocrito de 25- 45 (%); trombocitos de 200 – 400 (miles/dL); leucocitos de 6000- 12000 (dL); monocitos relativos. - 4%; linfocitos de 20-40 %; granulocitos neutrófilos núcleo bastonado, relativos - 4%; granulocitos neutrófilos núcleo segmentado, 50- 70; granulocitos eosinófilos relativos - 5%; granulocitos basófilos relativos 1%.

Jhon y otros (2003), en sus reportes llevados a cabo en Barcelona, encontraron como valores hematológicos normales en gatos adultos: hematocrito de 30-45; (%) hemoglobina de 8-15 (g/dL); recuento de glóbulos rojos de 5 – 10 (millones/dL); volumen celular media de 13-18(μ g); concentración de hemoglobina celular media de 30- 36(%); recuento de glóbulos blancos de 5.5 – 19.5(miles); neutrófilos segmentados de 2.5 – 12.5 (miles); neutrófilos en cayado de 0-300 (miles); linfocitos de 1.7-7.0 (miles); eosinófilos de 0-0.8 (miles).

Según, Mckelvey (2003), obtuvieron como valores normales para gatos adultos son: Hb 9- 16 g/dL; hematocrito 25-45 %; leucocitos totales de 6.0– 20 miles/dL; en su estudio realizado en la ciudad de Barcelona.

Según el Laboratorio Veterinario DLV, ubicado en las Islas Palma de Mallorca, España con una altitud de 500 m.s.n.m (Earth google.com); reportaron como valores hematológicos para gatos adultos sanos los siguientes valores: hematíes de 5.0 -10,0 (millones/dL);

hematocrito (%) de 24.0 – 45.0 ; hemoglobina (g /dl) de 8.0 – 15. 0; índices corpusculares : VCM (fL) de 39- 55 ; CHCM (g/ dl) de 30.0 – 36.0; HCM (pg); leucocitos (miles/dL) de 5.5 – 19.5; (cayados de 0- 0.3 (0-3 %) ; segmentados de 2.5 – 12.5 (35- 75 %); eosinófilos de 0 – 1.5 (0- 12 %); basófilos de 0- 0.2 (0-2 %); linfocitos de 1.5 – 7.0 (20 – 55 %) ; monocitos de 0-0.85 (0-4 %) ; plaquetas (x 10³/l) de 200 – 500.

El Laboratorio de Análisis Veterinarios LAV, reporta valores hematológicos referenciales para gatos los siguiente valores: leucocitos de 5.5 – 19. 5 miles/dL ; hematíes de 5.5 – 10 ; hemoglobina de 8 – 14 ; hematocrito de 24 – 45 ; VCM de 39 - 55 : HCM de 12 – 18; CHCM de 30 – 36 ; concentración de Hb. de 25 – 40 ; neutrófilos (%) de 35- 75 ; linfocitos de 20 – 55 ; monocitos (%) 1 – 4; eosinófilos (%) de 1 – 10 ; basófilos (%) de 0- 2 .

El Servicio de Anestesiología Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid, ubicada a una altura de 657 m.s.n.m ; la misma que presenta estaciones marcadas de verano e invierno (Earth google.com); reporta valores hematológicos referenciales en gatos lo siguiente: hematocrito de 25- 45 (%) ; GR (millones/dL) de 5. 0 – 10 ; GB (miles/dL) de 6 – 17 ; Hb de 8 – 15 (g/dl); VCM de 39- 55 ; HCM de 12.5 - 17.5 (pg), CHCM de 30-36 (g/ dl); reticulocitos de 0.2-1.6 (%); neutrófilos en banda/uL de 0- 300 (0.3 %) ; neutrófilos segmentados / μ l de 2500- 12 500 (35 -75 %);llinfocitos/ μ l de 1500- 7000 (20 – 30 %); monocitos / μ l de 0 – 850 (1- 4%); eosinófilos/ul de 0-1500 (2- 12 %); Basófilos/ μ l < 0; plaquetas de 300- 800 .

Diagnostest Laboratorio Veterinario, ubicado en la Provincia de Buenos Aires, Argentina; presenta los siguientes parámetros hematológicos en gatos : hematocrito de 30 – 45 ; eritrocitos de 5 - 10(millones/dL) ; leucocitos de 5- 14(miles/dL) ; hemoglobina de 8-15 (g /dl); plaquetas de 150-600(x 10 miles /mm³); VCM de 42 – 53 (fL) ; HCM

de 12.5 – 17.5(%) ; CHCM de g/dl) ; neutrófilos segmentados de 3.000 – 9.500; neutrófilos en banda de 0-300; eosinófilos de 100 – 1000; basófilos <100; linfocitos de 1.000-5.000 ; monocitos <500.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Espacio y Tiempo

La investigación se realizó en 4 consultorios veterinarios del distrito de Trujillo, ciudad del norte del Perú, que tiene una altura de 34 m.s.n.m.; la misma que cuenta con una humedad relativa promedio anual del 75 a 80 %, y una temperatura ambiental media anual de 20 grados a 35 grados en invierno y verano respectivamente, donde se tomaron muestras sanguíneas de *Felis catus* adultos, clínicamente sanos, para poder realizar el hemograma completo automatizado, el mismo que se ejecutó en el Laboratorio Clínico Veterinario Dx Vet de esta ciudad; teniendo como inicio el mes de junio y finalización el mes de septiembre del año 2016.

3.2. Población y muestra

La población estudiada estuvo conformada por todos los gatos (*Felis catus*) adultos de 1 a 5 años clínicamente sanos, de ambos sexos, definidos por inspección clínica por el médico veterinario en los consultorios incluidos.

Se utilizó el muestreo por conveniencia ya que es una técnica comúnmente usada la cual consiste en **seleccionar una muestra de la población por el hecho de que sea accesible**. Es decir, los individuos empleados en la investigación se seleccionan porque están fácilmente disponibles, no porque hayan sido seleccionados mediante un criterio estadístico.

Se separó los 125 gatos en 4 estratos tomándose de Santa Inés la cantidad de 50, Palermo 30 , Monserrate 20 y en California 25 gatos.

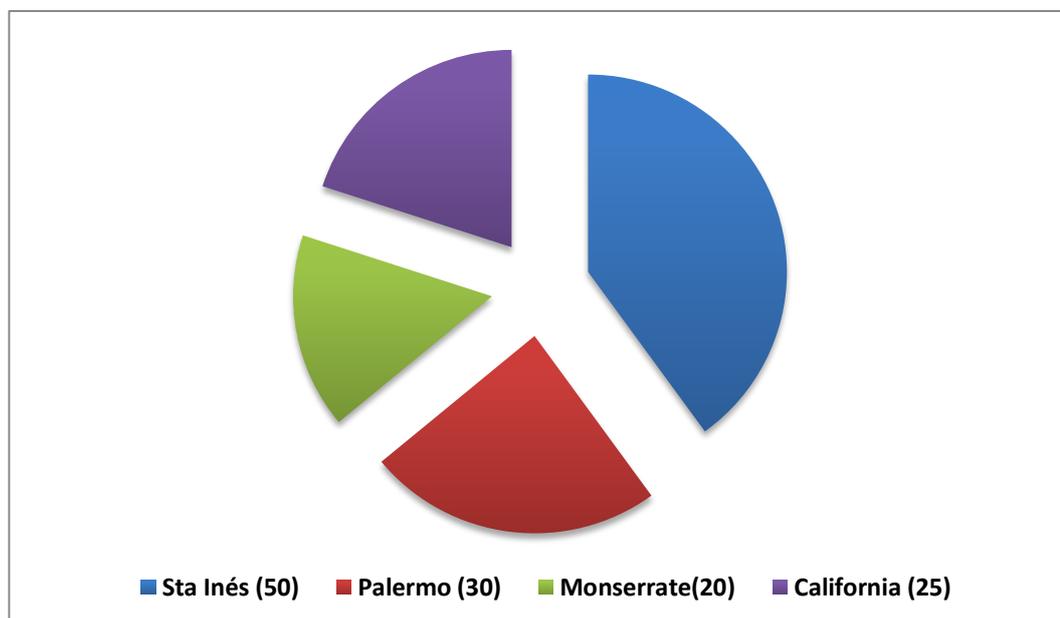


Figura 1. Gráfica cuantitativa de la cantidad de gatos analizados según ubicación en el distrito de Trujillo - Perú

3.2.1. Criterios de inclusión

Felis catus adultos mayores de 1 año y menores de 5 años clínicamente sanos de diferentes razas y sexos.

3.2.2. Criterios de Exclusión

- *Felis catus* menores de un año y mayores de 6 años.
- *Felis catus* clínicamente enfermos.
- *Felis catus* con antecedentes recientes de enfermedad.
- *Felis catus* hembras en estro, gestantes o en lactancia.
- *Felis catus* con tratamiento médico.

3.2.3. Estadística descriptiva

El análisis de datos se obtuvo mediante un diseño estadístico de distribución normal Z. Utilizando la media, la desviación estándar como medidas de tendencia central para interpretar los resultados obtenidos.

Se calculó el coeficiente de variación de cada característica, con la siguiente fórmula:

$$C.V. = \frac{S}{X} 100$$

Leyenda:

C.V: coeficiente de variación

S: desviación estándar

X: promedio

El coeficiente de variación se realizó según la fórmula de la desviación estándar entre la media por el 100%.

3.3. Toma de muestra sanguínea

Para realizar una correcta toma de muestras sanguíneas se procedió a la identificación de cada paciente de acuerdo al Anexo 1. Las tomas de muestras sanguíneas se realizaron mediante el sistema al vacío con anticoagulante EDTA.

El animal fue colocado sobre la mesa en posición de decúbito esternal. Con una mano se inmovilizó al gato, extendiendo el cuello hacia arriba, agarrando el hocico y girando la cabeza; con la otra mano se sujeta las extremidades delanteras; en el carpo se colocó el torniquete, y por venopunción de forma aséptica de la vena cefálica se extrajo 2ml de sangre, las cuales fueron enviadas al Laboratorio de Análisis Clínicos e Imagenología Veterinaria “Dx Vet”, para la realización del hemograma completo automatizado.

Las muestras sanguíneas obtenidas, fueron homogenizadas para permitir la acción del EDTA, las temperaturas medioambientales promedio fueron de 20 °C, con una humedad equivalente al 20 % de la misma, la

altitud de las viviendas de los gatos varió de 50 a 80 msnm. Una vez obtenida correctamente las muestras, se remitieron dentro de la primera hora al laboratorio para la realización del hemograma completo automatizado.

Se utilizó el EDTA como anticoagulante, pues esta sal disódica o tripotásica del ácido etilendiaminotretacético, respeta la morfología eritrocitaria y leucocitaria. Asegurando la conservación de los elementos sanguíneos durante 24 horas a 4 C.

Siendo importante recalcar la concentración de EDTA de 1.5 mg/ml de sangre. Un mal manejo de tiempo y de anticoagulante puede ocasionar a los eritrocitos y leucocitos encogimiento y cambios en su forma.

3.4. Realización de hemograma completo automatizado veterinario

Se analizaron 125 muestras de sangre en gatos, obtenidos mediante el analizador automático de impedancia eléctrica BC 2800, un analizador hematológico semiautomático de impedancia eléctrica

Esta prueba se realizó en el hemocitómetro automatizado de uso veterinario marca Mindray, modelo BC 2800 Vet®, el mismo que utiliza la impedancia eléctrica como método de conteo automatizado, usando los reactivos Mindray V28. Empleando la impedancia mediante corriente directa y enfoque hidrodinámico, para eritrocitos, leucocitos y plaquetas.

El método de la impedancia eléctrica se basa en la resistencia que presentan las células, que no son conductoras eléctricas, al paso de la corriente eléctrica cuando atraviesan un pequeño orificio, conocido como orificio de apertura que separa dos medios con diferente potencial, como se esquematiza en la figura 1.

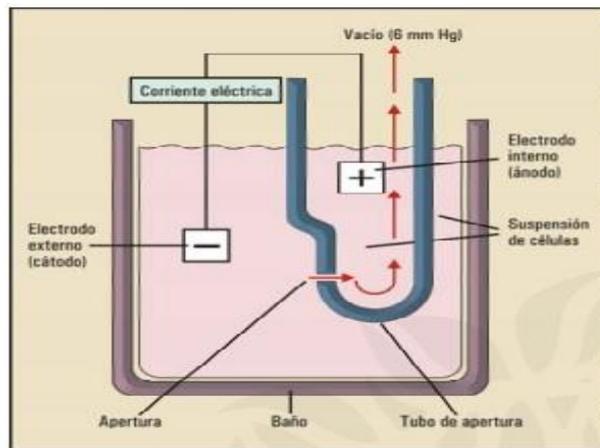


Figura 2. Principio de impedancia eléctrica

La célula al pasar por el orificio o tubo de apertura interrumpe momentáneamente la corriente eléctrica entre el ánodo y el cátodo. El número de interrupciones (caídas de voltaje) es proporcional al número de partículas, que en el caso del eritrograma corresponde a eritrocitos, y la intensidad del voltaje es proporcional al tamaño de las mismas, que en el caso de los eritrocitos corresponde al volumen corpuscular medio.

Las muestras fueron enviadas con un periodo no mayor a una hora.

3.5. Análisis de Datos

Para la investigación se utilizaron tablas de distribución de frecuencias unidimensionales con sus valores absolutos y relativos, se utilizaron también indicadores de resumen como la media y desviación estándar.

Luego se utilizó, una estimación interválica utilizando la prueba de Tukey, considerando un nivel de confianza del 95% y se contó con el apoyo del programa estadístico Info Stat.

3.6. Variables a evaluar del hemograma completo

Se evaluaron las siguientes series celulares, tanto cualitativamente y cuantitativamente:

- Serie en serie roja: glóbulos rojos, hemoglobina, hematocrito, volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular media.
- Serie plaquetaria.
- Serie blanca: leucocitos, neutrófilos bastonados, neutrófilos segmentados, linfocitos, eosinófilos, monocitos, basófilos.

IV. RESULTADOS

Cuadro 1. Valores obtenidos para la serie roja de *Felis catus* adultos clínicamente sanos.

Medidas	GR mill/dL	HGB gr/dL	HCT (%)	VCM fL	HCM pg	CHCM gr/dL
Mínimo	4.61	7.96	21.19	18.5	12.7	14.4
Máximo	11.27	18.1	60.7	61.6	30.6	41.1
Promedio	7.54	12.49	37.51	48.49	17.35	33.58
Desv. Est.	1.41	2.35	7.81	7.45	2.47	3.33
CV	18.7	18.8	20.8	15.4	14.2	9.9
Lim. Inf.	7.23	11.97	35.80	46.85	16.81	32.85
Lim. Sup.	7.85	13.00	39.22	50.12	17.89	34.31

Leyenda: GR : glóbulos rojos (miles por decilitro)
 HGB : hemoglobina (gramos por decilitro)
 HCT : hematocrito (%)
 VCM : volumen corpuscular medio (femtolitros)
 HCM : hemoglobina corpuscular media (picogramos)
 CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media (gramos/dL)

La serie roja de *Felis catus* adultos clínicamente sanos en la ciudad de Trujillo permitió determinar cómo valores promedio de glóbulos rojos (GR), hemoglobina (Hb), hematocrito (HCT), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM) y concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM): 7.54 miles/dL, 12.49 gramos/dL, 37.51 %, 48.49 fL, 17.35 pg, 33.58 g/dL.

Cuadro 2. Valores obtenidos para la serie plaquetar de *Felis catus* adultos clínicamente sanos.

Medidas	Plaquetas mil/dL
Mínimo	45
Máximo	670
Promedio	212.71
Desv. St.	135.94
CV	63.9
Lim. Inf.	182.92
Lim. Sup.	242.50

La serie plaquetar de *Felis catus* adultos clínicamente sanos en la ciudad de Trujillo permitió determinar cómo valores promedio de plaquetas 212.71 miles/dL

Cuadro 3. Valores obtenidos relativos para las series leucocitaria de *Felis catus* adultos clínicamente sanos.

Medidas	Leucocitos μl	Bastonados μl	Segmentados μl	Linfocitos μl	Eosinófilos μl	Monocitos μl	Basófilos μl
Mínimo	3600	1	13	13	1	0	0
Máximo	28600	1	78	71	18	9	0
Promedio	12525.00	1.00	53.90	34.51	5.16	4.74	0.00
Desv. St.	5614.37	0.00	14.32	13.08	2.69	2.30	0.00
CV	44.8	0.0	26.6	37.9	52.1	48.5	---
Lim. Inf.	11294.70	1.00	50.7	31.65	4.57	4.23	0.00
Lim. Sup.	13755.30	1.00	57.0	37.38	5.75	5.24	0.00

Unidades expresadas en miles por decilitro

La serie blanca de *Felis catus* adultos clínicamente sanos en la ciudad de Trujillo permitió determinar cómo valores promedio de leucocitos, bastonados, segmentados, linfocitos, eosinófilos, monocitos, basófilos: 12525 μl, 1 μl, 53.9 μl, 34.51 μl, 5.16 μl, 4.74 μl.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio descriptivo se realizó en la ciudad de Trujillo, en tres consultorios veterinarios, donde se evaluaron los hemogramas de 80 *Felis catus* clínicamente sanos adultos, de ambos sexos, con la finalidad de determinar los valores hematológicos referenciales.

En general, todos los reportes realizados en diversas latitudes, las mismas que van desde 2240 m.s.n.m. a 25 m.s.n.m. de las ciudades de México y Buenos Aires; con climas también diversos, donde los autores reportaron valores hematológicos para gatos adultos sanos, no difieren importantemente, por lo que se concluye que la altura, los climas y las probables diferencias en dieta, no influyen en las variaciones de los valores hematológicos para la especie felina.

El valor promedio de glóbulos rojos es de 7.54 millones/dL, valor que se encuentra dentro de los valores referencia para la especie, coincidiendo con los reportes de Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016),

El valor promedio del hematocrito es de 37.51 %, que se encuentra dentro del rango de valores para la especie, coincidiendo con los reportes de Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016).

El valor promedio de la hemoglobina es de 12.49 g/dl, encontrándose dentro del promedio para la especie, datos que coinciden con los reportes de Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016).

El valor promedio del VCM promedio es 48.49 fL, valor que se encuentra dentro del rango de los valores para la especie y citados por Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016),

El valor promedio de la HCM promedio es de 17.35 (miles/ dL), que se encuentra dentro del rango de los valores dado por Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016).

El valor de CHCM promedio es 33.58, que se encuentra dentro del rango de los valores dado por Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016),

Para las plaquetas el promedio fue 212.71 miles/dL, encontrándose dentro del rango de la especie, coincidiendo con los reportes de Thompson(2008) , Eikmeir (1989), Revista DLV (2016); pero no concuerda con los valores reportados por Aillelo (2000) y el Servicio de anestesiología (2016) quienes reportaron valores mayores, esto puede ser debido a costumbres alimenticias que utilizan en España donde se realizó el estudio correspondiente.

Para los leucocitos el valor fue de 12525 mil/dL encontrándose dentro del rango determinado por Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016).

Para los neutrófilos (bastonados = el valor es 1%, el cual se encuentra dentro del rango considerado por Eikemeir (1989) , Jhon (2003), el servicio de Anestesiología y Diagnostest Laboratorio Veterinario (2016).

Para los neutrófilos segmentados el valor es 53.90%, lo cual se encuentra en el rango dado por Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016).

El valor de los linfocitos promedio es 34.51% que se encuentra dentro del rango de los valores que mencionan Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016).

El valor de los monocitos promedio es 4.74 % que se encuentra dentro del rango considerado por Aillelo (2000), Duckes (2007), Thompson (2008), Eikmeir (1989), Jhon (2003), las revistas DLV y LAV (2016),

El valor de los eosinófilos promedio es 5.16 % que se encuentra dentro del rango mencionado por Aillelo (2000), Jhon (2003), Eikmeir (1989), revista de anestesiología Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid UCM (2016) y no concuerda con , Duckes (2007), lo cual no difiere importantemente, a pesar que presenta la altitud más alta dentro de todos los países evaluados en este estudio.

El valor de los basófilos promedio es cero que se encuentra dentro del rango de los valores reportados por Thompson, Diagnostest Laboratorio Veterinario (2016) y no concuerda con los estudios realizados por Aillelo (2000), Duckes (2007), Eikmeir (1989), Jhon (2003) , según revista DLV (2016), según servicio de anestesia, según revista Laboratorio LAV (2016).

VI. CONCLUSIONES

Los valores hematológicos de las series roja, plaquetar y serie blanca de *Felis catus* obtenidos en la presente investigación de la ciudad de Trujillo son similares a los reportados en otros autores de diferentes ciudades, a pesar de tener diferencias en la altitud, dieta y condiciones ambientales; por lo que, se puede inferir que éstas condiciones no influyen en forma importante en los valores hematológicos de gatos adultos sanos.

Respecto a los leucocitos y su diferencial, los valores obtenidos difieren solamente con los reportes de Eikemeir y Duckes (2007), quienes reportaron como recuentos normales leucocitarios valores más altos, sin llegar a sobrepasar los 20 000 leucocitos.

VII. RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación deben ser usados como valores referenciales para gatos adultos sanos en los centros veterinarios de la ciudad de Trujillo.

Realizar estudios similares, en diferentes poblaciones y áreas geográficas con la finalidad de profundizar el conocimiento.

Realizar investigaciones en gatos sanos de acuerdo a edades, en las localidades que sobrepasen los 3000 m.s.n.m., para determinar si existen variaciones influenciadas por éstos factores.

VIII. BIBLIOGRAFIA

- Ailleo, S. 2000. El Manual Merck de Veterinaria en Español. Quinta edición, Editorial Océano, Barcelona – España, p. 2452.
- Arauz, S. 2008. Metodología, práctica e interpretación de análisis clínicos veterinarios. La plata: FCV, Universidad Nacional de La Plata.
- Barger, A. 2003. The complete blood cell count: a powerful diagnostic tool. Vet Clin Small Anim; 33 (01): 1207-1222.
- Bautista, T., y otros, 2004. Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. México, p. 19.
- Benjamin, M. 1991. Manual de Patología Clínica en Veterinaria. Editorial Limusa. México. p. 7-29, 33-48, 55-60, 61-74, 87-94.
- Berrio, M., Correa, C., y Jimenéz, M. 2003. El Hemograma: análisis e interpretación con las tres generaciones. Universidad de Antioquia, Medellín, p.138.
- Burkhard, M. y Meyer, D. 1995. Causas y efectos de interferencia con mediciones y exámenes de laboratorio clínico. En: Kirk RW, Bonagura J. Terapéutica Veterinaria en pequeños animales. Barcelona: McGraw Hill Interamericana.
- Bush, B. 2000. Manual de laboratorio Veterinario de análisis clínico y técnicas de laboratorio. Editorial Acribia. España, Vol. 1 Edición 3°. p. 1245 -1289.
- Coffin, L. 1986. Laboratorio Clínico en Medicina Veterinaria. Evaluación del Examen Completo de Hemograma en Caninos, Ediciones Científicas la Prensa Medica Mexicana. México, p. 125-162.
- Davidson, M.; Else, R. y Lumsden, J. 2000. Manual de patología clínica Veterinaria en pequeñas especies. Harcourt, Madrid España.

- DLV Laboratorio Veterinario. Valores de referencia en pequeños animales; <http://www.dvlaboratorioveterinario.com/servicios/pequenos-animales/valores-de-referencia/hematologia/>, accesado el 22 abril 2016.
- Diagnostest, Laboratorio Veterinario. Valores de referencia en animales domésticos; <http://www.labdiagnostest.com/normales.php> accesado 26 de abril 2016.
- Duckes, M.; Swenson, W.; y Reece, O. 2007. Fisiología de los animales domésticos. Segunda edición tomo I, Editorial Limusa, S.A. DE C.V Grupo Noriega Editores México, p. 25, 27,36, 40.
- Eikmeier, H. 1989. Terapéutica de las enfermedades internas de los animales domésticos, Editorial ACRIBIA, S.A, Zaragoza – España, p. 303.
- García, A.; Castejón, F.; Murillo, M; Salido, R. 1995. Fisiología Veterinaria. McGraw Hill – Interamericana, Madrid España, p. 546 – 551.
- Geffré, A.; Friedrichs, K.; Harr, K.; Concordet, D.; Trumel, C.; Braun, J. 2009. Reference values: a review. Vet ClinPathol; 38(3) p. 98.
- González, V. 2002. Manual De Hematología I. Colegio Mayor de Antioquia; p. 52 -74.
- Gregg, L. 2003. Conceptos Y Técnicas Hematológicas Para Técnicos Veterinarios. Ed. Acribia. p. 5-20, 27-70, 85-90, 107-124.
- Google, E .2001. Mapa satélite en vivo; www.google.com/intl-es/earth/.
- Jain, N. 1986. Veterinary Hematology. Washington: Lippincott Williams & Wilkins., New York, p. 236 257.

- Jhon, C., Thurmon, William, J., Tranquillo, G., Benson, J. 2003. Fundamentos de Anestesia y analgesia en pequeños animales, traducción Masson, S.A., Barcelona, España, p. 254 – 289.
- Kraft W, Dürr, U. 2000. Diagnóstico De Laboratorio Clínico En Veterinaria. Barcelona.EDIMSA, p. 69 – 78.
- Latimer, K., Mahaffey, E., Prasse, K. 2005. Patología Clínica Veterinaria. 4ta Edición. Editorial Multimédica. Barcelona- España, p. 2-35, 70-82, 92- 101, 485-516.
- LAV Laboratorio de Análisis Veterinarios. Valores normales hematológicos para perros y gatos; <http://www.lav-asoria.com/content/781927/GRAFICAS.pdf>, accesado 24 abril 2016.
- Lee G.; Bithell, C. 1994. Hematología Clínica. Editorial Inter- Médica Buenos Aires, Vol 1, Argentina, p. 82, 103,
- Mascaro J. 1979. Diccionario Terminológico Médico., Editores Salvat, S.A., Mallorca 43 Barcelona, España: p. 471.
- Mckelvey, D., Wayne, K., Sheed, H., 2003 .Manual de Anestesia y Analgesia Veterinaria; Tercera edición, edición española, Barcelona, España, p.13.
- Medway, W.; Prior, J. 1990. Patología Clínica Veterinaria, Morfología, función y Excreción de serie Roja y blanca. Editorial UTEHA. México 2da edición.
- Meinkoth, J.; Clinkenbeard, K. 2000. Normal hematology of the dog, Quinta edición. Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia, USA. P.1120: 1057-1063.
- Meyer, J.; Harvey, W., 2000. El laboratorio en medicina veterinaria. Buenos Aires: Inter-Médica,

- Núñez, O. 2007. Patología Clínica Veterinaria. Hemograma Completo y Examen de la Medula Ósea: Comentarios Generales y Técnicas Seleccionadas., Primera Edición. UNAM. México DF, p. 28-31, 42-58.
- Queraltó, J. 1993. Teoría de los Valores de Referencia. Documentos de la Comisión de Valores de Referencia. Imprenta Massanas Grafiques. Moles. Barcelona España.
- Rick, C.; 1999. Citología y hematología: Diagnóstico en el perro y el gato. Ediciones MosbyMultimédica, España, p.90.
- Schlam, O. 1981. Hematología Veterinaria. Editorial Hemisferio Sur 1ra Edición en Español. S.A. Argentina. p. 89.
- Shield, R.; BRENNAN S.; O'ROURKE, L.; MCCULLOUGH, M.; MOONEY, C. 2007. Hematologic values in young pretraining healthy Greyhounds. VetClinPathol; 36(3) p.7.
- Thompson, M. 2008. Diagnóstico diferencial clínico en pequeños animales, Primera edición Español. Ed. Elsevier Doyma, Barcelona España, p. 256, 267, 268, 270, 271.
- Tvedten, H.; Thomas, J.; 2004. Diagnóstico clínico patológico práctico en los pequeños animales. Conceptos básicos de la función, metabolismo, producción y eliminación de los eritrocitos, 4ta edición. Estados Unidos. Universidad Estatal de Michigan p. 1-3.
- UCM El Servicio de Anestesiología Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid. Valores de referencia hematológicos en pequeños animales, http://www.anestesiaucm.org/ficheros/ficheros/12__plant_hemat_bioqu_peq_anim.pdf, accesado 26 de abril 2016.
- Welles, E.; Hall, A.; Carpenter, M.; 2009, Canine complete blood counts: USA, p. 20.

- Willard, M. 2001. Diagnóstico clinicopatológico práctico en los pequeños animales. Conceptos Básicos de Laboratorio valores de Referencia, 3ra ed. Inter-Médica, Buenos Aires Argentina, p. 3.
- Willard, M.; Tvedten, H. 2004. Diagnóstico Clinicopatológico práctico en los pequeños animales., Conceptos básicos de laboratorio. Valores de Referencia, Buenos Aires Inter-Médica, p. 16, 17, 20,22.
- Wittwer, F.; Böhmwald, H.; y Klaasen, R. 1986. Manual de patología clínica veterinaria. Universidad austral de Chile.
- Concejo de Bogotá. Acuerdo num 240 de 2007 "por el cual se define la política distrital p ranejo de mascotas y su control zoonótico" Disponible en Internet <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur//normas/Norma1.jsp?i=23995>. 2007. Bogotá.

IX. ANEXOS

Anexo 1. Ficha clínica del paciente

Datos del paciente y constantes fisiológicas

Nombre: Temperatura:

Edad: Frecuencia cardíaca:

Raza: Frecuencia respiratoria:

Sexo:

Anamnesis:

.....
.....

Examen clínico

Signología:

.....
.....
.....
.....