

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**  
**SEDE CUENCA**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

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

**TRABAJO EXPERIMENTAL:**

**“DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA EN HEMOGRAMA Y  
QUÍMICA SANGUÍNEA EN HEMBRAS FELINAS (*Felis catus*)  
APARENTEMENTE SANAS EN CONDICIONES DE ALTITUD”**

**AUTOR:**

GINO EUGENIO ESPINOZA TORAL

**TUTOR:**

DR. JUAN LEONARDO MASACHE MASACHE

CUENCA - ECUADOR

2022

## CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Gino Eugenio Espinoza Toral con documento de identificación N° 0104783410, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana, la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: **“DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA EN HEMOGRAMA Y QUÍMICA SANGUÍNEA EN HEMBRAS FELINAS (*Felis catus*) APARENTEMENTE SANAS EN CONDICIONES DE ALTITUD”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: *Médico Veterinario Zootecnista*, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

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

Cuenca, febrero de 2022.



---

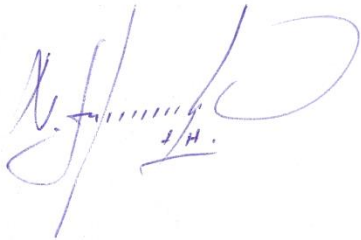
Gino Eugenio Espinoza Toral

C.I. 0104783410

## CERTIFICACIÓN

Yo, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA EN HEMOGRAMA Y QUÍMICA SANGUÍNEA EN HEMBRAS FELINAS (*Felis catus*) APARENTEMENTE SANAS EN CONDICIONES DE ALTITUD”**, realizado por Gino Eugenio Espinoza Toral, obteniendo el *Trabajo Experimental*, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, febrero de 2022.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J.L. Masache', with a large flourish at the end. The initials 'J.H.' are written below the main signature.

---

Dr. Juan Leonardo Masache Masache

C.I. 1103109003

## DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, Gino Eugenio Espinoza Toral con documento de identificación N° 0104783410, autor del trabajo de titulación: **“DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA EN HEMOGRAMA Y QUÍMICA SANGUÍNEA EN GATOS HEMBRA (*Felis catus*) EN CONDICIONES DE ALTITUD”**, certifico que el total contenido del *Trabajo Experimental*, es de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Cuenca, febrero de 2022.



---

Gino Eugenio Espinoza Toral

C.I. 0104783410

## DEDICATORIA

El presente trabajo de Investigación dedico a Dios en primer lugar, luego con gran orgullo a mis padres ya que ellos siempre han sido mi fortaleza, mi apoyo y sobre todo la confianza que ellos me han dado para ser la persona que soy, a mis hermanos especialmente a mi hermano César por ayudarme en cada paso de este último trabajo universitario.

A todos los docentes de la Universidad Politécnica Salesiana carrera de Medicina Veterinaria, ya que cada uno de ellos ha aportado con un granito de arena para forjar nuestro futuro y saber hacia dónde queremos dirigirnos sea en el área que vayamos a elegir, decir nombres es solo relativo, ya que yo dejo en mi corazón un espacio especial para cada uno de nuestros doctores, ingenieros, amigos y colegas.

## AGRADECIMIENTO

Mi principal agradecimiento será dirigido hacia Dios por guiarme en el camino y permitirme dar un paso más en la vida.

A mis padres por darme el apoyo en mi camino universitario y darme todo ese empujón que cada hijo lo necesita para seguir adelante, por esa enseñanza, valores y virtudes que me dejan para ser la persona que soy; además nunca abran palabras para describir y expresar lo agradecido que estoy con la vida por darme tan valiosos padres.

Mis hermanos José Luis, Eugenia, Esteban por el apoyo en todo momento, a Cesar por haber estado ahí enseñándome en cada paso de la vida profesional.

A mi tutor el Dr. Juan Masache por tener la paciencia y enseñarme el proceso tanto en este trabajo como en la vida, ya que nunca faltara un consejo del Doc.

Al Ing. Pedro Webster por su constante presión en hacernos personas responsables y que no dejemos todo para el último.

Dra. Mónica Brito por siempre forjar en nuestras mentes lo valioso del estudio y la puntualidad, además que esto nos llevara a ser grandes profesionales en el futuro.

## INDICE GENERAL

RESUMEN.....	15
ABSTRACT.....	16
1 INTRODUCCIÓN .....	17
1.1 Problema .....	18
1.2 Delimitación.....	18
1.2.1 Espacial.....	18
1.2.2 Temporal.....	20
1.2.3 Académica .....	21
1.3 Explicación del problema .....	21
1.4 Objetivo General.....	21
1.4.1 Objetivo Específico .....	21
1.5 Hipótesis .....	22
1.5.1 Hipótesis nula .....	22
1.5.2 Hipótesis alternativa. ....	22
1.6 Fundamentación teórica.....	22
2 REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICOS Y DOCUMENTAL .....	23
2.1 Historia de los gatos.....	23
2.2 Particularidades conductuales de los felinos.....	24

2.3	Cuadro de stress en el felino .....	25
2.4	Causas de la mala conducta y agresión en la visita al veterinario .....	25
2.5	Estrés en las gatas .....	26
2.6	Consulta amigable para el gato .....	26
2.7	Mecanismos adaptativos a la condición de vida en la altura .....	27
2.8	Efectos de una presión de oxígeno baja .....	27
2.9	Anamnesis general .....	27
2.10	Historia clínica y examen del paciente .....	28
2.11	Toma de muestras de sangre .....	28
2.12	Punción y sitios de punción .....	29
2.12.1	Punción Yugular .....	29
2.13	Conservación de muestras.....	31
2.14	Eritropoyesis .....	31
2.15	Hemograma.....	32
2.15.1	Anticoagulante.....	34
2.15.2	Valores de referencia de hemograma .....	35
2.16	Química sanguínea.....	35
2.16.1	Valores de referencia química sanguínea .....	39
2.17	Resumen del estado de arte del estudio del problema .....	41
3	MATERIALES Y MÉTODOS .....	42



3.1	Diseño .....	42
3.2	Población y muestra .....	43
3.2.1	Selección y tamaño de la muestra.....	43
3.2.2	Obtención de la muestra sanguínea .....	44
3.2.3	Procedimiento para realizar el hemograma .....	44
3.2.4	Procedimiento para realizar química sanguínea. ....	45
3.2.5	Toma y registro de datos .....	49
3.2.6	Biológicos .....	50
3.2.7	Químicos.....	51
3.3	Operacionalización de variables .....	52
	Variable de estudio .....	52
3.3.1	.....	52
3.4	Consideraciones éticas .....	54
4	RESULTADO Y DISCUSIONES .....	55
4.1	Resultados .....	55
4.1.1	Valores referenciales de la bibliografía y valores calculados.....	55
4.1	Discusión.....	60
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
5.1	Conclusiones.....	62
5.2	Recomendaciones .....	63

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
6 Anexos.....	70
6.1 Datos obtenidos de hemograma.....	70
6.2 Datos obtenidos de química sanguínea.....	73
6.3 Imágenes de trabajo experimental.....	77
6.3.1 Manejo del paciente y toma de muestras.....	77

## Índice de tablas

Tabla 1. Datos meteorológicos del cantón Cuenca .....	20
Tabla 2. Material Experimental.....	20
Tabla 3. Valores referenciales hemograma .....	35
Tabla 4. Valores referenciales de Química Sanguínea.....	39
Tabla 5. Materiales físicos .....	49
Tabla 6. Materiales biológicos .....	50
Tabla 7. Materiales químicos .....	51
Tabla 8. Variables independientes: Animales .....	52
Tabla 9. Variables dependientes. Hemograma y Química Sanguínea .....	52
Tabla 10. Valores referenciales calculados de hemograma de gatas hembras.....	56
Tabla 11. Datos estadísticos calculados del hemograma en gatas hembras.....	57
Tabla 12. Valores referenciales calculados de química sanguínea de gatas hembras.....	58
Tabla 13. Valores estadísticos calculados de química sanguínea de gatas hembras.....	59

## Índice de figuras

Figura 1. Mapa geográfico de la ciudad de Cuenca .....	19
Figura 2. Fórmula media aritmética (Simple) .....	42
Figura 3. Fórmula varianza .....	43
Figura 4. Fórmula desviación típica o estándar .....	43

## INDICE DE ABREVIATURAS

ALB: Albúmina

ALP / FA: Fosfatasa alcalina

ALT: Alanina aminotransferasa

AMI / AMY: Amilasa

AST: Aspartato aminotransferasa

AU / UA: Ácido Úrico

BD: Bilirrubina Directa

BI: Bilirrubina Indirecta

BT: Bilirrubina Total

CHOL / TC: Colesterol

CR / CREA: Creatinina

EDTA: Ácido Etilendiaminotetraacético

GGT: Gammaglutamil traspeptidasa

GLOB: Globulina

GLU: Glucosa

GRA: Granulocitos

HCT: Hematocrito

HGB: Hemoglobina

LDH: Deshidrogenasa Láctica

LIP: Lipasa

LYM: linfocitos

MCH: Hemoglobina Corpuscular Media

MCHC: Concentración media de hemoglobina corpuscular

MCV: Volumen Corpuscular Medio

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la ciudad de Cuenca a 2250 msnm en dos clínicas veterinarias, se determinó los valores de referencia en hemograma y química sanguínea de gatos hembra en condiciones de altitud. Se establecieron parámetros referenciales, en hemograma 14 parámetros y 19 en química sanguínea, el muestreo sanguíneo se llevó a cabo en 100 gatas aparentemente sanas. Para el análisis de datos se utilizó el software *Minitab17*. Inicialmente se realizó un diagrama de caja para eliminar los valores atípicos, después se ejecutó el análisis estadístico básico que determinó la media, mediana, moda, varianza y desviación típica. Posteriormente, se realizó el gráfico de probabilidades para obtener el valor p de Kolmogorov Smirnov. Tanto Los parámetros estudiados tuvieron diferencias significativas con los valores de referencia citados, la mayoría con un rango más amplio que la bibliografía, por lo que se puede concluir que la altitud, geografía y el clima si interfieren en los resultados de hemograma y química sanguínea en gatos hembra.

## ABSTRACT

The present investigation was in the city of Cuenca at 2250 masl, in two different veterinary clinics, the reference values in hemogram and blood chemistry of female cats were determined in altitude conditions. Referential parameters were established in hemogram 14 parameters and 19 in blood chemistry, blood sampling was carried out in 100 apparently healthy cats. *Minitab17* software was used for data analysis. Initially, a box plot was made to eliminate outliers, then the basic statistical analysis that determined the mean, median, mode, variance, and standard deviation. Subsequently, the probability graph was made to obtain the p value of Kolmogorov Smirnov. All the parameters studied has significant differences with the references value cited, most with a wider range that bibliography, so it can be concluded that altitude, geography, and climate do interfere with the results of hemogram and blood chemistry in female cats.



## 1 INTRODUCCIÓN

Las bases o libros que los Médicos Veterinarios utilizan para valorar a los pacientes en la ciudad de Cuenca son valores internacionales que han obtenido como rangos referenciales normales o como propios de nuestro medio. Si se considera que son valores obtenidos en países con características geográficas, climas diferentes y donde incluso su nutrición y genética es diferente, es conveniente obtener rangos referenciales propios y aplicables para cada región del país.

Existen diferencias importantes en cuanto a los resultados de los valores de hematología sobre todo en la serie roja, que presenta un incremento del recuento de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito. La policitemia absoluta secundaria hallada fue el resultado compensatorio a la hipoxia fisiológica producida por la altura. (Tepán, 2017)

Los resultados de las pruebas laboratoriales forman parte de la base de datos sobre la que se puede realizar el diagnóstico clínico. La historia del examen clínico y pruebas complementarias se interpretan conjuntamente para obtener el mejor diagnóstico posible. Los datos de laboratorio no deben interpretarse aislados, sino conociendo de los métodos utilizados y errores potencialmente causados por muestreo y manejo inapropiado. (Villiers & Blackwood. 2012. p. 15)

“El hematocrito es un método de detección eficaz con respecto al costo, que detecta numerosas anormalidades y cuadros patológicos.” (Willard & Tvedten. 2004. p. 16)

Existen numerosos parámetros bioquímicos que pueden ser analizados y determinados. El panel bioquímico básico incluye grupos de parámetros que reflejan disfunción o daño en uno

o varios sistemas orgánicos, por lo que el empleo de técnicas bioquímicas resulta de extrema utilidad. (Juste & Carretón, 2015. p. 101)

### 1.1 Problema

En los laboratorios clínicos veterinarios de la ciudad de Cuenca se utilizan valores referenciales de otros países tanto en hemograma como química sanguínea, y eso es un problema ya que a diferentes niveles de altura los parámetros pueden variar. Además, no han establecido valores normales en condiciones de altura o un rango de este por lo que puede llevar a una mala interpretación del veterinario que trabaja a nivel de altura.

### 1.2 Delimitación

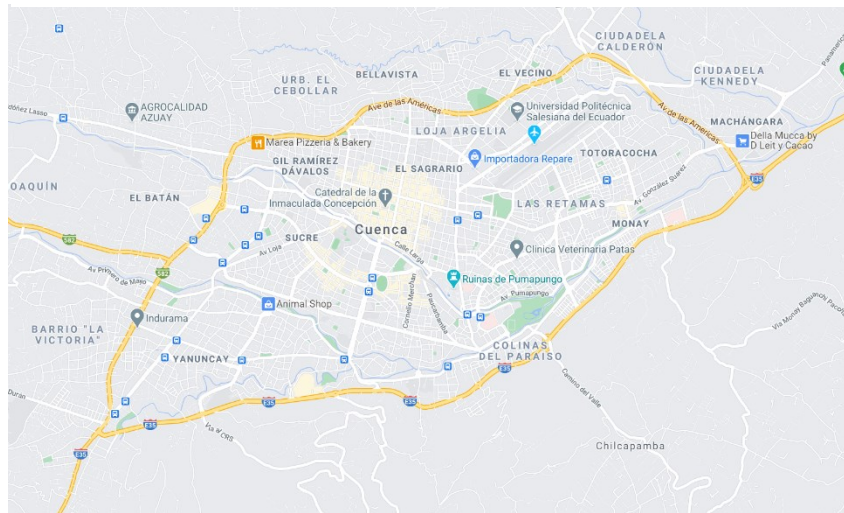
#### 1.2.1 Espacial

La investigación y evaluación se realizó en el Laboratorio Clínico Veterinario de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, utilizando muestras sanguíneas obtenidas en la Clínica Veterinaria Patas, Clínica Veterinaria Polivet.

Provincia: Azuay

Cantón: Cuenca

*Figura 1. Mapa geográfico de la ciudad de Cuenca*



Fuente: (Google Maps, 2021)

El Cantón Cuenca está ubicado geográficamente entre las coordenadas 2°39' a 3°00' de latitud sur y 78°54' a 79°26' de longitud oeste, con una altura sobre el nivel del mar que varía de 100 a 4560 m., la zona urbana se encuentra a una altitud de 2550 m.s.n.m. aproximadamente. Limita al norte con la provincia del Cañar, al sur con los cantones Camilo Ponce Enríquez, San Fernando, Santa Isabel y Girón, al oeste con la provincia del Guayas y hacia el este con los cantones Paute, Gualaceo y Sígfig. (Bermeo , 2013)

*Tabla 1. Datos meteorológicos del cantón Cuenca*

Parámetros	Promedio Anual
Altitud	2525 metros
Temperatura Promedio	15.3°C
Pluviosidad Anual	14 – 96 mm
Humedad relativa	72%
Presión Atmosférica	753,6 hPa
Radiación Solar UVA	0,11 W/m <sup>2</sup>
Velocidad media de viento	1,6 m/s

(INAMHI, 2021)

*Tabla 2. Material Experimental*

Parámetros	Datos
Especie	<i>Felis catus</i>
Procedencia	Cuenca
Número de muestras	100 hembras

### 1.2.2 Temporal

La duración del proyecto fue de 400 horas, distribuidas entre el proceso experimental y redacción final.

### 1.2.3 Académica

Con este trabajo experimental, se beneficia el conocimiento en el ámbito LABORATORIO CLÍNICO ya que esta es la principal herramienta para llegar a un correcto diagnóstico clínico y un tratamiento ideal.

### 1.3 Explicación del problema

Las bases o libros que los Médicos Veterinarios utilizan para valorar a sus pacientes en la ciudad de Cuenca son valores internacionales obtenidos como rangos referenciales normales o como propios en nuestro medio. Si se considera que son valores obtenidos en países con características geográficas y climas diferentes, donde incluso su nutrición y genética es diferente, es conveniente obtener rangos referenciales propios y aplicables para cada región del país.

Hay diferencias importantes en cuanto a los resultados de los valores de hematología sobre todo en la serie roja, presentándose un incremento del recuento de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito. La policitemia absoluta secundaria se puede encontrar como resultado compensatorio a la hipoxia fisiológica producida por la altura. (Tepán, 2017)

### 1.4 Objetivo General

Determinar los valores referenciales de hemograma y química sanguínea en gatas aparentemente sanas, a una altura de 2550 metros sobre el nivel del mar en la ciudad de Cuenca.

#### 1.4.1 Objetivo Específico

- Realizar el hemograma y química sanguínea a 100 pacientes gatas aparentemente sanas.

- Establecer el valor medio de los analitos de hemograma y química sanguínea.
- Comparar resultados con referencias bibliográficas.
- Realizar una lista de valores referenciales en hemograma y química sanguínea único para Cuenca

## 1.5 Hipótesis

### 1.5.1 Hipótesis nula

H0: No existe diferencias significativas entre las medias de los valores de hemograma y química sanguínea de gatas en la ciudad de Cuenca, con las medias de los valores obtenidos por el laboratorio veterinario de la Universidad Politécnica Salesiana, que utiliza los rangos internacionales.

### 1.5.2 Hipótesis alternativa.

H1: Existen diferencias significativas entre las medias de los valores de hemograma y química sanguínea de gatas en la ciudad de Cuenca, con las medias de los valores obtenidos por el laboratorio veterinario de la Universidad Politécnica Salesiana, que utiliza los rangos internacionales.

## 1.6 Fundamentación teórica

La presente investigación está enfocada en conocer valores referenciales de hemograma y química sanguínea específicos para la ciudad de Cuenca en condiciones de altura 2550 m.s.n.m., para así confiar más en los valores obtenidos y por lo tanto dar un diagnóstico médico más confiable.

El hemograma es un análisis de laboratorio que establece los valores de células sanguíneas rojas, blancas y plaquetas, lo cual determina si el paciente tiene inflamación, deshidratación, algún tipo de anemia entre otros.

La química sanguínea es un análisis de laboratorio del suero de la sangre que determina valores de enzima y proteínas, del riñón, páncreas, musculo esquelético, sistema óseo, y del sistema nervioso central de esta manera poder examinar el funcionamiento de cada órgano.

## 2 REVISIÓN Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICOS Y DOCUMENTAL

### 2.1 Historia de los gatos

Los gatos han sido valorados, protegidos y su historia reproducida desde la época del Antiguo Egipto, y a pesar de las fluctuaciones de su suerte a lo largo de los siglos, han conseguido mantener virtuosamente inalterado su tamaño y carácter. En nuestros días, el gato

doméstico tolera su relación con el humano y llega a sacar partido de ella, aprovechando la comodidad y un buen ambiente familiar, que se les proporciona sin ceder un ápice de su naturaleza independiente. Los patrones salvajes innatos de comportamiento de los antecesores salvajes de los gatos todavía existen, incluso en el caso de los gatos de cría con pedigrí. Inclusive el más mimado y engreído de los gatos domésticos actuales reacciona ante el impulso de la caza y conserva todas las cualidades y habilidades de sus antepasados. (Esposito, 2002, p. 12)

Los gatos a través de la historia fueron adorados por los egipcios, alcanzando hasta cierto punto condiciones de divinidad, fueron inmortalizados en el arte, la música y la literatura. Sin embargo, en otras culturas han sido icono de maldad y brujería. Hoy en día es inmenso el apogeo de esta especie como mascota, debido a que son fáciles de tener, buenos acompañantes, hermosos, con grandes personalidades y divertidos de observar. (Gómez, Atehortua, & Orozco, 2007)

## 2.2 Particularidades conductuales de los felinos

Los pacientes felinos, en muchas ocasiones, requerirán de un manejo especial para llevar a cabo algún procedimiento. Es primordial trabajar en un ambiente tranquilo desde un comienzo para hacer más fácil su manejo, y evitar toda situación de stress, incluso en pacientes debilitados, debido a que la liberación de catecolaminas puede ser fatal para el paciente. Esto se puede evitar mediante un trato amable, incluso a veces es necesario premedicar al paciente para evitar situaciones de riesgo. Para pacientes muy agresivos es primordial la premedicación para luego fijar una vía de administración de la terapia farmacológica anestesia y desarrollo del procedimiento. (Poveda & Rojas, 2008)



Para poder trabajar cómodamente con los gatos, en los que tanta facilidad se desencadena la respuesta de lucha o huida, tenemos que generar empatía, algo que deberá basarse en la naturaleza y la conducta innata del animal, es decir, tendremos que ver las cosas desde la perspectiva del gato. (Harvey & Tasker, 2014)

### 2.3 Cuadro de stress en el felino

El estrés emocional es común en los animales al presentarse ante el veterinario. Ellos son transportados del ambiente de la casa a una situación en donde presentan personas extrañas, olores, sonidos y otros animales desconocidos, a veces la presencia de perros que generan una sensación de amenaza constante. Estos cambios pueden inducir una descarga de epinefrina que a su vez causan un incremento en la glucosa sanguínea y los linfocitos (especialmente en gatos), con una consecuente leucocitosis y neutrofilia. Si el estrés está acompañado con una descarga endógena de glucocorticoides, se presenta un leucograma de estrés, caracterizado por una neutrofilia madura, linfopenia y eosinopenia. La respuesta es más acentuada en gatos a causa de un gran “charco” de neutrófilos marginados. (Meyer & Harvey, 2004)

### 2.4 Causas de la mala conducta y agresión en la visita al veterinario

El temor es la causa principal de mala conducta y agresión en la clínica veterinaria. El castigo y la mala socialización conducen a la agresión por miedo. Es crucial que todo el personal comprenda la importancia que desempeña ese miedo en la mala conducta y agresiones felinas, para evitar esto se debe dar un poco de control al gato, darle ese control durante la visita al veterinario dejándolo elegir posiciones y lugares cómodos para ser examinado reducirá notoriamente el estrés asociado con estos exámenes. (Little, 2012)

## 2.5 Estrés en las gatas

El estrés se puede dar por factores abióticos como los olores, sonidos, iluminación, temperatura y humedad, mientras que los bióticos como el alimento. (Koscinczuk, 2014)

El viaje fuera de casa es una fuente de estrés más aun cuando este no este acostumbrado a hacerlo, ya que todo cambio de territorio constituye un estrés en el gato. (Dramard, 2006)

El estrés produce un aumento del cortisol y presente hiperglicemia, que esto promueve la gluconeogénesis, el cual se da en el hígado, y en menor parte en músculos y riñones, que al final produce hipercolesterolemia e hipertrigliceridemia. (Koscinczuk, 2014)

El cortisol altera el tráfico y la función de las células periféricas, produciendo una disminución de los linfocitos, eosinófilos, basófilos, macrófagos, monocitos y aumentando los neutrófilos. (Koscinczuk, 2014)

## 2.6 Consulta amigable para el gato

Para desarrollar una consulta respetuosa con la gata, educación y compromiso con el personal, adopción de las Pautas para las Etapas de la Vida de los Felinos, de la AAFP-AAHHA, y desarrollo de protocolos de prácticas, guion y juegos para comunicar las necesidades de los gatos a los compañeros de trabajo, añadir técnicas respetuosas para manipular a los felinos. (Little, 2012)

Feromona F3, feromona facial felina se la deposita sobre objetos, familiares, con el objetivo de marcarlos como algo propio. Es la encargada de hacer sentir al gato que se siente en su territorio y que esté tranquilo ya que el consultorio se vuelve un entorno familiar. (Molina, 2017)

## 2.7 Mecanismos adaptativos a la condición de vida en la altura

El ambiente de alta montaña es desafiante en muchos sentidos: puede ser frío ventoso y con elevada exposición a la radiación ultravioleta. No obstante, el desafío más grande para los mamíferos que viven en regiones altas es cubrir las demandas de O<sub>2</sub> de las células, ya que la atmósfera contiene una concentración baja de O<sub>2</sub> (Irrarázaval, 2001). Numerosos estudios han demostrado han utilizado diferentes estrategias de adaptación, tanto en el hombre como para animales, implicando algunos mecanismos comunes que, operando íntegramente permiten solucionar el problema de la hipoxia crónica (Urquieta & Martínez, 2005). Esta es una de las respuestas más importantes para la adaptación en condiciones de altura, así como el hematocrito en la altura aumenta de un 30% a 60%. (Irrarázaval, 2001).

## 2.8 Efectos de una presión de oxígeno baja

Los animales domésticos respiran aire con un 21% de oxígeno, sin embargo, el descenso en la presión barométrica que conlleva las grandes alturas produce una mayor disminución de la PIO<sub>2</sub> (presión inspiratoria de oxígeno), cuando aumenta la altura a la que se encuentra el animal. Los cambios en la PaO<sub>2</sub> inducidos por la altitud han de tenerse en cuenta al realizar pruebas para determinar las presiones de gases. (Cunningham, 2003, p. 491)

## 2.9 Anamnesis general

La anamnesis es la recopilación inicial de la información se realiza a través de una entrevista médica con el responsable del gato, misma que requiere de destreza por parte del MVZ para poder obtener la mayor cantidad posible de información de forma veraz, por lo que se debe tener cuidado orientadoras y se debe procurar hacer preguntas abiertas, así como emplear un vocabulario comprensible para el responsable del paciente. (Marín & Iturbe, 2019, p. 4)

## 2.10 Historia clínica y examen del paciente

La historia clínica debe ser completa y minuciosa, incluyendo los datos de la procedencia del gato, vacunaciones y desparasitaciones recientes, enfermedades previas, etc. Es importante llevar un orden con la finalidad de no olvidar o dejar de lado ningún aspecto al momento de llevar a cabo el interrogatorio, por lo que, para facilitar el desarrollo de la entrevista puede ser utilizado un formato de preferencia del veterinario, al principio se recomienda a mano para asegurar la organización en forma sistemática, lógica y consistente. (Marín & Iturbe, 2019, p. 4)

En el examen al paciente se generan una serie de parámetros y datos que nos orientan al estado fisiológico que presenta el animal en ese momento. Con la recolección y el análisis de estos datos podremos inferir cómo se encuentra el animal como individuo con su metabolismo y conjunto de sistemas y aparatos objetivamente. (UBA, 2017)

Componentes del EOG los cuales incluyen inspección general, exploración de mucosas aparentes, tiempo de llenado capilar, exploración de linfonódulos superficiales, pulso, frecuencia cardíaca, estado de hidratación y temperatura. (UBA, 2017)

En gatos, el pulso se explora por palpación directa a nivel de la arteria femoral en lo alto de la región inguinal sobre la cara media del muslo, en la arteria braquial por encima de la articulación del codo, o en la arteria auricular a nivel del borde anterior de la oreja. (Morales, 2004)

## 2.11 Toma de muestras de sangre

Se aconseja usar la vena yugular debido a que es bastante gruesa para obtener la cantidad de sangre necesaria; así minimizar la posible formación de hemólisis y coagulación de la

muestra. Si el paciente se encuentra estresado se puede emplear sedantes o anestésico para la extracción de la sangre. (Mouly, 2018)

La obtención de una muestra con buenas condiciones dependerá de la asepsia, sujeción del paciente, técnica de extracción de sangre; manipulación y remisión de esta. Por estas razones se aconseja seguir parámetros y reglamentos básicos como: Aguja, recipientes limpios y secos, no producir estasis por tiempo prolongado en la vena, absorber la sangre con calma evitando la rapidez y permitiendo que la sangre se deslice de manera suave, no sacudir de manera brusca posterior a la toma de la muestra y mantenerla en refrigeración. (Gallo, 2014)

La causa más común al obtener una mala muestra de sangre es el daño físico sobre los componentes de la sangre durante la toma de una muestra. Los eritrocitos son frágiles y la agregabilidad de las plaquetas son indispensables y potencialmente variables dependiendo de cada individuo junto con los procesos patológicos. Este problema se puede reducir con el empleo de una técnica adecuada, la lentitud del flujo y la aplicación de un vacío variable que se forma al tomar la muestra de sangre a partir de una vena periférica pone a prueba la resistencia de los eritrocitos y predispone a una agregación plaquetaria. (Day, Mackin, & Littlewood, 2012)

## 2.12 Punción y sitios de punción

### 2.12.1 Punción Yugular

“El operador o ayudante debe sujetar al felino en posición decúbito esternal sobre el borde de la mesa de exploración.” (Tachika, 2008)

El animal debe ser colocado en posición decúbito esternal sobre el borde de la mesa y exploración; luego el operador o ayudante sujetará el cuello procurando que este extendido y la cabeza del animal con ayuda de la mano y la mano contraria se sujetará ambos miembros torácicos; el animal debe estar lo más quieto posible y evitar inconvenientes durante el procedimiento. (Tachika, 2008)

Como último procedimiento se debe limpiar la zona con antisépticos como: Clorhexidina, isodine espuma o alcohol al 70% para la venopunción y este debe secarse con una torunda evitando que penetre por capilaridad y se produzca hemolisis; sin afectar la calidad de la muestra y hemograma. (Aguilar et al, 2005)

Para que la sangre se acumule en el interior de la vena yugular; se puede hacer presión cinco centímetros sobre la región lateral a la línea media del cuello, justo craneal a la entrada del tórax y así garantizar que la vena resalte. (Aguilar et al, 2005)

A seguir se introduce en la vena, la aguja con el sistema Vacutainer y se coloca el tubo y se deja  $\frac{3}{4}$  partes del tubo y posteriormente se retira la aguja de la vena; se utiliza una torunda de algodón en el sitio de punción hasta que el sistema de coagulación realice su función. (Ñunez et al, 2005)

En el caso que se utilice una jeringa sin anticoagulante para la toma de muestra, la transferencia al tubo se efectúa sin aguja y el Vacutainer color lila sin tapón, dejando deslizar libremente la sangre por la pared del tubo para evitar que se produzca una hemolisis. (Tachika, 2008)

Enseguida se tapa y se mezcla para homogenizar la muestra junto con el EDTA K3; el movimiento se debe realizar unas diez veces y debe ser suave y sin agitar. Y en caso de presentar coágulos en la muestra se debe realizar nuevamente. (Tachika, 2008)

### 2.13 Conservación de muestras

Se deberán recoger dos muestras de sangre una de ellas con tubo EDTA tapa morada para hemograma y para química con el tubo con tapa roja sin anticoagulante de la cual se separará el suero: el volumen recomendable en cada caso será de 5ml de sangre entera y cantidad de suero correspondiente a otros 5ml de sangre. La conservación de las muestras se hará en heladera a 4 °C hasta el momento del envío al laboratorio. No debe quedar espacio vacío en los tubos, esto puede evitar pérdidas importantes del analito. (Departamento de Salud Ambiental, 2016)

### 2.14 Eritropoyesis

En la médula ósea las células precursoras pluripotenciales dan lugar a las células dedicadas a progenitoras de los eritrocitos conocidas como unidades formadoras de brote, se dividen y forman unidades formadoras de colonia. Éstas a su vez se dividen y se diferencian en eritroblastos, que continúan dividiéndose en normoblastos primarios, intermediarios y después tardíos. Los reticulocitos se forman cuando el núcleo es expulsado de los normoblastos y los eritrocitos alcanzan la plena maduración en la circulación sanguínea. (Day, Mackin, & Littlewood, 2012)

La clave reguladora de la eritropoyesis es la eritropoyetina (EPO). Esta hormona se produce en los riñones y actúa estimulando a las unidades formadoras de colonias y, en menor grado, a las unidades formadoras de brotes (Ginger, 1992). EPO también acelera la liberación de reticulocitos dentro del torrente sanguíneo. La síntesis de EPO no está regulada por el

número de eritrocitos circulantes sino por el grado de hipoxia renal. La hipoxia renal induce un incremento de la síntesis de EPO, mientras que la oxigenación tisular elevada, la disminuye. (Day, Mackin, & Littlewood, 2012)

### 2.15 Hemograma

El hemograma es una fuente de información para establecer un diagnóstico preciso y certero. Este examen nos da información acerca del hematocrito (HCT), concentración de la hemoglobina (HGB), concentración de hemoglobina corpuscular media (MCHC), volumen corpuscular medio (MCV), recuento de eritrocitos, leucocitos y plaquetas; además establece parámetros de la dispersión del tamaño de los eritrocitos (RDW) (Red blood cell distribution width) el mismo que se expresa en porcentaje y representa el frotis de variación de tamaños de los eritrocitos. (Becker, 2001)

En el hemograma se analiza también el frotis sanguíneo que consiste en la evaluación morfológica de los elementos sanguíneos, lo cual puede ser especialmente útil en los pacientes con anemia, pero también si presenta alguna anormalidad en los leucocitos o plaquetas, pueden servir de orientación diagnóstica. (Becker, 2001)

Los estudios cuantitativos de los componentes celulares de la sangre comprenden el conteo de miles de células por cada muestra analizada. Es por esta razón que los sistemas automatizados suelen ser más precisos que los conteos manuales (Voigt & Swist, 2011).

Hematocrito indica la relación entre el volumen de los eritrocitos y el de la sangre total y se define, como el volumen ocupado por los hematíes contenidos en 100 ml de sangre (expresado en porcentaje). (Juste & Carretón, 2015)



Hematíes en gatos aumentas en errores tomados por muestras, deshidratación, contracción esplénica por estrés, excitación o ejercicio, la disminución se da por anemias. (Suiza, 2013)

Hemoglobina es una proteína conjugada de los eritrocitos cuya función es transportar oxígeno, puede variar fisiológicamente, ya que la altitud sobre el nivel del mar produce un grado de hipoxia, que puede elevar la concentración de hemoglobina. (Juste & Carretón, 2015)

El volumen corpuscular medio (VCM) da información sobre el volumen o tamaño del eritrocito, que este se expresa en fentolitros (fl), HCM indica el peso de la hemoglobina por eritrocito y CMHC indica la relación entre el peso de la hemoglobina y el volumen de los glóbulos rojos. (Juste & Carretón, 2015)

Cuando existe un aumento VCM es por anemia, deficiencia de ácido fólico o vitamina B12, leucemia viral felina y cuando disminuye se da por deficiencia de hierro o vitamina B6 o anemia ferropénica al igual que en CHCM. (Suiza, 2013)

Los linfocitos son parte del sistema inmune, producen anticuerpos y actúan en la mediación química interleucocitaria. (Jack, Watson, & Donovan, 2004)

Los glóbulos blancos o leucocitos incluyen a los granulocitos y las células mononucleadas, los leucocitos son vitales para la defensa del huésped, y para el inicio y control de la inflamación y la inmunidad. (Villiers & Blackwood, 2012)

Los granulocitos están conformados por neutrófilos, eosinófilos y basófilos, estos se producen por la granulopoyesis. (Villiers & Blackwood, 2012)

Las plaquetas son fragmentos anucleados del citoplasma, las plaquetas tienen gran importancia en la hemostasia y en el mantenimiento de la integridad vascular, pero también son esenciales para la inflamación y la curación de las heridas. (Villiers & Blackwood, 2012)

La trombocitosis fisiológica se puede producir por un desplazamiento de plaquetas de los compartimentos esplénicos y pulmonar por la liberación de epinefrina por estrés. (Villiers & Blackwood, 2012)

#### 2.15.1 Anticoagulante

Por otra parte el EDTA, conocido como secuestreno o versenato. Las sales disódicas y dipotásicas son anticoagulantes potentes. Son preferibles las sales dipotásicas puesto que son más solubles, y ésta es la sal empleada generalmente en tubos preparados comerciales. El EDTA dipotásico es el mejor anticoagulante para todos los fines y se recomienda para su empleo rutinario. Su concentración óptima es 1mg/ml de sangre. Esta concentración asegura una mayor exactitud cuando se hacen determinaciones del volumen celular compacto (VCC), aunque para muchas otras pruebas son permisibles hasta 2mg/ml. (Cerón, 2014)

## 2.15.2 Valores de referencia de hemograma

Tabla 3. Valores referenciales hemograma

PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR
WBC:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	4,04 – 18,70
LYM:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	0,8 - 6,1
MID:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	0 – 0,7
GRA:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	2.5 - 12.5
LYM:	%	20,0 - 55,0
MID:	%	0 – 5
GRA:	%	35,0 - 75,0
RBC:	$\times 10^6/\text{L}$	6,56 – 11,20
HBG:	g/dl	10,6 - 15,6
HCT:	%	31,7 - 48
MCV:	fl	36,7 - 53,7
MCH:	pg	12,3 - 17,3
MCHC:	g/dl	30,1 - 35,6
PLT:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	175-500

Fuente: (Silverstein &amp; Hopper, 2017)

## 2.16 Química sanguínea

La química sanguínea evalúa las concentraciones sanguíneas de diversas sustancias a fin de tener una idea de las funciones corporales. La parte crítica de la química sanguínea es la obtención y el manejo de cada muestra. Por ejemplo, si una muestra a temperatura ambiente

por demasiado tiempo es posible que algunos valores aumenten y otros disminuyan, lo cual resulta en una fuente potencial de diagnóstico y tratamientos erróneos, por tanto, de desenlaces desfavorables. Es necesario ejercer cuidados y diligencia extremos con cada muestra para asegurar los resultados más precisos posibles. (Jack, Watson, & Donovan, 2004, pp. 313-314)

Las pruebas bioquímicas se pueden realizar tanto en suero como en plasma. Muchos laboratorios prefieren el suero, ya que este reduce la probabilidad de formar coágulos de microfibrina en la muestra y la interferencia con la instrumentación automática de muestro. Las sales de heparina (sodio, amonio o litio) se unen e inhiben la trombina, previniendo la formación del coágulo; por tanto, la sangre puede ser procesada rápidamente para producir el plasma, que se utiliza para muchas pruebas para bioquímica de rutina. El plasma de sangre almacenada o muestras no separadas suele contener pequeños coágulos que interfieren con las fases analíticas. (Villiers & Blackwood, 2012)

El ácido úrico es un producto de desecho normal que se produce cuando el cuerpo descompone sustancias químicas llamadas purinas. Las purinas son sustancias que se encuentran en las células del cuerpo y también en algunos alimentos. (Martinez, 2021)

La urea en el hígado se sintetiza a nivel del amonio, pero esta se escruta a nivel renal principalmente y las elevaciones de esta es de fallo renal. (Juste & Carretón, 2015)

El ALT específica del hígado, secundaria a esta es músculo cardíaco, musculo estriado y páncreas, su función principal es metabolismo de los aminoácidos. (Jack, Watson, & Donovan, 2004, p. 316)

El AST no es una enzima hepatoespecífica, ya que se la encuentra en hígado, músculo, cerebro y riñones. Se localiza en las mitocondrias y citoplasma de los hepatocitos. (Juste & Carretón, 2015)

El GGT es una enzima que presenta una distribución orgánica como en riñón, hígado, páncreas e intestino principalmente, el calostro contiene altas concentraciones de GGT. (Juste & Carretón, 2015)

La albúmina es una proteína producida por el hígado. La albúmina ayuda a mantener el líquido dentro del torrente sanguíneo sin que se filtren a otros tejidos. Los niveles de albúmina bajos podrían indicar un problema del hígado o los riñones. (Martinez, 2021)

Proteínas totales su función se da en la presión oncótica sanguínea, mecanismo de transporte e inmunidad. Al igual que las globulinas la alfa y beta transporta y fijan proteínas y la gamma como anticuerpos. (Jack, Watson, & Donovan, 2004, pp. 316-325)

La bilirrubina directa o total se encuentra unida con ácido glucurónico, para luego ser acumulada en la vesícula biliar y constituir parte de la bilis, para su posterior eliminación. (Martinez, 2021) La bilirrubina indirecta o no conjugada se forma en las células reticuloendoteliales, transportada al hígado, donde es conjugada a glucurónico y secretada a los canalículos, esta se solubiliza en el suero por medio de su fuerte unión con la albúmina. (Carvajal, 2018)

La fosfatasa alcalina es una enzima que se encuentra en muchos tejidos corporales, como hígado, conductos biliares, huesos y el intestino. Se utiliza más para analizar la FA producida por el hígado y los huesos. (Martinez, 2021)

Amilasa fuente principal es el páncreas y secundaria el hígado e intestino delgado su función es el desdoblamiento de almidones y glucógeno en azúcares. Lipasa en cambio su fuente principal está en el páncreas y mucosa gástrica, su principal función es el desprendimiento de ácidos grasos de cadena larga de los lípidos. (Jack, Watson, & Donovan, 2004, pp. 318-323)

La creatinina es proporcional a la masa muscular y no aumenta con la dieta; se excreta por los riñones mediante filtración glomerular; sin ser reabsorbida por túbulos renales. (Juste & Carretón, 2015)

La CK-Nac posee tres isoenzimas que se localizan principalmente en el musculoesquelético, en el miocardio y en el cerebro, por lo que alteraciones en esos órganos provocan elevaciones de su actividad plasmática. (Martinez, 2021)

Glucosa se obtiene a partir de la alimentación, por lo que es la fuente de energía de las células del organismo y sus niveles sanguíneos son regulados por una serie de hormonas (insulina, glucagón, corticosteroides, principalmente). (Juste & Carretón, 2015)

La fuente principal del colesterol está en los hepatocitos y la secundaria corteza suprarrenal, ovarios, testículos y epitelio intestinal; su función principal es la producción de hormonas esteroideas. (Jack, Watson, & Donovan, 2004)

Los triglicéridos son la forma más común de almacenamiento de líquido en el tejido adiposo y la mayor fuente de energía, se sintetiza en la mucosa intestinal a partir de los componentes lipídicos de la dieta, siguiendo a la digestión y absorción de grasas, así como del hígado. (Juste & Carretón, 2015)

La lactato deshidrogenasa LDH posee 5 isoenzimas presentes en una gran variedad de tejido como el musculoesquelético, músculo cardíaco, hígado, eritrocitos, páncreas, hueso y pulmón principalmente. (Juste & Carretón, 2015)

#### 2.16.1 Valores de referencia química sanguínea

*Tabla 4. Valores referenciales de Química Sanguínea*

QUÍMICA SANGUÍNEA	UNIDAD	VALOR
GLUCOSA	mg/dl	67 – 168
COLESTEROL	mg/dl	96 - 248
TRIGLICÉRIDOS	mg/dl	21 – 155
PROTEÍNAS TOTALES	g/dl	6 – 8,6
UREA	mg/dl	20 - 65
ÁCIDO ÚRICO	mg/dl	0,1 – 0,8
LIPASA	U/L	157 – 1715
FA	U/L	22 – 87
AST	U/L	1 – 37
ALT	U/L	33 – 152
GGT	U/L	5 – 19
AMILASA	U/L	433 – 1248
ALBÚMINA	g/dl	2,4 – 3,8
CREATININA	mg/dl	1 - 2
BILIRRUBINA TOTAL	mg/dl	0,1 – 0,8
BILIRRUBINA DIRECTA	mg/dl	0,1 – 0,4
BILIRRUBINA INDIRECTA	mg/dl	0,1 – 0,4
CK - NAC	U/L	49 – 688
GLOBULINA.	g/dl	3,1 – 5
DESHIDROGENASA LÁCTICA	U/L	40 – 400

Fuente: (Silverstein & Hopper, 2017), (Martinez, 2021)

Las bases o libros que los Médicos Veterinarios utilizan para valorar a los pacientes en la ciudad de Cuenca son valores internacionales que han obtenido como rangos referenciales normales o como propios de nuestro medio. Si se considera que son valores obtenidos en países con características geográficas, climas diferentes y donde incluso su nutrición y genética es diferente, por lo es conveniente obtener rangos referenciales propios y aplicables para cada región del país.

Se encuentra diferencias importantes en cuanto a los resultados de los valores de hematología sobre todo en la serie roja. Se presentó un incremento del recuento de glóbulos rojos, hemoglobina y hematocrito. La policitemia absoluta secundaria que se encontró fue como resultado compensatorio a la hipoxia fisiológica producida por la altura. (Tepán, 2017)

Los resultados de las pruebas laboratoriales forman parte de la base de datos sobre la que se puede realizar el diagnóstico clínico. La historia del examen clínico y pruebas complementarias se interpretan conjuntamente para obtener el mejor diagnóstico posible. Los datos de laboratorio no deben interpretarse aislados, sino conociendo de los métodos utilizados y errores potencialmente causados por muestreo y manejo inapropiado. (Villiers & Blackwood. 2012. p. 15)

“El HC es un método de detección eficaz con respecto al costo, que detecta numerosas anormalidades y cuadros patológicos.” (Willard & Tvedten. 2004. p. 16)

Existen numerosos parámetros bioquímicos que pueden ser analizados y determinados. El panel bioquímico básico incluye grupos de parámetros que reflejan disfunción o daño en uno o varios sistemas orgánicos, por lo que el empleo de técnicas bioquímicas resulta de extrema utilidad. (Juste & Carretón, 2015. p. 101)



### 2.17 Resumen del estado de arte del estudio del problema

Dentro de los proyectos con vinculación a la sociedad de la Universidad Politécnica Salesiana y el grupo GLOBALGEN no existen trabajos vinculados a la investigación sobre Hemograma y Química Sanguínea en gatas a nivel de altura.

En la Universidad Nacional del Altiplano se determinó parámetros hematológicos a partir de 46 muestras sanguíneas en pacientes clínicamente sanos de ambos sexos, siendo que los valores hematológicos de la serie roja y blanco de gatos domésticos adultos del Altiplano se encontraron dentro de los reportados a nivel de mar. Por lo que no existe variación de esta de los parámetros hematológicos. (Yanqui, 2018)

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Diseño

Para el análisis estadístico se tomó el diseño estadístico descriptivo en software Minitab Statistical (versión 20) y Microsoft Excel 2019, el cual se determinó primeramente datos atípicos con el diagrama de caja y bigotes, con un mínimo, máximo, los cuartiles Q1, Q2 o media, Q3 ( (Spiegel & Stephens, 2009)) y los datos atípicos fueron eliminados para la determinación de los valores de referencia, si se incluye todos estos datos los rangos no podrían ser satisfactorios por lo que serían demasiado amplios y estos pueden aumentar en pacientes con estrés, en pacientes sin ayunar por lo menos las 8 horas solicitadas o alguna patología que estén cursando y esta sea asintomática. Luego se determinó su media, rango, mediana, moda, varianza, desviación y coeficiente de variación, se utilizó estadística de medidas de dispersión. Se utilizó representaciones gráficas como en diagrama de caja y bigotes. Se analizó la distribución de los parámetros en software Minitab Statistical (versión 20) utilizando el gráfico de probabilidades y analizando el valor p de Kolmogorov Smimov siendo una distribución no normal <0,01 y normal >0,01, si era normal se determinó el valor de referencia con el método paramétrico utilizando la fórmula Media  $\pm 2sd$ , en el parámetro según una distribución no normal se utilizó el método no paramétrico para el límite inferior  $(n+1)*0,025$  y para el límite superior  $(n+1)*0,975$ .

La media aritmética se define como el coeficiente que se obtiene al dividir la suma de todos los valores de la variable por el número total datos (Martínez, 2007. p. 91)

*Figura 2. Fórmula media aritmética (Simple)*

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_N}{N} \text{ (Media poblacional) ; } \bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$$

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} \text{ media muestral,}$$

Fuente: (Martínez, 2007)

La mediana ( $M_e$ ) es una medida de posición que es aquel valor de la variable que supera la mitad de las observaciones y a su vez es superado por la otra mitad de las observaciones, es decir que es el valor central, ya que estará situado en el centro de la distribución. (Martínez, 2007. p. 107)

La varianza ( $S^2$ ) es muy importante ya que da origen a otras medidas de dispersión mucho más significativas denominada desviación típica o estándar, pero la varianza se define como la media aritmética de los cuadrados de las desviaciones respecto a la media aritmética. (Martínez, 2007. p. 173)

Figura 3. Fórmula varianza

$$S^2 = \frac{\sum Z_i^2}{n} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

Fuente: (Martínez, 2007)

La desviación típica (S) se define como la raíz cuadrada de las desviaciones respecto a la media. (Martínez, 2007. p. 180)

Figura 4. Fórmula desviación típica o estándar

$$S = \sqrt{S^2}$$

Fuente: (Martínez, 2007)

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1 Selección y tamaño de la muestra

La fórmula utilizada en población finita: 
$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{d^2 * (N - 1) + z^2 * p * 1}$$

- $z$  = Nivel de confianza 95% = 1.96
- $p$  = Probabilidad de que ocurra el evento

- $q = 1 - p$ , probabilidad de que no ocurra el evento
- $d =$  Error estimado 5%

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)(100)}{0.05^2 * (100 - 1) + (1.96)^2(0.5)(0.5)} = 79.5 = 80$$

Se necesitó realizar los análisis tanto de hemograma como para química de 80 a 100 gatas, preferentemente se requiere llegar a las 100 para un mejor diseño estadístico.

Los animales aparentemente sanos fueron seleccionados primeramente con una exploración física completa, para comprobar que su estado de salud es ideal y haber cumplido con un ayuno mínimo de 8 horas antes de la toma de muestra. Cumplido estos requisitos el animal fue tomado en cuenta en la investigación. El proceso experimental contó con 100 muestras sanguíneas tanto para hemograma y química sanguínea en gatas hembras sin edad específica.

### 3.2.2 Obtención de la muestra sanguínea

Para obtener la muestra primero se aplicó hormonas en el consultorio para que descienda el nivel de estrés en las gatas, luego con una aguja hipodérmica de 23G x1" con una jeringa de 5ml estériles. Al localizar la vena yugular, se extrajo 5ml de sangre de los cuales 1 ml se colocó en un tubo vacutainer con anticoagulante EDTA con la finalidad de realizar el hemograma y los 5ml restantes se colocó en un tubo vacutainer sin anticoagulante para la obtención del suero para realizar centrifugado y obtener el suero para química sanguínea.

### 3.2.3 Procedimiento para realizar el hemograma

Primero se adecuó el área para gatos y estos se sientan más relajados, se utilizó hormonas CatComfort, la gata pasaba en el consultorio por 10 minutos hasta realizar la anamnesis, observación y chequeo de la gata para garantizar que este sano, por consiguiente se le

envolvía en una tela suave, y se procedía a quitar el pelo con un arrancón, ya que si se utilizaba la máquina de corte de cabello se estresaban mucho, se aplicaba el alcohol con un algodón y se utilizaba una aguja hipodérmica de 23G X1" con una jeringa de 5ml estériles, el 1 ml se colocaba el tubo vacutainer con anticoagulante EDTA, se homogenizo y se procedió a realizar el hemograma en el equipo automatizado marco Rayto RT-7600 específicamente para uso veterinario, el mismo que absorbe 10 landas de sangre y en menos de 1 minuto determina los valores de hemograma en gatas.

#### 3.2.4 Procedimiento para realizar química sanguínea.

En el consultorio veterinario se adaptó el área para las gatas y que las mismas se sientan más tranquilas, se utilizó hormonas CatComfort, mientras que la gata pasaba en consultorio por 10 minutos hasta realizar la anamnesis y estas estén más tranquilas, una confirmado que estén aparentemente sanas se les envolvía en una tela suave, se procedía a revolver la lana del cuello donde anatómicamente este la yugular, se aplicaba el alcohol en un algodón y se utilizaba una aguja hipodérmica 23Gx1" con una jeringa 5ml estéril.

Primero se adecuo el área para gatos y estos se sientan más relajados, se utilizó hormonas CatComfort, la gata pasaba en el consultorio por 10 minutos hasta realizar la anamnesis, observación y chequeo de la gata para garantizar que este sano, por consiguiente se le envolvía en una tela suave, y se procedía a quitar el pelo con un arrancón, ya que si se utilizaba la máquina de corte de cabello se estresaban mucho, se aplicaba el alcohol con un algodón y se utilizaba una aguja hipodérmica de 23G X1" con una jeringa de 5ml estériles.

La muestra obtenida se centrifugó por 5 minutos a 3400 rpm, se procedió a separar el suero y ya que es un procedimiento de química húmeda cada analito tiene su cantidad específica de suero y reactivo, además de la temperatura y tipo de procedimiento de la

muestra ya sea cinética o punto final, se obtuvieron 20 parámetros. Los análisis químicos se realizaron utilizando un equipo automatizado MRC SACA-11904CV específico para veterinaria.

**Glucosa:** para esta prueba se debe colocar en un tubo de ensayo 100  $\mu$ l de suero con 1000  $\mu$ l de reactivo de glucosa LABKIT, se colocaba 10 minutos en el termobloque a 37°C, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro, esta es una prueba de punto final por lo tanto su resultado sale en segundos.

**Colesterol:** para esta prueba se debe colocar en un tubo de ensayo 100  $\mu$ l de suero con 1000  $\mu$ l de reactivo de colesterol LABKIT, se colocaba 5 minutos en el termobloque a 37°C, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro, esta es una prueba de punto final por lo tanto su resultado sale en segundos.

**Triglicéridos:** para esta prueba se debe colocar en un tubo de ensayo 100  $\mu$ l de suero con 1000  $\mu$ l de reactivo de triglicéridos LABKIT, se colocaba 5 minutos en el termobloque a 37°C, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro, esta es una prueba de punto final por lo tanto su resultado sale en segundos.

**Proteínas totales:** esta es una prueba de punto final se colocaba 50  $\mu$ l de suero en el tubo de ensayo y 3,5 ml de reactivo de proteínas totales Wiener lab, se colocaba 15 minutos en el termobloque a 37°C, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

**Ácido Úrico:** prueba de punto final se colocaba 25  $\mu$ l de suero en 500  $\mu$ l de RA y RB en ácido úrico de labtest, se coloca 5 minutos en el termobloque a 37°C, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

Urea: prueba de punto final se colocaba 10 µl de suero con 1000 µl a cada muestra de ureasa taponada de urea labtest, se colocaba 5 minutos en el termobloque a 37°C, luego se colocaba el oxidante de uso con 1000 µl y se colocaba otros 5 minutos en el termobloque a 37°C, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

Lipasa: prueba de punto final se coloca 5 µl de suero en tubo de ensayo en 500 µl de RA en lipasa QCA, se colocaba 5 minutos en el termobloque a 37°C, sin sacar del termobloque se coloca 300 µl de RB, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

Fosfatasa Alcalina: es una prueba cinética de Wiener lab, se colocaba 250 µl de RA poner 30 segundos en el termobloque que se tempere, luego colocar 25 µl de suero y dejar 10 minutos a 37°C en el termobloque, luego sacamos de inmediato y se coloca 1250 µl de RC, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

Para AST y ALT son pruebas cinéticas de LABKIT, se utiliza 100 µl de suero y se coloca 1000 µl del reactivo sea este AST o ALT, se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

GGT es una prueba cinética de QCA, se utiliza 100 µl de suero y se coloca 1000 µl del reactivo, se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

Amilasa: es prueba de punto final de Wiener lab, se coloca 2 tubos de ensayo uno para la muestra y otro de control, el primer reactivo R1 se coloca 500 µl en los dos tubos de ensayo, y se incuba por 2min a 37°C, en tubo de ensayo que es la muestra sacar y agregar 10 µl de suero, y luego incubar 7 minutos con 30 segundos a 37°C a la muestra y al control, sacar y colocar R2 500 µl más 4 ml de agua destilada en la M y C, se deja 5 minutos a temperatura ambiente, al terminar ese tiempo se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

CK-Nac: es una prueba cinética de LABKIT, se prepara el reactivo 4ml RA que es la botella más grande con 1ml de RB que es la botella más pequeña, en un frasco diferente, se homogeniza, luego de este se coloca 40  $\mu$ l de suero en un tubo de ensayo más 1000  $\mu$ l de CK-Nac preparado, se debe leer la muestra en el espectrofotómetro.

LDH: es una prueba cinética de SPINREACT, se coloca 50  $\mu$ l de suero en un tubo de ensayo más 1000  $\mu$ l de LDH, se debe leer la muestra en seguida en el espectrofotómetro.

Para creatinina, albumina y bilirrubina total y directa se coloca la máquina de química a 25°C, para que pueda leer, pero se cambia automáticamente.

Albúmina: prueba de punto final se necesita 10  $\mu$ l de suero en un tubo de ensayo más 3,5 ml de reactivo ALB Wiener Lab, se deja 10 minutos a temperatura ambiente y se lee de inmediato en el espectrofotómetro.

Bilirrubina total y directa: prueba de punto final Wiener lab, para esta siempre se necesita hacer blanco después de cada muestra, se necesita 3 tubos de ensayo a los cuales se le coloca 100  $\mu$ l de suero, 1,25 ml de agua destilada en BB y BD, 1,25 ml RA en BT, a la BB se coloca 100  $\mu$ l de RB y por último a BD y BT 100  $\mu$ l de RD, dejar 5 minutos a temperatura ambiente y leer primero BT y luego BD en el espectrofotómetro.

Bilirrubina indirecta: Se resta BT con la BD

Creatinina: prueba cinética de Wiener lab, se realiza al último ya que esta es la que más residuos deja y puede alterar las anteriores muestras, se coloca 100  $\mu$ l de suero en 500  $\mu$ l de creatinina preparada (250  $\mu$ l de RA y 250  $\mu$ l de RB), y se lee en el espectrofotómetro.

Globulinas: Es el resultado de la resta de las PT con la ALB.



### 3.2.5 Toma y registro de datos

Se utilizaron fichas clínicas en las cuales se anotaron datos importantes para constatar que el paciente este sano como: edad, raza, peso, tipo de alimentación, si es o no esterilizada, si es o no un gato activo físicamente o pasa en casa la mayor parte del día, y todos los resultados de hemograma y química.

*Tabla 5. Materiales físicos*

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Laptop	Unidad	1
Carpeta	Unidad	1
Guantes	Caja	1
Mascarilla	Caja	1
Marcador azul	Unidad	1
Esparadrapo	Unidad	1
Tubos de tapa roja	Caja	2
Tubos de tapa lila	Caja	2
Agujas hipodérmicas 23G X1"	Caja	2
Jeringas 5ml	Caja	2
Puntas amarillas graduadas	Funda	1
Puntas azules graduadas	Funda	1
Tubos de eppendorf 1,5 ml	Funda (250 U)	1
Tubo de ensayo 5ml	Caja x125U	1
Tubo de ensayo 10ml	Caja x125U	1

## 3.2.6 Biológicos

*Tabla 6. Materiales biológicos*

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Animales	100
Estudiante	1

## 3.2.7 Químicos

Tabla 7. Materiales químicos

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
Reactivo Glucosa LABKIT	Unidad	1
Reactivo Colesterol LABKIT	Unidad	1
Reactivo Triglicéridos LABKIT	Unidad	1
Reactivo Proteínas Totales Wiener lab	Unidad	2
Reactivo Urea LABTEST	Unidad	1
Reactivo Ácido Úrico LABTEST	Unidad	1
Reactivo Lipasa QCA	Unidad	3
Reactivo Fosfatasa Alcalina Wiener	Unidad	1
lab	Unidad	1
Reactivo AST LABKIT	Unidad	1
Reactivo ALT LABKIT	Unidad	5
Reactivo GGT QCA	Unidad	5
Reactivo Amilasa Wiener lab	Unidad	1
Reactivo Creatinina Wiener lab	Unidad	1
Reactivo Bilirrubinas Totales Wiener	Unidad	4
lab	Unidad	2
Reactivo CK-Nac LABKIT	Unidad	1
Reactivo LDH SPINREAT	Unidad	1
Solución Lisante	Unidad	1
Cleanser	Unidad	1
Solución Diluyente	Unidad	1

### 3.3 Operacionalización de variables

#### 3.3.1 Variable de estudio

*Tabla 8. Variables independientes: Animales*

Concepto	Categorías	Indicadores	Variables
Muestra de sangre de gata aparentemente sanas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biológico</li> <li>• Hembra</li> <li>• Sangre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de hembras</li> <li>• Número de hembras sanas</li> <li>• Cantidad de sangre</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número</li> <li>• Número</li> <li>• Milímetros (ml)</li> </ul>

*Tabla 9. Variables dependientes. Hemograma y Química Sanguínea*

Concepto	Categorías	Indicadores	Variables
Hemograma que informa el recuento de glóbulos rojos, blancos y plaquetas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hematológico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• WBC</li> <li>• LYM</li> <li>• MID</li> <li>• GRA</li> <li>• LYM</li> <li>• MID</li> <li>• GRA</li> <li>• RBC</li> <li>• HGB</li> <li>• HCT</li> <li>• MCV</li> <li>• MCH</li> <li>• MCHC</li> <li>• PLT</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\times 10^3/L</math></li> <li>• <math>\times 10^3/L</math></li> <li>• <math>\times 10^9/L</math></li> <li>• Número</li> <li>• Porcentaje</li> <li>• Porcentaje</li> <li>• Porcentaje</li> <li>• <math>\times 10^6/L</math></li> <li>• g/dl</li> <li>• Porcentaje</li> <li>• fl</li> <li>• pg</li> <li>• g/dl</li> <li>• <math>\times 10^3/L</math></li> </ul>

---

Química Sanguínea que informa concentraciones sanguíneas de diversas sustancias a fin de tener una idea de las funciones corporales	• Química	• Glucosa	• mg/dl
		• Colesterol	• mg/dl
		• Triglicéridos	• mg/dl
		• Proteínas totales	• g/dl • mg/dl
		• Urea	• mg/dl
		• Ácido úrico	• U/L
		• Lipasa	• U/L
		• FA	• U/L
		• AST	• U/L
		• ALT	• U/L
		• GGT	• mg/dl
		• CK-Nac	• U/L
		• Amilasa	• g/dl
		• Albúmina	• mg/dl
		• Creatinina	• mg/dl
		• Bilirrubina total	• mg/dl
		• Bilirrubina directa	• mg/dl
		• Bilirrubina indirecta	• g/dl
		• Globulina	• U/L
		• LDH	

---

### 3.4 Consideraciones éticas

El médico veterinario tiene un papel significativo en cuanto a la experimentación con los animales, por ello todo veterinario que utilice animales es responsable éticamente del bienestar de estos. Asimismo, el enfoque investigativo debe garantizar que sus estudios que lleven a resultados científicos y educativos de calidad y asegurar el bienestar óptimo de los animales utilizados. (OIE, 2019)

Al realizar esta investigación se tomó en cuenta ciertos aspectos éticos referentes al bienestar animal como:

- Instrucción y capacitación para realizar la extracción de sangre adecuadamente causando el menor dolor posible.
- El estado sanitario de los implementos como jeringuillas, tubos vacutainer deben estar en condiciones óptimas y estériles para evitar cualquier riesgo de contagio de una enfermedad al paciente.
- Condiciones óptimas de asepsia, comodidad del operario y del paciente.
- Realizar buenas prácticas de sujeción para evitar maltratar o lastimar al caballo y al operador.

Recientemente estamos empezando a considerar a los animales como algo más que “cosas” o que simplemente una propiedad nuestra. Cada vez hay más y más comités de ética en el mundo científico, y no es imposible que un experimento permitido en un país no lo esté en otro, lo que puede dificultar sin duda la colaboración científica internacional. Por añadidura, y a consecuencia de la actividad de los grupos preocupados por los derechos de los animales, la sociedad está cada vez más preocupada acerca de cómo se trata a los animales que forman parte de un experimento, y cómo se los trata en las granjas. (Blasco, 2012)

## 4 RESULTADO Y DISCUSIONES

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1 Valores referenciales de la bibliografía y valores calculados.

Todos los parámetros existen un ligero aumento y disminución de los rangos, esto puede deberse gran estrés que sufre el gato, pese a las medidas adoptadas para que no se estresen mucho, con la utilización de hormonas F3, pero en el momento de toma de muestras no se sentían muy cómodos por el hecho de punzar la yugular y esto les causaba gran estrés o miedo a las gatas.

En la fórmula eritrocitaria el rango establecido fue más amplio que era en la bibliografía citada, debido a la condición de altitud de cantón Cuenca, al tener 2550 msnm la cantidad de oxígeno es menor, por lo que el organismo fisiológicamente estimula la eritropoyesis, aumentando el número de todos estos parámetros. En el aumento debido al estrés que se produce por miedo, ya que la mayoría de las gatas.

En cuanto a la química sanguínea hubo una diferencia significativa en todos los parámetros. En glucosa, triglicéridos, proteínas totales, AST, ALT, CK-Nac, amilasa y albumina fueron los que tuvieron un rango más corto que de la bibliografía citada. Los parámetros como creatinina, urea y ácido úrico aumentan fisiológicamente en gatas que tienen una dieta rica en proteínas. El parámetro que aumenta es alto es de colesterol, esto se debe a que la mayoría de las gatas era sedentaria, es decir que pasan solo en casa comen y duermen en su mayor parte del día.

*Tabla 10.* Valores referenciales calculados de hemograma de gatas hembras.

PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR	Valor calculado
WBC:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	4,04 – 18,70	3,73 – 19,73
LYM:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	0,8 - 6,1	0,30 – 7,10
MID:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	0 – 0,7	0,25 – 1,97
GRA:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	2.5 - 12.5	2,00 – 15,33
LYM:	%	20,0 - 55,0	15,25 – 64,40
MID:	%	0 - 5	0 – 6,2
GRA:	%	35,0 - 75,0	31,30 – 80,83
RBC:	$\times 10^6/\text{L}$	6,56 – 11,20	3,35 – 12,20
HGB:	g/dl	10,6 - 15,6	8,57 – 17,33
HCT:	%	31,7 - 48	28,7 – 51,45
MCV:	fL	36,7 - 53,7	33,33 – 56,24
MCH:	pg	12,3 - 17,3	10,5 – 20,8
MCHC:	g/dl	30,1 - 35,6	28,7 – 38,8
PLT:	$\times 10^3/\mu\text{l}$	175-500	155,4 – 584,07



Tabla 11. Datos estadísticos calculados del hemograma en gatas hembras.

PARÁMETROS	N	X	Rango	Mediana	S <sup>2</sup>	S	CV	Valor p	UNIDAD	VALOR	Valor calculado
WBC:	100	5,67	4,60	5,5	1,73	1,31	23,2%	>0,15	×10 <sup>3</sup> /μl	4,04 – 18,70	3,7 – 8,3
LYM:	100	1,71	1,20	1,7	0,12	0,35	20,4%	>0,15	×10 <sup>3</sup> /μl	0,8 - 6,1	1,1 – 2,3
MID:	100	0,61	0,50	0,6	0,02	0,13	21,3%	<0,01	×10 <sup>3</sup> /μl	0 – 0,7	0,4 – 0,9
GRA:	100	3,23	3,60	3	1,14	1,07	33,1%	<0,01	×10 <sup>3</sup> /μl	2.5 - 12.5	1,7 – 5,3
LYM:	100	31,78	13,9	32,1	16,01	4,00	12,6%	>0,15	%	20,0 - 55,0	25,1 – 39
MID:	100	11,16	4,00	11	1,62	1,27	11,4%	0,107	%	0 – 5	9,3 – 13,3
GRA:	100	56,15	18,00	55,2	25,55	5,05	9%	>0,15	%	35,0 - 75,0	47,6 – 65,6
RBC:	100	8,90	1,83	8,86	0,20	0,45	5%	>0,15	×10 <sup>6</sup> /L	6,56 – 11,20	7,95 – 9,78
HGB:	100	14,60	2,90	14,6	0,68	0,82	5,7%	>0,15	g/dl	10,6 - 15,6	13,2 – 16,1
HCT:	100	37,16	7,30	37,4	4,42	2,10	5,7%	>0,15	%	31,7 - 48	33,6 – 40,9
MCV:	100	42,44	3,30	42,3	1,13	1,06	2,5%	0,03	fL	36,7 - 53,7	40,8 – 44,1
MCH:	100	16,55	1,30	16,6	0,12	0,35	2,1%	<0,01	pg	12,3 - 17,3	15,8 – 17,1
MCHC:	100	39,16	2,00	39,1	0,34	0,58	1,5%	>0,15	g/dl	30,1 - 35,6	38,2 – 40,2
PLT:	100	281,90	143,00	283	1615,81	40,20	14,3%	>0,15	×10 <sup>3</sup> /μl	175-500	221 – 364

*Tabla 12. Valores referenciales calculados de química sanguínea de gatas hembras.*

Parámetros	UNIDAD	VALOR	Valor calculado
GLU	mg/dl	67 – 168	86,03 – 131,43
CHOL	mg/dl	96 - 248	402,66 – 449,17
TRI	mg/dl	21 – 155	47,06 – 127,06
PT	g/dl	6 – 8,6	4,92 – 6,57
UREA	mg/dl	30 – 60	98,38 – 140,83
AU	mg/dl	0 – 0,7	0,21 – 0,8
LIP	U/L	157 – 1715	71,61 – 243,1
FA	U/L	22 – 87	53,12 – 112,5
AST	U/L	1 – 37	25,92 – 37,44
ALT	U/L	33 – 152	52,71 – 79,95
GGT	U/L	5 – 19	0,62 – 2,27
CK-NAC	U/L	49 – 688	237,15 – 586,18
AMI	U/L	433 – 1248	468,25 – 707,86
ALB	g/dl	2,4 – 3,8	2,33 – 3,06
CR	mg/dl	1 - 2	2,19 – 2,83
BT	mg/dl	0 – 0,8	0,54 – 1,19
BD	mg/dl	0 – 0,4	0,13 – 0,4
BI	mg/dl	0 – 0,4	0,25 – 0,86
GLOB	g/dl	3,1 – 5	2,05 – 3,77
LDH	U/L	35 – 225	373,33 – 689,67

Tabla 13. Valores estadísticos calculados de química sanguínea de gatas hembras.

Q. S.	GLU	CHOL	TRI	PT	UREA	UA	LIP	FA	AST	ALT	GGT	CK- Nac	AMI	ALB	CREA	BT	BD	BI	GLOB	LDH
n	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
X	106,96	423,56	81,83	5,80	119,14	0,47	142,27	80,38	30,91	62,56	1,32	391,7	587,7	2,72	2,47	0,81	0,22	0,50	3,00	523,35
Rango	45,4	46,5	80	1,65	42,45	0,59	162,49	59,38	11,52	27,24	1,65	349	239	0,73	0,64	0,65	0,27	0,61	1,72	316,3
N	106,35	422,59	81,18	5,78	117,61	0,42	132,2	78,12	30,64	61,51	1,25	390,9	585,8	2,77	2,41	0,8	0,22	0,45	3,12	527,49
S <sup>2</sup>	146,48	197,19	526,19	0,24	154,76	0,04	3175,8	380,63	10,84	55,70	0,23	9620,6	5119,52	0,06	0,04	0,03	0,01	0,03	0,28	8888,46
S	12,10	14,04	22,94	0,49	12,44	0,19	56,35	19,51	3,29	7,46	0,48	98,09	71,55	0,24	0,19	0,18	0,08	0,17	0,53	94,28
CV	11,3%	3,3%	28%	8,4%	10,4%	41%	39,6%	24,3%	10,7	11,9%	36,6	25%	12,2%	8,7%	7,9%	21,6%	34,6%	33%	17,7%	18%
Valor p	>0,15	0,050	0,086	>0,15	>0,15	<0,01	<0,01	0,031	0,044	>0,15	0,047	>0,15	>0,15	>0,15	<0,01	0,11	<0,01	<0,01	0,072	>0,15
Unidad	mg/dl	mg/dl	mg/dl	g/dl	mg/dl	mg/dl	U/L	U/L	U/L	U/L	U/L	U/L	U/L	m/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	mg/dl	g/dl	U/L
Valor	67	96	21	6	30-60	0-0,7	157	22	1	33	5	49	433	2,4	1-2	0-0,8	0	0-0,4	3,1-5	35-225
Biblio.	168	248	155	8,6			1715	87	37	152	19	688	1248	3,8			0,4			
Valor	86,03	402,66	47,06	4,92	-	0,21	71,61	53,12	25,92	52,71	0,62	237,15	468,25	2,33	2,19	1,19	0,13	0,86	2,05	373,33
Calcula.	-	-	-	-	140,83	0,8	-	-	-	-	-	-	707,86	3,06	2,83		0,4		3,77	689,67
	131,43	449,17	127,06	6,57			243,1	112,5	37,44	79,95	2,27	586,18								

#### 4.1 Discusión

Los hallazgos identificados en los parámetros hematológicos de las gatas hembras utilizados en la investigación manifiestan cambios de los valores según los citados por el autor (Silverstein & Hopper, 2017) de glóbulos rojos  $6.56 - 11.20$  a  $3.35 - 12.20 \times 10^6/L$ , hemoglobina  $10.6 - 15.6$  a  $8.57 - 17.33$  g/dl y hematocrito  $31.7 - 48$  a  $28.7 - 21.45\%$ . Los cambios en química son resultados o consecuencia de una serie de adaptaciones fisiológicas compensatorias que sufre el organismo cuando se expone principalmente a diferentes condiciones medio ambientales y geográficas en la altitud, fisiológicas en el estrés, como se puede observar claramente en este estudio, ya que el organismo modifica sus patrones de acuerdo a donde crezca y se desarrolle (Meyer & Harvey, 2004).

La presente investigación no concuerda con la investigación realizada en hemograma a nivel de altura en Altiplano a 3800 msnm realizada por (Yanqui, 2018), ya que los parámetros referenciales concuerdan con los hechos a nivel de mar y los realizados a 2550 msnm en Cuenca no concuerdan con (Silverstein & Hopper, 2017) hechos a nivel del mar. En esta investigación hubo diferencias significativas entre los resultados determinados y los de las referencias bibliográficas. Se debe realizar estudios más completos determinando la edad, peso, alimentación, estrés que sufre la gata y si tienen o no leucemia felina.

Por estrés se activa el cortisol y este altera el tráfico y la función de las células periféricas, produciendo una disminución de linfocitos y aumentando los neutrófilos (Koscinczuk, 2014). En esta investigación el intervalo de referencia calculado para WBC  $4.04 - 18.70$  a  $3.73 - 19.73 \times 10^3/\mu l$ , LYM  $20 - 55$  a  $15.25 - 64.40$  % y  $0.8 - 6.1$  a  $0.30 - 7.10 \times 10^3/\mu l$ , MID  $0 - 0.7$  a  $0.25 - 1.97 \times 10^3/\mu l$  y  $0 - 5$  a  $0 - 0.6$  % GRA  $2.5 - 12.5$  a  $2 - 15.33 \times 10^3/\mu l$  y  $35 - 75$  a  $31,30 - 80,33$  % fue más amplio que el citado en la bibliografía (Silverstein & Hopper,

2017), esto se debe el gran estrés que se da en gatas al momento de cambiar de entorno o el solo hecho de transportarlos a otros lugares (Dramard, 2006), es por eso por lo que desde el transporte de casa a la veterinaria ya experimentan estrés lo cual concuerda con los autores citados.

Como resultado de los hematíes aumentan por deshidratación o contracciones esplénicas por estrés o miedo y disminuye en caso de anemias, e incluso por deficiencia de ácido fólico o vitamina B12 o B6 (Suiza, 2013), la hemoglobina 10.6 – 15.6 (Silverstein & Hopper, 2017) a 8.57 – 17.33 es una proteína que puede variar fisiológicamente, ya que en la altitud sobre el nivel del mar produce un grado de hipoxia, que puede elevar la concentración de hemoglobina y hematocrito 31.7 – 48 (Silverstein & Hopper, 2017) a 28.7 – 21.45, de esta forma los niveles aumentan como mecanismo de compensación normal, lo cual concuerda con la literatura, ya que por causas de diversas características y particularidades de cada población los valores hematológicos llegan a ser mayores que los normales encontrados a nivel del mar (Juste & Carretón, 2015). En esta investigación obtuvimos valores más amplios tanto en RBC, HGB, HCT, MCV 36.7 – 53.7 a 33.33 – 56.24 fL, MCH 12.3 – 17.3 a 10.5 – 20.8 pg, MCHC 30.1 – 35.6 a 28.7 – 38.8 g/dl, se afirma con los investigadores citados (Silverstein & Hopper, 2017) en esta discusión, ya que en Cuenca al ser una ciudad con una altitud de 2550 msnm puede alterar los parámetros por respuesta fisiológica, por lo que a esa altitud disminuye la cantidad de oxígeno y este es recompensado por la eritropoyesis.

La trombocitosis de 175 – 500 (Silverstein & Hopper, 2017) a 155.5 a 584.07 se da por el estrés en gatas, ya que a nivel esplénico y pulmonar se produce un desplazamiento de plaquetas por la liberación de epinefrina (Villiers & Blackwoord, 2012), se confirma este dato porque se elevan las plaquetas en la gata y el nivel de estrés que ellos llegan a tener.

En cuanto a química sanguínea los parámetros de GLU 67 – 168 a 86.03 – 131.43 mg/dl, TRI 21 – 155 a 47.06 – 127.06 mg/dl, LIP 157 – 1715 a 71.61 a 243.1 U/L, AST 1 – 37 a 25.92 – 37.44 U/L, ALT 33 – 152 a 52.71 – 79.95 U/L, CK-Nac 49 – 688 a 237.15 – 586.18 U/L, AMI 433 – 1248 a 468.25 – 707.86 U/L, son los que están dentro del rango comparado con los autores (Silverstein & Hopper, 2017) y (Martinez, 2021) por lo que varía por salud, ingesta de alimentos con alta proteína, sedentarismo, pero concuerda con los autores citados.

Los niveles de creatinina 1 – 2 a 2.19 – 2.83 mg/dl, urea 30 – 60 a 98.38 – 140.83 mg/dl y ácido úrico 0 – 0.7 a 0.21 – 0.8 mg/dl, elevados se dan en base a la dieta que tienen los gatos en casa, ya que la mayoría se alimentaba de balanceado y este es rico en proteína y purinas por lo cual los valores se elevan (Juste & Carretón, 2015) (Martinez, 2021), por lo que concuerda los datos de la investigación y los citados por los autores.

La fosfatasa alcalina 22 – 87 a 53.12 – 112.5 U/L se eleva fisiológicamente por remodelación ósea en animales jóvenes y cuando hay fractura (Villiers & Blackwood, 2012). En el colesterol 96 – 248 (Silverstein & Hopper, 2017) a 402.66 – 449.17 mg/dl, se presenta una hipercolesterolemia que se da por estrés que produce el cortisol y a la vez promueve gluconeogénesis (Koscinczuk, 2014)

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

En el hemograma la serie roja tuvo un aumento fisiológicamente normal por la altitud sobre el nivel del mar, los pacientes tienen una leve hipoxia que estimula la eritropoyesis que consecuencia de esto eleva y disminuye los parámetros de la serie roja.

En la fórmula leucocitaria los pacientes presentan una disminución mínima que va desde 4,04 – 18,70 a 3,7 – 8,3 ya que se estresan desde que salen de casa y al llegar a la toma de muestras estos incrementan su estrés, inclusive usando las feromonas F3, estos mantenían su estrés.

En la química sanguínea el estrés puede generar un momento fisiológico normal de varios parámetros como UREA, CRE, UA, más el alimento que consumían alto en proteína.

Los valores de referencia establecidos en la bibliografía internacional para las pruebas de hemograma y química sanguínea de gatas clínicamente sanas difieren de los intervalos de referencia determinados en el trabajo de investigación.

No se determinó una diferencia significativa en las variables como la edad, tipo de alimentación, peso y raza, ya que en la alimentación del 98% de los pacientes era balanceada, el peso en la mayoría fue entre los 2 - 6 kg, la edad en la mayoría de los pacientes fue entre 1 - 7 años.

## 5.2 Recomendaciones

Realizar hemograma y química sanguínea en otras zonas del Ecuador con altitud y situaciones geográficas diferentes, para obtener valores referenciales reales de cada zona del país.

Los datos obtenidos en la presente investigación se pueden utilizar como valores referenciales para todos los laboratorios y clínicas veterinarias de la ciudad de Cuenca, lo cual puede garantizar un diagnóstico clínico verás.

Se recomienda tomar en cuenta, edad, si la gata es o no sedentaria, para determinar el cambio de fluctuación en química y hemograma, esto mejorará los diagnósticos y tratamiento en gatas.

Para futuras investigaciones se recomienda añadir una prueba de leucemia viral felina previo a la obtención de muestras para hemograma y química sanguínea; así también un ambiente CAT FRIENDLY para demostrar si los datos tanto en hemograma como química varían o no.



## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aguilar et al. (2005). *Metodos y tecnicas de diagnostico, Modulo 1*. Graphics.
- Becker, A. (2001). Interpretacion de Hemograma. *Revista chilena de pediatria*, 72(5), 460-465. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062001000500012](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062001000500012)
- Bermeo , H. (2013). *IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE VULNERABILIDADES A NIVEL CANTONAL - CUENCA*. Obtenido de <http://repositorio.cedia.org.ec/handle/123456789/842>
- Blasco, A. (2012). *ETICA Y BIENESTAR ANIMAL*. España: Universidad Pólitecnica de Valencia. Obtenido de <http://200.7.141.37/Sitio/Archivos/Etica%20y%20Bienestar%20Animal.pdf>
- Carvajal, C. (2018). Bilirrubina: metabolismo, pruebas de laboratorio e hiperbilirrubinemia. *REVISTA MEDICINA LEGAL DE COSTA RICA*, 36(1), 74-86. Obtenido de Scielo: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152019000100073](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000100073)
- Cerón, J. (2014). *Análisis Clínico en pequeños animales*. Buenos Aires: Inter-Médica S.A.
- Cunningham, J. (2003). *Fisiología Veterinaria* (Tercera edición ed.). Madrid: Elsevier.
- Day, M., Mackin, A., & Littlewood, J. (2012). *Manual de hematología y transfusion en pequeños animales*. España: Lexus.

- Departamento de Salud Ambiental. (2016). *Guia para la obtención, conservación y transporte de muestras para análisis toxicológicos*. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación.
- Dramard, V. (2006). *Tu gato y tú*. Zaragoza: SERVET.
- Esposito, L. (2002). *El gran libro del GATO*. España: Lisma Ediciones.
- Gallo, C. (2014). *Manual de Diagnostico con énfasis en Laboratorio clínico Veterinario*. Nicaragua : Primera Edición Española .
- Ginger, U. (1992). *Erythropoietin and its clinical use Compendium of continuing education for the practicing Veterinarians*. USA: ACVIM.
- Gómez, L., Atehortua, C., & Orozco, S. (2007). Influencia de las mascotas en la vida humana. *Rev Col Cienc Pec*, 20(1), 377-386. Obtenido de Universidad de Antioquia: <http://www.scielo.org.co/pdf/rccp/v20n3/v20n3a16.pdf>
- Google Maps. (2021). *Google Maps*. Obtenido de <https://www.google.com/maps/@-2.9047025,-78.9993584,14z>
- Harvey, A., & Tasker, S. (2014). *Manual de Medicina Felina*. Barcelona: Ediciones S.
- INAMHI. (2021). *Datos Meteorológicos del Cantón Cuenca*. Obtenido de <http://www.inamhi.gob.ec/>
- Irrázaval, S. (2001). *Medicina de altura - Adaptación del ser humano a la altura y Enfermedades relacionadas*. España.

Jack, C., Watson, P., & Donovan, M. (2004). *Guía de Medicina Veterinaria Canina y Felina*. México: McGRAW-HILL.

Juste, C., & Carretón, E. (2015). *Fundamentos de análisis clínicos en animales de compañía*. Barcelona: IN-Multimédica S.A.

Koscinczuk, P. (2014). Ambiente, adaptación y estrés. *Rev. vet*, 25(1), 68-76. Obtenido de Scielo: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1669-68402014000100015](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1669-68402014000100015)

Little, S. (2012). *El Gato Medicina Clínica y Tratamiento*. Buenos Aires: Inter-Médica.

Marín, J., & Iturbe, T. (2019). *Manual de prácticas de medicina de gatos*. México: UNAM.

Martínez, C. (2007). *Estadísticas Básicas Aplicadas*. Bogotá: Ecoe Ediciones.

Martinez, L. C. (2021). *Laboratorio Clínico Martinez*. Obtenido de <https://laboratoriomartinez.com/valores-de-referencia-de-examenes-de-laboratorio-para-mascotas/>

Meyer, D., & Harvey, J. (2004). *Veterinary laboratory medicine interpretation and diagnosis*. USA: Saunders.

Molina, A. (2017). *Clinica Veterinaria laasunción*. Obtenido de [https://www.clinicaveterinariaalaasuncion.com/blog/feromonas-felinas-se-utilizan/?fbclid=IwAR09xWzC1pSrbOKMCZz6b6N1aQFFjC8\\_kI1kA9KnLqlZ4faHZFQNibg3Q2Q](https://www.clinicaveterinariaalaasuncion.com/blog/feromonas-felinas-se-utilizan/?fbclid=IwAR09xWzC1pSrbOKMCZz6b6N1aQFFjC8_kI1kA9KnLqlZ4faHZFQNibg3Q2Q)

Morales, J. (2004). *Anatomía Clínica del Perro y Gato*. España: Salvat.

- Mouly, J. (2018). *Emergencias y cuidados criticos en pequeños animales*. España: Multimedia Ediciones Veterinarias.
- Ñunez et al. (2005). *Patologia clinica Veterinaria*. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- OIE. (2019). *Utilización de animales en la investigacion y educacion*. Obtenido de [https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health\\_standards/tahc/current/chapitre\\_aw\\_research\\_education.pdf](https://www.oie.int/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/chapitre_aw_research_education.pdf)
- Poveda, T., & Rojas, P. (2008). *Determinación de parámetros hematológicos en un grupo de felinos domésticos de Bogotá D.C. (Tesis de grado)*. Universidad de La Salle, Colombia, Bogota. Obtenido de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1065&context=medicina\\_veterinaria](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1065&context=medicina_veterinaria)
- Silverstein, D., & Hopper, K. (2017). *Emergencias y Cuidados Intensivos en pequeños animales*. Argentina: INTER-médica.
- Spiegel, M., & Stephens, L. (2009). *Estadística*. México: McGrawHill.
- Suiza, V. (2013). *Suiza Vet LABORATORIO VETERINARIO CLÍNICO*. Obtenido de <http://www.suizavet.com/manuales/hematologia.pdf>
- Tachika, O. (2008). *Manual de practicas de la asignatura, practica de medicina de perros y gatos*. Mexico : UNAM.

- Tepán, J. (2017). "*DETERMINACIÓN DE VALORES DE REFERENCIA EN HEMOGRAMA Y QUÍMICA SANGUÍNEA EN CANINOS HEMBRAS EN CONDICIONES DE ALTITUD*" (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.
- UBA, F. (2017). *Facultad de Ciencias Veterinarias-UBA*. Obtenido de <http://www.fvet.uba.ar/archivos/bancos-clinicos/proforma-pequenos-animales.pdf>
- Urquieta, B., & Martínez, R. (2005). "*Adaptación de mamíferos al ambiente altiplánico*" (Tesis de grado). Universidad de Chile, Chile, Santiago.
- Villiers, E., & Blackwood, L. (2012). *Diagnóstico de laboratorio en pequeños animales*. España: Ediciones S.
- Voigt, G., & Swist, S. (2011). *Hematology Techniques and Concepts for Veterinary Technicians*. Iowa: Wiley-Blackwell.
- Willard, M., & Tvedten, H. (2004). *Diagnóstico clinicopatológico práctico en pequeños animales*. Buenos Aires: Inter-médica.
- Yanqui, B. (2018). *Determinación de parámetros hematológicos en gatos domésticos (Felis catus) en el Altiplano* (Tesis de grado). PUNO, Universidad Nacional del Altiplano.

## 6 Anexos

## 6.1 Datos obtenidos de hemograma

WBC	LYM	MID	GRA	LYM	MID	GRA	RBC	HGB	HCT	MCV	MCH	MCHC	PLT
9,7	1,2	0,5	8	12,3	4,7	83	7,26	13	30,7	42,3	17,9	42,4	291
4,5	2,9	0,5	1,1	64,8	10	25,2	11,47	19,8	50,5	44	17,3	39,2	264
15,6	3,2	1,5	10,9	20,9	9,7	69,4	7,57	12,3	31,2	41,2	16,2	39,4	124
3,7	1,5	0,6	1,6	39,7	15,4	44,9	8,99	16	40,9	45,5	17,8	39,2	443
6,1	1,5	0,5	4,1	25,1	8,9	66	9,16	16,1	39,9	43,5	17,6	40,4	307
5,6	1,7	0,6	3,3	30,8	9,7	59,5	8,44	13,3	32,8	38,9	15,7	40,3	230
8,8	2,2	0,8	5,8	25,2	8,8	66	9,38	15,1	39,7	42,3	16,1	38,1	237
8	2,1	0,7	5,2	26,7	9,3	64	9,9	16	40	40,4	16,2	40	218
2,7	1,1	0,4	1,2	38,2	12,5	49,3	8,62	15,3	37,7	43,7	17,8	40,6	214
4,5	1,5	0,5	2,5	33,5	10,8	55,7	8,7	14,6	37,2	42,7	16,8	39,3	253
2,8	0,9	0,3	1,6	32,7	12,1	55,2	8,76	15,6	42,13	48,3	17,8	36,9	436
3,4	1,5	0,5	1,4	43,9	15,1	41	7,27	9,6	28,4	39,1	13,2	33,8	225
6,5	1,2	0,6	4,7	17,8	9	73,2	8,1	12,5	34,2	42,3	15,4	36,5	211
12	5,4	1,3	5,3	45,4	11	43,6	9,17	14,2	35,9	39,2	15,5	39,5	284
16,1	6,6	1,8	7,7	40,7	11,2	48,1	8,6	13,9	34,2	39,8	16,1	40,3	390
3,2	1	0,5	1,7	32,1	15,3	52,6	8,65	14,5	38,6	44,6	16,8	37,6	307
6	1,8	0,6	3,6	29,5	10,1	60,4	9,38	14,6	36,3	38,6	15,6	40,3	225
5,8	2,6	0,9	2,3	44,8	15,9	39,3	8,8	13,4	34,2	38,9	15,2	39,1	283
7	0,8	0,4	5,8	12	6	82	7,78	13,2	32,5	41,8	17	40,6	353
7,4	2,8	0,9	3,7	37,9	12,5	49,6	8,37	14,5	36,6	43,8	17,3	39,6	166
6,4	2,8	0,9	2,7	43,6	13,4	43	9,27	14,5	34,4	37,1	15,6	42,1	327
4,2	2,2	0,7	1,3	50,9	15,3	33,8	7,15	12,1	33,3	46,6	16,9	36,4	312
3,3	1,2	0,5	1,6	34,7	13,5	51,8	9,9	16,7	41	41,4	16,9	40,7	291
1,1	0,3	0,1	0,7	30,7	12,5	56,8	9,11	14,7	37,4	41,1	16,1	39,3	184
4,7	1,6	0,5	2,6	33,3	11,5	55,2	8,8	13,4	33,4	37,9	15,2	40,2	227
4,9	1,6	0,6	2,7	33,5	12,9	53,6	9,53	15,4	40,4	42,4	16,2	38,1	229
4,7	3	0,5	1,2	63,1	9,8	27,1	9,02	13,7	33,6	37,3	15,2	40,7	279
5,2	1,9	0,7	2,6	35,9	13,2	50,9	9,91	16,3	44,4	44,8	16,4	36,5	296
4,6	1,5	0,5	2,6	33,2	10,4	56,4	7,72	13,2	33,6	43,6	17,1	39,3	267
1,8	0,3	0,1	1,4	17,6	7,2	75,2	10,13	16,6	42,2	41,7	16,4	39,3	219
7,9	1,1	0,3	6,5	14,3	4,1	81,6	7,95	13,4	33,8	42,6	16,9	39,6	401
2,2	0,6	0,3	1,3	28,2	11,7	60,1	8,49	13,7	35,3	41,6	16,1	38,8	415
3,2	1,5	0,4	1,3	47,4	13,9	38,7	9,78	16,8	43,6	44,5	17,2	38,6	301
3,6	1,7	0,5	1,4	46,7	13,2	40,1	9,92	15,6	38,8	39,1	15,7	40,3	238
5	2	0,6	2,4	40	12,4	47,6	11,17	18,1	47,3	42,4	16,2	38,2	309
6,3	2,6	0,9	2,8	40,4	14,5	45,1	10,31	17,1	45,4	44	16,6	37,7	322
2,6	1,1	0,4	1,1	42	13,3	44,7	10,02	15,3	38,5	38,4	15,3	39,8	215
3,1	1,4	0,4	1,3	45,4	11,5	43,1	9,63	15,1	37,4	38,8	15,7	40,4	219
0,6	0,3	0,1	0,2	41,9	14	44,1	8,14	13,7	35,9	44,1	16,8	38,2	228

7,3	1,1	0,4	5,8	14,9	5,9	79,2	11,33	19,6	47,2	41,6	17,3	41,6	460
5,9	2	0,7	3,2	34,4	12	53,6	8,65	14,2	38,1	44	16,4	37,3	276
4,2	1,3	0,5	2,4	30,6	12	57,4	6,65	10,4	25,7	38,7	15,7	40,4	146
8,5	2,7	0,9	4,9	31,3	11	57,7	5,2	9,9	24,3	46,8	19	40,7	215
6,9	0,9	0,5	5,5	13,3	7,1	79,6	8,93	14,5	37,5	42	16,2	38,6	414
5,2	2	0,7	2,5	38,1	12,8	49,1	9,75	14,6	38	39	15	38,4	229
14,4	3,5	1,4	9,5	24,3	9,5	66,2	9,99	17	44,9	44,9	17	37,9	199
3,8	1,3	0,4	2,1	34,3	11,4	54,3	9,11	16	38,3	42	17,6	41,8	378
2,3	1,2	0,3	0,8	50,2	13,5	36,3	8,45	14,6	37,5	44,4	17,3	39	174
5,3	0,5	0,4	4,4	9,6	7,1	83,3	9,81	16,3	40,5	41,3	16,6	40,3	370
9,4	2,5	0,8	6,1	26,1	8,9	65	7,98	12,4	30,4	38,1	15,5	40,8	269
7,9	2,6	0,9	4,4	33,4	11,8	54,8	11,02	18,4	48,2	43,7	16,7	38,2	216
9,3	2,9	1,1	5,3	31,6	11,7	56,7	7,87	13	32,4	41,2	16,5	40,1	333
9,3	2,6	0,9	5,8	27,3	9,5	63,2	8,56	14,3	36,7	42,9	16,7	39	258
14,5	2,8	1	10,7	19,1	6,7	74,2	9,14	13,8	34,5	37,7	15,1	40	239
5,8	1,9	0,9	3	32,3	15	52,7	8,65	15,5	38,1	44,1	16,8	38,1	276
6,3	1,8	0,7	3,8	28,4	10,5	61,1	9,16	15,7	41	44,7	17	38,1	220
3,8	1,2	0,6	2	30,9	15,2	53,9	8,25	13,5	35,8	43,4	16,4	37,7	342
13,3	3,5	1,4	8,4	26,7	10,5	62,8	7,84	13,1	32,7	41,7	16,7	40,1	136
7,6	2	0,7	4,9	25,8	9,5	64,7	8,86	14,5	37,1	41,9	16,4	39,1	183
3,7	1,8	0,5	1,4	49,3	13,5	37,2	10,01	16,9	44,6	44,5	16,9	37,9	170
5,9	1,4	0,2	4,3	23,9	3,9	72,2	9,51	15,5	38,9	40,9	16,3	39,8	233
10,1	3,4	1	5,7	33,2	10	56,8	10,75	18,9	45,2	42	17,6	41,9	346
14,6	2,1	0,9	11,6	14,2	5,8	80	13,96	24,7	63,3	45,3	17,7	39	335
7,6	3,2	1,1	3,3	41,7	14,1	44,2	6,51	11,4	29,5	45,3	17,5	38,7	246
1,8	0,5	0,2	1,1	28,2	9,3	62,5	10,53	16,4	42,4	40,3	15,6	38,7	300
10	3,9	1,3	4,8	38,9	13	48,1	7,17	11,7	29,3	40,8	16,3	40	322
4,9	2,2	0,7	2	43,8	13,4	42,8	6,43	10,8	28,6	44,5	16,8	37,8	220
8,4	1,8	0,4	6,2	21,6	4,3	74,1	8,74	14,8	37,2	42,6	16,9	39,8	428
7,5	2,3	0,8	4,4	30,1	10,9	59	9,98	17,1	44,7	44,8	17,1	38,2	404
5,1	1,7	0,8	2,6	32,7	15,4	51,9	8,88	14,7	36,5	41,1	16,6	40,3	424
1,7	0,6	0,2	0,9	35,3	12,6	52,1	7,6	12,7	34,6	45,5	16,7	36,7	361
11,9	4,4	1,1	6,4	36,8	9,6	53,6	10,41	19,3	49,8	47,9	18,6	38,8	269
8,6	2,3	0,8	5,5	26,5	9,7	63,8	10,6	18	45,9	43,3	17	39,2	657
12,1	2,4	0,9	8,8	19,4	7,6	73	10,07	16,8	43,9	43,6	16,7	38,3	251
8,3	1,8	0,8	5,7	21,1	9,3	69,6	12,33	21,9	57,9	47	17,8	37,8	269
6,6	1,7	0,7	4,2	25,9	11,2	62,9	11,63	20,6	53	45,6	17,7	38,9	196
4,9	1,9	0,7	2,3	39	13,9	47,1	9,42	16,1	42,8	45,4	17,1	37,6	250
3,4	0,5	0,3	2,6	13,3	8,2	78,5	9,6	14,6	37,3	38,9	15,2	39,1	295
15,1	1,6	0,9	12,6	10,7	5,6	83,7	6,48	11,8	30,4	46,9	18,2	38,8	437
5,3	1,5	0,8	3	29,1	14,9	56	9,14	14,6	37	40,5	16	39,5	420
12,1	5,8	1,7	4,6	47,6	14,2	38,2	7,5	11,6	29,7	39,6	15,5	39,1	502
10,8	1,1	0,7	9	10,6	6,2	83,2	7,64	13	33,6	44	17	38,7	478
3,9	1,6	0,5	1,8	41,6	13,2	45,2	8,8	14,9	38,4	43,7	16,9	38,8	384

3,7	1,2	0,5	2	32,8	12,9	54,3	8,9	15,9	39,6	44,5	17,8	39,9	421
10	2,7	1	6,3	27,5	9,9	62,6	8,81	15	39,1	44,4	17	38,4	503
1,2	0,8	0,2	0,2	60	12	28	6,78	11	28,7	42,3	16,2	38,4	441
0,5	0,3	0,1	0,1	46	10,6	43,4	5,34	9,6	23,2	43,5	18	41,3	70
3,3	1,4	0,5	1,4	43,9	15,1	41	6,74	9,9	25,4	37,7	14,7	39	384
5,5	2,1	0,6	2,8	37,8	9,9	52,3	16,21	21,6	73,5	45,3	13,3	29,4	683
6,2	2,3	0,7	3,2	37,2	10,8	52	9,08	14,2	42	46,3	15,7	33,8	296
10,9	2,9	0,9	7,1	26,2	8,2	65,6	5,89	9,8	24,1	40,9	16,7	40,7	221
4,1	0,7	0,3	3,1	16,9	7,3	75,8	6,83	10,8	27,1	39,6	15,8	39,9	184
3,3	1	0,4	1,9	30,6	10,6	58,8	8,85	19,9	38,9	43,9	22,4	50,9	295
2,8	0,7	0,4	1,7	24,6	13,8	61,6	7,87	12,1	32,7	41,6	15,3	36,7	364
2,9	1	0,4	1,5	32,7	15,2	52,1	4,71	8,2	20	42,4	17,4	41	467
4,4	1,6	0,6	2,2	36,3	13,9	49,8	9,25	14,8	38,5	41,9	16	38,4	314
5,5	0,9	0,4	4,2	16,2	7,9	75,9	9,24	14,7	38,6	41,7	15,9	38,1	174
10,9	2,2	0,8	7,9	19,8	7,5	72,7	8,57	14	34,9	40,7	16,7	40,1	190
3	0,6	0,2	2,2	21,6	7,6	70,8	9,8	16,5	40,8	41,6	16,8	40,5	303
6,9	2,2	1	3,7	31,4	14,5	54,1	8,53	13,5	34,8	40,8	15,8	38,8	427

---



## 6.2 Datos obtenidos de química sanguínea

GLU	CHO	TRI	PT	UREA	UA	LIP	FA	AST	ALT	GGT	CK-Nac	Amilasa	ALB	CREA	BT	BD	BI	GLOB	LDH
93,33	418,6	135,29	6,4	99,9	0,48	341,52	68,75	28,86	40,92	0,78	1456,13	268,79	3,06	2,69	0,31	0,09	0,22	3,34	120,79
102,86	165,88	77,65	4,06	101,91	0,64	168	71,87	78,3	447,26	2,96	382,36	283,64	2,98	1,99	0,79	0,43	0,36	1,08	565,22
133,64	142,35	11,76	4,43	57,3	0,64	158,35	181,25	37,44	66,67	0,16	456,87	6,2	3,9	2,15	0,43	0,12	0,31	0,53	685,1
79,68	116,47	55,29	5,66	106,59	0,42	162,59	78,12	30,9	68,18	2,45	152,05	571,42	2,44	2,09	0,49	0,04	0,45	3,22	449,76
110,16	450,5	60	5,42	109,43	0,32	465,45	81,25	25,92	54,54	1,17	390,9	304,26	2,28	2,19	0,83	0,61	0,22	3,14	547,56
98,41	384,05	25,88	4,8	113,6	0,32	285,06	271,87	24,48	49,71	0,05	430,51	509,68	3,06	2,2	0,82	0,6	0,22	1,74	547,56
106,98	448,5	105,88	6,4	95,39	0,69	191,41	93,75	29,59	67,59	1,01	286,75	476,57	3,28	2,41	0,58	0,22	0,36	3,12	1183,46
65,08	463,12	47,06	6,03	116,44	0,37	107,41	162,5	25,79	51,31	0,42	193,74	288,42	3,06	2,61	0,67	0,14	0,53	2,97	576,59
117,14	437,21	61,18	7,14	115,11	1,75	1375,71	112,5	36,09	52,75	4,59	399,72	191,98	2,79	4,06	0,83	0,14	0,69	4,35	666,94
120,63	449,17	89,41	6,89	117,61	1,17	49,57	146,87	29,41	62,46	5,98	693,33	289,79	3,12	2,7	0,4	0,22	0,18	3,77	301,4
143,49	447,74	74,12	7,02	105,75	2,97	689,92	150	31,02	63,38	3,12	319,87	242,2	3,23	2,93	0,5	0,09	0,41	3,79	396,29
85,71	405,98	27,06	4,68	105,75	1,27	13,77	131,25	27,49	62,8	3,34	249,72	612,1	3,01	1,87	0,36	0,14	0,22	1,67	318,85
110,79	439,87	110,59	6,28	115,78	1,96	68,85	1018,75	26,74	83,81	5,14	416,46	707,86	2,68	2,39	0,47	0,13	0,34	3,6	739,67
65,08	440,53	42,35	8	115,27	0,8	85,38	84,37	15,25	52,75	0,93	450,58	556,86	4,23	2,33	0,54	0,32	0,22	3,77	1433,37
125,08	414,62	71,76	7,14	86,87	0,37	132,2	121,88	22,08	36,37	1,28	200,53	513,72	3,8	2,45	0,81	0,22	0,59	3,34	345,22
147,3	506,98	11,76	8,25	98,38	0,42	92,26	87,5	35,69	57,54	0,19	525,76	611,76	3,61	2,33	0,62	0,16	0,46	4,64	360,12
131,43	356,81	51,76	6,52	124,63	0,64	218,96	87,5	29,04	80,54	1,28	556,23	791,66	2,82	1,98	0,73	0,58	0,15	3,7	1057,99
219,68	476,41	25,88	5,54	123,46	0,16	68,85	237,5	26,49	56,51	1,25	409,84	407,89	2,79	3,12	0,67	0,23	0,44	2,75	466,51
70,79	542,86	71,76	6,15	82,2	0,16	667,89	37,5	30,54	54,93	2,19	365,17	494,6	1,65	2,9	0,58	0,47	0,11	4,5	543,73
93,02	439,2	187,06	7,75	123,63	0,21	107,41	75	43,52	76,07	0,09	942,92	444,92	3,2	2,39	0,86	0,43	0,43	4,55	649,77
94,6	421,93	61,18	7,78	90,88	0,16	85,38	46,87	22,24	47,8	1,3	555,41	468,68	2,33	2,29	0,85	0,42	0,43	5,45	404,42
100,32	415,95	34,12	6,4	93,22	0,05	139,09	59,37	22,38	41,86	1,94	216,49	866,93	2,68	3,11	0,81	0,56	0,25	3,72	337,92
135,87	496,34	57,65	5,66	128,64	0,37	263,02	55,43	18,1	48,82	5,03	282,69	570,56	2,82	2,12	0,76	0,43	0,33	2,84	345,78
80,95	427,31	98,82	7,02	51,79	0,11	112,92	50	32,92	123,82	1,14	165,34	618,95	1,98	2,78	0,78	0,4	0,38	5,04	364,67
114,92	485,71	58,82	6,65	194,63	0,37	41,31	34,37	37,83	95,62	1,5	439,94	496,96	3,42	3,46	0,69	0,41	0,28	3,23	515,72
248,57	463,73	108,24	6,4	169,9	0,27	61,97	46,87	38,8	145,63	3,54	1010,23	181,81	2,52	3,46	1,89	0,32	1,57	3,88	862,95
135,24	425,91	55,29	7,51	147,68	0,11	60,59	62,5	27,89	83,42	3,72	618,8	342,42	2,9	2,31	0,31	0,13	0,18	4,61	395,77

120,32	396,01	56,47	6,4	147,02	0,74	41,31	37,5	24,3	61,51	0,22	192,4	581,81	3,04	2,93	0,98	0,54	0,44	3,36	259,95
181,27	406,64	88,24	7,63	135,82	0	53,71	50	20,99	53,71	0,81	233,02	442,42	2,85	1,99	0,68	0,2	0,48	4,78	397,32
67,62	396,68	60	6,77	180,76	0,05	81,25	53,12	28,06	49,33	1,15	175,87	515,15	2,6	3,25	0,18	0,13	0,05	4,17	353,07
121,59	500,33	51,76	7,51	166,06	0,16	67,48	28,12	25,69	39,73	0,62	282,08	559,32	2,25	2,83	0,47	0,11	0,36	5,26	321,04
85,4	388,7	94,12	6,52	147,18	0,21	207,94	109,37	42,88	125,2	2,09	194,37	396,79	2,9	1,99	1,39	0,05	1,34	3,62	689,67
188,57	469,1	165,88	7,38	134,15	1,01	232,73	46,87	30,64	67,27	4,02	838,74	633,26	2,66	2,63	0,8	0,43	0,37	4,72	1288,33
54,29	393,36	81,18	5,78	156,07	0,37	221,71	143,75	21,13	53,14	1,2	714,03	565,13	2,58	2,72	0,78	0,13	0,65	3,2	847,31
67,3	406,64	62,35	7,14	149,86	0,05	218,96	53,12	34,89	51,17	1,71	570,34	726,7	2,41	2,1	1,48	0,07	1,41	4,73	739,68
133,02	411,3	72,94	6,77	139,16	0,58	243,74	78,12	31,2	54,55	1,07	258,73	715,48	2,06	2,2	0,65	0,16	0,49	4,71	876,59
120,63	413,95	40	4,92	138,16	0,32	38,56	28,13	25,5	61,21	0,94	361,5	530,43	1,9	2,61	0,61	0,07	0,54	3,02	440,24
83,17	409,3	112,94	4,06	160,55	0,16	74,36	71,88	21,33	58,51	3,03	323,45	374,75	2,85	3,43	0,92	0,8	0,12	1,21	393,22
201,27	399,34	431,76	3,94	142,17	0,32	68,85	168,75	22,02	57,12	1,82	374,48	611,46	1,57	2,61	0,63	0,18	0,45	2,37	356,67
104,76	431,89	1487,1	4,43	116,78	0,27	60,59	43,75	29,29	66,71	1,66	523,68	549,89	1,9	2,39	0,23	0,07	0,16	2,53	535,34
101,27	400	128,24	4,8	120,95	2,03	68,85	109,38	24,81	55,78	2,24	307,83	497,97	2,39	3,25	0,64	0,31	0,33	2,41	791,24
86,03	402,66	84,71	5,29	160,38	2,1	81,25	246,87	112,14	56,52	0,05	1028,16	607,28	2,6	2,07	0,41	0,16	0,25	2,69	1690,44
110,16	384,72	71,76	4,68	109,43	1,17	66,1	90,62	26,31	44,96	1,26	843,28	856,27	2,68	2,81	0,2	0,06	0,14	2	792,49
140,32	413,29	129,41	5,78	119,95	0,69	629,33	90,87	46,46	51,18	0,63	632,84	671,84	2,58	3,65	0,76	0,14	0,62	3,2	628,74
81,9	417,28	116,47	6,15	309,74	0,69	607,29	140,62	42,39	59,3	1,21	181,55	468,25	4,34	1,98	0,29	0,16	0,13	1,81	298,13
125,08	506,31	205,88	6,03	77,85	1,54	615,56	106,25	32,2	51,38	0,45	218,32	458,25	3,04	2,29	0,74	0,36	0,38	2,99	393,15
106,35	403,99	158,82	5,05	137,66	0,9	75,74	71,87	37	62,75	2,76	623,51	671,61	3,15	2,51	0,56	0,23	0,33	1,9	485,07
137,46	422,59	132,94	4,55	103,25	0,16	71,61	65,62	42,52	52,42	1,89	310,7	489,4	3,85	3,02	0,38	0,29	0,09	0,7	306,43
143,17	457,81	109,41	4,68	126,8	0,32	11,54	56,25	40,98	57,71	0,21	432,63	521,18	3,53	2,91	0,5	0,11	0,39	1,15	564,5
90,48	401,99	98,82	5,54	124,63	0,21	104,66	43,75	33,96	60,45	0,8	213,49	707,62	2,44	1,86	0,91	0,36	0,55	3,1	576,3
108,57	410,63	148,24	5,54	122,79	0,42	115,67	75	103,93	220,99	0,2	287,83	887,71	2,47	2,39	0,95	0,31	0,64	3,07	470,53
105,08	372,76	225,88	3,32	123,96	1,12	85,38	181,25	34,87	63,13	0,12	1347,48	596,45	2,9	1,46	1,04	0,4	0,64	0,42	621,75
91,11	457,14	172,94	4,06	98,07	1,59	132,2	100	27,58	49,7	2,87	194,44	574,27	3,17	3,54	1,33	0,49	0,84	0,89	527,49
101,27	425,91	97,65	6,77	163,39	0,21	97,77	228,12	27,99	112,65	2,29	527,71	388,02	2,96	4,25	0,52	0,22	0,3	3,81	742,66
140,32	471,76	127,06	6,28	142,84	0,16	90,89	31,25	24,76	61,51	0,13	1401,45	705,09	3,01	3,05	1,35	0,11	1,24	3,27	642,6
121,9	478,4	160	5,78	137,66	0,74	90,89	43,75	41,28	117,51	0,69	250,29	394,68	3,01	2,82	2,21	0,18	2,03	2,77	798,12
158,72	454,48	154,12	4,18	139	0,21	81,25	159,37	98,25	218,23	7,28	202,18	351,89	3,17	2,2	0,83	0,02	0,81	1,01	445,38

102,54	416,61	85,88	5,29	105,42	0,69	68,85	106,25	34,69	94	0,51	286,81	958,63	2,82	1,99	0,45	0,2	0,25	2,47	722,91
93,97	422,59	81,18	4,92	140,83	0,74	85,38	75	34,27	60,54	1,13	410,89	552,31	2,93	2,3	0,54	0,16	0,38	1,99	683,55
92,38	455,15	231,15	5,54	109,76	1,17	63,35	93,75	28,85	79,95	0,67	420,04	671,53	3,31	3,08	0,27	0,07	0,2	2,23	242,6
240,95	392,69	115,29	6,28	111,93	0,11	72,99	56,25	33,88	36,94	0,2	445,23	530,4	2,55	2,5	1,17	0,4	0,77	3,73	788,26
86,03	400,66	109,41	5,54	127,97	0,32	82,62	109,37	20,86	39,58	2,79	323,35	735,85	3,23	2,38	0,81	0,63	0,18	2,31	759,88
116,51	448,5	120	6,03	78,85	0,27	99,15	62,5	28,74	52,71	1,01	136,45	859,54	2,39	2,28	1,1	0,7	0,4	3,64	373,33
49,21	389,37	118,82	2,95	141,5	0,16	79,87	181,25	77,26	323,05	2,23	116,21	465,41	1,82	1,26	1,39	0,56	0,83	1,13	562,69
73,02	427,41	210,59	5,66	168,4	1,22	173,51	43,75	15,51	40,86	0,9	127,15	612,55	2,33	2,6	0,97	0,15	0,82	3,33	252,55
117,78	378,07	90,59	5,17	45,11	0,16	119,81	175	23,36	47,04	1,37	926,3	752,66	2,17	2,19	1,04	0,05	0,99	3	790,99
99,68	400,66	91,76	4,18	124,63	0,64	110,17	181,23	31,88	82,29	8,46	442,9	727,21	2,2	1,98	0,36	0,23	0,13	1,98	421,93
125,71	433,22	85,88	6,15	116,61	0,74	150,1	62,5	35,48	82,72	2,27	692,54	637,74	2,6	3,97	1,04	0,18	0,86	3,55	516,04
106,98	429,24	263,54	5,78	117,28	2,71	174,89	81,25	27,28	66,67	1,48	424,57	750,54	2,98	2,81	1,57	1,02	0,55	2,8	494,32
133,02	409,3	69,41	6,89	164,39	1,59	173,51	59,37	32,95	46,22	0,63	222,23	941,43	2,6	3,32	1,76	0,49	1,27	4,29	579,42
120,63	429,9	85,88	8,12	118,95	0,37	206,56	112,5	44,41	46,46	0,34	691	871,85	2,39	2,07	1,93	0,36	1,57	5,73	495,47
153,02	453,82	188,24	7,51	158,04	0,42	249,25	27,5	80,26	96,81	0,09	6667,04	585,81	2,14	3,44	1,04	0,4	0,64	5,37	753,32
91,75	407,31	157,65	5,91	104,75	0,8	260,27	31,25	31,33	52,9	0,41	606	688,79	1,82	2,39	0,23	0,13	0,1	4,09	526,57
84,13	504,32	138,82	6,52	157,21	0,42	245,12	137,5	50,15	125,2	1,05	573,97	780,75	2,36	3,24	1,31	0,9	0,41	4,16	1112,95
132,7	281,06	188,24	7,38	178,09	0,21	280,92	56,25	160,71	216,28	0,62	6268,95	670,97	2,39	2,5	1,1	0,22	0,88	4,99	1195,21
122,86	384,72	134,12	7,88	147,52	0,53	271,29	43,75	52,1	63,06	0,37	5094,09	606,45	1,9	3,02	0,41	0,29	0,12	5,98	1101,57
144,13	405,98	118,82	6,77	148,85	0,96	268,52	62,5	50,84	72,33	0,48	2470,98	937,63	2,52	3,13	0,23	0,02	0,21	4,25	1102,03
153,65	426,58	502,35	6,26	146,35	1,12	278,17	62,5	37,81	107,74	1,34	744,16	495,83	2,79	2,31	1,71	1,13	0,58	3,47	346,16
113,97	442,52	35,29	4,31	134,49	0,05	206,56	90,62	28,41	60,23	3,91	199,15	648,23	1,79	0,42	1,03	0,04	0,99	2,52	538,32
60,63	378,77	39,41	3,82	86,37	0,27	268,53	71,88	26,83	95,57	1,81	299,28	462,39	1,71	0,1	0,92	0,22	0,7	2,11	359,45
80	425,91	34,12	4,68	74,51	0,21	234,1	109,37	19,78	47,74	2,53	296,05	668,14	2,01	1,35	1,19	0,05	1,14	2,67	444,05
73,02	409,3	21,18	4,31	47,45	0,27	252,01	109,37	34,15	79,2	2,63	327,96	464,6	1,87	2,38	1,48	0,07	1,41	2,44	413,53
62,22	435,88	25,88	5,05	78,52	0,69	253,38	37,5	31,03	73,26	2,39	399,68	681,42	2,33	2,39	0,58	0,04	0,54	2,72	537,74
70,16	402,66	43,53	4,92	100,91	0,05	304,34	59,37	35,36	65,62	1,28	592,49	743,36	2,28	2,4	0,32	0,14	0,18	2,64	680,85
109,24	445,18	362,35	4,8	120,12	1,12	560,47	84,38	27,63	56,4	2,11	246,7	745,58	1,93	2,5	2,63	1,39	1,24	2,87	397,15
102,22	446,51	41,18	5,05	61,81	0,11	280,92	137,5	38,05	83,05	1,77	402,52	780,39	1,84	2,09	1,19	0,04	1,15	3,21	533,73
106,03	151,83	42,35	5,17	86,71	0,02	375,42	159,38	27,8	74,9	0,12	549,35	852,94	1,82	2,09	2,5	0,34	2,16	3,35	918,7

82,22	487,04	29,41	6,57	135,15	0,11	161,12	59,37	37,88	105,19	0,58	355,26	743,54	2,22	2,82	1,1	0,18	0,92	4,35	353,62
153,02	437,87	55,29	6,89	101,41	0,78	194,17	100	25,1	45,92	0,55	360,33	719,68	3,09	2,2	0,67	0,31	0,36	3,8	273,24
111,43	458,47	72,35	6,4	97,9	0,21	188,66	96,87	22,33	52,97	0,95	218,99	888,67	3,77	2,51	0,74	0,34	0,4	2,63	464,53
94,6	423,92	34,12	5,91	85,87	0,21	228,6	56,25	32,92	75,09	1,55	370,94	608,35	3,17	2,52	2,94	0,22	2,72	2,74	632,13
73,65	413,29	22,35	5,66	67,66	0,42	234,1	50	24,77	71,9	1,93	108,68	789,26	2,87	2,21	1,96	0,25	1,71	2,79	314,55
78,1	415,95	29,41	5,66	92,05	0,53	227,22	31,25	36,82	71,5	0,92	237,15	669,49	3,04	2,72	1,6	0,16	1,44	2,62	400,7
90,16	410,63	16,47	5,91	92,55	0,58	227,22	143,75	25,74	32,75	1,56	169,99	817,8	3,25	2,41	1,35	0,11	1,24	2,66	353,97
95,24	415,28	44,71	4,68	51,29	0,8	59,21	209,37	31,05	63,05	2,89	1086,54	688,75	2,49	2,18	1,62	0,16	1,46	2,19	774,66
179,68	449,17	67,06	5,54	260,62	0,9	49,57	40,62	26,49	56,36	2,75	168,18	630,52	3,12	2,91	2,81	0,22	2,59	2,42	234,25
175,45	501,66	28,24	4,92	103,58	1,17	60,59	37,5	29,37	68,59	2,53	160,45	483,94	3,09	2,61	0,79	0,09	0,7	1,83	497,52
97,14	444,52	56,47	4,55	139	0,85	52,33	118,75	29,3	66,05	1,03	1357,2	437,75	3,47	2,08	1,28	0,23	1,05	1,08	352,93
123,81	453,16	29,41	5,29	70,84	0,85	57,84	46,88	37,98	84	0,53	488,04	576,31	3,25	2,61	1,58	0,22	1,36	2,04	684,17
74,6	409,97	47,06	5,91	111,43	0,69	70,23	112,5	41,54	104,39	0,79	586,18	423,69	2,77	2,39	1,42	0,38	1,04	3,14	590,84

## 6.3 Imágenes de trabajo experimental

### 6.3.1 Manejo del paciente y toma de muestras



*Imagen 1. Recepción de la gata*



*Imagen 2. Evaluación del paciente*



*Imagen 3. Método de sujeción de la gata*



*Imagen 4. Toma de muestra de la vena yugular*



*Imagen 5. Toma de muestra*



*Imagen 6. Realización y toma de datos de hemograma*



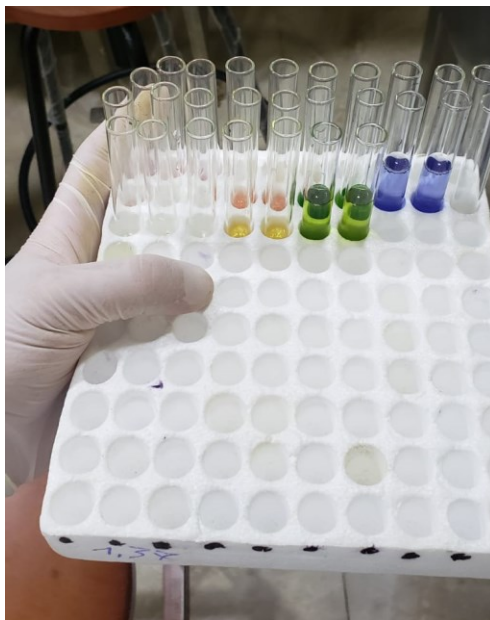
*Imagen 7.* Centrifugado y rotulado de tubos de ensayo para química sanguínea



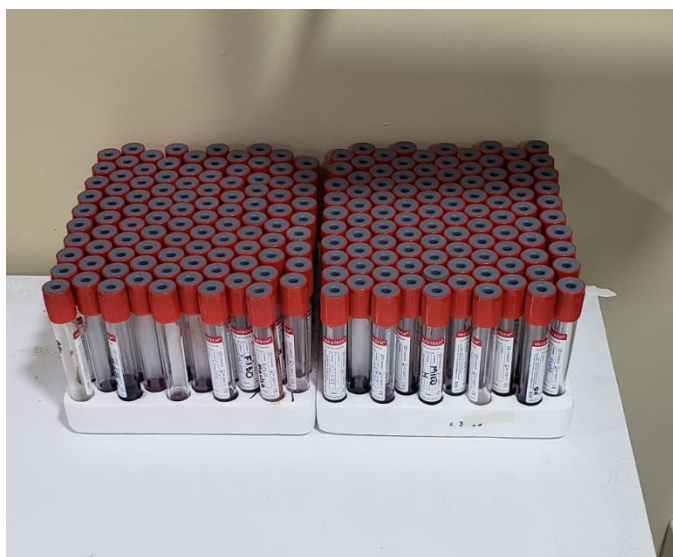
*Imagen 8.* Realización química sanguínea



*Imagen 9.* Absorción de analito para obtención de resultado en química sanguínea



*Imagen 10.* Pruebas de punto listas



*Imagen 11.* Número de muestras extraídas