



**UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS**  
**NATURALES**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“INFLUENCIA DE LA MASA MUSCULAR SOBRE LA CONCENTRACIÓN SÉRICA  
CREATININA EN CANINOS EN EL BARRIO QUITUS COLONIAL DE LA CIUDAD DE  
QUITO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico  
Veterinario y Zootecnista

Autor:

Moya Nuñez Cynthia Dayana

Tutor:

Molina Molina Elsa Janeth Dra. Mg

**LATACUNGA – ECUADOR**

**AGOSTO 2021**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**Cynthia Dayana Moya Nuñez**, con cédula de identidad 180499189-9 declaro ser autora del presente proyecto de investigación: "**Influencia de la masa corporal sobre la concentración sérica creatinina en caninos en el Barrio Quitus Colonial de la Ciudad de Quito** ", siendo **Doctora Mg. Elsa Janeth Molina Molina**, Tutora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 19 de agosto del 2021

Cynthia Dayana Moya Nuñez

C.C: 180499189-9

Dra. Mg. Elsa Janeth Molina Molina

C.C: 050240963-4

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MOYA NUÑEZ CYNTHIA DAYANA**, identificada/o con C.C. N° 180499189-9, de estado civil soltera y con domicilio en Quito, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** - **LA/EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Medicina Veterinaria**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado "**Influencia de la masa corporal sobre la concentración sérica creatinina en caninos en el Barrio Quitus Colonial de la Ciudad de Quito**", la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

### **Historial académico.**

Fecha de inicio de la carrera: Octubre 2016

Fecha de finalización: Abril - Agosto 2021

Aprobación en Consejo Directivo: 20 de mayo del 2021

Tutor. - Dra. Mg. Elsa Janeth Molina Molina

Tema: "Influencia de la masa corporal sobre la concentración sérica creatinina en caninos en el Barrio Quitus Colonial de la Ciudad de Quito"

**CLÁUSULA SEGUNDA.** - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la

resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 20 días del mes de mayo del 2021.

Cynthia Dayana Moya Nuñez

**LA CEDENTE**

Ing. Ph.D. Cristian Tinajero Jiménez

**LA CESIONARIA**

## **AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

**"INFLUENCIA DE LA MASA CORPORAL SOBRE LA CONCENTRACIÓN SÉRICA CREATININA EN CANINOS EN EL BARRIO QUITUS COLONIAL DE LA CIUDAD DE QUITO"**, de **Moya Nuñez Cynthia Dayana**, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 30 de Julio del 2021

Dra. Mg. Elsa Janeth Molina Molina

TUTOR DEL PROYECTO

C.C.: 050240963-4

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: **Cynthia Dayana Moya Nuñez** con el título de Proyecto de Investigación: **"INFLUENCIA DE LA MASA CORPORAL SOBRE LA CONCENTRACIÓN SÉRICA CREATININA EN CANINOS EN EL BARRIO QUITUS COLONIAL DE LA CIUDAD DE QUITO"**, ha considerado que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Por lo antes expuesto, se autoriza los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 12 de Agosto del 2021

Lector 1 (Presidente)

Dr. Mg. Molina Cuasapaz Edie Gabriel

CC: 172254727-8

Lector 2

Dr. Mg. Armas Cajas Jorge Washington

CC: 050155645-0

Lector 3

MVZ. Mg. Lascano Armas Paola Jael

CC: 050291724-8

## **AGRADECIMIENTO**

Ha sido un camino largo y duro, lleno de emociones y sentimientos ligados al más incierto futuro. Es por ello que quiero agradecer a mis padres “Fanny y José Luis” por ser los principales promotores de mis sueños; por ser una bella motivación a través de los años, por ser mi guía, mi ejemplo y sobre todo un gran apoyo. Pues de ellos recibí la formación ética, práctica y académica. Gracias por todo el esfuerzo y dedicación para que yo llegué aquí; sin ustedes no lo habría logrado.

A mis hermanos “Pricila y Kevin” por estar conmigo en mis mejores y peores momentos, por mostrarme lo bueno que es tener hermanos y saber que puedo contar con ustedes las 24 horas del día. Gracias por cuidarme, apoyarme, aconsejarme y estar siempre ahí.

A mis amigos “Cristian, Gaby y Sofía” por echarme una mano cuando lo necesite, por aportar de manera desinteresada en mi proyecto. Les agradezco de todo corazón no solo la ayuda, sino por todos los momentos de alegrías y tristezas en los que convivimos.

A mis abuelitos “Sergio y María Celia” gracias por sus enseñanzas, consejos, por el apoyo en todo momento y sobre todo por el amor incondicional que me han brindado.

A mi tutora de tesis Dra. Janeth Molina por su paciencia y apoyo durante todo este proceso.

*Cynthia Dayana Moya Nuñez*

## **DEDICATORIA**

Con todo mi amor y gratitud dedico este trabajo a mis padres por su confianza, sacrificio y su apoyo incondicional, especialmente a mi padre José Luis Moya que con su esfuerzo a velado todos estos años por mí y mis hermanos. A mi madre Fanny Nuñez por siempre estar ahí para mí guiándome y enseñándome a ser mejor cada día.

Y a la huella de un ángel que guía cada uno de mis pasos y siempre será la luz de mi vida.

*Cynthia Dayana Moya Nuñez*

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

### “INFLUENCIA DE LA MASA MUSCULAR SOBRE LA CONCENTRACIÓN SÉRICA CREATININA EN CANINOS EN EL BARRIO QUITUS COLONIAL DE LA CIUDAD DE QUITO”

**Autor:** Cynthia Dayana Moya Nuñez

#### RESUMEN

La creatinina es una molécula de desecho generada a partir del metabolismo muscular y es sintetizada en el organismo a través del hígado. La medición y el análisis de la creatinina nos ayuda en el proceso de diagnóstico de patologías renales. Por lo tanto, el presente proyecto tuvo como objetivo la determinación de la influencia de la masa muscular sobre la concentración sérica de creatinina en caninos domésticos. Para ello se realizó un estudio de diseño exploratorio experimental en el Barrio Quitus Colonial de la Ciudad de Quito, que incluyó la recolección de muestras de sangre y orina de 30 caninos clínicamente sanos, en una edad entre los 14 meses a 10 años, los mismos fueron clasificados según la masa muscular (1-10kg, 11-25kg y > 25 kg), el sexo, la raza y la edad (14 meses – 6 años y 7 años – 10 años). Las muestras de sangre y orina fueron analizadas en el análisis de varianza ANOVA obteniendo los siguientes resultados: el promedio de índice general de masa muscular de  $18.3 \pm 6.78$ , de creatinina en sangre  $1.27 \pm 0.34$  mg/dl y de creatinina en orina de  $1.36 \pm 0.36$  mg/dl; siendo estadísticamente significativo con una correlación y estadística positiva en sangre de  $r=0,41$  ( $p < 0.05$ ) y en orina el valor de  $r=0,46$  ( $p < 0.05$ ). Según la masa muscular se obtuvo los siguientes resultados: creatinina en sangre del Grupo I (1-10 kg) de  $97.24 - 160$   $\mu\text{mol/l}$  ( $1.10 - 1.81$  mg/dl), Grupo II (11 - 25 kg) de  $94.6 - 122.9$   $\mu\text{mol/l}$  ( $1.07 - 1.39$  mg/dl) y caninos del Grupo III (> 25 kg) de  $90.2 - 138$   $\mu\text{mol/l}$  ( $1.02 - 1.56$  mg/l); creatinina en orina del Grupo I (1-10 kg) de  $71.60 - 136.1$   $\mu\text{mol/l}$  ( $0.81 - 1.54$  mg/dl), Grupo II (11 - 25 kg) de  $103.43 - 132.60$   $\mu\text{mol/l}$  ( $1.17 - 1.50$  mg/dl) y caninos del Grupo III (> 25 kg) de  $111.4 - 160$   $\mu\text{mol/l}$  ( $1.26 - 1.81$  md/l). Según la edad de 14 meses-6 años de  $1.26 \pm 0.33$ mg/dl en creatinina en sangre y  $1.29 \pm 0.38$  de creatinina en orina, en cambio en la edad de 7- 10 años los valores de  $1.32 \pm 0.41$  mg/dl de creatinina en sangre y  $1.53 \pm 0.21$  de creatinina en orina, siendo estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ). Según la raza: French Poodle de  $1.46 \pm 0.14$  mg/dl de creatinina en sangre

y  $1.49 \pm 0.41$  de creatinina en orina, en cambio la raza Mestiza de  $1.21 \pm 0.36$  de creatinina en sangre y  $1.31 \pm 0.34$  de creatinina en orina, siendo estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ). Según el sexo de los caninos en machos el valor de  $1.33 \pm 0.36$  mg/dl de creatinina en sangre y  $1.41 \pm 0.33$  de creatinina en orina, en cambio en hembras el valor de  $1.21 \pm 0.33$  de creatinina en sangre y  $1.30 \pm 0.39$  de creatinina en orina. Los resultados determinaron una asociación estadística significativa entre los valores de concentración de creatinina obtenidos para cada una de las variables.

**PALABRAS CLAVES:** Creatinina sérica, insuficiencia renal, condición corporal.

# TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

## FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES

### "INFLUENCE OF MUSCULAR MASS ON THE CREATININE SERUM CONCENTRATION IN CANINE IN THE QUITUS COLONIAL NEIGHBORHOOD OF QUITO CITY"

**Author:** Cynthia Dayana Moya Nuñez

#### ABSTRACT

Creatinine is a waste molecule generated from muscle metabolism and is synthesized in the body through the liver. The measurement and analysis of creatinine helps us in the process of diagnosing kidney diseases. Therefore, the present project aimed to determine the influence of muscle mass on serum creatinine concentration in domestic canines. For this, an experimental exploratory design study was carried out, which included the collection of blood and urine samples from 30 clinically healthy canines, aged between 14 months to 10 years, they were classified according to muscle mass (1-10kg , 11-25 kg and > 25 kg), sex, race and age (14 months - 6 years and 7 years - 10 years). The study was carried out in the Quitus Colonial neighborhood of Quito city. The blood and urine samples were analyzed in the ANOVA analysis of variance obtaining the following results: the average general index of muscle mass of  $18.3 \pm 6.78$ , of creatinine in blood  $1.27 \pm 0.34$  mg / dl and creatinine in urine of  $1.36 \pm 0.36$  mg / dl; being statistically significant with a correlation and positive statistic in blood of  $r = 0.41$  ( $p < 0.05$ ) and in urine the value of  $r = 0.46$  ( $p < 0.05$ ). According to muscle mass, the following results were obtained: Group I blood creatinine (1-10 kg) of 97.24 - 160  $\mu\text{mol} / \text{l}$  (1.10 - 1.81 mg / dl), Group II (11-25 kg) of 94.6 - 122.9  $\mu\text{mol} / \text{l}$  (1.07 - 1.39 mg / dl) and Group III dogs (> 25 kg) of 90.2 - 138  $\mu\text{mol} / \text{l}$  (1.02 - 1.56 mg / l); Urine creatinine in Group I (1-10 kg) of 71.60 - 136.1  $\mu\text{mol} / \text{l}$  (0.81 - 1.54 mg / dl), Group II (11 - 25 kg) of 103.43 - 132.60  $\mu\text{mol} / \text{l}$  (1.17 - 1.50 mg / dl) and Group III canines (> 25 kg) of 111.4 - 160  $\mu\text{mol} / \text{l}$  (1.26 - 1.81 md / l). According to the age of 14 months-6 years of  $1.26 \pm 0.33$  mg / dl in creatinine in blood and  $1.29 \pm 0.38$  of creatinine in urine, in contrast to the age of 7- 10 years the values of  $1.32 \pm 0.41$  mg / dl of creatinine in blood and  $1.53 \pm 0.21$  of creatinine in urine, being statistically significant ( $p \leq 0.05$ ). According to the breed: French Poodle of  $1.46 \pm 0.14$  mg / dl of

creatinine in blood and  $1.49 \pm 0.41$  of creatinine in urine, whereas the Mestizo breed had  $1.21 \pm 0.36$  of creatinine in blood and  $1.31 \pm 0.34$  of creatinine in urine, being statistically significant ( $p \leq 0.05$ ). According to the sex of the canines, in males, the value of  $1.33 \pm 0.36$  mg / dl of creatinine in blood and  $1.41 \pm 0.33$  of creatinine in urine, on the other hand, in females, the value of  $1.21 \pm 0.33$  of creatinine in blood and  $1.30 \pm 0.39$  of creatinine. in urine. The results determined a significant statistical association between the creatinine concentration values obtained for each of the variables.

**KEYWORDS:** Serum creatinine, kidney failure, body condition.

## ÍNDICE DE PRELIMINARES

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	vi
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vii
AGRADECIMIENTO.....	viii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN.....	x
ABSTRACT .....	xii
ÍNDICE DE PRELIMINARES.....	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	xv
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xviii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xxi

## ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2.	JUSTIFICACIÓN .....	2
3.	BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	2
3.1	Directos .....	2
3.2	Indirectos .....	2
4	PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5	OBJETIVOS .....	3
5.1	Objetivo General .....	3
5.2	Objetivos Específicos .....	3
6	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA .....	4
6.1	Perro doméstico.....	4
6.2	FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RENAL .....	5
6.3	Estructura del riñón .....	6
6.4	Función del riñón .....	6
6.5	Estructura del riñón .....	7
6.5.1	Nefrona.....	7
6.5.2	Glomérulo.....	8
6.6	EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL .....	8
6.7	PRODUCTOS DE DESECHO DEL RIÑÓN .....	9
6.7.1	CREATININA .....	9
6.7.1.3	Medición de la Creatinina.....	11
6.7.2	Muestra de creatinina en sangre .....	13
6.7.3	Muestra de creatinina en orina .....	15
6.7.4	Proteinuria.....	17
6.8	Creatinina: Importancia diagnóstica clínica .....	19

6.8.1	Intervalos de referencia de la creatinina .....	19
6.9	Insuficiencia renal aguda (IRA) .....	34
6.9.1	Fases de la IRA .....	35
6.10	Insuficiencia renal crónica (IRC).....	35
6.10.1	Fases de la insuficiencia renal crónica .....	36
7.	VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	38
8.	METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL .....	38
8.1	Área de investigación .....	38
8.2	Ubicación.....	38
8.3	Datos meteorológicos .....	38
8.4	Método de investigación.....	38
8.5	Tipo de investigación.....	38
8.6	Población de estudio .....	39
8.6.1	Unidades de muestreo.....	39
8.7	Análisis estadísticos.....	39
8.8	Manejo del estudio .....	40
8.8.1	Extracción de muestras .....	40
8.8.2	Procedimiento .....	41
9	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	42
9.1	Niveles de creatinina sérica de acuerdo a la masa muscular.....	42
9.2	Valore de Creatinina sérica clasificada de acuerdo al rango de edad .....	43
9.3	Valores de creatinina sérica de acuerdo a la raza.....	45
9.4	Valores de creatinina sérica de acuero al sexo.....	46
9.5	Valores de creatinina sérica en sangre y orina de la muestra de estudio.....	47
9.6	Valores de creatinina sérica en sangre y orina de acuerdo a la masa muscular.....	48
9.7	Valores de creatinina sérica en sangre y orina según la edad. ....	50

9.8	Valores de creatinina sérica en sangre y orina de acuerdo a la raza.....	53
9.9	Valores de creatinina sérica en sangre y orina de acuerdo al sexo de los caninos.....	55
9.10	Correlacion de Spearman.....	58
9.10.1	Correlación de creatinina en sangre y orina según la masa muscular.....	58
10.	IMPACTOS.....	61
10.1	IMPACTO TÉCNICO.....	61
10.2	IMPACTO SOCIAL.....	61
11.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	62
11.1	CONCLUSIONES.....	62
11.2	RECOMENDACIONES.....	63
12.	BIBLIOGRAFÍA.....	64
13.	ANEXOS.....	73

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No 1: Estructura del riñón .....	6
Gráfico N° 2: Micción espontanea.....	15
Gráfico N° 3: Opciones de posicionamiento del paciente para realizar una Cistocentesis A) cuadripedestación; B) decúbito dorsal .....	16
Gráfico N° 4: Cistocentesis ventral .....	16
Gráfico N° 5: Sondaje uretral en un perro .....	17
Gráfico N° 6. Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo a la masa muscular. ....	43
Gráfico N° 7. Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo al rango de edad. ....	44
Gráfico N° 9. Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo al sexo.....	46
Gráfico N° 10 : Correlacion de creatinina en sangre según la masa muscular .....	49
Gráfico N° 11. Correlacion de creatinina en sangre según el rango de edad .....	52
Gráfico N° 12. Correlación de Creatinina en orina según el rango de edad.....	52
Gráfico N° 13: Correlación de creatinina en sangre según la raza (French Poodle - Mestizo).....	54
Gráfico N° 14: Correlación de creatinina en sangre según la raza (French Poodle - Mestizo).....	55
Gráfico N° 15. Correlación de creatinina en sangre según el sexo (macho – hembra) .....	57
Gráfico N° 16. Correlación de creatinina en orina según el sexo (macho – hembra) .....	57
Gráfico N° 17: Correlación de creatinina en sangre de acuerdo al peso.....	59
Gráfico N° 18: Correlación de creatinina en orina de acuerdo al peso.....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N ° 1: Clasificación taxonómica del canino (Canis Lupus).....	4
Tabla N ° 2: Los riñones del canino.....	5
Tabla N ° 3: Interpretación de valores de creatinina .....	9
Tabla N ° 4: Factores que alteran el valor de creatinina sérica. ....	12
Tabla N ° 5: Interpretación bioquímica sanguínea .....	14
Tabla N ° 6: Prueba proteína/ creatinina en orina .....	18
Tabla N ° 7: Intervalos de referencia para los valores de creatinina en muestras de sangre .....	19
Tabla N ° 8: Subetapas del sistema iris en función del cociente de Proteína/Creatinina urinarias (UP/C).....	34
Tabla N ° 9: Estadificación de la ERC.....	37
Tabla N ° 10: Frecuencia de pacientes según el rango de peso.....	39
Tabla N <sup>a</sup> 11. Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo a la masa muscular .....	42
Tabla N <sup>a</sup> 12. Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo al rango de edad. ....	43
Tabla N <sup>a</sup> 13: Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo a la raza.....	45
Gráfico N° 8. Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo a la raza.....	45
Tabla N°14. Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo al sexo. ....	46
Tabla N <sup>a</sup> 15. Valores de creatinina sérica en sangre y en orina de la muestra de estudio.....	47
Tabla N°16. Valores de creatinina sérica en sangre y en orina de la muestra de estudio, clasificadas de acuerdo al grupo de masa muscular/ kg.....	48
Tabla N°17. Valores de creatinina sérica en sangre y orina de la muestra estudiada según la variable edad.....	50

Tabla N <sup>a</sup> 18. Valores de creatinina sérica en sangre y orina de la variable raza de la muestra estudiada.....	53
Tabla N <sup>o</sup> 19. Valores de creatinina sérica en sangre y orina de la variable sexo de la muestra estudiada.....	55
Tabla N <sup>o</sup> 18: Correlación de creatinina en sangre y orina de acuerdo a la masa muscular por el método de Spearman. ....	58

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. AVAL DE TRADUCCIÓN .....	73
ANEXO 2. HOJA DE VIDA DOCENTE TUTOR .....	74
ANEXO 3. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE.....	75
ANEXO 4. FICHA CLINICA.....	42
ANEXO 5. MATERIALES PARA LA TOMA DE MUESTRAS .....	43
ANEXO 6. RASURADO Y DESINFECCIÓN.....	43
ANEXO 7. TOMA DE MUESTRAS .....	44
ANEXO 8. MUESTRAS DE SANGRE .....	45
ANEXO 9. MUESTRAS DE ORINA .....	45
ANEXO 10. RESULTADOS DE MUESTRA SANGUÍNEA .....	46
ANEXO 11. RESULTADOS DE MUESTRA DE ORINA .....	46

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:**

Influencia de la masa muscular sobre la concentración sérica creatinina en caninos.

**Fecha de inicio:** octubre 2020

**Fecha de finalización:** agosto 2021

**Lugar de ejecución:**

Quitús colonial -Quitumbe -Quito - Pichincha – Zona 9 – Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:**

Medicina veterinaria

**Proyecto de investigación vinculado:**

Proyecto de la carrera de Medicina Veterinaria

**Equipo de Trabajo:**

Dra. Elsa Janeth Molina Molina (ANEXO 2)

Srta. Cynthia Dayana Moya Nuñez (ANEXO 3)

**Área de Conocimiento:**

Agricultura - Veterinaria

**Línea de investigación:**

Salud Animal

**Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Fisiología Animal y Reproducción

## **2. JUSTIFICACIÓN**

El rango más amplio de masa corporal lo conforma la especie canina con rangos que van desde 0.5 kg hasta 100 kg en condición de razas y tamaños, permitiéndonos recalcar los diferentes márgenes de masa corporal existentes entre caninos sobre la concentración de creatinina. Sin embargo, en la bibliografía los valores de referencia de la concentración sérica presente en los caninos son cuestionables ya que en ellos no se especifica la peculiaridad de la población a estudio al cual son aplicables.

Varias investigaciones recalcan la importancia del estudio de la creatinina como un análisis eficaz para el diagnóstico de patologías renales en caninos, siendo un marcador de valoración para la evaluación clínica en la medición del índice de filtración glomerular (IFG). Si la síntesis del metabolismo de creatinina en caninos es similar a la del humano nos vemos en la necesidad comprender si el rango de masa muscular influye significativamente sobre el valor de creatinina.

Por esta razón es importante analizar este hecho ya que la concentración y producción de creatinina no es más que el producto final del metabolismo proteico y la tasa de aparición de la misma dependerá de la masa muscular del individuo, lo que nos permitirá diferenciar los valores de las concentraciones séricas de creatinina en caninos con distinta edad y masa muscular/peso.

## **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

### **3.1 Directos**

- Propietarios de los 30 caninos en estudio y sus familiares, quienes habitan en el Barrio Quitus Colonial de la Ciudad de Quito.

### **3.2 Indirectos**

- Profesionales interesados en el tema desarrollado.
- Estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria que realizan actividades de investigación.

## **4 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La diferencia de masa muscular en los caninos influye en los valores séricos de creatinina, entre razas de diferente tamaño, edad y peso. El mismo que nos ayuda en el diagnóstico y control de patologías renales incluyendo el índice de filtrado glomerular.

Varias investigaciones reportan concentraciones séricas de creatinina con valores de  $76 \pm 31,8 \mu\text{mol/l}$  ( $0,86 \pm 0,36 \text{ mg/dl}$ ) (1), el cual los valores son menores a los diferentes estudios reportados por otros autores (2) (3) (4). En la investigación de Gallardo y col. (2) nos reportan valores de  $1,07 \pm 0,43 \text{ mg/dl}$ ; mientras que en la investigación de González y col. (3) nos reportan valores de  $1,47 \pm 0,59 \text{ mg/dl}$ , mientras que Lefebvre y col. (4) concluyeron con valores entre 0,40 y 2,83 mg/dL. Por otra parte, Palm M. y Lunkblad A. (5) en su estudio obtuvieron un promedio de creatinina que va de 0,69 mg/dl. Debemos tomar en cuenta que las investigaciones presentes no señalan la especificidad de razas de los caninos a estudio (1).

En Ecuador, no existen trabajos de investigación relacionados con la influencia de la masa muscular sobre la concentración sérica creatinina en caninos; por lo tanto, el amplio margen de masa muscular en los caninos nos plantea la necesidad de investigar la concentración sérica de creatinina en perros de distinta edad y masa muscular.

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

- Determinar la influencia de la masa muscular sobre la concentración sérica de creatinina en caninos.

### **5.2 Objetivos Específicos**

- Verificar influencia de la masa muscular sobre las concentraciones sérica de creatinina.
- Correlacionar la masa muscular y la concentración sérica de creatinina.
- Evaluar la producción sérica de creatinina de caninos de edades contempladas entre 14 meses a los 10 años.

## 6 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

### 6.1 Perro doméstico

La especie canina sin duda alguna es la primera especie domesticada por el hombre hace unos 100.000 años. Los hombres mediante una ventaja selectiva seleccionaron a los lobos por sus criterios de comportamiento y sus objetivos utilitarios dando lugar a un lobo “pre domesticado”; hoy en día podemos decir que el lobo prehistórico es el ancestro salvaje de un perro doméstico. Con el pasar de los años y las consecuencias de domesticación se han dado varios cambios morfológicos como son: las modificaciones faciales, tamaño corporal, tamaño de los dientes y huesos, etc. (6).

Actualmente ninguna especie de mamíferos muestra una diversidad tanto morfológica como en caracteres de comportamiento tan representativa; representados en un rango muy amplio de estándares de tamaño que van desde 18 a 90 cm y de 0.5 a 100 kg (6).

**Tabla N<sup>o</sup> 1:** Clasificación taxonómica del canino (Canis Lupus)

#### Taxonomía. Clasificación del canino

Clasificación	Nombre
<b>Dominio</b>	Eucarya
<b>Reino</b>	Animalia
<b>Clase</b>	Mammalia
<b>Orden</b>	Carnívora
<b>Suborden</b>	Caniformia
<b>Familia</b>	Canidae
<b>Género</b>	Canis
<b>Especie</b>	Canis Lupus. Linnaeus

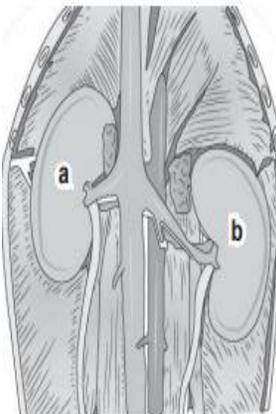
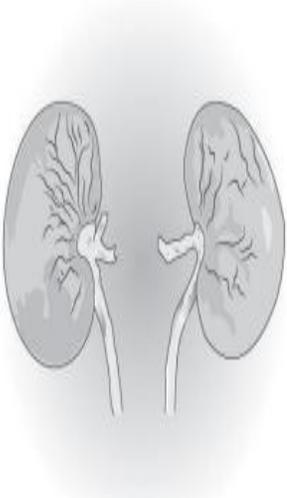
**Fuente:** J.M Fonseca Guerrero (7)

## 6.2 FISIOLÓGÍA DEL SISTEMA RENAL

Los riñones son dos órganos de color marrón rojizo con forma de alubia y judía (8). Forman parte del sistema urinario. Los riñones son los que producen la orina, está es conducida hasta la vejiga por medio de los conductos excretores, primero pasa por los cálices luego se dirige por la pelvis renal y de ahí a los uréteres para que finalmente sea evacuada a través de la uretra (9).

Los riñones están situados en la región lumbar a los lados de la columna vertebral, estos se encuentran encapsulados en un tejido fibroso. La pelvis renal se sitúa en el hilio de la curvatura menor del órgano. La arteria renal es penetrada y la inervación que emerge la vena renal, los vasos linfáticos junto con el uréter forman las vías renales quienes son los encargados de conducir la orina hasta la vejiga urinaria donde es excretada por micción (10).

**Tabla N<sup>o</sup> 2:** Los riñones del canino

Ubicación	Forma	
<p>Posición asimétrica</p> <p><b>a. Riñón derecho:</b> ventral a las apófisis de la I, II y III vértebras lumbares.</p> <p><b>b. Riñón izquierdo:</b> se encuentra en la zona ventral a la apófisis transversa de la II, III y IV vértebra lumbar.</p> 	<p>En forma de frijol y superficie lisa</p>	

**Fuente:** Anatomía y fisiología animal. (11)

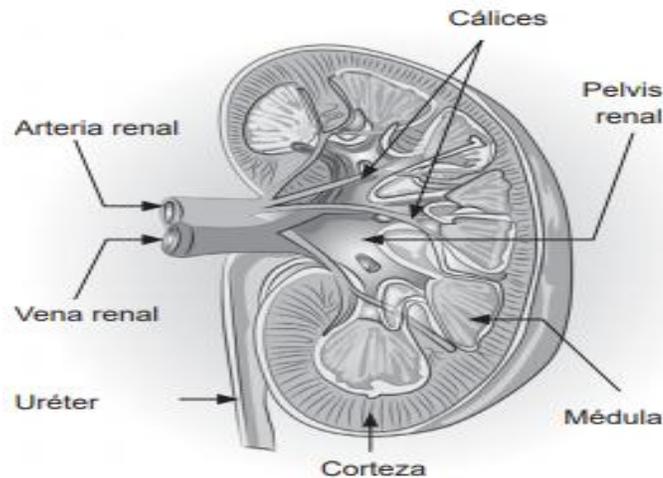
Los riñones se encuentran situados en la zona retroperitoneal lateral, uno se encuentra al lado derecho y el otro al lado izquierdo de la columna vertebral, en las vértebras D12 y L3, posterior a la pared del abdomen, albergados en las fosas lumbares. El riñón derecho se encuentra ubicado más abajo más o menos a 2 cm, esto ocurre porque existe relación con el hígado lo que hace que sea más corto y ancho que el riñón izquierdo (9).

### 6.3 Estructura del riñón

El riñón tiene las siguientes estructuras:

- a. **Corteza:** es la parte externa del riñón. En la corteza se hallan las unidades funcionales básicas de los riñones (nefronas). Estas cumplen una función muy importante: producir la orina.
- b. **Médula:** es la zona más interna del riñón en donde se produce la orina y a través de la médula renal se produce la reabsorción de agua.
- c. **Pelvis:** es una zona dilatada proximal del uréter en los riñones. Su función principal es la de actuar como embudo para que la orina fluye hacia el uréter.
- d. **Cáliz:** son las cámaras que posee el riñón, es por donde la orina pasa.
- e. **Arteria renal:** es una arteria voluminosa que nace de la aorta abdominal y es la encargada de proveer la vascularización al riñón.
- f. **Vena renal:** drena sangre venosa del riñón (11).

**Gráfico No 1:** Estructura del riñón



**Fuente:** Anatomía y fisiología animal (11).

### 6.4 Función del riñón

La función principal de los riñones es el de mantener el equilibrio del agua y minerales en el organismo; además de la filtración y eliminación de los desechos que son producidos durante la

transformación de los alimentos, los medicamentos y las sustancias perjudiciales para el individuo; otra función del riñón es la regulación de la presión arterial (12).

Los riñones contribuyen significativamente varias funciones como son:

- Permite la excreción de productos de desecho provenientes del metabolismo.
- Elimina las sustancias extrañas mediante la degradación de sus productos.
- Ayuda en el mantenimiento del volumen del líquido extracelular.
- Regula la cantidad de varias sales retenidas o que son excretadas por el cuerpo.
- Permite la regulación del agua corporal.
- Nos permite obtener un control sobre el equilibrio de ácido base(PH) (9).

Todas estas funciones se logran por una ultrafiltración localizada en el plasma del glomérulo, esta es la encargada de absorber gran parte de la ultrafiltración modificando su composición para así producir orina; esta es formada por el exceso de fluidos, electrolitos y los desechos excretados del metabolismo (13).

En resumen, el riñón se encarga de la eliminación de desechos y el mantenimiento del equilibrio hidroelectrolítico y ácido básico, y en esta función intervienen tres mecanismos principales que son:

- Filtración glomerular, pasiva y dependiente de la integridad del glomérulo y de la presión arterial.
- Reabsorción tubular, por la que el organismo recupera determinadas sustancias. Puede ser pasiva, que básicamente se reduce a la del agua, debido a la reabsorción de sustancias disueltas, o activa, ligada a la actividad celular.
- Secreción tubular activa de ciertas sustancias, sintetizadas por las células tubulares o tomadas de la sangre (14).

## **6.5 Estructura del riñón**

### **6.5.1 Nefrona**

La nefrona es una unidad estructural y funcional básica del riñón que se encuentra situada en la corteza renal, en ella se produce cuatro procesos como es la:

- Filtración (la sangre llega a la nefrona)

- Secreción tubular (filtración en los capilares del glomérulo y el paso del líquido filtrado)
- Resorción tubular (reabsorción de sustancias útiles)
- Excreción (secreción de sustancias de la sangre hacia el líquido filtrado) (15).

## **6.5.2 Glomérulo**

El glomérulo es otra unidad funcional del riñón que da lugar a la depuración acompañada de una filtración de sangre siendo así la primera etapa del proceso de formación de la orina; además, es una red rodeada de capilares envueltos en una copa conocida como capsula de Bowman la cual se encuentra presente en la nefrona de los riñones (16).

El glomérulo y la cápsula de Bowman que lo circunda constituyen el corpúsculo renal, la unidad de filtración básica del riñón. La velocidad de filtración se da mediante los glomérulos, quienes permiten tener una medida dentro de la evaluación de la función renal permitiéndonos obtener un índice de filtración glomerular (IFG) (16). La estructura de los capilares glomerulares es importante para determinar la velocidad y selectividad de la filtración glomerular (17).

### **6.5.2.1 Tasa de Filtración glomerular**

La tasa de filtración glomerular (TFG) es una medida en la que nos refleja el funcionamiento aproximado de todas las nefronas y todo el funcionamiento renal del paciente, al día los glomérulos filtran 180 litros de plasma aproximadamente exponiendo un valor normal de la tasa de filtración entre 2 a 5 ml/kg/min (18).

La velocidad de filtración está determinada por:

- Presión media neta de filtración
- Permeabilidad de la barrera de filtración
- Área de filtración disponible (19).

## **6.6 EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN RENAL**

Para la evaluación de la función renal es necesario observar azotemia (aumento urea y creatinina) hiperfosfatemia, acidosis metabólica de leve a intensa hipopotasemia, hiperpotasemia, hipercalcemia, anemia, hiperlipidemia, tendencia a hemorragias, isostenuria, proteinuria e hipertensión. La presencia de estos signos puede variar en los caninos dependiendo la raza, peso y sexo (19).

**Tabla N<sup>o</sup> 3:** Interpretación de valores de creatinina

<b>PRUEBA</b>	<b>RANGO DE NORMALIDAD/ INTERPRETACIÓN</b>
<b>CREATININA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>PERRO:</b> 0,5 -1,6 mg/dl</li> <li>• <b>GATO:</b> 0,5-1,9 mg/dl</li> </ul> <p>Producto final del metabolismo muscular que se excreta vía renal sin sufrir reabsorción tubular. Sus concentraciones en sangre son inversamente proporcionadas a la tasa de filtración glomerular.</p> <p><b>Indicaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración del grado de filtración glomerular renal. Chequear a pacientes que presenten vómito, anemia no regenerativa pérdida de peso, oliguria, anuria, deshidratación.</li> </ul> <p><b>Aumentada:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiencia renal: detectable cuando <math>&gt; \frac{3}{4}</math> partes de los 2 riñones son a funcionales (tasa de filtración glomerular baja a 30 %) ya sea de origen pre- renal, renal o post- renal.</li> <li>• Incremento de la actividad muscular, miositis, traumatismo muscular. Hipertiroidismo</li> </ul>

**Fuente:** Bioquímica sanguínea de valores de creatinina (20)

## **6.7 PRODUCTOS DE DESECHO DEL RIÑÓN**

### **6.7.1 CREATININA**

La creatinina es un compuesto guanidino que se deriva de la arginina, glicina y metionina dietarias a través del metabolismo hepático, sin embargo, la no conversión principal de la fosfocreatina se forma durante el metabolismo del musculo esquelético, la creatinina sérica es un índice grosero de la filtración glomerular. La creatinina no recibe gran influencia de la dieta o hemorragias intestinales. La consunción muscular pronunciada reducirá la cantidad de creatinina formada. La reducción del volumen de filtración glomerular incrementa la concentración de creatinina sérica, como ocurre con el nitrógeno ureico (21).

A la creatinina se le considera el mejor parámetro en la actualidad para evaluar la tasa de filtración glomerular, la sociedad internacional de interés renal la considera como el marcador para estatificar la enfermedad renal crónica canina (22) (23).

Los perros ingieren pequeñas cantidades de creatinina a través de la carne que comen, pero la mayor parte se produce a partir de su propio músculo esquelético por la degradación de la creatinina, entre un 2% de creatinina total del cuerpo se convierte en creatinina cada día (24) (23). La creatinina se depura del cuerpo casi totalmente por excreción renal a través del filtrado glomerular (25) (23). Se asume que un valor anormal alto de creatinina plasmática indica la pérdida de al menos el 65-75% de la masa renal funcional (26) (23); sin embargo, un aumento del nivel de la creatinina en la circulación se debe a alteraciones que provocan una reducción de la tasa de filtración glomerular pre renal, enfermedad renal severa que afecta de forma adversa el número y/o la micro- anatomía de los glomérulos (27) (23).

Las concentraciones séricas de creatinina se expresan en mg/dl (valor de referencia de 0,6 -2 mg/dl) en los textos americanos y para convertir la creatinina descrita en mg/dl a unidades del sistema internacional ( $\mu\text{mol/l}$ ) se debe multiplicar por 88.4. (24) (23).

#### **6.7.1.1 Síntesis de creatinina**

La creatinina es un compuesto de desecho nitrogenado (28). Esta es resultado del metabolismo normal de los músculos el cual dependiendo de la masa muscular se genera en el cuerpo en una tasa constante en un 2 % por día de la reserva total (29).

Conforme lo señala Posada, la creatinina es el anhidro de la creatina y su síntesis tiene dos procesos. En donde la primera se basa en la formación del guanidoacetato, teniendo como precursores a dos aminoácidos como son la Arginina y la glicina, proceso que se efectúa en el riñón. Luego de ello el guanidoacetato es secretado a través de la sangre, para luego seguir su metabolismo en el hígado dando lugar a la formación de la creatinina (30) (29).

La creatina es utilizada como forma de almacenamiento del fosfato de alta energía. El fosfato del ATP es transportado a la creatina, produciendo de esta manera fosfato de creatina, todo este proceso se dará a través de la acción de la creatina fosfocinasa. Tenemos que tener en cuenta

que la reacción es reversible cuando la demanda energética es alta (ej. durante el esfuerzo muscular) la creatinofostato dona su fosfato al ADP para producir ATP (31) (29).

La creatina y la creatinofostato se encuentran en tres lugares como es en el músculo, cerebro y sangre. La creatinina se produce en músculo a través de la creatinofostato mediante una deshidratación no enzimática en donde se pierde el fosfato, la cantidad de concentración de creatinina producida se relaciona directamente con la masa muscular, esta se mantiene constantemente día a día. Tenemos que tener muy en cuenta que tanto la creatinina que es excretada por los riñones y el nivel de excreción medido en porcentaje es una medida de la función renal (31) (29).

#### **6.7.1.2 Formación de la creatinina**

Se da por una reacción que ocurre espontáneamente en presencia de agua. De la fosfocreatina, aproximadamente el 2,6% se convierte en creatinina. Mientras que sólo el 1,1% de la creatina reacciona hacia creatinina. Esto quiere decir que es más fácil que la forma activada se convierta en creatinina debido a que el fosfato desestabiliza la molécula. Con ello, aumentan las posibilidades de que se deseche en forma de creatinina una molécula que ya haya sido utilizada en vez de una molécula recién sintetizada (32).

La formación de creatinina es altamente dependiente del pH y de la temperatura. Al aumentar la temperatura o disminuir el pH, se produce más creatinina. Ya que esto implica un aumento metabólico en el músculo (muchas contracciones musculares). El pH altera porque también es una respuesta a la actividad energética. Entre más energía se consume, mayor dióxido de carbono se produce. La producción de protones en la reacción causa una disminución en el pH. Músculos altamente activos tienden a tener un pH más bajo que otros músculos. Si los músculos están más activos, están quemando mayor energía, lo que produce calor (32).

#### **6.7.1.3 Medición de la Creatinina**

Para la medición de la creatinina tenemos métodos que con el pasar de los años se han ido mejorando paulatinamente, el primer método es el de Max Jaffé, él nos describe que la creatinina reacciona con un picrato alcalino formando un complejo de color rojo. Este color rojo es la cantidad proporcional a la concentración de creatinina en la muestra; debemos tener en cuenta que existe varios elementos en el plasma que producen una reacción dando un valor de medición de creatinina mucho más elevado que el real; a estos elementos se los denomina interferentes positivos o

pseudocromógenos y entre estas tenemos a las cetonas, a la glucosa y las proteínas. Además, también existe factores que interfieren directamente con la medición del color formado dándonos valores de medición de creatinina menor al real, a esto se los denomina interferentes negativos y entre este tenemos a la bilirrubina (33).

Con el pasar de los años se ha ido resolviendo los diferentes problemas inherentes a la técnica de Jaffé; primero se cambió la medición del color total a un método cinético, este consistía en la medición de la formación del color en un tiempo determinado logrando así minimizar los elementos interferentes positivos los que reaccionaban con el ácido pícrico. Posteriormente se fija un valor de compensación para los efectos de los elementos interferentes positivos no que eran detectados por la medición cinética. Este proceso toma el nombre de Jaffé compensado o método colorimétrico cinético (33).

Otro método de medición de la creatinina es el método enzimático de medición de creatinina, como su nombre lo dice este método se basa en colocar a la creatinina en procesos enzimáticos, todo este proceso culmina en la formación del peróxido de hidrogeno que determina el color rojo intenso por la reacción con la peroxidasa, dejándonos en conclusión que la cantidad de creatinina es proporcional a la formación de color de la muestra. Este método es el más preciso para la medición de creatinina (34).

**Tabla N<sup>o</sup> 4:** Factores que alteran el valor de creatinina sérica.

<b>FACTOR</b>	<b>MECANISMO Y EFECTO</b>
<b>Masa muscular</b>	El poseer gran masa muscular eleva los niveles séricos en cambio la obtención de sarcopenia los disminuye.
<b>Ingesta proteica</b>	Las dietas ricas en proteínas, los suplementos proteicos o de concentración sérica de creatinina aumentan sus niveles; mientras que una dieta vegetariana lo disminuye.

<b>Ejercicio</b>	El realizar ejercicio extenuante produce rabdomiolisis, asiendo así que se eleven los niveles séricos de creatinina.
<b>Drogas (trimetoprim, cimetidina)</b>	Antagoniza la secreción tubular renal de la creatinina causando así el aumento de los niveles séricos de creatinina.
<b>Fibratos</b>	Aumentan la producción sérica de creatinina en el músculo esquelético, incrementando así los niveles de concentración sérica de creatinina.

**Fuente:** Juan Pablo Huidobro E. , Rodrigo Tagle , Ana María Guzmán (33)

### 6.7.2 Muestra de creatinina en sangre

- **Sangre entera:** recogida con anticoagulante. Esta debe mantenerse refrigerada a una temperatura de 4°C, con una conservación máxima de 24-48 horas de acuerdo a las pruebas a procesar. El tubo debe ser llenado las 2/3 partes, luego se homogeniza invirtiendo el contenido en el tubo suavemente 5-10 veces.
- **Plasma:** el plasma se obtiene mediante la centrifugación de la sangre que fue recogida en un tubo con anticoagulante, aproximadamente a 3000 r.p.m en un tiempo que varía de 10 a 15 minutos.
- **Suero:** se recoge en un tubo sin anticoagulante y se le deja coagular hasta la formación del coagulo, esto se realiza en una posición de 30° (30 min - 1 hora) (35).

El análisis en sangre para la evaluación de creatinina es un dato que nos permite conocer la funcionalidad de los riñones, basándose en la edad, sexo y masa muscular de los pacientes permitiéndonos valorar el filtrado glomerular dándonos un porcentaje de función renal. A mayor creatinina menor capacidad de filtrado glomerular; en cambio cuando el filtrado glomerular es menor existe mayor posibilidad de tener problemas renales.

**Tabla N° 5:** Interpretación bioquímica sanguínea

PRUEBA	RANGO DE NORMALIDAD/ INTERPRETACIÓN	
CREATININA	AUMENTADA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Insuficiencia renal:</b> esta es detectable cuando &gt;3/4 partes de los riñones son a funcionales (tasa de filtración glomerular baja del 30%) ya sea de origen pre renal, renal o postrenal.</li> <li>• Se produce un incremento en la actividad muscular (ejercicio intenso) traumatismo muscular (decúbitos prolongados, accidentes.), miositis.</li> <li>• Hipertiroidismo</li> </ul>
	CREATININA NORMAL O BAJA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azotemia pre renal temprana (shock deshidratación, bajo gasto cardiaco)</li> <li>• Dieta hiperproteica</li> <li>• Gastroenterorragia (neoplasia y úlceras digestivas).</li> <li>• Fiebre</li> <li>• Se produce un trauma muscular severo.</li> <li>• Se produce una reducción de la masa muscular (caquexia pronunciada por una reducción de creatinina asociada al incremento del metabolismo proteico)</li> </ul>
	CREATININA ALTA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Insuficiencia hepática</li> <li>• Dieta hipoproteica</li> <li>• Poliuria/ Polidipsia</li> <li>• Miositis /trauma muscular</li> </ul>

**Fuente:** Guía de interpretación Bioquímica Sanguínea (36)

### 6.7.3 Muestra de creatinina en orina

Para el análisis de muestra de orina debe recogerse asépticamente en recipientes estériles. La muestra optima es la primera de la mañana, ya que esta posee la concentración máxima de todos los constituyentes siendo así la más estandarizada. La muestra para que sea válida debe tener no más de 2 horas de ser recolectada; si esta tarda más, la muestra debe ser refrigerada más no congelada en una temperatura de 4°C y 7°C, y el urianálisis se retrasa hasta 12 horas; o se añadirá algún conservante (37).

#### 6.7.3.1 Muestreo de orina

##### 6.7.3.1.1 Micción espontanea

Se realiza en el transcurso de la micción del animal y es recogida a la mitad de esta, desechando el primer chorro y el último; este método puede ser realizado por el propietario; sin embargo, el animal no siempre orina cuando la persona quiere (35). Una desventaja consiste en que la muestra puede contaminarse con bacterias, células que se encuentran en el tracto genital, en la piel y el pelo (38).

**Gráfico N° 2:** Micción espontanea



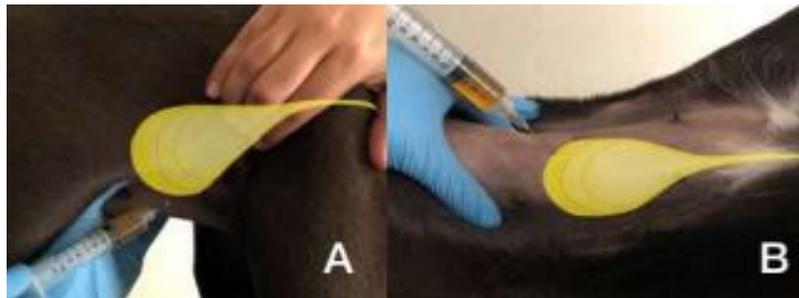
**Fuente:** Cómo obtener una muestra de orina de tu perro macho (39).

##### 6.7.3.1.2 Método por Cistocentesis

Consiste en insertar una aguja en la vejiga urinaria, a través de la pared abdominal para la obtención de una muestra de orina no contaminada; la técnica es sencilla cuando se puede palpar la vejiga. La técnica empieza con el rasurado del pelo y con la desinfección del área a punzar. Se emplea una aguja de 22 G x 1" o 1 ½", y jeringas de 10 a 12 ml (35).

El procedimiento se realiza en decúbito dorsal o lateral; sin importar cuál sea la posición del animal, es recomendable insertar la aguja a través de la pared latero ventral o ventralmente con el fin de no traumatizar los uréteres y los vasos abdominales. La aguja se posiciona en dirección cráneo-caudal, con un ángulo de 45°; de tal manera que se cree un tracto oblicuo en el cual facilite un sellado eficaz al extraer la aguja (38).

**Gráfico N° 3:** Opciones de posicionamiento del paciente para realizar una Cistocentesis A) cuadripedestación; B) decúbito dorsal



**Fuente:** Cistocentesis en perros y gatos: procedimiento y consideraciones (40).

#### 6.7.3.1.3 Cistocentesis ventral

Se coloca al animal en decúbito dorsal, una vez inmobilizado el paciente se procede a palpar la vejiga para determinar su tamaño y localización. La vejiga se estabiliza y coloca cerca de la pared abdominal ventral, comprimiendo el abdomen craneal con la mano libre (35).

**Gráfico N° 4:** Cistocentesis ventral



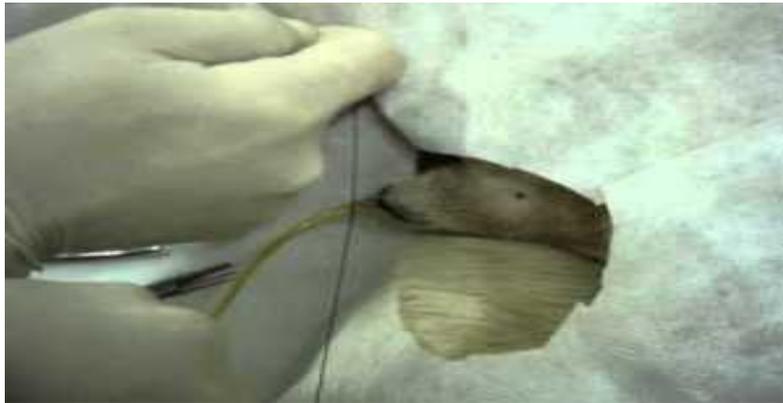
**Fuente:** Cistocentesis en perros y gatos: procedimiento y consideraciones (40).

#### 6.7.3.1.4 Sondaje o cateterización

Para la realización de este procedimiento hay que tener atención en la asepsia y en la utilización de guantes y sondas estériles para evitar invadir el tracto urinario con bacterias; se rasura el pelo que se encuentra alrededor del prepucio o vulva, luego se limpia con gasas impregnadas en yodo povidona o clorhexidina.

Se estima la longitud de la sonda permitiendo el alcance del cuello de la vejiga empezando desde el meato uretral externo el cual es marcado con un rotulador o un trozo de esparadrapo, evitando que la sonda sea introducida excesivamente en la vejiga. Se recolecta la muestra de orina en los recipientes estériles, desechando los primeros mililitros de orina, ya que estos pueden estar contaminadas con células, detritus y bacterias procedentes del tracto genital y de la uretra distal; una vez depositado en el recipiente tapamos herméticamente y etiquetamos (35).

**Gráfico N° 5:** Sondaje uretral en un perro



**Fuente:** Sondeo uretral en perro (Canino) (41)

#### 6.7.4 Proteinuria

Los análisis de orina nos proporcionan una gran información sobre el estado de salud renal del animal. Gracias a ello podemos saber si el animal presenta insuficiencia renal, células anormales, alteraciones glomerulares, hematuria, litiasis e infección urinaria (42).

Se considera que la excreción de la proteína puede ser un marcador importante de anomalías de la función renal, esta cuando es intensa puede indicar un aumento de la permeabilidad glomerular (13). La determinación de proteinuria en orina en cantidades significativas en la muestra de orina es un indicador temprano del daño glomerular además de que

nos permite evaluar la severidad del daño. Actualmente a la proteinuria se le considera como un factor aislado para la determinación del avance y progresión de la enfermedad renal en donde valora el daño glomerular (43).

#### 6.7.4.1 Cociente proteína/creatinina

Normalmente la filtración glomerular reabsorbe proteínas eliminadas, por lo que en condiciones normales la excreción de proteínas a la orina es nula o muy baja. Si aparecen cantidades detectables de proteína en la orina podemos pensar en la existencia de fallo o alteración renal. Si el cociente proteína/creatinina es menor de 0.5 en perros y 0.4 en gatos, se considera normal (42).

**Tabla N<sup>o</sup> 6:** Prueba proteína/ creatinina en orina

<b>Prueba</b>	<b>Tipos de muestra</b>	<b>Rango de normalidad/ interpretación</b>
Proteína/ creatinina en orina	Orina refrigerada 3 – 6 °C	<p><b>Perro/gato</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rango de normalidad: &lt; 0,5</li> <li>• Dudoso: 0,5-1,0</li> <li>• Patológico: &gt;1,0</li> </ul> <p>El cociente proteína (mg/dl) /creatinina (mg/dl) en orina en un test sensible para la detección y cuantificación de la proteinuria en muestra de orina recogidas en tomas puntuales.</p> <p>La Proteína fisiológica (moderada y transitoria): se produce por la realización de ejercicio intenso, el estrés, la fiebre y las convulsiones.</p> <p>Proteinuria patológica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pre-renal:</b> la proteína de Bence-Jones, por el exudado inflamatorio del tracto genital, por la presencia de una insuficiencia cardiaca congestiva, hemaglobinuria/ mioglobinuria.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Renal:</b> mediante la filtración glomerular (amiloidosis renal, glomerulonefritis), tubular (síndrome Fanconi), por la inflamación del parénquima renal (neoplasia renal, Pielonefritis).</li> <li>• <b>Post-renal:</b> inflamación del tracto urinario inferior (cistitis).</li> </ul>
--	--	--

**Fuente:** Bioquímica SUIZA VET (20).

#### 6.7.4.2 Diagnóstico entre el cociente proteína/ creatinina en orina UP/C.

La detección se puede hacer mediante tiras de orina o por la cuantificación proteína creatinina en orina (44) (23). La obtención de las muestras de orina a través de Cistocentesis reduce la posibilidad de contaminación con la proteína en el tracto urinario inferior (23).

Si la muestra no tiene evidencia de inflamación ni hematuria macroscópica el ratio proteína: creatinina de la orina puede usarse para la cuantificación de la proteína (24). El cociente proteína-creatinina urinario se obtiene dividiendo la concentración de proteína mg/dl en orina entre la concentración de creatinina mg/dl presente en la orina, conocida como “UPC” (urinary protein – creatinine) (44) (23). Antes de realizar este cálculo ambas concentraciones deben convertirse a las mismas unidades (26) (23).

#### 6.8 Creatinina: Importancia diagnóstica clínica

La creatinina se produce de manera endógena a partir de la creatinina y el creatinofostato que no son más que el resultado del procedimiento metabólico muscular con el fin de ser eliminada por el riñón a través de filtración glomerular (45).

La determinación de la creatinina en suero nos permite obtener un diagnóstico definitivo sobre las patologías renales que se desencadena en enfermedades renales agudas y crónicas, además de medir el funcionamiento de los riñones, así como para la estimación del filtrado glomerular. La concentración de creatinina en orina nos permite emplear una magnitud de referencia tomando en cuenta la excreción de analitos dándonos a pensar en una enfermedad renal, trastornos musculares y neuromusculares (45).

### 6.8.1 Intervalos de referencia de la creatinina

**Tabla N<sup>o</sup> 7:** Intervalos de referencia para los valores de creatinina en muestras de sangre

TEST SANGUÍNEO	PERROS MACHOS											
	Cachorros destetados machos (6 semanas )			Fase crecimiento rápido machos (12-24 semanas)			Machos adultos jóvenes (6-12 meses)			Machos adultos (1-11 años)		
	5% bajo	Promedio	5% alto	5% bajo	Promedio	5% alto	5% bajo	Promedio	5% alto	5% bajo	Promedio	5% alto
<b>CREATININA (MG/DL)</b>	0,3	0,4	0,7	0,3	0,6	0,9	0,7	1,0	1,4	0,7	1,0	1,2

TEST SANGUÍNEO	PERRAS											
	Cachorras destetadas hembras (6 semanas )			Fase crecimiento rápido hembras (12-24 semanas)			Hembras adultas jóvenes (6-12 meses)			Hembras adultas (1-11 años)		
	5% bajo	Promedio	5% alto	5% bajo	Promedio	5% alto	5% bajo	Promedio	5% alto	5% bajo	Promedio	5% alto
<b>CREATININA (MG/DL)</b>	0,3	0,4	0,8	0,4	0,6	0,9	0,7	1,0	1,4	0,6	0,9	1,2

**Fuente:** Intervalos de Referencia para los Valores Sanguíneos en Perros y Gatos (46)

**Tabla N° 8:** Subetapas del sistema iris en función del cociente de Proteína/Creatinina urinarias (UP/C)

VALOR UP/C	INTERPRETACIÓN
<b>&lt;0,2 EN PERROS Y GATOS</b>	Sin proteinuria
<b>0,2 – 0,4 EN GATOS</b> <b>0,2 – 0,5 EN PERROS</b>	Proteinuria al limite
<b>&gt;0,4 EN GATOS</b> <b>&gt;0,5 EN PERROS</b>	Con proteinuria

**Fuente:** Enfermedad renal crónica (ERC) en perros y gatos (47).

### 6.9 Insuficiencia renal aguda (IRA)

La insuficiencia o fallo renal agudo es un síndrome reversible caracterizado por una alteración en la función renal (filtración glomerular, reabsorción tubular, secreción tubular y función endocrina) que da lugar a una alteración en la excreción de metabolitos tóxicos (azotemia) y a una incapacidad para mantener el equilibrio hídrico electrolítico y ácido base. Los riñones reciben un 20-25% del gasto cardiaco. De este volumen, recibe la corteza renal un 90 %, haciéndola más sensible a lesiones por toxinas que pueden llegar por vía sanguínea, mientras el 10% recibe la médula siendo así sensible a lesiones isquémicas (48).

Cuando existe un deterioro en la función renal de manera brusca o de manera repentina en un periodo de horas o días; es porque se produce una incapacidad en el riñón ocasionada por lesiones en los túbulos, vasos, intersticio, los glomérulos o porque existe una complicación previa de la enfermedad renal no diagnosticada a tiempo (49).

La sintomatología de la IRA comienza con el deterioro del estado físico acompañado con alteraciones metabólicas, incluyendo la deshidratación, alteraciones electrolíticas (Hipopotasemia/hiperpotasemia e hiperfosfatemia), desequilibrios ácido básicos (acidosis metabólica), que pueden cursar con bradicardia, arritmias cardiacas, debilidad e hiperventilación por la acidosis (48).

### 6.9.1 Fases de la IRA

La insuficiencia renal aguda presenta tres estadios que son:

- **Fase de inducción:** es el tiempo que pasa entre la agresión al riñón y el desarrollo de la azotemia. La detección clínica de esta fase es difícil y un tratamiento en ese tiempo puede evitar la progresión del daño renal y el desarrollo de una insuficiencia renal aguda.
- **Fase de mantenimiento:** esta fase se caracteriza por el establecimiento de una lesión y disfunción tubular en la nefrona. Las medidas terapéuticas durante esta fase suelen salvar la vida del animal, pero normalmente hacen poco para disminuir las lesiones renales, mejorar la función renal o proceder a una recuperación.
- **Fase de recuperación:** es cuando se puede restablecer la función suficiente pero inferior a la normal y las lesiones tubulares pueden recuperarse si la membrana basal esta conservada y existe suficientes células epiteliales viables. Debemos tener en cuenta que no se puede producir nefronas nuevas o que las dañadas puedan ser reparadas, la hipertrofia funcional y morfológica de las nefronas sobrevivientes puede compensar suficientemente la disminución del número de las nefronas afectadas (50).

### 6.10 Insuficiencia renal crónica (IRC)

La insuficiencia renal crónica se caracteriza por el deterioro progresivo en el funcionamiento renal, con disminución gradual e irreversible en el filtrado glomerular (51). Esta resulta de la pérdida irreversible de la capacidad metabólica, endocrina y excretora del riñón (52).

Los pacientes con IRC desarrollan varios signos clínicos durante la enfermedad y estos van asociados al síndrome urémico, como son los trastornos digestivos (anorexia, vómito, diarrea, halitosis, estomatitis, necrosis del extremo de la lengua, hematemesis y úlceras gastrointestinales), neuromusculares (depresión, encefalopatía urémica, vigilia, letargia, problemas de comportamiento, confusión, temblores, ataxia, calambres, fatiga, debilidad muscular, convulsiones, coma), cardiopulmonares (hipertensión arterial, cardiomiopatía urémica, pericarditis urémica, edema pulmonar y neumopatía urémica), problemas oculares (edema papilar, arterias retinianas sinuosas, hemorragia retinina, desprendimiento de la retina, hipema, uveítis anterior y glandular), consecuencias metabólicas y endocrinas (hiperlipidemia) y consecuencias sobre

trastornos con el equilibrio hidroelectrolítico y ácido básico (53). Sin embargo, no debemos descartar que la IRC puede afectar a animales jóvenes asociados a problemas hereditarios.

### **6.10.1 Fases de la insuficiencia renal crónica**

**Fase I:** no existe manifestaciones clínicas ni bioquímicas que presente la enfermedad renal

- Análisis de muestra de orina: la densidad se presenta de manera normal, existe proteinuria y datos de lesión renal.
- No existe poliuria – polidipsia.
- Los niveles de concentración de Urea y creatinina sérica son normales

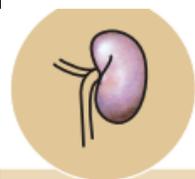
### **Fase II o Insuficiencia renal crónica compensada**

- Presencia de poliuria - polidipsia (signo único en una manifestación clínica)
- Análisis de orina: densidad isostenuria en perros (1,008 – 1,012), proteinuria y demás datos de lesión renal.
- Urea y creatinina sérica normales

### **Fase III o de Insuficiencia renal crónica descompensada**

- Presencia de poliuria - polidipsia además de presentar signos del síndrome urémico, y el valor de la azotemia será: leve, moderada o grave.
- Análisis de orina: densidad: idéntico a fase II, proteinuria
- La cronicidad de la enfermedad desencadenara en un sedimento anormal infrecuente.
- Urea y creatinina sérica alta (19).

**Tabla N° 9:** Estadificación de la ERC

Estadificación de la ERC			
<b>Creatinina en <math>\mu\text{mol/L}</math></b>	Estadio según la creatinina estable	 <p><b>Estadio 1</b> Sin azoemia (Creatinina normal)</p>	Menos de 125 (1,4 mg/dL)
		 <p><b>Estadio 2</b> Azotemia leve (Creatinina normal o ligeramente elevada)</p>	125 – 250 (1,4 – 2,8 mg/dL)
		 <p><b>Estadio 3</b> Azotemia moderada</p>	251 – 440 (2,9 – 5,0 mg/dL)
		 <p><b>Estadio 4</b> Azotemia intensa</p>	Mayor 440 (5,0 mg/dL)
<b>UPC ratio</b>	Estadificación basada en la proteinuria	Sin proteinuria <0,2 Proteinuria en el límite 0,2 – 0,5 Proteinuria >0.5	

**Fuente:** Diagnóstico, estadificación y tratamiento de la enfermedad renal crónica en perros y gatos (54).

## 7. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Al analizar los resultados de las pruebas de creatinina en sangre y en orina aplicada aleatoriamente en caninos domésticos podemos deducir que la concentración de creatinina nos ayuda a la determinación y evaluación de la función glomerular renal.

## 8. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

### 8.1 Área de investigación

La investigación se realizó en el barrio Quitus Colonial de la ciudad de Quito, Parroquia Quitumbe, provincia de Pichincha.

### 8.2 Ubicación

- **Latitud:** 0°13'07"S
- **Longitud:** 78°30'35"O
- **Altitud:** Aproximadamente 2850 m.s.n.m

### 8.3 Datos meteorológicos

- **Temperatura promedio:** 11.3 °C
- **Pluviosidad:** Alta
- **Horas luz/día:** 6.12 am/ 18:20 pm
- **Viento:** 12 – 28 km/h

### 8.4 Método de investigación

La metodología de la investigación se desarrolló por el método de diseño exploratorio experimental que parte de datos individuales basados en estadísticas inferenciales los mismos que serán evaluados y analizados colectivamente para la determinación de correlación de los valores séricos de creatinina de la población muestra de la investigación.

### 8.5 Tipo de investigación

Este estudio es de diseño exploratorio experimental, que tiene como objetivo determinar la influencia de la masa muscular sobre la concentración sérica de creatinina en caninos del barrio Quitus Colonial de la Ciudad de Quito.

## 8.6 Población de estudio

La investigación se trabajó con 30 pacientes caninos domésticos clínicamente sanos que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión como es una apariencia clínicamente saludable, sin antecedentes de enfermedad renal, que no presente obesidad, ambos sexos (macho – hembra), sin tratamientos farmacéuticos y de una edad comprometida entre 14 meses a 10 años.

A los caninos de estudio se les realizó una revisión médica con su respectiva ficha clínica (ANEXO 4), los canes no presentaron alteraciones en su salud por consiguiente se les realizó una toma de muestra de sangre y orina para su análisis en el laboratorio.

### 8.6.1 Unidades de muestreo

Se estimó 30 caninos domésticos de diferente raza como población muestra, contemplada en edades de 14 meses a 10 años, son pacientes caninos clínicamente sanos que no presentan síntomas de enfermedad y de composición corporal normal. La investigación será distribuida en tres grupos según el peso (Grupo I < 10 kg, Grupo II 10-25 kg, Grupo III >25 kg). Una vez obtenidos los resultados de las muestras enviadas al laboratorio se elaborará una tabla de Excel para su tabulación.

**Tabla N<sup>o</sup> 10:** Frecuencia de pacientes según el rango de peso.

Rango según su peso	N <sup>o</sup> de Caninos	%
<b>Grupo I &lt; 10 kg</b>	4	13%
<b>Grupo II 10-25 kg</b>	19	63%
<b>Grupo III &gt;25 kg</b>	7	23%
<b>TOTAL</b>	30	100%

Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021.

## 8.7 Análisis estadísticos

Para el análisis estadístico se registró los datos en una hoja de Excel posesionando las variables (edad, sexo, peso, raza). A cada canino se le realizó una prueba en sangre y orina para la evaluación de producción de creatinina.

El análisis y los alcances de los resultados se valoraron cualitativa y cuantitativamente mediante análisis de medidas de tendencia y desviación estándar estableciendo la concentración sérica de creatinina en sangre y orina con la masa muscular, además se utilizó el Software Minitab versión 18.0 mediante el análisis de varianza ANOVA. De igual manera se utilizó el análisis de correlación de Spearman.

## **8.8 Manejo del estudio**

El procedimiento inicio con la selección aleatoria de 30 caninos clínicamente sanos, los mismos que fueron divididos en 3 grupos de acuerdo a su peso (Grupo I 1-10 kg, Grupo II 11-25 kg y el Grupo III >25 kg); los canes cumplieron con varios criterios:

- Apariencia clínica saludable.
- Examen físico normal.
- Condición corporal normal (3/5).
- Edad entre los 14 meses a 10 años.
- Sin antecedentes de enfermedad renal.
- Sin tratamiento farmacéutico.
- Ambos sexos (machos- hembras).
- Todas las razas.
- Rangos de peso: 1-10 kg, 11-25 kg y >25 kg.

### **8.8.1 Extracción de muestras**

**Cantidad:** 30 pacientes

- 1 muestra de sangre por paciente: 1 ml
- 1 muestra de orina por paciente: 3 cm

## **8.8.2 Procedimiento**

### **8.8.2.1 Anamnesis y examen físico**

1. Realizamos una exploración física que nos ayudara a obtener información general del estado del paciente.
2. Revisamos el estado de la piel, pelo, ojos, color de las mucosas, oídos, boca, palpación abdominal, palpación ganglionar, exploración de la columna vertebral, condición de los miembros anteriores y posteriores
3. Tomamos las constantes fisiológicas (relleno capilar, condición corporal, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, peso).

### **8.8.2.2 Toma y envío de muestras sangre**

1. Se sujeta al paciente y si es necesario utilizamos bozal.
2. Se rasura la zona donde se va a extraer la muestra. Realizamos un torniquete y desinfectamos el área con alcohol.
3. Una vez identificada la vena cefálica realizamos la punción, aflojamos el torniquete y extraemos 1 ml de sangre, sacamos la aguja y presionamos con una torunda el lugar de la punción, luego procedemos a colocarlo en el tubo vacutainer tapa roja.
4. Rotulamos la muestra (nombre del paciente, edad, sexo), lo guardamos en un Cooler
5. Procedemos a llevar al laboratorio "LABVET" para su procesamiento y obtención de datos.

### **8.8.2.3 Toma y envío de muestras de orina**

1. La muestra de recolección fue obtenida por el método de micción espontánea
2. Una vez recolectada la muestra colocamos en un frasco hermético sin contaminar la muestra y se mantiene a temperatura ambiente.
3. Procedemos a llevar al laboratorio "LABVET" para su procesamiento y obtención de datos.

## 9 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 9.1 Niveles de creatinina sérica de acuerdo a la masa muscular

**Tabla N<sup>o</sup> 11.** Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo a la masa muscular

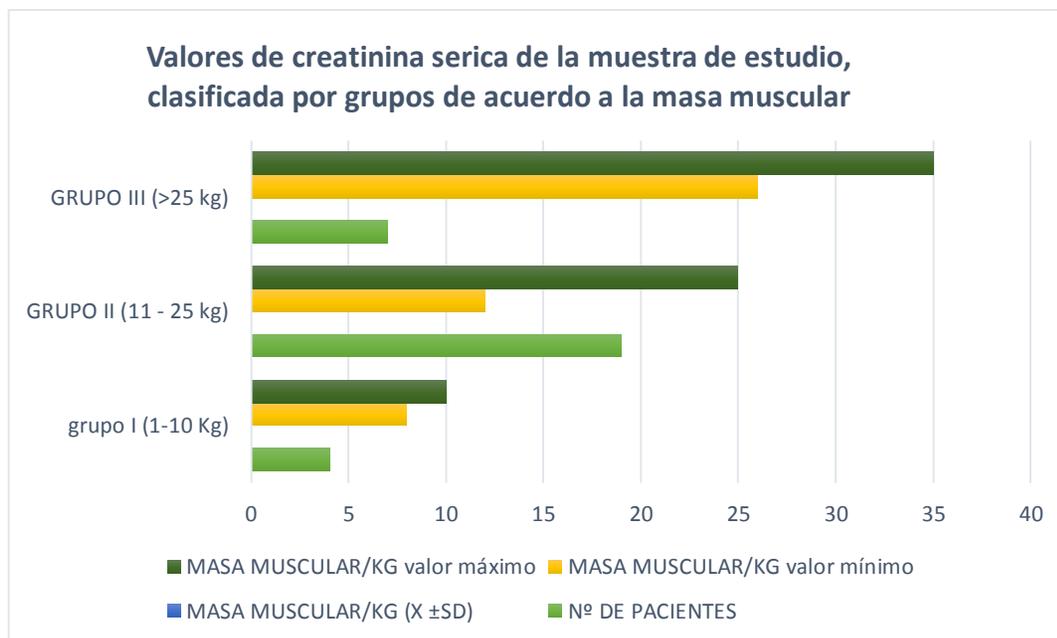
<b>GRUPO (INTERVALO DE MASA MUSCULAR)</b>	<b>Nº DE CANINOS</b>	<b>MASA MUSCULAR/KG (X ±SD)</b>	<b>MASA MUSCULAR/ KG VALOR MÍNIMO</b>	<b>MASA MUSCULAR/KG VALOR MÁXIMO</b>
<b>Grupo I (1-10 kg)</b>	4	9,5 ± 1	8	10
<b>Grupo III (11 - 25 kg)</b>	19	17 ± 4,08	12	25
<b>Grupo III (&gt;25 kg)</b>	7	28,29 ± 3,30	26	35
<b>Total</b>	30	18.3 ± 6.78		

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021.

En la tabla N<sup>o</sup> 11 observamos el análisis de 30 caninos domésticos de diferente masa muscular, edad, raza y sexo. Los mismos que fueron agrupados en tres grupos de acuerdo a su masa muscular. El Grupo I de acuerdo a su peso (1-10 kg) obtuvo un total de 4 pacientes con una media y una desviación estándar de  $9.5 \pm 1$ , el Grupo II (11-25 kg) obtuvo un total de 19 pacientes con una media y una desviación estándar de  $17 \pm 4.08$ , y el Grupo III (>25 kg) obtuvo un total de 7 pacientes con una media y desviación estándar de  $28.29 \pm 3.30$ . De acuerdo al rango de masa muscular que presenta cada grupo y siguiendo el criterio ya mencionado, los canes quedaron clasificados en 3 grupos como se observa en el gráfico N<sup>o</sup> 6.

**Grafico N° 6.** Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo a la masa muscular.



Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021.

## 9.2 Valore de Creatinina sérica clasificada de acuerdo al rango de edad

**Tabla Nª 12.** Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo al rango de edad.

RANGO DE EDAD	Nº DE PACIENTES	EDAD (X ±SD)	EDAD VALOR MÍNIMO	EDAD VALOR MÁXIMO
14 Meses -6 años	22	2,73 ± 1,14	1,5	5
7 Años - 10 años	8	9,25 ± 1,04	8	10

Fuente: Directa

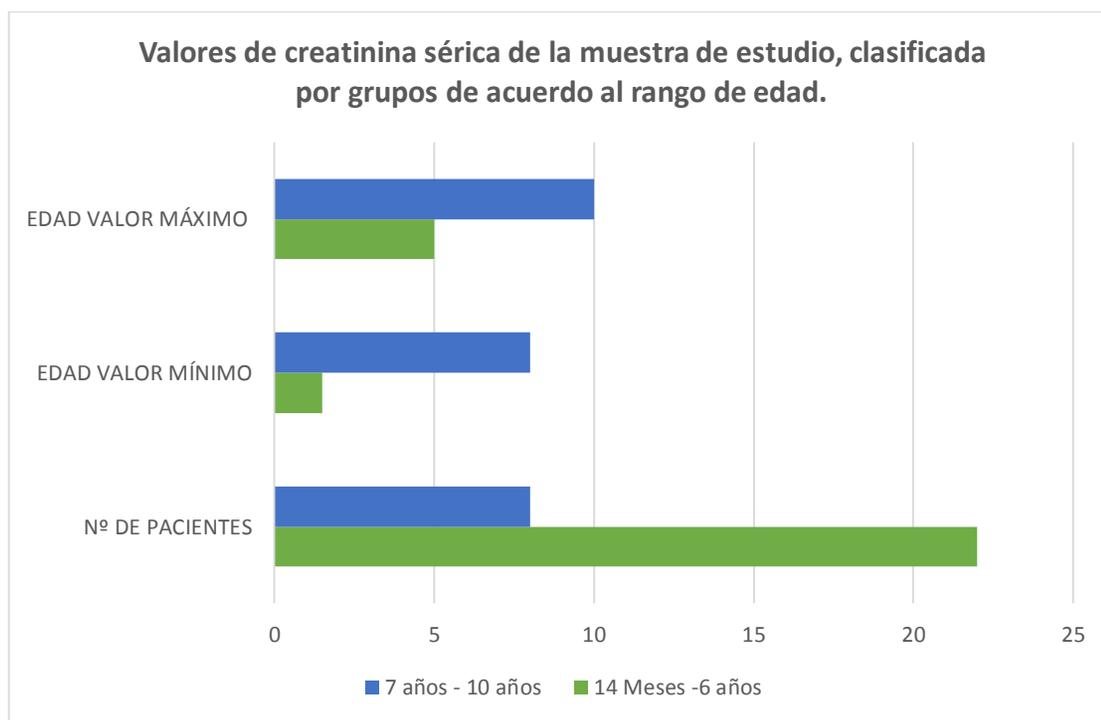
Elaborado por: Cynthia Moya, 2021.

La vida de los caninos como la del ser humano se divide en varias etapas. Estas son clasificadas en etapa cachorro lactante, etapa cachorro, etapa cachorro adolescente, etapa adulto y

etapa senior o anciano (55). En la investigación se contempla caninos de edades entre 14 meses a 10 años, adultos si la edad del paciente está en el intervalo de 12 meses hasta 6-7 años y seniles o senior si el paciente esta una edad mayor a 7 años.

En la tabla N° 12 y en el gráfico N° 7 observamos la relación de acuerdo a la edad de cada canino se les agrupo en dos grupos: el primer grupo de 14 meses a 6 años (22 pacientes) obtuvo una media y una desviación estándar de  $2.73 \pm 1.14$  y 7 años a 10 años (8 pacientes) obtuvo una media y una desviación estándar de  $9.25 \pm 1.04$ .

**Grafico N° 7.** Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo al rango de edad.



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021.

### 9.3 Valores de creatinina sérica de acuerdo a la raza

**Tabla N<sup>a</sup> 13:** Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo a la raza.

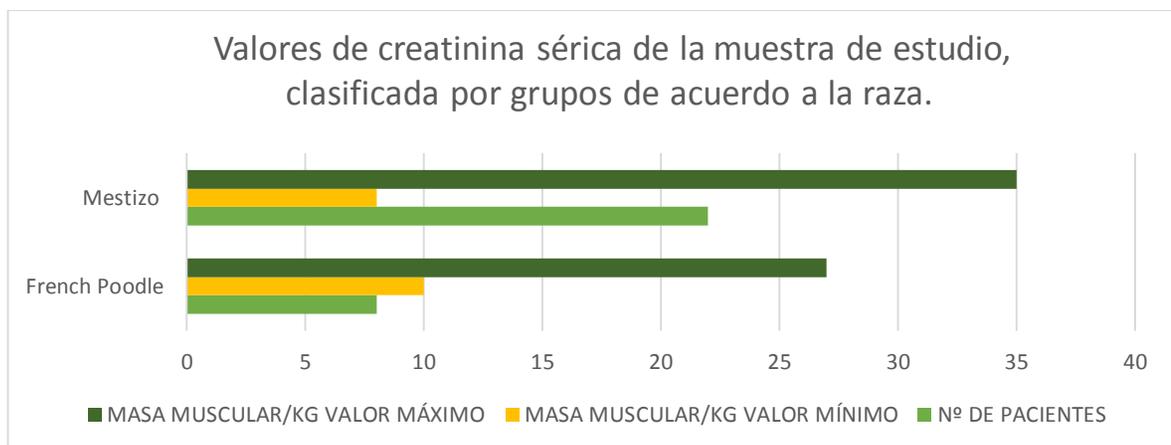
RAZA	Nº DE CANINOS	MASA MUSCULAR/ KG (X ±SD)	MASA MUSCULAR/ KG VALOR MÍNIMO	MASA MUSCULAR/ KG VALOR MÁXIMO
<b>French Poodle</b>	8	17,38 ± 5,80	10	27
<b>Mestizo</b>	22	19,09 ± 7,41	8	35

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

En la Tabla N<sup>o</sup>13 y en el gráfico N<sup>o</sup> 8 podemos observar la relación de masa muscular (kg) de acuerdo a la raza de la muestra de estudio obteniendo un total de 30 caninos de los cuales tuvo la participación de 2 razas: la raza con mayor número de pacientes es la raza Mestiza (n=22) y la segunda raza con poca cantidad de pacientes es la French Poodle (n=8). Los mismos que fueron agrupados de acuerdo a raza/masa muscular (kg), obteniendo los siguientes resultados: en Mestizos una media y desviación estándar de  $19.09 \pm 7.41$  y en la raza French Poodle una media y desviación estándar de  $17.38 \pm 5.80$ .

**Gráfico N<sup>o</sup> 8.** Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo a la raza.



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021.

#### 9.4 Valores de creatinina sérica de acuerdo al sexo

**Tabla N°14.** Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo al sexo.

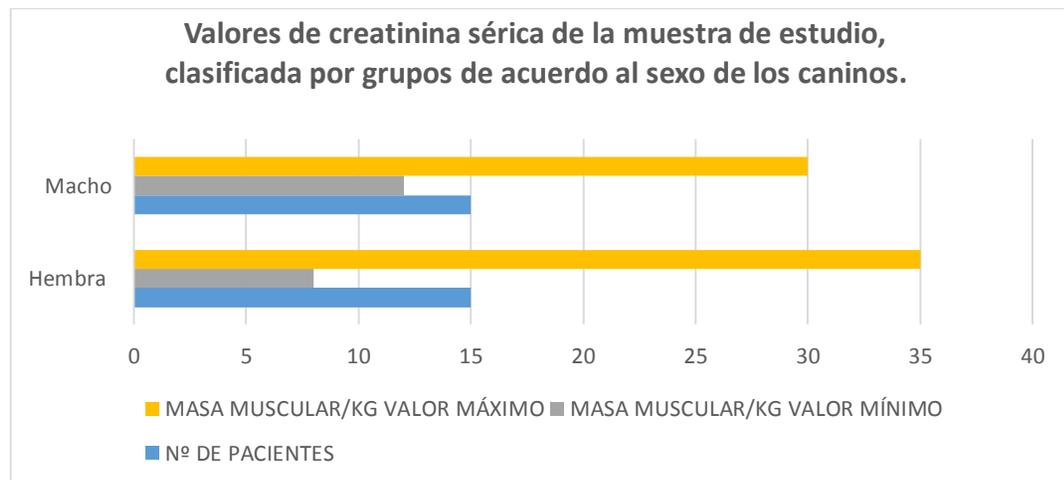
SEXO	N° DE PACIENTES	MASA MUSCULAR/ KG (X ±SD)	MASA MUSCULAR/ KG VALOR MÍNIMO	MASA MUSCULAR/ KG VALOR MÁXIMO
<b>Hembra</b>	15	15,93 ± 7,07	8	35
<b>Macho</b>	15	21,33 ± 5,90	12	30

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021.

En la Tabla N° 14 y el gráfico N° 9 observamos la relación de acuerdo al sexo/masa muscular (kg), los caninos son divididos de acuerdo al sexo obteniendo un total de: Hembras (n=15) y machos (n=15). De los datos obtuvimos los siguientes resultados: en Hembras una media y desviación estándar de  $15.93 \pm 7.07$  y en Machos una media y desviación estándar de  $21.33 \pm 5.90$ . Lo que llegamos a la conclusión que los Machos poseen mayor masa muscular que las Hembras según su contextura.

**Gráfico N° 9.** Valores de creatinina sérica de la muestra de estudio, clasificada por grupos de acuerdo al sexo.



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

### 9.5 Valores de creatinina sérica en sangre y orina de la muestra de estudio.

**Tabla N<sup>o</sup> 15.** Valores de creatinina sérica en sangre y en orina de la muestra de estudio.

VARIABLE	UNIDAD	(X ±SD)	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	P
<b>Masa muscular</b>	Kg	18.3 ± 6.78	8	35	
<b>Creatinina en sangre</b>	μmol/l (mg/dl)	112.27 ± 30.05 (1.27 ± 0.34)	0.68	1.78	0.41
<b>Creatinina en orina</b>	μmol/l (mg/dl)	120.22 ± 31.82 (1.36 ± 0.36)	56.58 (0.64)	199.79 (2.26)	0.46

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021.

El efecto de la masa muscular sobre el nivel de creatinina sérica en sangre y orina del total de las muestras según la condición de masa muscular de muestras de los pacientes en estudio se observa los valores medios y desviación estándar de masa muscular. En la Tabla N<sup>o</sup> 15 podemos observar que los valores de masa muscular en el presente estudio van de 8 a 35 kg. Los datos obtenidos fueron comparados con estudios anteriores realizados en caninos de distinta raza y masa muscular, encontrándonos con valores que se encuentran en el rango de 6.5 y 30 kg (56).

Con respecto a la concentración de creatinina, el rango de los valores obtenidos en el presente estudio la creatinina en sangre y creatinina en orina de la muestra de estudio obtuvo los siguientes resultados: en creatinina en sangre el valor de  $112.27 \pm 30.05 \mu\text{mol/l}$  ( $1.27-0.34 \text{ mg/dl}$ ), mientras la creatinina en orina el valor va de  $120.22 \pm 31.82 \mu\text{mol/l}$  ( $1.36 - 0.36 \text{ mg/dl}$ ); y una correlación positiva IC ( $p \leq 0.05$ ) de creatinina en sangre de 0.41 y creatinina en orina de 0.46. El mismo que se mantiene entre los rangos reportados por otros autores. González, Calvalho, Moller y Duarte (57) reportan valores entre 0.40-2.83 md/dl; Gallardo, Paredes y Pérez (56) reportaron cifras de  $1,07 \pm 0,43 \text{ mg/dl}$ , en el caso de Palm M. y Lunkblad Un. (58) su valor promedio es de 0.69 mg/dl.

Mientras que en el estudio de Castillo Mogollón (1) realizado a 384 caninos mestizos de ambos sexos en el distrito de San Martín de Porres se obtuvo un promedio general de 0.039 de índice de masa corporal y en creatinina sérica de 1.00 mg/dl.

### 9.6 Valores de creatinina sérica en sangre y orina de acuerdo a la masa muscular

**Tabla N°16.** Valores de creatinina sérica en sangre y en orina de la muestra de estudio, clasificadas de acuerdo al grupo de masa muscular/ kg.

GRUPOS (INTERVAL O DE MASA MUSCULA R)	N° DE CANI NOS	CREATININA EN SANGRE (X ±SD)		RANGO DE VALORES DE CREATININA EN SANGRE		CREATININA EN ORINA (X ±SD)		RANGO DE VALORES DE CREATININA EN ORINA	
		µmol/l	Mg/dl	µmol/l	Mg/dl	µmol/l	Mg/dl	µmol/l	Mg/dl
<b>Grupo I (1- 10 kg)</b>	4	129.06-	1.46 ±	97.24-	1.10-	103.43-	1.17 ±	71.61-	0.81-
		13.26	0.15	160	1.81	13.26	0.15	136.14	1.54
		P		0.96		P		0.97	
<b>Grupo II (11-25 kg)</b>	19	108.73-	1.23 ±	94.59-	1.07 -	117.57-	1.33 ±	103.43-	1.17-
		30.94	0.35	122.88	1.39	35.36	0.40	132.60	1.50
		P		0.74		P		0.46	
<b>Grupo III (&gt;25 kg)</b>	7	113.15-	1.28 ±	90.16-	1.02-	135.25-	1.53 ±	111.39-	1.26-
		35.36	0.40	137.90	1.56	21.22	0.24	160	1.81
		P		0.70		P		0.19	

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

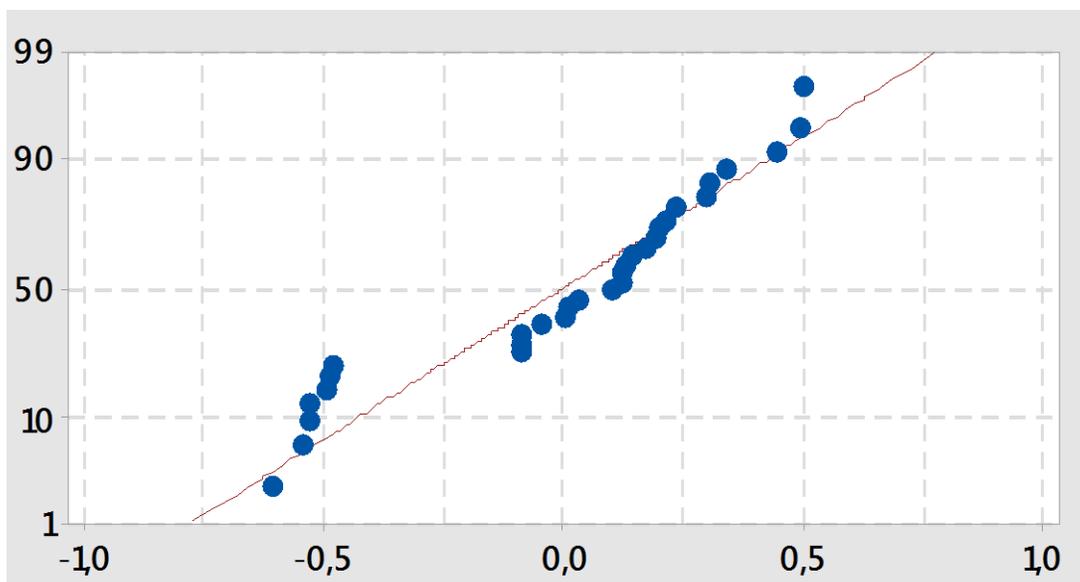
La concentración sérica de creatinina para cada uno de los grupos se representa en Tabla N°16. Los mismos que fueron establecidos mediante el Análisis de Varianza Anova (59), en función a los resultados expuestos se determinó que los valores de creatinina en sangre es de grupo I (1-10 kg) es de 1.10-1.82 mg/dl, Grupo II (11-25 kg) es de 1.07 -1.39 mg/dl y en el Grupo III (>25 kg) de 1.02-1.56 mg/dl. Siendo estos estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ) obteniendo los siguientes valores en el Grupo I el valor de creatinina en sangre de  $p=0.96$  y de creatinina en orina de  $p=0.97$ ; en el Grupo II la creatinina en sangre obtuvo el valor de  $p=0.74$  y de creatinina en orina

de  $p=0.46$  y en el Grupo III la creatinina en sangre el valor de  $p=0.70$  y de creatinina en orina el valor de  $p=0.19$ .

El cual es mayor a los estudios reportados por otros autores, en el caso del estudio de Paola Báez, Cristhian Cabra, Isabel C. Ruiz (59), su estudio incluye caninos de 1 a 10 años de edad divididos en tres grupos de acuerdo a su peso (1-10 kg, 11-25 kg y  $< 25$  kg). El primer grupo reporta un rango de creatinina sérica de 0.75–0.83 mg/dl, el segundo grupo de 0.85-0.96 mg/dl y el tercer grupo de 1.04-1.12 mg/dl, concluyendo que los valores de creatinina del estudio se encuentran en el rango de los valores de referencia descrita por varios autores (0.5-1.5 mg/dl). La mayoría de los valores obtenidos se mantienen en el rango de valores consultados en laboratorios veterinarios y en las referencias bibliográficas sin especificidad de razas, ni edad.

Según el estudio de Castillo mogollón (1) reporta datos en caninos con una buena condición corporal de  $0.77 \pm 0.21$  y  $0.99 \pm 0.24$  mg/dl de creatinina sérica con un ( $p \leq 0.05$ ). debemos tener en cuenta que la creatinina es afectada por la masa muscular que presente cada canino, en donde los perros muy delgados a causa de presentar una atrofia muscular pueden presentar niveles bajos de creatinina (61); mientras que los caninos adultos en condiciones de obesidad presentan una disminución de la masa muscular.

**Gráfico N° 10 :** Correlacion de creatinina en sangre según la masa muscular



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

### 9.7 Valores de creatinina sérica en sangre y orina según la edad.

**Tabla N°17.** Valores de creatinina sérica en sangre y orina de la muestra estudiada según la variable edad.

#### EDAD DE 14 MESES A 6 AÑOS

VARIABLE	UNIDAD	(X ±SD)	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	P
<b>Edad</b>	Años	2.73 ± 1.14	1.5	5 años	
<b>Creatinina en sangre</b>	μmol/l (mg/dl)	110.50 ± 28.29 (1.26 ± 0.33)	0.68	1.69	0.41
<b>Creatinina en orina</b>	μmol/l (mg/dl)	114.04 ± 33.59 (1.29 ± 0.38)	0.64	2.26	0.70

Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021.

#### EDAD DE 7 AÑOS A 10 AÑOS

VARIABLE	UNIDAD	(X ±SD)	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	P
<b>Edad</b>	Años	9.25 ± 1.04	7 años	10 años	
<b>Creatinina en sangre</b>	μmol/l (mg/dl)	116.69 ± 36.24 (1.32 ± 0.41)	0.68	1.78	0.67
<b>Creatinina en orina</b>	μmol/l (mg/dl)	135.25 ± 18.56 (1.53 ± 0.21)	1.25	1.83	0.55

Fuente: Directa

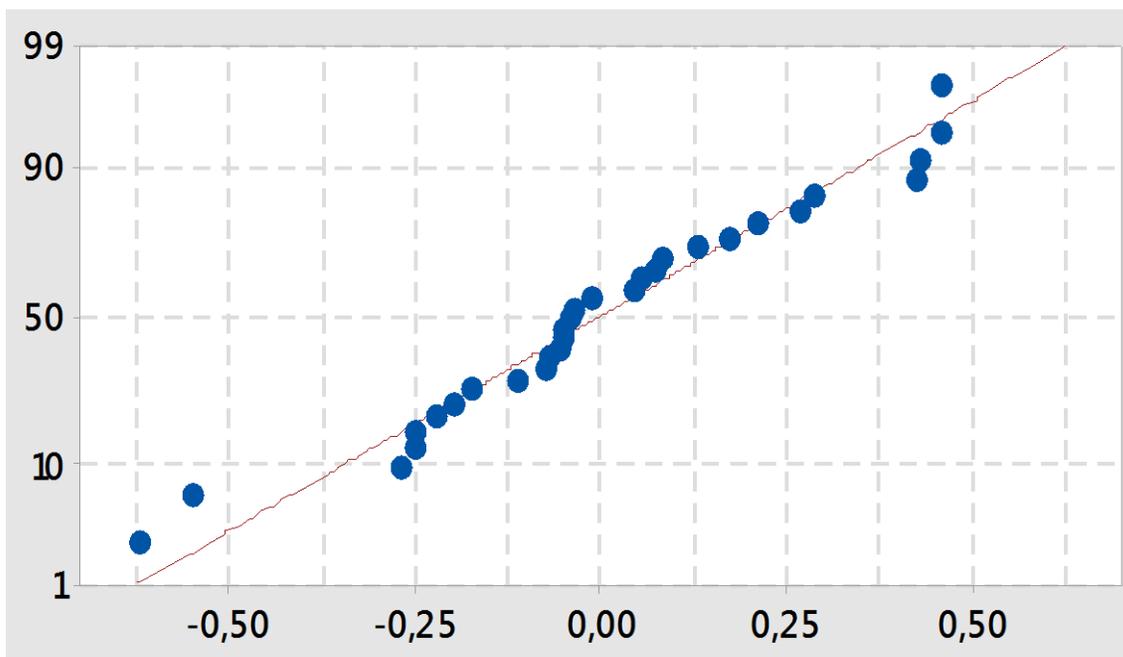
Elaborado por: Cynthia Moya, 2021

La influencia de la concentración sérica de creatinina sobre los de factores biológicos en caninos ya se había señalado por varios autores (60) (61), quienes nos indican que la edad, sexo y raza podrían afectar los valores de creatinina, por lo tanto en los estudios realizados no se le consideraba importante. Sin embargo, en el presente estudio se tomó a consideración las variables ya descritas en las cuales se obtuvo los siguientes resultados: según la edad de 14 meses a 6 años la concentración de creatinina en sangre fue de  $1.26 \pm 0.33$  mg/dl y de creatinina en orina los valores de  $1.29 \pm 0.38$  mg/dl, mientras que los valores de la edad de 7 años a 10 años la concentración de creatinina en sangre fue  $0.41 \pm 1.32$  mg/dl y de creatinina en orina los valores de  $0.21 \pm 1.53$  mg/dl. Siendo estos estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ). Los mismos que se evidencian en la Tabla N°17 y su correlación en los gráficos N° 11 y N° 12.

Según el estudio de Castillo mogollón (1) en edad de los cachorros, adultos y gerontes se obtuvo valores de  $0.039 \pm 0.011$ ,  $0.040 \pm 0.010$  y  $0.038 \pm 0.011$  de índice de masa muscular con sus respectivos niveles de creatinina de  $0.955 \pm 0.259$ ,  $0.988 \pm 0.268$  y  $1.056 \pm 0.261$  mg/dL siendo no estadísticamente significativo ( $p \geq 0.05$ ).

Comparando nuestros resultados con el estudio de Tvarijonaviute Martínez and Ceron (64) obtuvo valores en caninos de 1 – 5 años de  $0.92 \pm 0.32$  mg/dl y mayores a los 5 años valores de  $0.96 \pm 0.35$  mg/dl. En el estudio de Hall, Yerramilli, Obare, Melendez y Jewell (65) nos menciona que la concentración sérica de creatinina empieza a disminuir conforme la edad de los caninos ( $> 10$  años); de la misma manera estudios de Fukuda, Kawashima et al (66); Lowseth, Gillet et al (67), y Cortadellas and Fernández (68) nos mencionan que en caninos en una etapa senior (8-10 años) los niveles de creatinina empiezan a disminuir; de acuerdo con la investigación podemos coincidir que de acuerdo a la edad de 7 años a 10 años los valores de creatinina disminuyen por la tasa de filtración glomerular es alta en caninos jóvenes debido a su desarrollo de masa muscular.

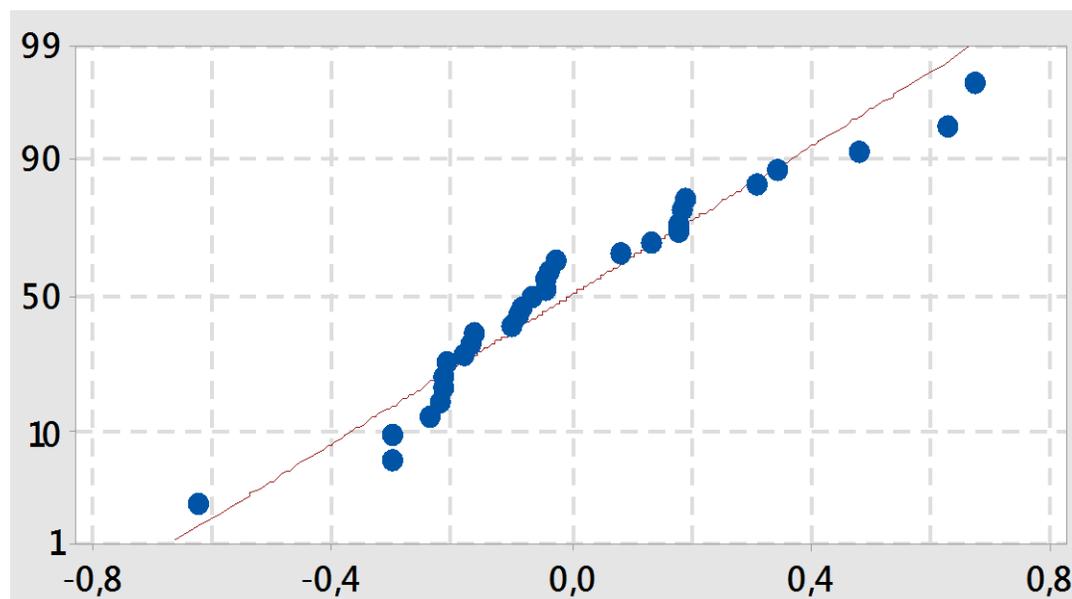
**Gráfico N° 11.** Correlacion de creatinina en sangre según el rango de edad



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

**Gráfico N° 12.** Correlación de Creatinina en orina según el rango de edad



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

### 9.8 Valores de creatinina sérica en sangre y orina de acuerdo a la raza

**Tabla N<sup>a</sup> 18.** Valores de creatinina sérica en sangre y orina de la variable raza de la muestra estudiada.

#### RAZA (FRENCH POODLE)

VARIABLE	UNIDAD	(X ±SD)	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	P
<b>Masa muscular</b>	Kg	17.35 ± 5.80	10	27	
<b>Creatinina en sangre</b>	μmol/l (mg/dl)	129.07 ± 12.38 (1.46 ± 0.14)	1.33	1.69	0.07
<b>Creatinina en orina</b>	μmol/l (mg/dl)	131.72 ± 36.24 (1.49 ± 0.41)	1.07	2.26	0.16

Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021

#### RAZA (MESTIZO)

VARIABLE	UNIDAD	(X ±SD)	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	P
<b>Masa muscular</b>	Kg	19.09 ± 7.41	8	35	
<b>Creatinina en sangre</b>	μmol/l (mg/dl)	106.97 ± 31.82 (1.21 ± 0.36)	0.68	1.78	0.58
<b>Creatinina en orina</b>	μmol/l (mg/dl)	115.81 ± 30.06 (1.31 ± 0.34)	0.64	1.83	0.49

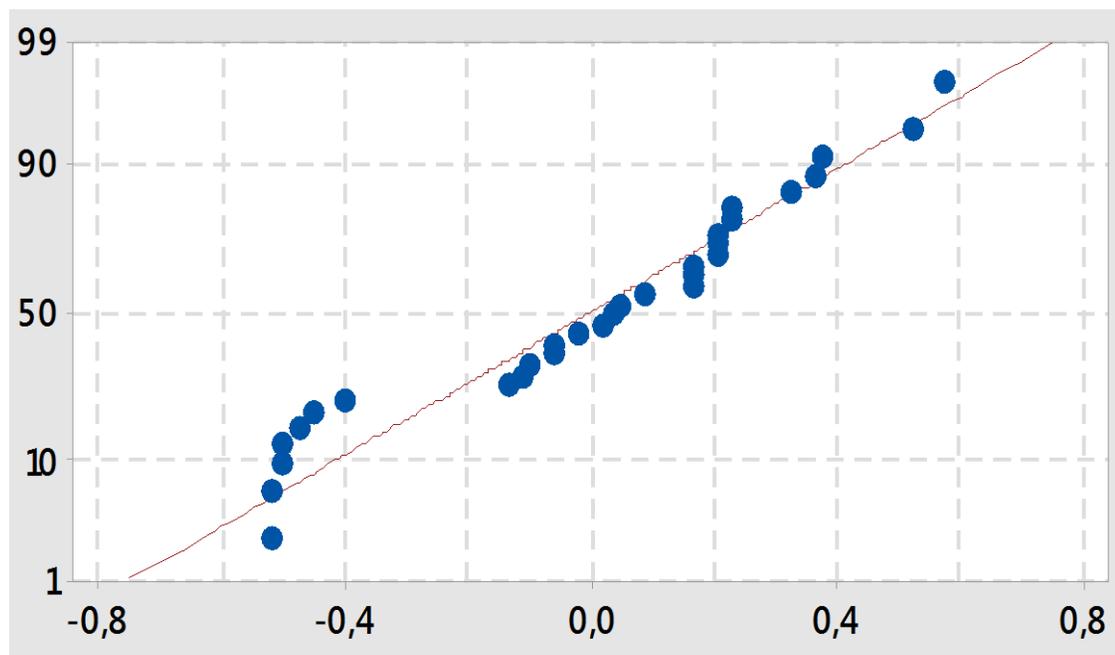
Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021

Una de las propuestas descritas por Medaille, Trumel, Concordet, Vergez y Braun (62) es el tomar en consideración los intervalos de referencia de creatinina según las razas caninas y las masas corporales. En el estudio se describe un rango de referencia según las razas de la muestra que son French Poodle y mestizos obteniendo los siguientes resultados French Poodle en creatinina en sangre el valor de  $1.46 \pm 0.14$  y en creatinina en orina el valor de  $1.49 \pm 0.41$ , mientras que en la raza mestiza los valores de creatinina en sangre van de  $1.21 \pm 0.36$  y de creatinina en orina de  $1.31 \pm 0.34$ , siendo estos estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ), los mismos que se evidencian en la Tabla N° 18.

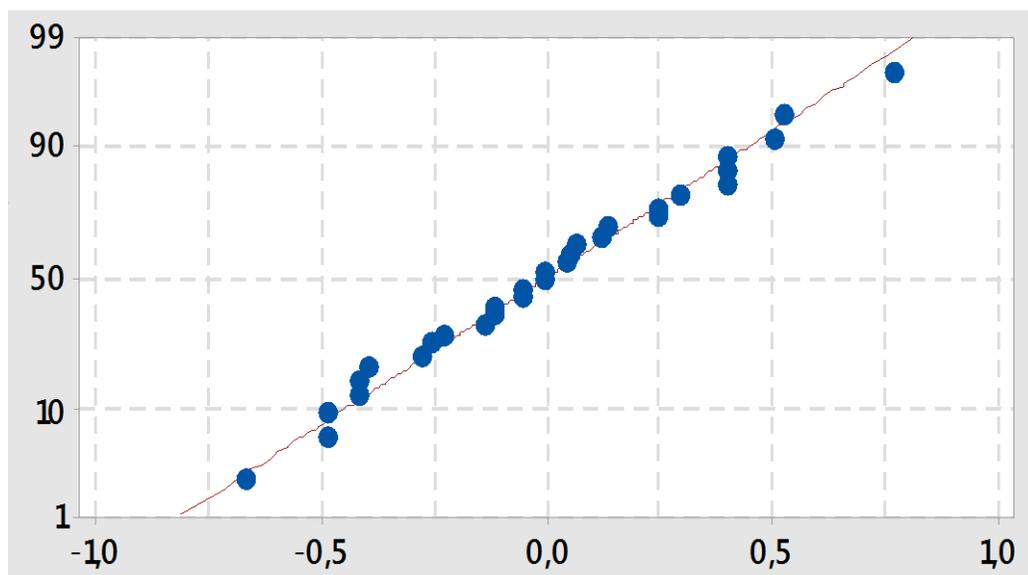
En el estudio de Castillo Mogollón (1) realizado a 384 caninos mestizos en el distrito de San Martín de Porres se obtuvo un índice de masa muscular de 0.039 y de creatinina sérica en sangre de 1,00 mg/dl existiendo una correlación positiva ( $p \leq 0.05$ ).

**Gráfico N° 13:** Correlación de creatinina en sangre según la raza (French Poodle - Mestizo)



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

**Gráfico N° 14:** Correlación de creatinina en sangre según la raza (French Poodle - Mestizo)

Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021

### 9.9 Valores de creatinina sérica en sangre y orina de acuerdo al sexo de los caninos.

**Tabla N°19.** Valores de creatinina sérica en sangre y orina de la variable sexo de la muestra estudiada.

#### SEXO (MACHOS)

VARIABLE	UNIDAD	(X ±SD)	VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO	P
Masa muscular	Kg	21.33 ± 5.90	12	30	
Creatinina en sangre	μmol/l (mg/dl)	117.57 ± 31.82 (1.33 ± 0.36)	0.68	1.78	0.57
Creatinina en orina	μmol/l (mg/dl)	124.65 ± 29.17 (1.41 ± 0.33)	0.64	1.89	0.53

Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021

**SEXO (HEMBRAS)**

<b>VARIABLE</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>(X ±SD)</b>	<b>VALOR MÍNIMO</b>	<b>VALOR MÁXIMO</b>	<b>P</b>
<b>Masa muscular</b>	kg	15.93 ± 7.07	8	35	
<b>Creatinina en sangre</b>	μmol/l (mg/dl)	106.97 ± 29.17 (1.21 ± 0.33)	0.7	1.69	0.05
<b>Creatinina en orina</b>	μmol/l (mg/dl)	114.92 ± 34.48 (1.30 ± 0.39)	0.82	2.26	0.60

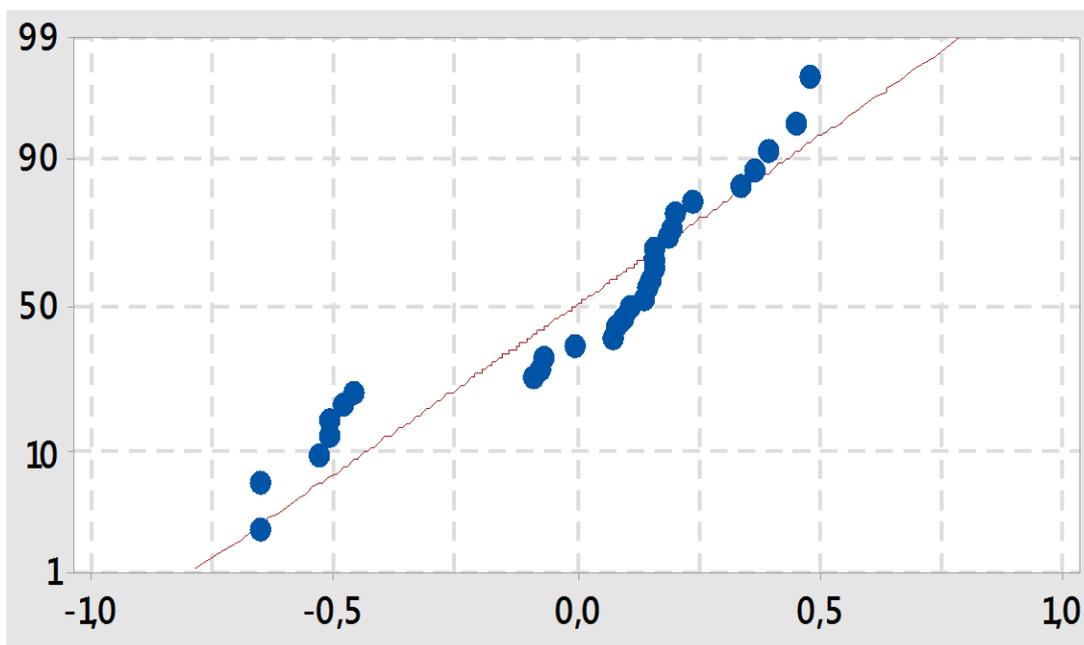
**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

En la Tabla N° 19 podemos observar que se describe un rango de referencia según el tipo de sexo (Machos Hembras). En Machos en creatinina en sangre se obtuvo un valor de media y una desviación estándar el valor de  $1.33 \pm 0.36$  mg/dl y en creatinina en orina el valor de  $1.41 \pm 0.33$ . Siendo estos estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ).

Según el estudio de Castillo mogollón (1) sus niveles de creatinina van en machos de  $1.012 \pm 0.266$  y en hembras de  $0.986 \pm 0.261$  mg/dl con un índice de masa corporal en machos de  $0.039 \pm 0.010$  y en hembras de  $0.039 \pm 0.010$  de los cuales no se encontró diferencias significativas en cuando al sexo ( $p \geq 0.05$ ), concluyendo que el índice de masa muscular no influyó en los niveles de creatinina tanto en machos y hembras además tampoco se encontró diferencias significativas de creatinina en cuanto al tamaño de los caninos. El estudio de Jergens, McCaw y Hewett JE. (70) indica que no existe diferencia en la producción y eliminación de creatinina según el sexo (machos - hembras).

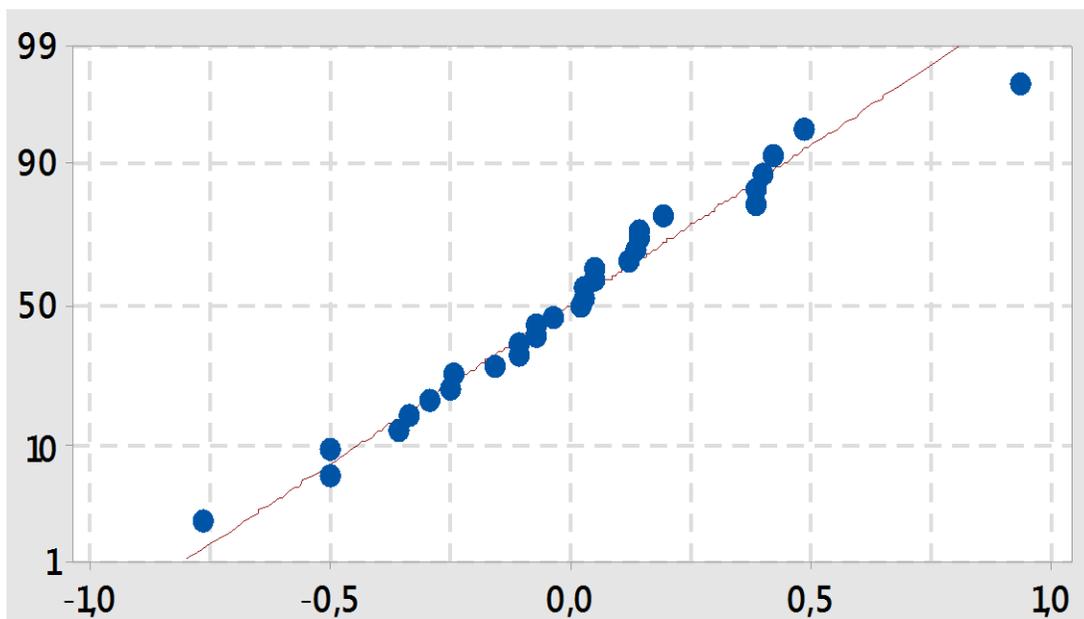
**Gráfico N° 15.** Correlación de creatinina en sangre según el sexo (macho – hembra)



Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021

**Gráfico N° 16.** Correlación de creatinina en orina según el sexo (macho – hembra)



Fuente: Directa

Elaborado por: Cynthia Moya, 2021

Los datos obtenidos en el estudio son de gran importancia para estudios posteriores para la determinación de valores de creatinina en sangre y en orina según las razas y sobre todos tomando en cuenta valores de estudio como es la edad, el sexo, y peso. Si bien el objetivo no es la clasificación de una enfermedad de la función renal varios autores esperan la estandarización de los valores de creatinina relacionada con la masa muscular para la toma de decisiones en el diagnóstico temprano y el tratamiento de la enfermedad renal (59). En el estudio existió una correlación positiva entre masa muscular, edad, raza y sexo siendo estos estadísticamente significativos ( $p \leq 0.05$ ).

### 9.10 Correlacion de Spearman

El coeficiente de correlación de Spearman es una prueba no paramétrica que se emplea para la medición de relación de dos variables y si esta no cumple la conjetura de normalidad en la distribución de tales valores (63). Al ser Spearman una técnica no paramétrica posee una distribución probabilística (64) la cual nos ayuda principalmente para el análisis de datos midiendo la fuerza y la dirección de asociación entre dos variables.

#### 9.10.1 Correlación de creatinina en sangre y orina según la masa muscular.

**Tabla N<sup>o</sup> 18:** Correlación de creatinina en sangre y orina de acuerdo a la masa muscular por el método de Spearman.

<b>Creatinina en Sangre</b>			
<b>N° de pacientes</b>	<b>Valor Crítico</b>	<b>Estad. Prueba</b>	<b>Correlación</b>
30	2,05	4,72	0,41 ( $p \leq 0.05$ )
<b>Creatinina en Orina</b>			
<b>N° de pacientes</b>	<b>Valor Crítico</b>	<b>Estad. Prueba</b>	<b>Correlación</b>
30	2,05	4,72	0,46 ( $p \leq 0.05$ )

**Fuente:** Directa

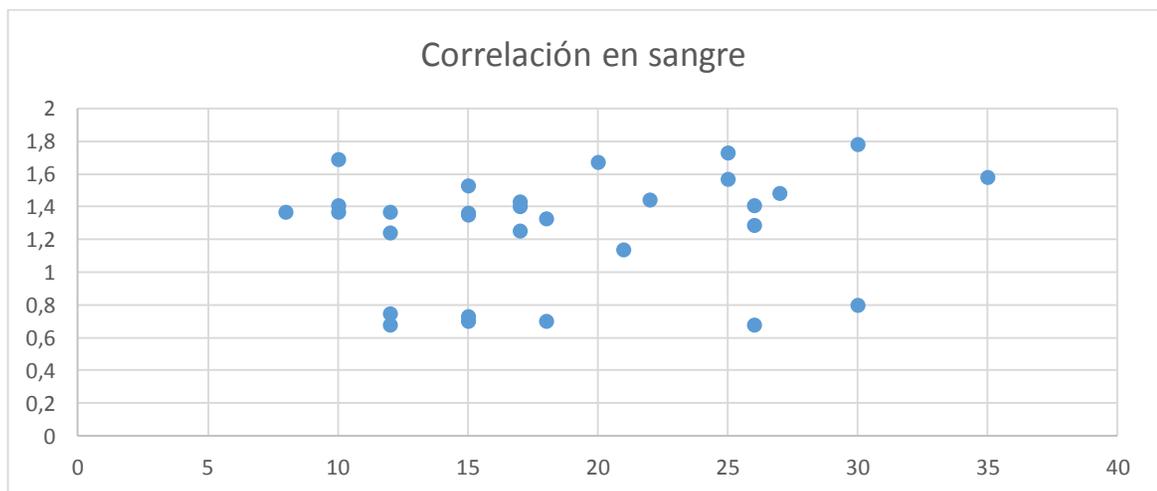
**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

La Tabla N° 27 y los Gráficos N°17 y N° 18 nos indican un índice de coeficiente de correlación mayor a 0.05 ( $p \leq 0.05$ ) dándonos como resultado una correlación positiva entre la masa muscular y los niveles de creatinina en sangre y orina.

En el presente estudio los resultados que se obtuvo muestran que el coeficiente de correlación de creatinina en sangre y en orina sobre la masa muscular es significativo ( $p \leq 0.05$ ), para el análisis de edad los resultados obtenidos de los caninos nos indican una correlación positiva 0.52 en creatinina en sangre y 0.75 en creatinina en orina ( $p \leq 0.05$ ), mientras que la correlación entre la variable raza y masa muscular obtenemos 0.54 en creatinina en sangre y 0.44 en creatinina en orina siendo significativamente estadística ( $p \leq 0.05$ ), para la variable sexo/ masa muscular la correlación es positiva de 0.42 ( $p \leq 0.05$ ).

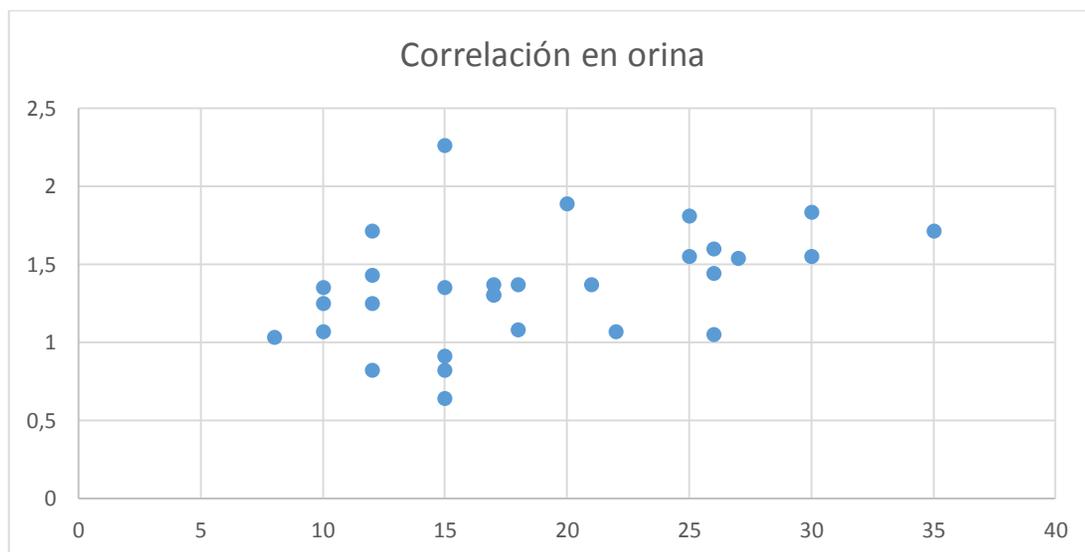
En el estudio de Tello y Requeséns (73) los resultados obtenidos sobre el peso corporal muestran una correlación significativa en los valores de las variables renales ( $p < 0,05$ ), no así para la edad de los individuos. Mientras que la correlación entre las variables renales y el volumen renal con el peso corporal fue positiva ( $r = 0,82$  y  $p < 0,0001$ ). En cambio, para la variable edad la correlación fue baja y estadísticamente no significativa ( $r = 0,04$  y  $p > 0,67$ ).

**Gráfico N° 17:** Correlación de creatinina en sangre de acuerdo al peso



**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

**Gráfico N° 18:** Correlación de creatinina en orina de acuerdo al peso

**Fuente:** Directa

**Elaborado por:** Cynthia Moya, 2021

## **10. IMPACTOS**

### **10.1 IMPACTO TÉCNICO**

En medicina veterinaria la concentración sérica de creatinina es importante ya que su análisis y su medición ayuda en el proceso del diagnóstico de patologías renales y así podemos prevenir y tratar a tiempo las lesiones renales que no son más que el resultado de la insuficiencia del órgano.

### **10.2 IMPACTO SOCIAL**

En el ámbito social la medicina veterinaria rebasa esquemas tradicionales e individuales creando una necesidad social y médica. En mi investigación el impacto social inicia en el Barrio Quitus Colonial de la Ciudad de Quito con los propietarios de las mascotas prestas para el estudio, dándoles a conocer la importancia de la realización de exámenes de laboratorio como una herramienta de conocimiento del estado de salud de nuestras mascotas, además del diagnóstico y el tratamiento de posibles enfermedades.

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 11.1 CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos de la investigación se puede deducir que se logró determinar la influencia de la masa muscular sobre la concentración sérica creatinina, valorando diferentes variables como la raza, la edad, el sexo y el peso llegando así a las siguientes conclusiones:

- Los valores séricos de creatinina están influenciados por la masa muscular, la edad, el sexo y la raza del paciente obteniendo cuestionables valores de creatinina tanto en sangre como en orina. Los valores de creatinina sérica en sangre obtenidos de los 3 grupos de caninos con diferente masa muscular se obtuvo los siguientes resultados: caninos del Grupo I (1-10 kg) de 97.24 – 160  $\mu\text{mol/l}$  (1.10 – 1.81 mg/dl), canino del Grupo II (11 – 25 kg) de 94.6 – 122.9  $\mu\text{mol/l}$  (1.07 – 1.39 mg/dl) y caninos del Grupo III (> 25 kg) de 90.2 – 138  $\mu\text{mol/l}$  (1.02 – 1.56 mg/l). Los valores de creatinina en orina obtenidos de los 3 grupos de caninos con diferente masa muscular se obtuvo los siguientes valores: caninos del Grupo I (1-10 kg) de 71.60 – 136.1  $\mu\text{mol/l}$  (0.81 – 1.54 mg/dl), canino del Grupo II (11 – 25 kg) de 103.43 – 132.60  $\mu\text{mol/l}$  (1.17 – 1.50 mg/dl) y caninos del Grupo III (> 25 kg) de 111.4 – 160  $\mu\text{mol/l}$  (1.26 – 1.81 md/l).
- La correlación existente entre la masa muscular y la concentración sérica de creatinina es positiva, obteniendo valores en sangre de  $r= 0,41$  ( $p < 0.05$ ) y en orina el valor de  $r= 0,46$  ( $p < 0.05$ ).
- La evaluación de producción sérica de creatinina con respecto a las edades se reportó cifras de  $2.72 \pm 1.41$ , con respecto a la concentración sérica de creatinina en sangre va de  $1.25 \pm 0.32$  mg/dl, mientras que la concentración de creatinina en orina va de  $1.29 \pm 0.38$  mg/dl.

## 11.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar estudios de creatinina sérica en sangre y en orina en caninos domésticos de raza mestiza ya que es una gran parte de la población vigente en nuestro país.
- Se recomienda investigar las concentraciones séricas de diferentes razas de caninos con el fin de caracterizar con precisión los valores de referencia de la creatinina tanto en sangre como en orina.
- Se recomienda fomentar el uso de pruebas de laboratorio para un diagnóstico más preciso del estado de salud de nuestras mascotas.
- Los caninos como todos los animales requieren de chequeos veterinarios constantes para verificar que su estado de salud. Por ello se recomienda llevar a los caninos a un control médico veterinario, por lo menos unas dos veces al año y así evitar problemas de salud severos o si no para ser diagnósticas y tratados a tiempo.

## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Castellanos R, Thielen V, Luigi MA, Torres L. INFLUENCIA DE LA MASA CORPORAL SOBRE LA CONCENTRACIÓN SÉRICA DE CREATININA EN PERROS ADULTOS DE LA PARROQUIA SAN JOSÉ, MUNICIPIO VALENCIA, EDO. CARABOBO, VENEZUELA. Revista Científica. 2009 1 enero - febrero ; vol. XIX(núm. 1).
2. GALLARDO C, PAREDES EyPJ. Estudio histopatológico de hígado y riñón de caninos y su relación con las concentraciones de urea, creatinina, proteínas, enzimas (ALT y SAP) en sangre premortem y en humor acuoso a las 0 y 24 horas postmortem. Revista Scielo Archivos de medicina veterinaria versión impresa ISSN 0301-732X. 2003; vol.35(num. 1).
3. GONZALEZ D, CARVALHO V, MÖLLER V, DUARTE F. Perfil bioquímico sanguíneo de caes e gatos na cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Arquivos da Faculdade de Veterinária. UFRGS. 29(1):1-6, 2001. 2001 mayo- agosto.
4. LEFEBVRE H, WATSON A, TOUTAIN P, BRAUN J. Lack of technical and biological validation of plasma creatinine in the dog: one of the difficulties in the interpretation of results. Rev. de Med. Vet. 1998; 149(1): 7-14.
5. PALM M, LUNDBLAD A. Creatinine concentration in plasma from dog, rat, a mouse: a comparison of 3 different methods. Vet. Clin. Pathol. 2005 september ; 34 (3): 232-6.
6. Dunner S CJ. Origen y diversidad de la especie canina. CANIS ET FELIS Revista veterinaria profesional de animales de compañía. 2014 Octubre ; 5(Número 130).
7. Guerrero JMF. Paradais Sphynx. [Online].; 2016 [cited 2021 Junio 16. Available from: <https://mamiferos.paradais-sphynx.com/canidos/lobo-canis-lupus.htm>.
8. Horst Erich König V,HGLM. Anatomía de los animales domésticos. Segunda Edición ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2004.
9. Gabriel Aranalde GMRADV. FISIOLOGÍA RENAL. 1st ed. Mestre EO, editor. Buenos Aires- Argentina : CORPUS ; 2015.

10. PhD DMHPE. FISIOLÓGÍA ANIMAL II. TESIS DOCTORAL. Managua, Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL DEPARTAMENTO DE VETERINARIA, Departamento de Morfofisiología. Facultad de Medicina Veterinaria; 2009.
11. Barioglio C. MANUAL DEL PROTAGONISTA ANATOMÍA Y FISIOLÓGÍA ANIMAL. Técnico General. INSTITUTO NACIONAL TECNOLÓGICO, DIRECCIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL; 2013.
12. Preminger. GM. Manual MSD Versión para Público general. [Online].; 2019 [cited 2021 Junio 25. Available from: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/trastornos-renales-y-del-tracto-urinario/biolog%C3%ADa-de-los-ri%C3%B1ones-y-de-las-v%C3%ADas-urinarias/ri%C3%B1ones>.
13. Bainbridge J,&EJ. Manual de Neurología y Urología en Pequeños Animales. 1st ed. España : BSAVA; 2013.
14. Villagrá DDB. "Aplicacion de la imagenología a la clínica del aparato urogenital canino". León : UNIVERSIDAD DE LEÓN, Departamento de Medicina, Cirugía y Anatomía Veterinaria ; 2017.
15. Salazar LC. Curso de Bioquímica Clínica. [Online].; Semestre: 13-II [cited 2021 Junio 27. Available from: [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Funcionalidad\\_Renal\\_22897.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Funcionalidad_Renal_22897.pdf).
16. EcuRed. Glomérulo. [Online].; 2017 [cited 2021 Junio 27. Available from: <https://www.ecured.cu/Glom%C3%A9rulo>.
17. Eaton DCJPP. Fisiología renal de Vander. Sexta edición ed. Fraga JdL, editor. México : Mc Graw Hill; 2007.
18. Haro ÁBS. Comparación de la tasa de filtración glomerular con cistatina c en relación a la creatinina sérica para identificar cambios en la filtración glomerular de pacientes trasplantados

- renales del "Hospital Metropolitano", desde enero 2013 a diciembre 2014. DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA. Quito : PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR, FACULTAD DE MEDICINA; 2015.
19. Liliana SHP. ESTUDIO DE INSUFICIENCIA RENAL SUBCLÍNICA EN CANINOS GERIÁTICOS, DIAGNOSTICADO POR PRUEBAS DE LABORATORIO. Trabajo de Grado presentado como requisito para obtener el Grado o Título de Médico Veterinario y Zootecnista. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2015.
  20. Veterinario SVD. BIOQUÍMICA. Revista de valores referenciales de un hemograma-tomando datos de creatinina.
  21. MEYER HY. EL LABORATORIO EN MEDICINA VETERINARIA INTERPRETACIÓN Y DIAGNÓSTICO. segunda edición ed. WWW.DATOSAGROPECUARIOS.JIMDO.COM DA, editor.: INTER-MÉDICA.
  22. Joe Bartges DJP. Nefrotología y Urología de pequeños animales. 2nd ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires - República Argentina : Inter-Médica S.A.I.C.I Junín 917 Piso 1ºA" C1113AAC; 2013.
  23. Alemán. DFMC. "Diagnóstico de Glomerulonefropatías en perros hipertensos por raza, edad y sexo mediante relación proteína/ creatinina en orina up/c. "Tesis previa a la obtención del título de Magister en Medicina Canina y Felina. Cuenca- Ecuador: Universidad de Cuenca , Facultad de Ciencias Agropecuarias ; 2017.
  24. Villiers EBL. Manual de Diagnóstico de Laboratorio en pequeños Animal. 2013th ed. España: LEXUS ; 2012.
  25. Shelly V, Knoll J, Francisco JS, Tilley LP. La consulta veterinaria en 5 minutos canina y felina: Pruebas de Laboratorio y Procedimientos de Diagnóstico. In Inter-Médica , editor. La consulta

- veterinaria en 5 minutos canina y felina: Pruebas de Laboratorio y Procedimientos de Diagnóstico. Argentina: 9789505553877.; 2011. p. 800.
26. Bainbridge J,&EJ. Manual de Nefrología y Urología en Pequeños Animales. Primera edición ed. BSAVA , editor.: EDICIONES S; 2013.
  27. Meyer DJ, Harvey JW. Medicina laboratorial veterinaria : interpretación y diagnóstico. 3rd ed. Veterinarias ME, editor. Madrid- España: San Cugat del Vallés, Barcelona MultiméDica Ediciones Veterinarias [2007]; 2007.
  28. A.N. A. Niveles sanguíneos de creatinina, urea y ácido úrico en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) de altura. Tesis para optar el título profesional de: Médico Veterinario y Zootecnista. Puno- Perú: Universidad Nacional del Altiplano , Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia ; 2015.
  29. Moncada Guerra EB. Correlación entre valores de creatinina sérica y el peso en perros con buena condición corporal en la “Clínica Veterinaria Zamora” en la ciudad de Guayaquil. Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista. GUAYAQUIL - ECUADOR: UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL , FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECCNIA; 2018.
  30. Ayala MP. Análisis Bioquímico. 12015th ed. Carmen LR, editor. Madrid - España: Paraninfo; 2015.
  31. Carrillo P, Gilli MV. LOS EFECTOS QUE PRODUCE LA CREATINA EN LA PERFORMANCE DEPORTIVA. Universidad del Centro Educativo Latinoamericano Rosario, Argentina. 2011 junio ; vol. 14(núm. 26,).
  32. Jheileen V. Metabolismo de la Creatinina y Síntesis de Urea. Resúmenes de datos bibliográficos y clases. Colombia: Universidad del Norte Colombia; 2019.

33. E. JPH, Tagle R, Guzmán AM. Creatinina y su uso para la estimacion de la velocidad de filtracion glomerular. SCIELO Revista médica de Chile. 2018 marzo; vol. 146 (no.3).
34. Juan Pablo Huidobro E. RTAMG. Creatinina y su uso para la estimación de la velocidad de filtración glomerular. Artículo de Revisión. Santiago, Chile: Escuela de Medicina, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile., Departamento de Nefrología ; 2018.
35. Lamping CAG. Manual de Diagnóstico con Énfasis en Laboratorio Clínico Veterinario. Trabajo de Graduación. Managua, Nicaragua : Universidad Nacional Agraria , Facultad de Ciencia Animal Carrera de Medicina Veterinaria; Julio, 2014.
36. LAB A. Guía de interpretación Bioquímica Sanguínea. Guía de interpretacion bioquímica sanguínea - valores de creatinina.
37. Messeguer J, Gómez Piquer J, Verde Arribas M, Marca Andrés C, Gascón Pérez F, Garcia Belenguer Laita S, et al. Manual Práctico de Análisis Clínicos en Veterinaria. 445th ed. editores M, editor. Zaragoza, España: MIRA; 1992.
38. Radostits O, Mayhew I, Houston D. Examen y Diagnóstico Clínico en Veterinaria. 1st ed. Radostits O, Mayhew I, Houston D, editors. Madrid, España: Ediciones Harcourt; 2002.
39. Elliott P. WikiHow. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 28. Available from: <https://es.wikihow.com/obtener-una-muestra-de-orina-de-tu-perro-macho>.
40. Negrete EA, Torres ACB, Perera SP, Caraza JDÁ, Hernández IAQ. CISTOCENTESIS EN PERROS Y GATOS: PROCEDIMIENTO Y CONSIDERACIONES. REMEVET. Año 3 Marzo-Abril;(Número 12).
41. Iván S. YouTube. [Online].; 22 enero 2017 [cited 2021 Junio 28. Available from: <https://www.youtube.com/watch?v=je2tNAE70uY>.
42. LAV LdAV. Laboratorio de Análisis Veterinarios. [Online].; 2018 [cited 2021 Junio 28. Available from: <https://lav-asoria.com/interpretacion-de-resultados/orina>.

43. Madrigal C. Análisis Clínicos en pequeños animales. 1st ed. Buenos Aires - Argentina : Editorial Inter-Médica S.A.; 2014.
44. Madrigal JJC. Análisis clínicos en pequeños animales. 2014th ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires – República Argentina: Editorial Inter-Médica S.A.I.C.I. • Junín 917 – Piso 1° “A” • C1113AAC; 2014.
45. Beatriz Perazzi MA. Creatinina en sangre: calidad analítica e influencia en la estimación del Índice de Filtrado Glomerular. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. 2011 abril-junio; vol. 45,núm. 2( pp. 265-272).
46. Lawler DDF. INTERVALOS DE REFERENCIA PARA LOS VALORES SANGUINEOS EN PERROS Y GATOS. 18908037th ed. Barcelona; 1971.
47. I. JeUsette dp, C. toRRe d,p, N. sánchez d, A. sAlAs p, l. VilAsecA dm, Affinity-petcare r. Insuficiencia renal cronica (ERC) en perros y gatos. Research reports a reseach update for the veterinarian from affinity petcare. ADVANCE VETERINARY DIETS. .
48. MA. DG, E. GP, C. FA. Manejo en urgencias de la insuficiencia renal aguda. Artículo Científico. Servicio de Hospitalización y UCI de pequeños animales. Facultad Veterinaria UCM., Departamento Medicina y Cirugía Animal.
49. Reyes FB, Downey P. Temas de Medicina Interna. Insuficiencia Renal Aguda. [Online].; 2001 [cited 2021 Junio 26. Available from: <http://publicacionesmedicina.uc.cl/MedicinaIntensiva/InsufRenal.html>.
50. Martiarena BM. Insuficiencia renal aguda (IRA). Artículo del Hospital Escuela de Medicina Veterinaria en Pequeños Animales. Buenos Aires - Argentina.; Facultad de Ciencias Veterinarias UBA; 2012.
51. Abat MM. Avances en Nutrición Funcional. Insuficiencia Renal Crónica en Perros y Gatos. Quercetina, Trans-resveratrol, ácido Fólico, Vitamina B6, Vitamina B12, Hidróxido de

- Aluminio y Extracto de Alcachofa. Trabajos de empresa. Centro, Departamento técnico de FARMADIET.
52. Pibot P, Biourge V, Elliott D. Enciclopedia de la Nutrición Clínica Canina. ROYAL CANIN.
53. D.A. E, H. L. Insuficiencia renal crónica: importancia de la nutrición. Información nutricional de Royal Canin. ROYAL CANIN, Encyclopedia of Canine Clinical Nutrition ; Jun 03, 2008.
54. Diagnóstico, estadificación y tratamiento de la enfermedad renal crónica en perros y gatos. IRIS International Renal Interest Society. .
55. Ciclo de Vida. [Online]. [cited 2021 Julio 25. Available from: <https://ciclodevida.net/del-perro>.
56. GALLARDO C, PAREDES EyPJ. Estudio histopatológico de hígado y riñón de caninos y su relación con las concentraciones de urea, creatinina, proteínas, enzimas (ALT y SAP) en sangre premortem y en humor acuoso a las 0 y 24 horas postmortem.. Arch. med. vet. [online]. Scielo. 2003;: p. vol.35, n.1, pp.61-74. ISSN 0301-732X. <http://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2003000100006>.
57. GONZÁLEZ FHD, CARVALHO V, MÖLLER VA. PERFIL BIOQUÍMICO SANGUÍNEO DE CÃES E GATOS NA CIDADE DE PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. Arq da Fac de Vet.. 2001; 29(1): 1-6..
58. Palma. M UL. Concentración de creatinina en plasma de perro, rata y ratón: una comparación de 3 métodos diferentes. Veterinario Clin Pathol. 2005 Septiembre ; 34 (3): 232-6.
59. Castilo Mogollón kJ. “EFECTO DEL ÍNDICE DE LA MASA CORPORAL SOBRE EL NIVEL DE CREATININA SÉRICA EN PERROS MESTIZOS DE AMBOS SEXOS DEL DISTRITO DE SAN MARTÍN DE PORRAS”. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Lambayeque - Perú: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo , Facultad De Medicina Veterinaria; 2018.

60. Báez Suárez P, Cabra Martínez C, C. Ruiz I. Estandarización de los valores séricos de creatinina en perros sanos con relación al peso corporal en el sur del Valle de Aburrá. *Rev Med Vet.* 2014 January; Volumen 1(Número 27).
61. PD. L. Challenges with weight-reduction studies. In: *The compedium on continuing education for the practicing veterinarian.* ; 2021.
62. LEFEBVRE H, WATSON A, TOUTAIN P, BRAUN J. Falta de validación técnica y biológica de la creatinina plasmática en el perro: una de las dificultades en la interpretación de los resultados. *Revista de Medicina Veterinaria.* 1998 enero ; 149 (1): 7-14.
63. BRAUN J, LEFEBVRE H, WATSON A. Creatinine in the dog: a review. *Vet. Clin. Pathol.* 2003;(32 (4): 162-79. doi: 10.1111 / j.1939-165x.2003.tb00332.x.).
64. Tvarijonaviciute A MSCJ. Métodos para medir el grado de la obesidad en perros: entre física y la bioquímica. *An. Vet. Murcia - España.* 2008; vol. 30(p. 17-30).
65. Hall JA YMOEYMLJD. Relationship between lean body mass and serum renal biomarkers in healthy dogs. *Journal Vet Intern Med.* 2015;(808-14).
66. Fukuda S KNIHAJKT. Age dependency of hematological values and concentrations of serum biochemical constituents in normal Beagles from 1 to 14 years of age. *Jpn J Vet Sci.* 1989; 51(3)(636-41).
67. Lowseth LA GNGRMB. The Effects of Aging on Hematology and Serum Chemistry Values in the Beagle Dog. *Vet Clin Pathol.* 1190; 19(1)(13-9).
68. Cortadellas O FM. Diagnosis and therapy of canine and feline chronic kidney disease (CKD). *Clin Vet Peq Anim.* [Online].; 2012 [cited 2021 Agosto 3. Available from: <https://ddd.uab.cat/pub/artpub/2012/130>.
69. C Médaille CT,DC,FV,JB. Comparación de las concentraciones plasmáticas / séricas de urea y creatinina en el perro: un estudio retrospectivo de 5 años en un laboratorio comercial de

- patología clínica veterinaria. *J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med*. 2004 abril; 51 (3): 119-23.
70. Jergens AE MDHJ. Effects of collection time and food consumption on the urine protein/creatinine ratio in the dog. *Am Journ Physiol*. 1987; 48:1106-9.
71. Barreto R CM. Lectura 09: Introducción a la Estadística no paramétrica (Parte II). Prueba de Correlación de Spearman. Tema 20: Prueba de correlación de Spearman. Curso Bioestadística. Universidad Los Ángeles de Chimbote , Facultad de Ciencia de la Salud; Marzo 2011.
72. Restrepo B LF, González L J. Pearson a Spearman. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 2007 abril- junio ; vol. 20.(núm. 2. ).
73. Tello C. LDRO,J. Volumetría ecográfica renal y su correlación con el peso corporal y la edad en caninos adultos. *Avances en Medicina Veterinaria*. 1995. Julio-Diciembre; Vol.10(2).
74. Padua PPM, Padua IRM, Méndez PPM. Caracterización de la función renal en perros. *Rev. Med. Vet*. 2012 23 enero-junio;(Nº13).
75. Brenes D. Veterinaria Dr. Brenes. Prueba SDMA. [Online].; 2017 [cited 2021 Junio 01. Available from: <https://www.veterinariadrbrenes.com/servicios-veterinarios/prueba-sdma/>.
76. Montoya Navarrete AL. Valores bioquímicos indicadores de funcionamiento hepático y renal en perros clínicamente sanos clasificados por edad y género. Tesis (maestría en ciencias agronómicas y veterinarias). Aguascalientes: Universidad Autónoma de Aguascalientes., Centro de Ciencias Agropecuarias; 2017.
77. Charlotte Misbach VC,DC,CM,PG,CS,ACH,AR,DB,AMP,ETS,JLP,HPL. *Veterinary Clinical Pathology An Internarional Journal of Laboratory Medicine*. [Online].; 2014 [cited 2021 Julio 15. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/vcp.12162>.
78. Castellanos R, Castellano A. Estudio de valores referenciales para bioquímica sérica en población canina de la Parroquia San José, Distrito Valencia, Estado Carabobo. *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2010 5 de mayo; vol. 11(núm. 5).

## 13. ANEXOS

### ANEXO 1. AVAL DE TRADUCCIÓN



CENTRO  
DE IDIOMAS

### ***AVAL DE TRADUCCIÓN***

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“INFLUENCIA DE LA MASA MUSCULAR SOBRE LA CONCENTRACIÓN SÉRICA CREATININA EN CANINOS EN EL BARRIO QUITUS COLONIAL DE LA CIUDAD DE QUITO”** presentado por: **CYNTHIA DAYANA MOYA NUÑEZ** egresadas de la Carrera de: **MEDICINA VETERINARIA**, perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a las peticionarias hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2021

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Nelson Guagchinga', written over a set of horizontal lines.

Mg. Sc Nelson Guagchinga  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
CI: 0503246415

**ANEXO 2. HOJA DE VIDA DOCENTE TUTOR****DATOS PERSONALES****APELLIDOS:** MOLINA MOLINA**NOMBRES:** ELSA JANETH**ESTADO CIVIL:** CASADA**CÉDULA DE CIUDADANIA:** 050240963-4**LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:** LATACUNGA, 3 DE AGOSTO DE 1978.**DIRECCION DOMICILIARIA:** GUALUNDÚN, CALLE ISLA MARCHENA E ISABELA**TELEFONO CONVENCIONAL:** 2 801 – 682 **TELEFONO CELULAR:** 0984539898**CORREO ELECTRONICO:** [elsa.molina@utc.edu.ec](mailto:elsa.molina@utc.edu.ec), [jdjaneth1@yahoo.es](mailto:jdjaneth1@yahoo.es)**EN CASO DE EMERGENCIA CONTACTARSE CON:** ARTURO MOLINA 099890490**ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS**

<b>NIVEL</b>	<b>TITULO OBTENIDO</b>	<b>Fecha de registro en el conesup</b>	<b>Codigo del registro conesup</b>
<b>TERCER</b>	Dra. Medicina veterinaria y zootecnia	25/07/2005	1020-05-590190
<b>CUARTO</b>	Magister en clinica y cirugia de caninos	16/07/2014	1018-14-86049760

**HISTORIAL PROFESIONAL****UNIDAD ACADEMICA EN LA QUE LABORA:** Ciencias agropecuarias y recursos naturales.-  
UA - CAREN**CARRERA A LA QUE PERTENECE:** Medicina veterinaria**AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:** agricultura-veterinaria.**PERIODO ACADEMICO DE INGRESO A LA UTC:** octubre 2010 – marzo 2011.

**ANEXO 3. HOJA DE VIDA DEL ESTUDIANTE**

<b>NOMBRES</b>	CYNTHIA MOYA	
<b>APELLIDOS</b>	MOYA NUÑEZ	
<b>FECHA DE NACIMIENTO</b>	18 DE JULIO DEL 1997	
<b>LUGAR DE NACIMIENTO</b>	TUNGURAHUA – AMBATO	
<b>CEDULA DE CIUDADANÍA</b>	0503443855	
<b>TIPO DE SANGRE</b>	AB+	
<b>ESTADO CIVIL</b>	SOLTERO	
<b>DIRECCIÓN</b>	QUITUS COLONIAL – EL CONDE	
<b>TELÉFONO</b>	0995456534	
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	<a href="mailto:cynthia.moya1899@utc.edu.ec">cynthia.moya1899@utc.edu.ec</a>	
<b><u>ESTUDIOS REALIZADOS</u></b>		
<b>PRIMARIOS</b>	ESCUELA “ÁNGEL DE LA GUARDA”	
<b>SECUNDARIOS</b>	UNIDAD EDUCATIVA “MARÍA ANGÉLICA IDROBO”	
<b><u>TITULOS OBTENIDOS</u></b>		
	UNIDAD EDUCATIVO “MARÍA ANGÉLICA IDROBO” - BACHILLER EN CIENCIAS	
	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – INSUFICIENCIA EN INGLÉS	

ANEXO 4. FICHA CLINICA

**HISTORIA CLÍNICA DE PEQUEÑOS ANIMALES**

Medicina Veterinaria

COODIG: \_\_\_\_\_ VERSION: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ REGIA: \_\_\_\_\_

CMV: \_\_\_\_\_

FECHA DE ADMISIÓN: DIA \_\_\_\_\_ MES \_\_\_\_\_ AÑO \_\_\_\_\_ HORA \_\_\_\_\_ H.C. \_\_\_\_\_

MÉDICO VETERINARIO: \_\_\_\_\_ C.I. \_\_\_\_\_

EMV: \_\_\_\_\_ C.I. \_\_\_\_\_ Nivel: \_\_\_\_\_

REGIÓN DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ ESPECIE: \_\_\_\_\_ RAZA: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_

COLOR: \_\_\_\_\_ FECHA DE NACIMIENTO: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

SEÑAS PARTICULARES: \_\_\_\_\_ PROCEDENCIA: URBANA \_\_\_\_\_ RURAL \_\_\_\_\_

DATOS DEL TITULAR: \_\_\_\_\_

NOMBRE: \_\_\_\_\_ CL: \_\_\_\_\_

DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_ CIUDAD: \_\_\_\_\_ PROVINCIA: \_\_\_\_\_

TELÉFONO: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

MOTIVO DE LA CONSULTA: \_\_\_\_\_

ANAMNESIS: \_\_\_\_\_

HISTORIA DEL PACIENTE

	CANINOS		FELINOS	
VACUNACIÓN	NO	<input type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
	IPVC	FECHA _____	IPVC	FECHA _____
	TRIPLE	FECHA _____	TRIPLE	FECHA _____
	RABIA	FECHA _____	RABIA	FECHA _____
OTRA	FECHA _____	OTRA	FECHA _____	
¿DWH?		¿DWH?		

LA TIPO DE PARITACIÓN: SI PRODUCTO: \_\_\_\_\_ ALIMENTACIÓN: \_\_\_\_\_

ESTADO REPRODUCTIVO: Gestación \_\_\_\_\_ Gestación \_\_\_\_\_ ALERGIAS: \_\_\_\_\_

ENFERMEDADES ANTERIORES: \_\_\_\_\_ CIRUGÍAS: \_\_\_\_\_

ANTECEDENTES FAMILIARES: \_\_\_\_\_

HABITAT: Casa \_\_\_\_\_ Lote \_\_\_\_\_ Finca \_\_\_\_\_ Taller \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

CONSTANTES FISIOLÓGICAS

R.C. \_\_\_\_\_ F.C. \_\_\_\_\_ F.R. \_\_\_\_\_

C.E. \_\_\_\_\_ TEMPERATURA \_\_\_\_\_ PESO \_\_\_\_\_

EXAMEN CLÍNICO

	Alterado	Nervioso	Tranquilo
ACTITUD			
CONDICIÓN CORPORAL	Caquéctico	Delgado	Normal
ESTADO HIDRATACIÓN	Normal	Deshidratado	D-5% 6-7% 8-9% + 10%

MUCOSAS: N A Observaciones

Conjuntival \_\_\_\_\_

Ojal \_\_\_\_\_

Vulvar/Vaginal \_\_\_\_\_

Rectal \_\_\_\_\_

GJOS \_\_\_\_\_

CEJOS \_\_\_\_\_

NÓDULOS LINFÁTICOS \_\_\_\_\_

PIEL Y ANEXOS \_\_\_\_\_

LOCOMOCIÓN \_\_\_\_\_

A. MUSCULOESQUELÉTICO \_\_\_\_\_

SISTEMA NEUROLOGICO \_\_\_\_\_

A. CARDIOVASCULAR \_\_\_\_\_

A. RESPIRATORIO \_\_\_\_\_

A. DIGESTIVO \_\_\_\_\_

A. GENITOURINARIO \_\_\_\_\_

PLAN DIAGNÓSTICO

EXAMEN	SI	AUTORIZADO	FECHA	LABORATORIO	RESULTADOS
Cuadro Hemático		SI NO			
Perfil de Orina					
Coprológico					
Obstetra Fecal					
Citología					
Química Sanguínea					
Rayos X					
Cultivo					
Antinógeno					
Otro					

Dx. Presunto: \_\_\_\_\_ Dx. Difencial: \_\_\_\_\_ Dx. Confirmado: \_\_\_\_\_

PLAN TERAPÉUTICO

TERAPIA DE SOSTEN

LIQUIDO A ADMINISTRAR	PRESENTACIÓN CANTIDAD	VIA	FRECUENCIA Y DURACIÓN

TRATAMIENTO SINTOMÁTICO

PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN Y CONCENTRACIÓN	POSOLOGIA (mg/kg)	VIA	FRECUENCIA Y DURACIÓN

TRATAMIENTO ETIOLÓGICO

PRINCIPIO ACTIVO	PRESENTACIÓN Y CONCENTRACIÓN	POSOLOGIA (mg/kg)	VIA	FRECUENCIA Y DURACIÓN

FIRMA: \_\_\_\_\_

M.V. TRATANTE: \_\_\_\_\_ E.M.V. TRATANTE: \_\_\_\_\_

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Por la vinculación de la Universidad con el pueblo

## ANEXO 5. MATERIALES PARA LA TOMA DE MUESTRAS



## ANEXO 6. RASURADO Y DESINFECCIÓN



Preparación de la zona para la extracción de muestra sanguínea.

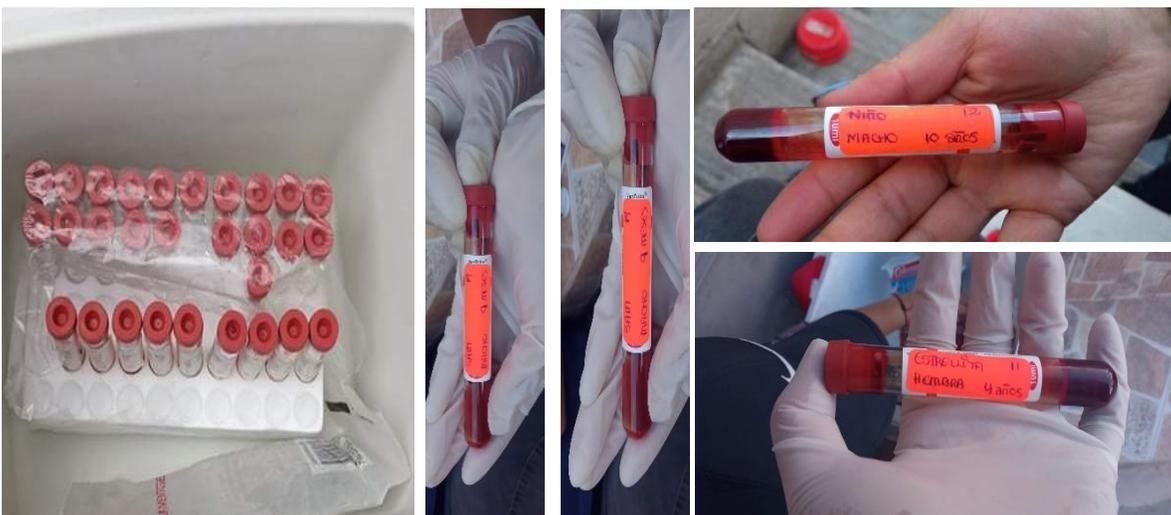
**ANEXO 7. TOMA DE MUESTRAS**

Toma de muestras de sangre



Obtención de una muestra de orina por micción espontánea

### ANEXO 8. MUESTRAS DE SANGRE



Muestras de sangre de pacientes caninos

### ANEXO 9. MUESTRAS DE ORINA



Muestras de orina de pacientes caninos

## ANEXO 10. RESULTADOS DE MUESTRA SANGUÍNEA



## LABORATORIO CLINICO VETERINARIO

Dra. Gabriela Chávez DMVZ, Especializada en la UNAM (Mex)

Dirección: Mariano Egas N 38-138 y Av. Antonio Granda Centeno

Teléfonos: 2442819/3318725/0981423284

e-mail: resultadoslabvetquito@hotmail.com

Paciente: Varia Fecha: 21/05/2021  
 Especie: Canina Caso No.: 00127731  
 Edad: \_\_\_\_\_ Médico Veterinario: \_\_\_\_\_  
 Sexo: Hembra - Macho Propietario: Mosa Cynthia  
 Código: \_\_\_\_\_

## BIOQUÍMICA SANGUÍNEA CANINO

PACIENTE	ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
Goofy	Creatinina	133	umol/l	60 - 126
Cookie	Creatinina	149	umol/l	60 - 126
Kiara	Creatinina	120	umol/l	60 - 126
Doggie	Creatinina	126	umol/l	60 - 126
Beily	Creatinina	121	umol/l	60 - 126
Blanca	Creatinina	119	umol/l	60 - 126
Candy	Creatinina	124	umol/l	60 - 126
Kiara	Creatinina	123	umol/l	60 - 126
Coky	Creatinina	110	umol/l	60 - 126
Dana	Creatinina	121	umol/l	60 - 126
Estrellita	Creatinina	121	umol/l	60 - 126
Niño	Creatinina	139	umol/l	60 - 126
Romina	Creatinina	114	umol/l	60 - 126
Peluchin	Creatinina	131	umol/l	60 - 126
Oso	Creatinina	153	umol/l	60 - 126
Aby	Creatinina	101	umol/l	60 - 126
Pipo	Creatinina	123	umol/l	60 - 126
Tito	Creatinina	157,1	umol/l	60 - 126
Sam	Creatinina	127	umol/l	60 - 126
Max	Creatinina	148	umol/l	60 - 126
Peluche	Creatinina	117,9	umol/l	60 - 126
Pucho	Creatinina	71,1	umol/l	60 - 126
Manchas	Creatinina	140	umol/l	60 - 126
Pelusa	Creatinina	61,9	umol/l	60 - 126
Kira	Creatinina	64,6	umol/l	60 - 126
Benjamín	Creatinina	60,2	umol/l	60 - 126
Luna	Creatinina	66,7	umol/l	60 - 126
Chichi	Creatinina	62,1	umol/l	60 - 126
Manchas	Creatinina	60,3	umol/l	60 - 126
Peluchin	Creatinina	111,1	umol/l	60 - 126

DRA. GABRIELA CHAVEZ R. MVZ PATOLOGA CLINICA

Resultados de la bioquímica sanguínea

## ANEXO 11. RESULTADOS DE MUESTRA DE ORINA



## LABORATORIO CLINICO VETERINARIO

Dra. Gabriela Chávez DMVZ, Especializada en la UNAM (Mex)

Dirección: Mariano Egas N 38-138 y Av. Antonio Granda Centeno

Teléfonos: 2442819/3318725/0981 423 284

e-mail: resultadoslabvetquito@hotmail.com

Paciente: Varios Fecha: 08/05/2021  
 Especie: Caninos Caso No.: 00128206  
 Edad: \_\_\_\_\_ Médico Veterinario: \_\_\_\_\_  
 Sexo: Hembra - Macho Propietario: Moya Cynthia  
 Código: \_\_\_\_\_

### QUÍMICA CANINO

PACIENTE	ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES
Goofy	Creatinina	56,4	umol/l
Cookie	Creatinina	94,7	umol/l
Klara	Creatinina	200	umol/l
Doggle	Creatinina	114,8	umol/l
Belly	Creatinina	151,6	umol/l
Bianca	Creatinina	119	umol/l
Candy	Creatinina	121,1	umol/l
Klara	Creatinina	110,2	umol/l
Coky	Creatinina	126,5	umol/l
Dana	Creatinina	91,2	umol/l
Estrellita	Creatinina	119,1	umol/l
Niko	Creatinina	136,8	umol/l
Romina	Creatinina	127,2	umol/l
Peluchín	Creatinina	136,1	umol/l
Oso	Creatinina	160,3	umol/l
Aby	Creatinina	121	umol/l
Pipo	Creatinina	141,1	umol/l
Tito	Creatinina	162,1	umol/l
Sam	Creatinina	94,5	umol/l
Max	Creatinina	167,1	umol/l
Peluche	Creatinina	121,3	umol/l
Pucho	Creatinina	137	umol/l
Manchas	Creatinina	151,1	umol/l
Pelusa	Creatinina	95,8	umol/l
Kira	Creatinina	81,2	umol/l
Benjamín	Creatinina	93,2	umol/l
Lana	Creatinina	72,9	umol/l
Chichi	Creatinina	72,5	umol/l
Manchas	Creatinina	110,1	umol/l
Peluchín	Creatinina	115,2	umol/l

DRA. GABRIELA CHAVEZ R. MVZ PATOLOGA CLINICA

Resultados de química canino