

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**“Relación entre el valor de creatinina sérica y el peso de perros sanos en
clínicas veterinarias del Gran Santo Domingo”**



UNPHU

Trabajo de Grado presentado por:

Marinel Cordero Díaz: 12-1819

Natalia Ureña Borg: 12-1708

Para la Obtención del grado de Doctor en Medicina Veterinaria

Asesorado por:

Dra. Johanna V. Álvarez Pineda

Santo Domingo, D.N., República Dominicana
Marzo 2022

Sustentantes:

Marinel Cordero Díaz

Natalia Ureña Borg

Asesores:

Dra. Johanna V. Álvarez Pineda

Dedicatoria

A nuestros padres Any Diaz, Luis Cordero, Rossy Borg, Daniel Ureña quienes nos han permitido llegar hasta aquí siendo nuestros proveedores y brindándonos su apoyo en todo momento, esto es para ustedes.

A nuestros profesores porque además de darnos tantos conocimientos también nos han enseñado sobre ética profesional y cómo manejar los grandes retos que trae consigo esta carrera.

A nuestra asesora la Dra. Johanna Álvarez por toda su entrega y observaciones objetivas a lo largo de esta investigación.

Agradecimientos

En primer lugar, a mi familia, especialmente a mis padres Rosa Borg y Daniel Ureña, a mi abuela Julia Gil, mis padrastros Rafael Veloz y Quisquella Addison por su compromiso incondicional a siempre apoyarme en todas mis decisiones con su amor y sus recursos desde pequeña e impulsarme a cumplir mis sueños. Soy quien soy gracias a ustedes.

A mis compañeros y amigos de universidad, este recorrido no hubiese sido el mismo sin ustedes, gracias por las noches largas de estudio y por las noches largas de fiestas también.

A mi compañero de vida, por confiar en mí aun cuando yo no lo hacía, por darme palabras de aliento en el momento preciso y modificar sus planes por los míos en tantas ocasiones.

A todos los doctores que nos abrieron las puertas de sus clínicas y nos permitieron trabajar en sus instalaciones con sus pacientes sin importar el día y la hora.

Natalia Ureña Borg

Agradecimientos

Quiero agradecer a mi familia, especialmente a mis padres Any Díaz y Luis Cordero, por apoyarme de manera incondicional en mis sueños y decisiones con todo lo que tiene. A mi hermana y mejor amiga Ania Cordero. Con su ejemplo y dedicación han hecho todo lo que soy y lo que he conseguido posible.

A mí esposo Ahmet Oses por estar ahí apoyándome y empujándome en cada paso de este proyecto.

A mis amigas y compañeros de universidad, quienes compartieron las responsabilidades y aún hoy siguen compartiendo su conocimiento conmigo.

A todos los profesores y doctores que colaboraron con esta investigación abriendo las puertas de sus clínicas, gracias por su confianza y aporte desinteresado.

Marinel Cordero Díaz

Índice

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES	10
1.1 Introducción.	10
1.2 Justificación.	11
1.3 Objetivos.	12
CAPÍTULO II REVISIÓN LITERARIA	14
2.1 Antecedentes.	14
2.2 Revisión Literaria.	16
2.2.1 Creatinina.	16
2.2.2 Biosíntesis de Creatina y Creatinina.	16
2.2.3 Medición de niveles plasmáticos de creatinina.	17
2.2.4 Intervalos de referencia.	17
2.2.5 Factores individuales que influyen en la variación de la creatinina.	17
2.2.6 Peso y creatinina.	18
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1 Localización: delimitación en tiempo y espacio.	20
3.2 Tipo de estudio y método.	20
3.3 La población.	20
3.4 La muestra.	21
3.4.1 Cálculo de la muestra.	21
3.5 Criterios de inclusión y exclusión.	22
3.6 Instrumentos de investigación.	22
3.7 Procedimientos de recolección de datos: primarios y secundarios.	23
3.7.1 Método de toma de muestra de sangre.	23
3.7.2 Recolección de la información.	23
3.8 Técnica de medición de creatinina.	24
3.9 Técnica analítica.	24
3.10 Procedimientos estadísticos para el análisis de los resultados.	25

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1 Análisis de resultados	27
4.1.1 Características de la muestra	27
4.1.2 Estandarizar el comportamiento de la creatinina sérica en perros según su peso, conformando tres grupos.	31
4.1.3 Correlación entre los niveles de creatinina sérica y el peso.	33
4.3 Discusión	36
CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	39
5.1 Conclusión	39
5.2 Recomendaciones	40
Referencias Bibliográficas	41
Anexos	45

Índice de tablas

Tabla 1 Rangos de referencia hematológicas séricas según diferentes literaturas estudiadas y utilizadas en las clínicas veterinarias de Santo Domingo.	46
Tabla 2 Valores de media, mínimo, máximo y frecuencia (n) del hemograma y perfil químico compuesto distribuidos por los grupos y muestra en general.	30
Tabla 3 Prueba de Shapiro-Wilk para verificar el supuesto de normalidad de las variables peso y creatinina.	31
Tabla 4 Prueba de Levene para verificar el supuesto de homocedasticidad de la variable creatinina sérica.	32
Tabla 5 Prueba de Kruskal Wallis para muestras independientes entre las variables de peso y creatinina sérica según las categorías de Grupo.	32
Tabla 6 Estandarizando el comportamiento de la creatinina sérica en perros según su peso, conformando tres grupos: pequeños, medianos y grandes.	33
Tabla 7 Prueba de Chi-cuadrado de Pearson entre las variables de peso y creatinina.	34
Tabla 8 Prueba de Chi-cuadrado de Pearson entre la variable raza y las variables de peso y grupo.	34
Tabla 9 Prueba de Chi-cuadrado de Pearson entre la variable sexo y las variables de peso y creatinina sérica.	46

Tabla 10 Comparación de pesos de los caninos por grupos y sexo.	47
--	----

Índice de figuras

Figura 1 División política administrativa del Gran Santo Domingo, República Dominicana.	50
Figura 2 Índice de condición corporal emitido por la WSAVA.	50
Figura 3 Distribución de la muestra según el género de los perros.	27
Figura 4 Distribución de la muestra según la edad de los perros.	28
Figura 5 Distribución de la muestra según el peso de los perros.	28
Figura 6 Cumplimiento de los parámetros de inclusión y examen físico en los perros muestreados.	29
Figura 7 Distribución en porcentaje de la muestra por razas según el grupo correspondiente	51
Figura 8 Imágenes durante el desarrollo de la recolección de la información para el presente estudio.	52

PRIMERA PARTE
ASPECTOS GENERALES

CAPÍTULO I ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción.

La creatinina es uno de los analitos más frecuentemente usados en laboratorios de química clínica tanto en humanos como en animales, es una molécula pequeña producida por la conversión de fosfocreatina a creatina, siendo una medida indirecta del filtrado glomerular (Braun, Lefebvre y Watson, 2003).

La creatinina plasmática se origina por la degradación de creatina y creatina fosfato los cuales se encuentran principalmente en el músculo. Por esta razón, la producción diaria de creatinina en el cuerpo es determinada en gran parte por la masa muscular del individuo (Richard y Coutto, 2014).

Esto es confirmado en estudios que buscan definir la influencia del peso sobre la concentración sérica de creatinina en perros adultos, se observaron alta correlación positiva y estadísticamente significativa, indicando la necesidad de establecer rangos de valores de creatinina sérica en función del peso.

Tener mayor exactitud de la creatinina sérica, le permite al médico veterinario alcanzar un diagnóstico oportuno del paciente renal evitando que sufra daños irreversibles. Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, esta investigación tiene el objetivo de relacionar el valor de la creatinina sérica y el peso de perros sanos.

1.2 Justificación.

En la República Dominicana los doctores veterinarios se guían por diversas tablas de valores de creatinina sérica general de libros y laboratorios, como son del Merck et al, 2016, Plumb et al, 2018 y del laboratorio IDEXX. Sin embargo, muchos de los intervalos de referencia para perros sanos no son suficientemente específicos, para incluir pacientes con disfunciones de filtrado glomerular leves a moderadas. Esto retrasa un diagnóstico de patologías renales en perros pequeños e inversamente representa valores muy bajos para perros grandes puesto que estas tablas no toman en cuenta el peso del paciente como una variable que influye a la creatinina sérica.

Un estudio local de la creatinina sérica influenciado por el peso sería de gran ayuda en las clínicas veterinarias para categorizar y detectar de manera temprana la disfunción renal, brindando información de pronosis más útil. Se ha demostrado en varios estudios que el valor de creatinina sérica varía en animales de diferentes pesos, por lo que contar con esta investigación evitaría además la detección tardía en perros de razas pequeñas, así como un diagnóstico erróneo en razas grandes. Además, contar con este tipo de estudio daría mayor exactitud en los valores de referencia para la creatinina de los caninos en el Gran Santo Domingo, República Dominicana.

1.3 Objetivos.

Objetivo General:

Relacionar el valor de creatinina sérica y el peso de perros sanos en clínicas veterinarias del Gran Santo Domingo.

Objetivos Específicos:

1. Estandarizar el comportamiento de la creatinina sérica en perros según su peso, conformando tres grupos: pequeños, medianos y grandes.
2. Determinar el coeficiente de correlación entre los niveles de creatinina sérica con el peso.

SEGUNDA PARTE
REVISIÓN LITERARIA

CAPÍTULO II REVISIÓN LITERARIA

2.1 Antecedentes.

Con la idea de crear valores específicos de creatinina sérica según el peso de los caninos, se han realizado investigaciones internacionales sobre este tema tales como:

En el 2006, Craig et al. (Louisville, Kentucky USA) realizan la investigación “Redefining the reference interval for plasma creatinine in dogs: effect of age, gender, body weight and breed” (“Redefiniendo los intervalos de referencia para creatinina plasmática en perros: efecto de la edad, el sexo, peso y la raza”). Para este estudio los investigadores dividieron 317 perros en 4 grupos según peso: Mini (pequeño): 0– 10 kg (n = 36); Medium (mediano): 11–25 kg (n = 130); Maxi (grande): 26–45 k (n = 127); y Giant (gigante): 45 kg (n = 24). Realizaron examen físico y panel bioquímico plasmático para confirmar la salud de los perros muestreados. La edad de los caninos estaba comprendida entre los 6 meses y 16 años. En sus hallazgos hubo una interacción significativa entre raza, peso y creatinina plasmática (Pl-Cr) (P 0.05). Variaciones estadísticas de Pl-Cr pudieron ser medidas en cada categoría de peso, con mayores valores en perros de mayor peso. (P, 0.001) (Mini según estudio: rango de Pl-Cr 0.48-1.02; Medium según estudio: rango de Pl-Cr: 0.55–1.24; Maxi según estudio: rango de Pl-Cr: 0.60–2.01; y los Gigantes según estudio: rango de Pl-Cr: 0.88–1.82). Concluyendo que los valores de referencia de creatinina plasmática deberían ser basados en categorías por peso (Craig et al, 2006).

Castellanos et al. (2009, Carabobo, Venezuela) en su investigación “Influencia de la masa corporal sobre la concentración sérica de creatinina en perros adultos”, refiriéndose a la masa corporal como el peso, los 123 perros adultos normo-peso fueron divididos en clases según su peso. Los caninos muestreados tenían una apariencia clínica saludable, sin antecedentes de enfermedad renal, sin obesidad, sin tratamiento farmacéuticos en el momento de la toma de muestra. Los valores establecidos en dicha investigación fueron: Perros Clase I (<10 kg) de 0,27 – 1,07 mg/dL, Perros Clase II (10 – 25 kg) de 0,49 – 1,58 mg/dL) y Perros Clase III (>25 kg) de 0,52 – 1,82 mg/dL. Los niveles de creatinina sérica fueron comparados entre estas clases mediante Análisis de Varianza (ANOVA) de Kruskal Wallis, el cual arrojó como resultado que los valores de creatinina sérica en perros adultos están influenciados por el peso, en consecuencia, las razas de perros de diferentes tamaños poseen valores de creatinina diferentes. Se demuestra que el peso se correlaciona

positivamente con los niveles de creatinina sérica en perros ($r=0,6037$; $P<0,00001$) (Castellanos et al, 2009).

En el 2014 Báez, Cabra y Ruiz (Colombia) realizaron la investigación “Estandarización de los valores séricos de creatinina en perros sanos con relación al peso”, buscando contar con valores de referencia de creatinina locales y proveer mejores herramientas a los veterinarios del área. Se muestrearon 320 perros clínicamente sanos, verificados mediante un examen físico completo, análisis de historial clínico, hemograma y uroanálisis. Los cuales se dividieron en tres grupos según el peso corporal de acuerdo con la clasificación del Kennel Club, 1-10 kg, 11-25 kg y mayores de 25 kg. Se realizó análisis de la historia clínica y un examen físico completo para determinar su estado de salud. Posteriormente, se tomó la muestra de sangre para la medición de creatinina. Se encontraron diferencias estadísticas significativas ($p < 0,05$) entre los tres grupos de peso y los niveles de creatinina sérica. En sus resultados los valores de creatinina más bajos corresponden a los perros entre 1-10 kg y los valores más altos de creatinina a caninos de más de 25 kg (Báez, 2014).

Guerra y Bolívar (2018) desarrollaron un trabajo en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil “Correlación entre valores de creatinina sérica y el peso en perros de la “Clínica Veterinaria Zamora” en la ciudad de Guayaquil, Ecuador”. Realizaron el estudio en 100 caninos con buena condición corporal (3/5), sin antecedentes de enfermedades renales y sin tratamiento farmacológico en el momento de la toma de la muestra. Los perros fueron separados en tres grupos según su peso corporal (Clase 1 (1-10 kg) - 53 caninos, Clase 2 (11-25 kg)- 28 caninos y Clase 3 (> 25 kg)- 19 caninos). En dicha investigación se determinaron los valores de creatinina sérica mediante la técnica de Jaffé. El trabajo obtuvo como resultado que el valor de creatinina sérica en relación al peso corporal influye significativamente, así como la concentración de creatinina sérica con respecto al sexo se notó que los machos poseen un mayor valor que el de las hembras y con relación a las razas evidenciaron un incremento de la creatinina sérica en la raza de mayor tamaño.

En la República Dominicana hasta la actualidad, no se ha realizado ningún estudio investigativo sobre la relación entre la creatina y el peso. Tampoco se han publicado artículos referentes al tema en cuestión en el país. Los doctores veterinarios se guían por diversas tablas de valores de creatinina

sérica general de libros y laboratorios, como son del Merck et al, 2016, Plumb et al, 2018 y del laboratorio IDEXX (ver anexo Tabla 1).

2.2 Revisión Literaria.

2.2.1 Creatinina.

Uechi et al. (1994) plantean que la creatinina es una molécula pequeña (masa molecular 113 dalton) producto de la deshidratación interna, espontánea, irreversible y no enzimática de la creatina y la desfosforilación del fosfato de creatina.

Huidobro, Tagle y Guzmán (2018) plantearon que la creatinina es un producto metabólico no enzimático de la creatina y la fosfocreatina, que en condiciones normales se produce a una tasa constante desde el tejido muscular esquelético (alrededor de 2% por día de la reserva total de creatina).

El personal médico de Mayo Clinic (2019) define a la creatinina como un compuesto químico que resulta de los procesos de producción de energía de los músculos. La medición de la creatinina en la sangre o en la orina proporciona indicios que ayudan al médico a determinar el funcionamiento de los riñones.

A partir de un análisis de los conceptos planteados anteriormente, en nuestro estudio definiremos la creatinina como una molécula pequeña que resulta del metabolismo de la creatina, dependiendo mayormente de la masa muscular ya que la creatina es utilizada en un 95% en las fibras musculares. En la medicina veterinaria es utilizada como un indicador del filtrado glomerular.

2.2.2 Biosíntesis de Creatina y Creatinina.

El primer paso de la ruta principal en la biosíntesis de creatina sérica toma lugar en el hígado. La creatina sérica es distribuida por la sangre al resto del cuerpo vía transportes dependientes de Na^+/Cl^- , donde penetra a células del cerebro y músculo donde es reversiblemente fosforilada a fosfato de creatina por la creatinquinasa. La creatinina es un producto de la deshidratación interna espontánea de la creatina y la desfosforilación del fosfato de creatina.

El esqueleto muscular contiene cerca del 95% de la creatina total del cuerpo. La creatinina plasmática filtrada por el glomérulo renal pasa por una reabsorción tubular por lo que la eliminación en orina es débil (Wyss, Hoffmann y Kaddurah-Daouk, 2000).

2.2.3 Medición de niveles plasmáticos de creatinina.

Existen valores preanalíticos de variación.

- El tipo de muestra. La creatinina sérica es de 5 a 10 $\mu\text{mol/L}$, más alta en el suero que en el plasma del mismo animal (Thoresen, Havre y Mowinckel, 1992).
- Estabilidad de la muestra. En sangre entera, con o sin anticoagulante, la concentración de creatinina sérica decrece progresivamente a temperatura ambiente, mientras que es más estable a temperatura de 4°C (Fontaine, Hamelin y Paradis, 1986; Thoresen et al, 1992).
- Efecto de la comida. Los reportes sobre la variación de la creatinina sérica después de la ingesta de alimentos son variados (Braun et al, 2003). Se reportan cambios postprandiales en niveles de creatinina sérica: siendo leves a moderados tras la ingesta de comida peletizada, comida húmeda y carne cruda; y mayor cambio tras el consumo de carne cocinada debido a la conversión de creatina a creatinina por el tratamiento de calor en el procesamiento de la comida (Evans y Small, 1987; Harris et al, 1997; Preiss et al, 2007).

2.2.4 Intervalos de referencia.

Los valores reportados de creatinina sérica en perros son cuestionables. Varias fuentes, como son principalmente: el *“The Merck Veterinary Manual”* Eleventh edition, de Merck et al (2016) y el *“Plumb’s Veterinary Drug Handbook”* Ninth Edition, de Donald C. Plumb y Pharm D. (2018), reportan rangos normales sin ninguna indicación de las características de la población o método utilizado. Esto da razón al gran rango de valores reportados en general, siendo el rango más ampliamente utilizado de 0.5 a 2.0 mg/dL (ver anexo Tabla 1).

2.2.5 Factores individuales que influyen en la variación de la creatinina.

- Sexo: No es un factor de gran variación significativa (Matsuzawa, Nomura y Unno, 1993).
- Edad: La creatinina es estable hasta los dos (2) meses donde aumenta moderadamente hasta los dos (2) años. La creatinina sérica se mantiene estable o aumenta moderadamente entre los dos (2) y ocho (8) años de edad del animal (Braun, Lefebvre y Watson, 2003).

- **Peso:** La creatinina aumenta según el peso (Braun, Lefebvre y Watson, 2003).
- **Raza:** La creatinina sérica varía en dependencia del tamaño de la raza. Las razas de menor tamaño suelen tener menor valor de creatinina con relación a las razas de mayor tamaño (Braun, Lefebvre y Watson, 2003).
- **Sitio de la toma de muestra:** Moderadamente más alto en muestras tomadas de la vena yugular (Jensen, Wenk y Koch, 1974).
- **Estado de hidratación:** Puede surgir un aumento en la creatinina por estados de deshidratación por encima de un 5% (English, Filippich y Thompson, 1980).
- **Efecto de drogas:** Los fármacos pueden reducir la filtración glomerular por daños al riñón, alteración de la hemodinámica del riñón o causar una deshidratación extracelular (Braun, Lefebvre y Watson, 2003).

2.2.6 Peso y creatinina.

La especie canina incluye a los mamíferos que presentan el rango de peso normal más amplio en adultos, el cual puede ir desde 1 kg hasta 100 kg. Este hecho diferencia a los canes de la mayoría de los animales domésticos, en los cuales la variación de peso en adultos es bien limitada (Castellanos et al, 2009).

Dentro de los aspectos interesantes investigados, se encuentra la concentración de creatinina sérica, ya que la producción de creatinina endógena depende principalmente de la masa muscular, lo cual indica que deberían presentarse diferencias en la concentración sérica de creatinina según el peso del animal. Un aumento en el nivel de peso, podría significar un aumento en el nivel de concentración de creatinina en sangre, al contrario, la atrofia muscular podría disminuir dichos valores (Castellanos et al, 2009).

TERCERA PARTE
MATERIALES Y MÉTODOS.

CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización: delimitación en tiempo y espacio.

El estudio se realizó en clínicas veterinarias ubicadas en el Gran Santo Domingo, República Dominicana. El núcleo del denominado Gran Santo Domingo, amparado por la ley 176- 07 se reconoce está dividido en dos demarcaciones políticas; una provincia y un distrito nacional que es la capital de la República. Abarca tanto la provincia Santo Domingo (Santo Domingo Este, Santo Domingo Norte, Santo Domingo Oeste, Los Alcarrizos, Pedro Brand, San Antonio de Guerra y Boca Chica), junto con el Distrito Nacional (Santo Domingo de Guzmán). Los límites del Gran Santo Domingo son: al Norte, la provincia de Monte Plata; al Sur, el Mar Caribe; al Este, con la provincia de San Pedro de Macorís, y al Oeste, la provincia de San Cristóbal. Tiene una superficie de 196 Km². Según las estimaciones y proyecciones de la población total (2020), de la Oficina Nacional de Estadística, el Gran Santo Domingo tiene una población de 2,092,753 de habitantes. (ONE, 2020) (ver anexos Figura 1).

3.2 Tipo de estudio y método.

El estudio que se llevó a cabo fue observacional analítico, siendo un tipo de estudio que se define por tener un carácter estadístico o demográfico, donde se limita solo a la medición y análisis de las variables que se tienen en cuenta en la investigación, empleando un método analítico donde se descompone un todo en sus elementos básicos para su comprensión y análisis (Fernández-Collado y Baptista-Lucio, 2014; Prieto, 2010).

3.3 La población.

La población objetivo para analizar en el estudio abarcó perros de las clínicas veterinarias ubicadas en el Gran Santo Domingo, República Dominicana. En el país la última data oficial de perros está dada por el Centro Antirrábico Nacional, en el 2015, donde se reportan un total de 348,836 perros callejeros y la Federación Canina Dominicana que reportó en el 2019 un total aproximado de perros con dueños, pura raza o no, de 1,900,000. Partiendo de estos datos estadísticos, se puede contar con una población aproximada de 2,248,836 perros a nivel nacional.

3.4 La muestra.

A partir de los datos de población canina suministrados por el Centro Antirrábico Nacional en el 2015 y la Federación Canina Dominicana en el 2019, se seleccionó un total de individuos evaluando que fueron perros sanos, normo-peso, con edades entre 2 y 7 años, sin tratamientos farmacéuticos, ni antecedentes de enfermedad renal, con alimentación de productos peletizados comerciales y en ayuna de 12 horas mínimo. Esto permitió que la muestra fuera representativa para este tipo de estudio observacional analítico, con un margen de error del 8.95% y una estimación de la varianza poblacional de ± 0.5 .

3.4.1 Cálculo de la muestra.

La muestra fue calculada con una fórmula para estimar proporciones en poblaciones conocidas: (Prieto, 2010).

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq}$$

Dónde:

N= Total de la población estudio (2,248,836).

Z= Nivel de confianza del 95% lo que representa un valor de 1.96.

p= Probabilidad de ocurrencia o éxito (0.5)

q= Probabilidad de no ocurrencia o fracaso (0.5)

e= Error de estimación máximo permitido de un 8.95%, es decir, se quiere que la media de la muestra no se aleje de la media poblacional en más de “e” unidades.

$$n = \frac{2,248,836 * (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}{(0.0895)^2 (2,248,836 - 1) + (1.96)^2 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{2,159,782.09}{18014.69096}$$

$$n = 119.89 \approx 120$$

A partir del cálculo anterior, podemos definir que el tamaño de nuestra muestra fue de 120 perros adultos sanos de las clínicas veterinarias ubicadas en el Gran Santo Domingo, teniendo una

probabilidad de que el 95% de la media encontrada en la muestra no se alejen más del 8.95% de la población, si la estimación de la varianza poblacional es del ± 0.5 .

3.5 Criterios de inclusión y exclusión.

Se seleccionó una muestra de ciento veinte caninos (n=120) pacientes de las clínicas veterinarias: Hollywoof, Dr. Tull Datt, Vet Plaza, VetMetro, Asvet, La Veterinaria Patricia Méndez, CEMVET, Puchy Petshop, V.D.C. y Animal Town que cumplían con los parámetros de inclusión siguientes:

- Animales sanos: Determinados como tal tras un estudio físico completo, hemograma y perfil químico completo.
- Normo-peso: Utilizamos perros con un índice de condición corporal 5/9, considerando los valores emitidos por la WSAVA (ver anexo Figura 2).
- En edades entre 2 y 7 años.
- Sin tratamientos farmacéuticos.
- Sin antecedentes de enfermedad renal.
- Con alimentación de productos peletizados comerciales.
- Ayuna de 12 horas mínimo.

3.6 Instrumentos de investigación.

La realización de esta investigación conllevó el uso de los siguientes materiales para la toma de muestra:

- Guantes.
- Alcohol.
- Algodón.
- Jeringa 5 ml.
- Tubo de toma de muestra tapa amarilla Vacutainer.
- Tubo de toma de muestra tapa morada Vacutainer.
- Nevera portátil.
- Colector de material punzante y de bioseguridad.
- Rotulador negro.

3.7 Procedimientos de recolección de datos: primarios y secundarios.

A los caninos que cumplieron con los parámetros de inclusión, se les tomó muestras para panel bioquímico y hemograma. Para el primero se tomaron 5 ml de sangre por punción de la vena yugular y se colocaron en tubos sin anticoagulantes, se dejó reposar la muestra por 40 minutos y posteriormente mediante centrifugación se separó el suero. Para el hemograma se tomaron 3 ml de sangre y fueron colocados en tubos con anticoagulante para su procesamiento.

3.7.1 Método de toma de muestra de sangre.

- 1) Preparación del material a utilizar.
- 2) Desinfección del área.
- 3) Sujeción del paciente aplicando presión manual próxima a la vena yugular permitiendo que la misma se llenara de sangre (Cornell University, 2016).
- 4) Se realizó la venopunción en vena yugular y se colectó la sangre en la jeringa (Cornell University, 2016).
- 5) Se retiró la jeringa suavemente, relajando la presión en el punto de punción con una torunda de algodón (Cornell University, 2016).
- 6) Vaciado del contenido de la jeringa 5ml en tubo sin anticoagulantes para el panel bioquímico y 3ml en el tubo con anticoagulante para el hemograma.
- 7) Se identificaron ambos tubos con los datos de cada paciente.
- 8) Se colocó el tubo de muestra en la nevera portátil siendo trasladada y posteriormente procesada por el laboratorio para el hemograma
- 9) Se procesó la muestra del tubo sin anticoagulante en el CatalystOne.

3.7.2 Recolección de la información.

La muestra de la investigación fue dividida en tres clasificaciones según el peso del canino:

- Grupo A de 1 a 10 Kg.
- Grupo B de 10.1 a 25 Kg.
- Grupo C mayores de 25.1 Kg.

La recolección de la información de cada animal se realizó a través de una ficha que detalló los siguientes datos: Fecha de muestreo, sexo, edad, raza, peso, grupo de clasificación, perfil químico y hemograma (ver anexo Ficha 1).

El ICC se midió según plantea la WSAVA en el cuadro del índice de condición corporal (Freeman et al, 2011) (ver anexo Figura 2).

Se realizó un examen físico a cada paciente evaluando desde la nariz a la cola, recopilando información completa sobre la salud general del paciente.

Este examen físico incluyó una recolección de datos como:

- Descripción completa de características del animal
- Apariencia general y observaciones iniciales
- Condición corporal y estado de la nutrición
- Estado de respuesta
- Estado de hidratación
- Peso
- Temperatura
- Auscultación cardíaca
- Coloración de las mucosas
- Tiempo de llenado capilar
- Revisión de piel y pelaje
- Confirmación de simetría del sistema esquelético
- Palpación abdominal

3.8 Técnica de medición de creatinina.

El nivel de creatinina sérica se obtuvo a través de la tecnología de placa seca de IDEXX. El instrumento utilizó la tecnología de refractometría en la que una luz con longitud de onda específica ilumina la placa. La intensidad del reflejo de la luz se midió y se convirtió en un valor químico (IDEXX Laboratories, 2014).

3.9 Técnica analítica.

Para esta investigación se utilizó la técnica de refractometría de IDEXX, mediante el equipo CatalystOne. Este equipo es de última tecnología, ofrece información diagnóstica completa mediante análisis bioquímicos en unos minutos. Es preciso y fiable gracias a la tecnología de placa seca de IDEXX, proporcionando resultados exactos incluso a partir de muestras conflictivas. Con

tan solo efectuar un análisis con una única muestra, se pudo obtener información sobre los parámetros bioquímicos y los electrolitos en la misma clínica y en apenas 8 minutos. Consta de un amplio menú de 30 análisis con calidad de laboratorio que incluye diagnósticos avanzados para fructosamina, fenobarbital, ratio de proteínas, creatinina y T4 total.

Simplemente se obtuvo la muestra del paciente, se centrifugó para separar el plasma de la sangre entera. Luego la muestra se dispuso en las placas secas de IDEXX, donde el analizador midió el color de la placa y obtuvo un valor químico, por último, la intensidad del reflejo de la luz se midió y se convirtió en un valor químico (IDEXX Laboratories, 2014).

3.10 Procedimientos estadísticos para el análisis de los resultados.

En el análisis estadístico se utilizó el programa estadístico SPSS Statistics versión 25, (Grupo IBM). Posterior a la fase de campo, luego de registrar los datos de la investigación, se analizaron las variables para detectar los valores atípicos en cada una de ellas y descartarlos para el análisis. Se utilizó el análisis de distribución de frecuencias para la descripción del comportamiento de las variables demográficas.

Posteriormente, se determinó si el peso y la creatinina sérica cumplían con los supuestos de normalidad (prueba de Shapiro Wilks) y homocedasticidad (prueba de Levene). Esto permitió conocer si las variables dependientes a analizar cumplían con una distribución normal con respecto a la variable de clasificación (los grupos) para aplicar una varianza paramétrica.

Luego, en caso de no cumplirse con una distribución normal con respecto a la variable de clasificación (los grupos) se procedió con el análisis de varianza no parametrizada (pruebas de Kruskal-Wallis), determinando la existencia de significancia entre el peso y creatinina sérica con los grupos conformados (Grupo A de perros pequeños, Grupo B perros medianos y Grupo C de perros grandes), siguiendo un nivel de significancia al 95% ($\alpha=0.05$).

La correlación entre los niveles de creatinina sérica y el peso fue evaluada con el coeficiente de correlación de Pearson (Chi cuadrado de Pearson), ya que era una medida de dependencia lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas, es decir que se utiliza para medir el grado de relación de las dos variables siendo ambas cuantitativas y continuas.

CUARTA PARTE
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de resultados

4.1.1 Características de la muestra

La recolección de datos del presente estudio observacional analítico, realizada de julio a noviembre del 2021, completó un total de ciento veinte caninos (n=120) pacientes de las clínicas veterinarias: Hollywoof, Dr. Tull Datt, Vet Plaza, VetMetro, Asvet, La Veterinaria Patricia Méndez, CEMVET, Puchy Petshop, V.D.C. y Animal Town. Los casos estuvieron distribuidos por cada uno de los grupos definidos: Grupo A (perros pequeños), Grupo B (perros medianos) y Grupo C (perros grandes), con un 33.3% de representatividad en cada uno, lo que equivale a 40 caninos por grupo. La muestra estaba compuesta por un 50% de hembras y un 50% de machos caninos. (ver Figura 3).

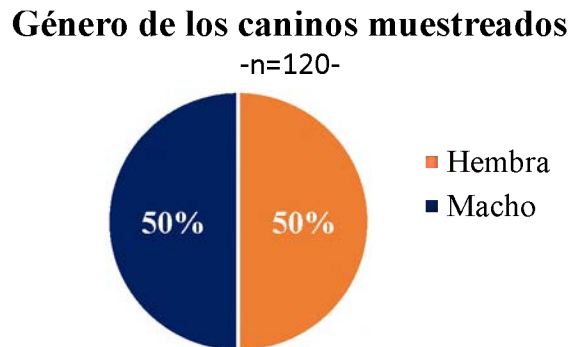


Fig. 3 Distribución de la muestra según el género de los perros.

Las edades estuvieron comprendidas entre los 2 y 7 años, con un 22% de caninos con dos (2) años, 18% de tres (3) años, 16% de cuatro (4) años, los de cinco (5) y seis (6) años ambos con 17% y un 11% representaron los de siete (7) años de edad (ver Figura 4).

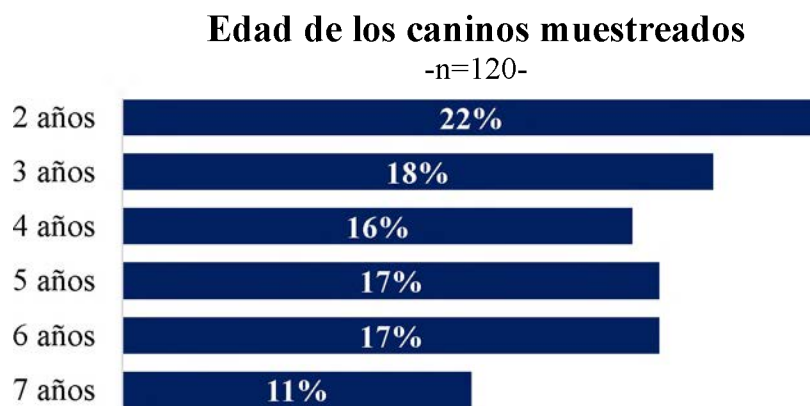


Fig. 4 Distribución de la muestra según la edad de los perros.

En cuanto al peso, los tres grupos definidos: Grupo A (perros pequeños), Grupo B (perros medianos) y Grupo C (perros grandes), tienen una distribución homogénea del porcentaje del peso, de 1 a 10 Kg un 33.3%, de 10.1 a 25 Kg un 33.3% y mayor de 25 Kg un 33.3% respectivamente (ver Figura 5).

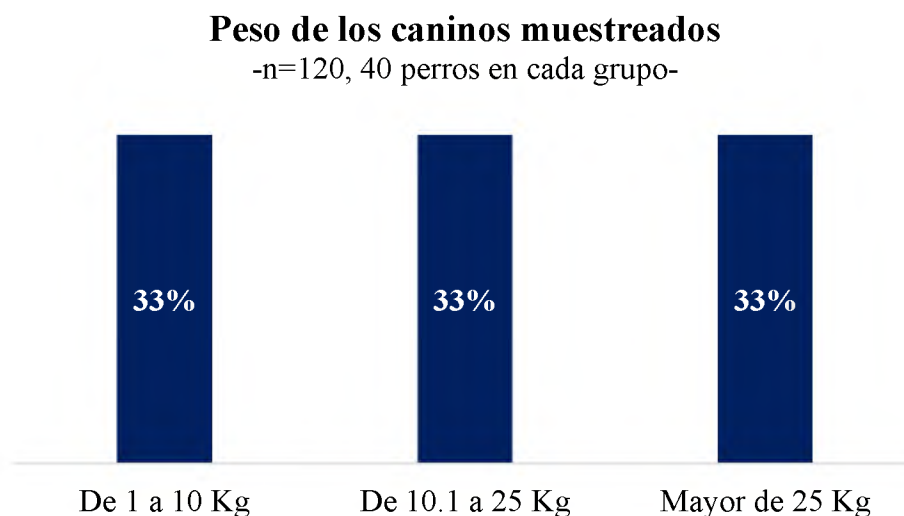


Fig. 5 Distribución de la muestra según el peso de los perros.

Los caninos seleccionados para el estudio según el estudio físico eran perros sanos. Todos se encontraban en alerta, tenían una postura de propiocepción normal y el porcentaje de deshidratación estaba por debajo del 5%. El 36% de la muestra estaban castrados y un 64% no se habían sometido al proceso quirúrgico. Estaban dentro del índice de condición corporal de la

WSAVA correspondiente a 5/9, costillas palpables sin exceso de recubrimiento de grasa, cintura fácilmente observable desde detrás de las costillas y se observó pliegue abdominal desde la vista lateral. El 100% de la muestra no tenía tratamientos farmacéuticos, no tenían antecedentes de enfermedades renales, se alimentaban de productos peletizados comerciales y al momento de la colecta de muestra de sangre, todos estaban con un mínimo de 12 horas de ayuna (ver Figura 6).

Parámetros de inclusión (Examen físico)

-n=120-



Fig. 6 Cumplimiento de los parámetros de inclusión y examen físico en los perros muestreados.

Además, se comprobó que el 100% de los caninos estaban sanos, a partir del hemograma y perfil químico compuesto, evaluados con los intervalos definidos por IDEXX. Los glóbulos blancos en sentido general se encontraban entre los 5.63 k/ μ L y 15.90 k/ μ L, el Grupo A presentó valores entre 5.63 k/ μ L y 15.11 k/ μ L, el Grupo B de 7 k/ μ L a 15 k/ μ L y al Grupo C de 15.63 k/ μ L a 15.90 k/ μ L. Los glóbulos rojos por su parte, se encontraban entre los 5.19 M/ μ L y 8.86 M/ μ L, el Grupo A entre 5.31 M/ μ L y 8.86 M/ μ L, el Grupo B de 5.89 M/ μ L a 8.83 M/ μ L y el Grupo C de 5.19 M/ μ L a 8.79 M/ μ L.

Las plaquetas se mostraron entre los 173 k/ μ L y 526 k/ μ L, solo 4 casos mostraron plaquetas por encima del 484 k/ μ L, verificando que el tamaño promedio de plaquetas de estos casos era de tamaño menor al promedio (de 8.7 fL a 13.2 fL) lo que pudo haber causado el aumento del número

total de plaquetas por compensación. El Grupo A tenía plaquetas entre 188 k/ μ L a 506 k/ μ L, el Grupo B de 173 k/ μ L a 526 k/ μ L y el Grupo C de 175 k/ μ L a 471 k/ μ L.

En relación al perfil químico compuesto, el nitrógeno ureico en sangre (BUN) mostró valores en la muestra general desde 6 mg/dL a 27 mg/dL, el Grupo A de 7 mg/dL a 25 mg/dL, el Grupo B de 6 mg/dL a 27 mg/dL y el Grupo C de 7 mg/dL a 27 mg/dL. La alanina aminotransferasa se comportó entre 20 U/L a 125 U/L, el Grupo A estaba entre 23 U/L y 125 U/L, el Grupo B se encontraba entre 20 U/L y 125 U/L, y el Grupo C mostraba valores de 20 U/L a 125 U/L. Las proteínas totales en la muestra general mostraron valores de 5.30 g/dL a 8.30 g/dL, el Grupo A tenía valores de proteínas totales entre los 5.3 g/dL a 8.3 g/dL, el Grupo B de 6.1 g/dL a 8.3 g/dL y el Grupo C presentó valores de 6.5 g/dL a 8.3 g/dL (ver Tabla 2).

Tabla 2

Valores de media, mínimo, máximo y frecuencia (n) del hemograma y perfil químico compuesto distribuidos por los grupos y muestra en general.

		Creatinina sérica (mg/dL)	BUN (mg/dL)	ALT (U/L)	ALKPH (U/L)	Proteínas Totales (g/dL)	Glóbulos Blancos (k/ μ L)	Glóbulos Rojos (M/ μ L)	Plaquetas (k/ μ L)
Grupo A	Media	0.90	16.33	72.23	52.35	7.15	9.77	7.53	296.15
	Mínimo	0.50	7.00	23.00	17.00	5.30	5.63	5.31	188.00
	Máximo	1.40	25.00	125.00	212.00	8.30	15.11	8.86	506.00
	n	40	40	40	40	40	40	40	40
Grupo B	Media	1.11	16.40	54.83	57.98	7.18	11.18	7.13	296.80
	Mínimo	0.50	6.00	20.00	19.00	6.10	7.00	5.89	173.00
	Máximo	1.80	27.00	125.00	228.00	8.30	15.00	8.83	526.00
	n	40	40	40	40	40	40	40	40
Grupo C	Media	1.32	15.43	58.00	47.00	7.58	10.64	7.29	261.63
	Mínimo	0.90	7.00	20.00	18.00	6.50	6.56	5.19	175.00
	Máximo	1.90	27.00	138.00	117.00	8.30	15.90	8.79	471.00
	n	40	40	40	40	40	40	40	40

Total	Media	1.11	16.05	61.68	52.44	7.30	10.53	7.31	284.86
	Mínimo	0.50	6.00	20.00	17.00	5.30	5.63	5.19	173.00
	Máximo	1.90	27.00	125.00	228.00	8.30	15.90	8.86	526.00
	n	120	120	120	120	120	120	120	120

Como se ha podido observar, tanto los parámetros físicos, como los resultados de los hemogramas y de las pruebas químicas demuestran que todos los caninos muestreados eran perros sanos.

4.1.2 Estandarizar el comportamiento de la creatinina sérica en perros según su peso, conformando tres grupos.

Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para análisis de la normalidad en las variables de peso y creatinina sérica, ya que la muestra en cada uno de los grupos estuvo por debajo de los 50 casos. Se pudo determinar que para el peso no se cumple con el supuesto de normalidad, presentando valores de significancia (p-valor) por debajo de 0.05 en cada uno de los grupos, sin embargo, la variable de creatinina sérica sí cumplió con dicho supuesto (p-valor > 0.05) como se muestra a continuación:

Tabla 3
Prueba de Shapiro-Wilk para verificar el supuesto de normalidad de las variables peso y creatinina.

	Peso (Kg)			Creatinina		
	Estadístico	Cant. muestra	p-valor	Estadístico	Cant. muestra	p-valor
Grupo A (perros pequeños)	0.935	40	0.023	0.957	40	0.133
Grupo B (perros medianos)	0.898	40	0.002	0.976	40	0.533
Grupo C (perros grandes)	0.784	40	0.000	0.957	40	0.128

Realizando la prueba de Levene para verificar la homocedasticidad en la variable de creatinina, la misma no se cumple (ver Tabla 4), por lo que no se puede aplicar un análisis de varianza paramétrica ya que no se cumple con los principios de distribución normal y homocedasticidad de las variables peso y creatinina sérica.

Tabla 4

Prueba de Levene para verificar el supuesto de homocedasticidad de la variable creatinina sérica.

Creatinina sérica (mg/dL)	Prueba de Levene de igualdad de varianzas (Grupo A y Grupo B)		Prueba de Levene de igualdad de varianzas (Grupo A y Grupo C)		Prueba de Levene de igualdad de varianzas (Grupo B y Grupo C)	
	F	Significancia (p-valor)	F	Significancia (p-valor)	F	Significancia (p-valor)
Se asumen varianzas iguales	7.026	0.010	0.325	0.57	3.609	0.061
No se asumen varianzas iguales						

Aplicando la varianza no paramétrica, mediante la prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes, se obtiene que existen diferencias significativas de un 99% (p-valor = 0.000 inferior a 0.05) entre las variables del peso y creatinina sérica con relación a los grupos que se conformaron de perros pequeño, mediano y grandes (ver Tabla 5).

Tabla 5

Prueba de Kruskal Wallis para muestras independientes entre las variables de peso y creatinina sérica según las categorías de Grupo.

Variables	Hipótesis nula	Prueba	Significancia (p-valor)	Decisión
Peso (Kg)	La distribución de Peso (Kg) es la misma entre las categorías de Grupo	Kruskal-Wallis para muestras independientes	0.000	Rechazar la hipótesis nula
Creatinina sérica (mg/dL)	La distribución de Creatinina sérica (mg/dL) es la misma entre las categorías de Grupo		0.000	Rechazar la hipótesis nula

Se muestran significancias asintóticas.
El nivel de significancia es de 0.05.

Las variables de peso y creatinina sérica, muestran diferencias significativas con los grupos de perros pequeños, medianos y grandes, lo que, valida científicamente, que el peso y la creatinina sérica determinarán a cuál de los grupos pertenecerán cada canino, estandarizando el comportamiento de la creatinina sérica en perros según su peso, conformando tres grupos: pequeños, medianos y grandes.

Los 120 perros muestreados se dividieron en tres grupos según su peso: Grupo A de perros pequeños, con valores de peso entre 1 Kg y 10 Kg, el Grupo B de perros medianos, con peso entre los 10.1 Kg hasta los 25 Kg y Grupo C perros grandes, mayores a los 25 Kg.

La creatina de la muestra total mostró valores de mínimo y máximo entre los 0.5 mg/dL a 1.9 mg/dL respectivamente. El Grupo A conformado por perros pequeños, presentó valores de creatinina entre los 0.5 mg/dL a 1.4 mg/dL, así el Grupo B de perros medianos mostró valores desde 0.5 mg/dL a 1.8 mg/dL y el Grupo C de perros grandes, sus valores se encontraban entre los 0.5 mg/dL y 1.9 mg/dL.

A partir de estos valores, se estandariza el comportamiento de la creatinina sérica de la siguiente manera según el presente estudio:

Tabla 6

Estandarizando el comportamiento de la creatinina sérica en perros según su peso, conformando tres grupos: pequeños, medianos y grandes.

Grupos	Intervalo de Peso	Intervalo de Creatinina sérica
Perros pequeños	1 Kg a 10 Kg	0.5 mg/dL a 1.4 mg/dL
Perros medianos	10.1 Kg a 25 Kg	0.5 mg/dL a 1.8 mg/dL
Perros grandes	> 25 Kg	0.5 mg/dL a 1.9 mg/dL

4.1.3 Correlación entre los niveles de creatinina sérica y el peso.

La correlación entre los niveles de creatinina sérica y el peso fue evaluada con el coeficiente de correlación de Pearson (Chi-cuadrado de Pearson). Se demostró que existe una fuerte dependencia lineal entre las variables aleatorias, cuantitativas y continuas del peso y la creatinina sérica, es decir

que el grado de relación de estas dos variables muestra diferencia significativa al 99% (p-valor=0.007 inferior a 0.05) entre dichas variables (ver Tabla 7).

Tabla 7
Prueba de Chi-cuadrado de Pearson entre las variables de peso y creatinina sérica.

	Valor	df	Significación asintótica p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	1240.236 ^a	1120	0.007
Razón de verosimilitud	495.365	1120	1.000
Asociación lineal por lineal	36.566	1	0.000
N de casos válidos	120		

Esto confirma que tanto las variables de peso como creatinina, muestran significancia no sólo con los grupos de perros pequeños, medianos y grandes, sino entre ellas también.

Tabla 8
Prueba de Chi-cuadrado de Pearson entre la variable raza y las variables de grupo y creatinina sérica.

Variable Raza	Grupo			Creatinina sérica		
	Valor	df	Significación asintótica p-valor	Valor	df	Significación asintótica p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	191.913 ^a	68	0.000	641.248 ^a	476	.000
Razón de verosimilitud	212.802	68	0.000	314.812	476	1.000
N de casos válidos	120			120		

4.2.2 Relación del sexo con la creatinina sérica y el peso.

La muestra compuesta por 120 caninos, mostró un 50% de perros machos y 50% de hembras. Mediante la realización de la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, se demostró que el sexo y la creatinina sérica, no mostraron diferencia significativa ($p\text{-valor} = 0.751$). Igual resultado se mostró entre la variable sexo y peso, donde no existió diferencias significativas ($p\text{-valor} = 0.350$), aunque en valores de peso, los machos en sentido general en los distintos grupos tenían un peso superior con respecto a las hembras (ver anexo Tabla 9 y 10).

4.3 Discusión

Las variables de peso y creatinina sérica, muestran diferencias significativas con los grupos de perros pequeños, medianos y grandes, lo que, valida científicamente, que el peso y la creatinina sérica determinarán a cuál de los grupos pertenecerán cada canino, estandarizando el comportamiento de la creatinina sérica en perros según su peso, conformando tres grupos: perros pequeños, medianos y grandes. Además, existe una fuerte correlación entre la variable peso y creatinina sérica demostrada científicamente mediante el coeficiente de correlación de Pearson (Chi-cuadrado de Pearson).

Este resultado concuerda con el estudio de Craig et al. (2006), donde la variable peso mostró diferencia significativa con relación a la creatinina sérica y los mayores valores de este último se mostraba en perros grandes. Con relación al estudio de Castellanos et al. (2009) se definieron tres grupos similares al del presente estudio, conformados según el peso de los perros, además presentó una fuerte relación entre el peso y la creatinina sérica de un 99% (p-valor < 0.00001) al igual que esta investigación.

También, se presentan semejanzas con los resultados de Báez, Cabra y Ruíz (2014) con la conformación de grupos según el peso de los caninos, diferencia significativa entre el peso y la creatinina superior al 95% (p-valor < 0.05) y los valores de creatinina sérica inferiores en perros pequeños y de mayores valores en perros grandes. Además, los resultados del presente estudio concuerdan con Guerra y Bolívar (2018) en la conformación de los tres grupos por pesos similares y la presencia de significancia entre las variables del peso y la creatinina.

Según Castellanos et al (2009) y Guerra y Bolívar (2018), existe una correlación entre el peso y la creatinina sérica, ya que la producción de creatinina endógena depende principalmente de la masa muscular, lo cual indica que deberían presentarse diferencias en la concentración sérica de creatinina según el peso del animal. Un aumento en el nivel de peso, podría significar un aumento en el nivel de concentración de creatinina en sangre, al contrario, la atrofia muscular podría disminuir dichos valores. La masa muscular puede representar entre un 40 y 60 del peso corporal por lo que un perro de mayor peso va a tener mayor valor de creatinina sérica.

Se demostró científicamente mediante la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, que entre la raza y los grupos conformados existe una diferencia significativa, por lo que las razas influyeron

significativamente en la asignación del grupo al que pertenecían los perros muestreados. Semejante resultados se encontraron en Castellanos et al (2009) donde se presentó diferencias significativas entre la raza y los valores de creatinina; al igual que con el estudio de Guerra y Bolívar (2018) donde los mayores valores de creatinina pertenecían a perros grandes.

Braun, Lefebvre y Watson (2003), explican que la creatinina sérica varía en dependencia del tamaño de la raza. Las razas de menor tamaño suelen tener menor valor de creatinina con relación a las razas de mayor tamaño. Al igual Castellanos et al. (2009) plantean que las razas van de la mano con el tamaño del animal y los perros de tallas mayores presentan valores de creatinina sérica superiores a los de menor talla.

Igualmente, mediante la realización de la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, se demostró que el sexo y la creatinina sérica, no mostraron diferencia significativa, aunque presentaba valores de media un poco más alto en perros machos que en las hembras, resultado similar a lo planteado por Braun, Lefebvre y Watson (2003) y Guerra y Bolívar (2018) donde no se reflejan diferencias estadísticamente significativas entre los valores de creatinina sérica y el género de los animales, pero si muestran mayores valores los machos con respecto a las hembras. Tampoco se muestran diferencias significativas entre la variable sexo y el peso, aunque en valores de media de peso, los machos en sentido general en los distintos grupos tenían un peso superior con respecto a las hembras, igual que lo planteado por Guerra y Bolívar (2018).

Para Matsuzawa, Nomura y Unno, (1993) y Braun, Lefebvre y Watson (2003), el sexo no es un factor de gran variación significativa en la creatinina sérica. El sexo tiene poco o ningún efecto en la creatinina sérica en perros sin importar la edad, porque los machos con relación a las hembras pueden tener una ligera diferencia en los valores de creatinina sérica, pero esto es debido al tamaño y a la cantidad del peso del animal, pero no llegan a ser significativamente relevantes estas ligeras diferencias.

QUINTA PARTE
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusión

El presente trabajo de investigación demostró que existe relación entre el valor de creatinina sérica y el peso de perros sanos en clínicas veterinarias del Gran Santo Domingo, concluyendo que:

- Se estandarizó el comportamiento de la creatinina sérica en perros sanos según su peso, conformando tres grupos: perros pequeños con valores de peso entre 1 Kg y 10 Kg y creatinina sérica de 0.5 mg/dL a 1.4 mg/dL, perros medianos con peso entre los 10.1 Kg a 25 Kg y creatinina sérica de 0.5 mg/dL a 1.8 mg/dL y un tercer grupo de perros grandes con peso superior a los 25 Kg y valores de creatinina sérica de 0.5 mg/dL a 1.9 mg/dL.
- Se presentaron diferencias significativas entre la raza, el peso y la creatinina sérica con respecto a los tres grupos conformados: perros pequeños, medianos y grandes.
- No existen diferencias significativas entre el sexo y la creatinina sérica en perros sanos.
- Existe una fuerte correlación entre la variable peso y creatinina sérica en perros sanos.

5.2 Recomendaciones

1. Realizar otra investigación que tenga como objetivo redefinir los parámetros de referencia de la creatinina sérica en perros sanos con respecto al peso.
2. Exhortar a los médicos veterinarios en su práctica diaria, que tomen en cuenta el peso de los caninos al momento de proceder a interpretar sus valores de creatinina sérica.
3. Llevar a cabo un estudio para determinar cuánto puede variar la creatinina sérica según el tipo de dieta en perros sanos.

Referencias Bibliográficas

Báez, P., Cabra, 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, Colombia, 2014.

Baldwin, K., Bartges, J., Buffington, T., Freeman I., Grabow, M., Ostwald, D., Guías para la evaluación nutricional de perros y gatos de la Asociación Americana Hospitalaria de animales (AAHA), Journal of the American animal hospital association, 2010, 46 (4).

Braun, J.P., Lefebvre, H.P., Watson A.D.J., Creatinine in the dog: a review, American Society for Veterinary Clinical Pathology, 2003.

Carvajal, Melisa, Evaluación de la Urea y creatinina en perros alimentados con diferentes dietas según el sexo y edad, 2017.

Castellanos, Raymi; Thielen, Vidalita; Luigi, María Andreina; Torres, Luisa, Influencia de la masa corporal sobre la concentración sérica de creatinina en perros adultos de la parroquia San José, Municipio Valencia, Edo, Revista Científica, Vol. XIX (1), Carabobo, Venezuela, 2009.

Cornell University, College of Veterinary Medicine, Animal Health Diagnosis Center, 2016

Craig, A., Sequela J., Queau Y., Murgier P., Concordet D., Fleeman L.M., Mimouni P., Braun J.P., Germain C. y Lefebvre H.P. (2006). Redifinding the reference interval for plasma creatinine in dogs: effect of age, gender, body weight and breed, Louisville American college of veterinary internal medicine (24th annual forum).

English P. B., Filippich L. J., Thompson H. L., Clinical assessment of renal function in the dog with a reduction in nephron number, Aust Vet J., 1980, 56:305-312.

Fontaine M., Hamelin N., Paradis M., Stabilité des paramètres plasmatiques sanguins en fonction du temps, des conditions d'entre posage et de transport chez le chien (Effects of time, storage conditions and mailing on the stability of canine blood parameters), Med Vet Quebec, 1986, 16:157-164.

Guerra M., Bolívar E., 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,

Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo, 2018.

Hernández-Sampieri R., Fernández-Collado C., Baptista-Lucio P., Selección de la muestra. En Metodología de la Investigación, México: McGraw-Hill, 6ª ed., 2014, 170-191.

Huidobro E., J. P., Tagle, R. y Guzmán, A. M. Creatinina y su uso para la estimación de la velocidad de filtración glomerular. Rev Med Chile, 146, 2018, 344-350.

Jensen A. L., Wenk A., Koch J., Comparison of results of haematological and clinical chemical analyses of blood samples obtained from the cephalic and external jugular vein in dogs, Res Vet Sci., 1974, 56:24-29.

Lefebvre H.P., Watson A.D.J., Heiene R., Creatinine (Dog): Interpreting blood creatinine concentration in dogs (Creatinina (Perro): Interpretando concentración de creatinine en sangre de perros), IRIS by Elanco, 2015.

Matsuzawa T.; Nomura M.; Unno T., Clinical pathology reference ranges of laboratory animals, J Vet Med Sci., 1993, 55: Wiener 351-362.

McCaw D.L., Knapp D.W., Hewett J.E., Effect of collection time and exercise restriction on the prediction of urine protein excretion, using urine protein/creatinine ratio in dogs, Am J VetRes., 1985, 46:1665-1669.

Oficina Nacional de Estadística, División Territorial 2015, MEPYD, República Dominicana, ISBN: 978-9945-8887-5-1, 2019.

Prieto, Valiente L., Herranz, Tejedor I., Bioestadística, sin dificultades matemáticas, Análisis estadístico de datos en investigación médica y sociológica, Ediciones Díaz de Santos, ISBN: 978-84-7978-959-6, 2010.

The World Small Animal Veterinary Association (WSAVA), Body Condition Score, Global Nutrition Committee, 2013.

Thoresen S. I. Havre G. N., Morberg H., Mowinckel P., Effects of storage time on chemistry results from canine whole blood, serum and heparinized plasma, VetClin Pathol, 1992, 31:88-94.

Uechi M., Terui H., Nakayama T., Mishina M., Wakao M., Takahashi M., Circadian variation of urinary enzymes in the dog J Vet Med Sci., 1994, 56:849-854.

Watson A. D. J., Lefebvre H. P., Concordet D.; et al. Plasma exogenous creatinine clearance test in dogs: comparison with other methods and proposed limited sampling strategy, J Vet Intern Med., 2002, 16:22-33.

Wyss M., Hoffmann, Kaddurah-Daouk R., Creatine and creatinine metabolism, Physiol Rev., 2000, 80:1107-1203.

Oregon State University, International veterinary student association, small animal physical exams, 2020.

Freeman L., Becvarova I., Cave N., MacKay C., Nguyen P., Rama B., Takashima G., Tiffin R., Tsjimoto H., Beukelen P. V., Nutritional Assessment guidelines WSAVA, Journal of small animal practice, Junio 2011.

Richard W. N., Coutto C. G., Small animal internal medicine, 1era ed., 2014.

Preiss D., Godber I. M, Lamb E. J., Dalton N., Gunn I. R., The influence of a cooked meat meal on estimated glomerular filtration rate, 2007.

G.O Evans, J., Post-prandial changes in canine plasma creatinine, Small Animal Practice, 1987.

R.C Harris, J.A Lowe, K. Warnes, C. E. Orme, The concentration of creatine in meat, offal and commercial dog food, Research in veterinary science, 1997.

Siegel, S., y Castellan, J., Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta (4th ed.). México, D.F., 1995: Trillas. Watt, J., & van den Berg, S., Research Methods for Communication Science, 2002.

Donald C. Plumb, Pharm D., Plumb's Veterinary Drug Handbook, Ninth Edition, 2018.

Merck et al, The Merck Veterinary Manual, eleventh edition, 2016.

IDEXX Laboratories, IDEXX Catalyst One* Chemistry Analyzer, Westbrook, Maine 04092 USA, One IDEXX Drive, 2014.

Federación Canina Dominicana, <http://www.fci.be/es/statistics/ByNco.aspx?iso=DO>

Centro Antirrábico Nacional, <https://elnacional.com.do/perros-callejeros-poblacion-que-crece-sin-control-en-rd/>

Mayo Clinic, <https://www.mayoclinic.org/es-es/tests-procedures/creatinine-test/about/pac-20384646>

Anexos

Fichas

Ficha 1. Registro de pacientes y hallazgos clínicos.

Datos Iniciales:

Id del paciente: _____ Fecha: _____ Hora: _____

Nombre paciente: _____ Sexo (M / F): _____ Edad (Años): _____

Raza: _____ Peso (Kg): _____

Grupo de clasificación según el peso _____ Temperatura: _____

Corazón/ Pulso: _____ Ritmo respiratorio: _____

Coloración de las mucosas: _____ Tiempo de llenado capilar: _____

Estado de respuesta _____

Postura y propiocepción _____

Porcentaje de deshidratación _____

Examen físico sistémico de la cabeza a los pies:

Castrado/a. Si _____; No _____;

Tratamientos farmacéuticos. Si _____; No _____;

Antecedentes de enfermedad renal. Si _____; No _____;

Alimentación de productos peletizados comerciales. Si _____; No _____;

En ayuna (12 horas) Si _____; No _____;

Otras Observaciones:

Tablas

Tabla 1

Rangos de referencia hematológicas séricas según diferentes literaturas estudiadas y utilizadas en las clínicas veterinarias de Santo Domingo.

Libros	Autores	Editora	Año	Unidad de Medida	Intervalo de creatinina en Caninos
"Interpretación de los análisis de laboratorio para clínicos de pequeños animales"	B.M. Bush	Ediciones	1999	mg/dL	0.5-1.5
"The Merck Veterinary Manual"	Merck & Co.	Eleven th Edition	2016	mg/dL	0.5-1.7
"Plumb's Veterinary Drug Handbook"	Donald C. Plumb	Nin th Edition	2018	mg/dL	0.5-2.0

Tabla 9

Prueba de Chi-cuadrado de Pearson entre la variable sexo y las variables de peso y creatinina sérica.

Variable Raza	Peso			Creatinina sérica		
	Valor	df	Significación asintótica p-valor	Valor	df	Significación asintótica p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	84.276 ^a	80	.350	10.154 ^a	14	.751
Razón de verosimilitud	115.380	80	.006	12.218	14	.589
Asociación lineal por lineal	.992	1	.319	.452	1	.501
N de casos válidos	120			120		

Tabla 10
Comparación de pesos de los caninos por grupos y sexo.

Grupo	Raza	Sexo	Peso (Kg)			Sexo de mayor tamaño	Sexo predominante en el grupo
			Media	Máximo	Mínimo		
Grupo A	Chihuahua	Hembra	4.25	5.50	2.40	Hembras	Machos
		Macho	4.05	4.60	3.50		
	Dachshund	Hembra	5.40	5.40	5.40	Macho	
		Macho	7.40	8.30	6.50		
	Fox Terrier	Hembra	5.60	5.60	5.60	NA	
		Macho					
	Maltes	Hembra	5.00	5.00	5.00	Hembras	
		Macho	3.83	4.20	3.50		
	Mestizo	Hembra	5.00	5.30	4.70	Machos	
		Macho	6.28	9.80	5.00		
	Pekines	Hembra	6.10	6.10	6.10	NA	
		Macho					
	Pomeranian	Hembra	3.40	3.40	3.40	NA	
		Macho	4.60	4.60	4.60		
	Poodle	Hembra				NA	
		Macho	3.45	3.50	3.40		
Schnauzer	Hembra				NA		
	Macho	8.16	8.16	8.16			
Shih-tzu	Hembra	4.35	5.70	3.00	Machos		
	Macho	5.27	6.40	4.60			
Yorkshire Terrier	Hembra	3.32	5.40	2.20	Machos		
	Macho	3.50	3.50	3.50			
Grupo B	Basset Hound	Hembra	20.40	20.40	20.40	NA	
		Macho					
	Beagle	Hembra				NA	
		Macho	13.60	17.00	10.20		

	Boxer	Hembra	16.20	16.20	16.20	NA	
		Macho					
	Bulldog Francés	Hembra				NA	
		Macho	14.38	16.00	12.50		
	Bulldog Inglés	Hembra				NA	
		Macho	17.75	24.00	11.50		
	Cocker Spaniel	Hembra	12.17	13.00	11.00	Macho	
		Macho	16.00	16.00	16.00		
	Husky Siberiano	Hembra	20.90	23.00	17.71	Machos	
		Macho	21.75	21.75	21.75		
	Mestizo	Hembra	13.95	19.50	10.50	Machos	
		Macho	16.42	21.00	12.00		
	Pastor Australiano	Hembra	20.20	20.20	20.20	NA	
		Macho					
	Poodle	Hembra				NA	
		Macho	13.60	13.60	13.60		
	Pug	Hembra	11.00	11.00	11.00	Machos	
		Macho	12.50	12.50	12.50		
	Schnauzer	Hembra				NA	
		Macho	12.00	12.00	12.00		
Shar pei	Hembra				NA		
	Macho	22.00	22.00	22.00			
Stafford Bull Terrier	Hembra	14.00	14.00	14.00	Machos		
	Macho	23.00	23.00	23.00			
West Highland	Hembra				NA		
	Macho	12.00	12.00	12.00			
Grupo C	American Bully	Hembra	25.80	25.80	25.80	Machos	
		Macho	33.95	39.30	31.70		
	American Stafford Terrier	Hembra	29.33	32.00	26.00	Hembras	
		Macho	26.95	27.00	26.90		

	Hembra				NA
	Macho	25.50	25.50	25.50	
Bull Terrier	Hembra				NA
	Macho	26.00	26.00	26.00	
Cane Corso	Hembra	45.00	45.00	45.00	Machos
	Macho	55.00	55.00	55.00	
Doberman	Hembra				NA
	Macho	42.30	42.30	42.30	
Fila Brasileiro	Hembra				NA
	Macho	41.50	41.50	41.50	
Golden Retriever	Hembra	28.64	33.60	26.00	Hembras
	Macho	28.37	31.10	26.00	
Gran Danés	Hembra	39.50	39.50	39.50	NA
	Macho				
Labrador	Hembra	28.38	30.00	27.00	NA
	Macho				
Mestizo	Hembra	25.80	25.80	25.80	Machos
	Macho	26.00	26	26	
Pastor Alemán	Hembra	29	30	28	Machos
	Macho	40	40	40	
Rottweiler	Hembra	45	45	45	Machos
	Macho	56	59	50	
Siberian Husky	Hembra	26	26	26	Iguales
	Macho	26	26	26	

Figuras



Fig. 1 División política administrativa del Gran Santo Domingo, República Dominicana. Fuente: https://www.perfil224.com/2015/05/se-sumaran-8-diputados-al-gran-santo_22.html?m=0



Fig. 2 Índice de condición corporal emitido por la WSAVA. Fuente: World Small Animal Veterinary Association.

Razas por grupos y muestra general

-n=120-

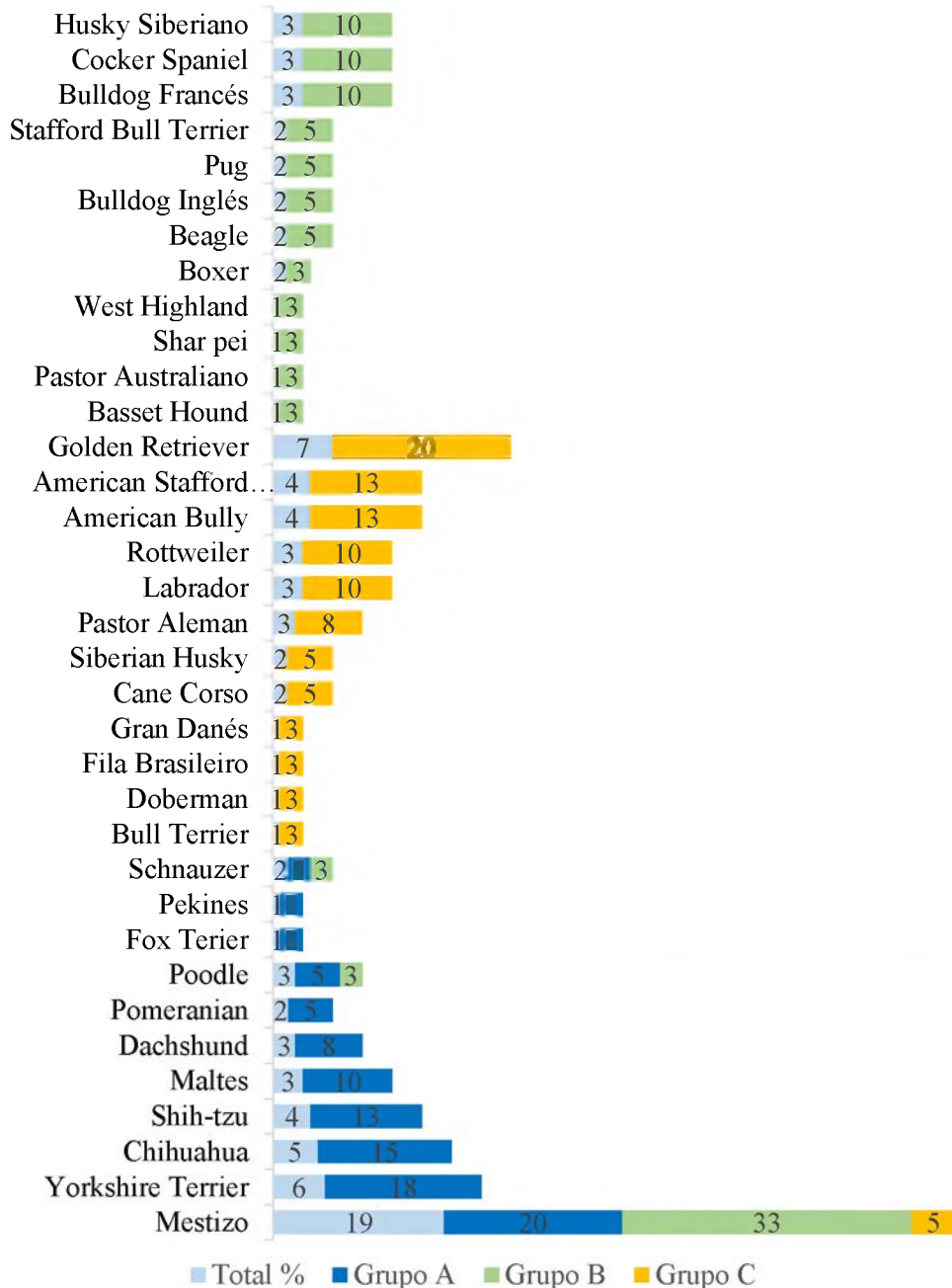


Fig. 7 Distribución en porcentaje de la muestra por las razas según el grupo correspondiente.

Fig. 8 Imágenes durante el desarrollo de la recolección de la información para el presente estudio.







