



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TEMA

Evaluación de la urea y creatinina en perros alimentados con diferentes dietas según sexo y edad, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet, de la ciudad de Guayaquil

AUTOR

Carvajal Capa, Melissa Joseth

**Trabajo de titulación previo a la obtención del grado de
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

TUTOR

Dr. Manzo Fernández Carlos Giovanny, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

Marzo de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Carvajal Capa Melissa Joseth**, como requerimiento para la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**.

TUTOR

Dr. Manzo Fernández Carlos Giovanny, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Franco Rodríguez John Eloy, Ph. D.

Guayaquil, a los 16 días de marzo de 2017



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Carvajal Capa Melissa Joseth

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Evaluación de la urea y creatinina en perros alimentados con diferentes dietas según sexo y edad, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet, de la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario Zootecnista**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 16 días de marzo de 2017

LA AUTORA

Carvajal Capa, Melissa Joseth



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTORIZACIÓN

Yo, **Carvajal Capa Melissa Joseth**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Evaluación de la urea y creatinina en perros alimentados con diferentes dietas según sexo y edad, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet, de la ciudad de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 16 días de marzo de 2017

LA AUTORA

Carvajal Capa, Melissa Joseth



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICACIÓN URKUND

La Dirección de las Carreras Agropecuarias revisó el Trabajo de Titulación “**Evaluación de la urea y creatinina en perros alimentados con diferentes dietas según sexo y edad, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet, de la ciudad de Guayaquil**”, presentada por la estudiante **Carvajal Capa Melissa Joseth**, de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, obtuvo el resultado del programa URKUND el valor de 0 %, Considerando ser aprobada por esta dirección.

URKUND	
Documento	Carvajal Melissa UTE 2016B.docx (D25238185)
Presentado	2017-01-24 12:27 (-05:00)
Presentado por	ute.fetd@gmail.com
Recibido	alfonso.kuffo.ucsg@analysis.orkund.com
Mensaje	SRTTB2016 Carvajal Mostrar el mensaje completo
	0% de esta aprox. 31 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 0 fuentes.

Fuente: URKUND-Usuario Alfonso Kuffó García, 2017

Certifican,

Ing. John Franco Rodríguez, Ph. D
Director Carreras Agropecuarias
UCSG-FETD

Ing. Alfonso Kuffó García, M. Sc.
Revisor - URKUND

AGRADECIMIENTO

Es grato dar gracias a Dios, por ser la piedra angular de mi vida.

Doy gracias a mis padres y a mi hermana ya que sin ellos este logro no sería posible, gracias por su apoyo incondicional, comprensión y amor que me han dado a lo largo de mi vida. Agradezco a mi madre porque siempre me guió en mi decisiones, me alentó a seguir adelante y con su amor supo ayudarme en todo momento, a mi padre por siempre ser amoroso y enseñarme el valor que tiene la familia, por tener las palabras correctas en el momento indicado, a mi hermana por enseñarme que el valor más importante del ser humano es la humildad y el mejor regalo es una sonrisa.

Gracias a toda mi familia, pero sobre todo a mis tíos que me mostraron su apoyo al compartirme sus conocimientos los cuales hicieron que me enamore más de esta hermosa profesión.

Agradezco a mi tutor de tesis, Dr. Carlos Manzo por darme las directrices para poder desarrollar con éxito y satisfacción la realización de esta tesis.

A mis profesores Ingeniero Ricardo Guamán e Ingeniera Noelia Caicedo por su tiempo, enseñanzas y ayuda para la culminación de mi tesis.

Y finalmente agradezco a cada uno de mis profesores y amigos que tuve la dicha de conocer a lo largo de mi formación académica, ya que cada uno de ellos ha contribuido de una u otra forma a mi desarrollo profesional.

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres, por ser el pilar fundamental en mi vida, a ellos quienes supieron guiarme e inculcarme buenos valores, por permitirme soñar y perseguir mis sueños e impulsarme para ser cada día mejor, por darme todo su apoyo para poder culminar mi carrera universitaria.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dr. Manzo Fernández Carlos Giovanny, M. Sc.

TUTOR

Ing. John Eloy Franco Rodríguez Ph. D.

DIRECTOR DE CARRERA

Dr. Anibal Andrade Ortiz, M. Sc.

COORDINADOR DE LA CARRERA



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CALIFICACIÓN

Dr. Manzo Fernández Carlos Giovanny, M. Sc.
TUTOR

INDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Objetivos	17
1.1.1 Objetivo General.	17
1.1.2 Objetivos Específicos.	18
1.2 Hipótesis	18
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1 Alimentación canina.....	19
2.1.1 Requerimiento de proteínas.	19
2.1.2 Requerimientos de carbohidratos.	21
2.1.3 Requerimientos de lípidos.	21
2.1.4 Requerimientos minerales.....	22
2.1.5 Requerimientos vitamínicos.	23
2.1.6 Requerimientos hidratantes.	23
2.2 Composición de los alimentos balanceados comerciales para perros.....	24
2.3. Análisis químico proximal del alimento balanceado para perros según su edad	29
2.3.1. Cachorros.....	29
2.3.2. Adultos	29
2.3.3. Gerontes	30
2.4 Características de la dieta casera en perros	30
2.5 Química Sanguínea	31
2.6 Papel que desempeña la urea y la creatinina en el organismo	32
2.6.1 Creatinina.	32
2.6.2 Urea.....	35
2.7 Niveles de urea y creatinina en perros	39
2.8 Enfermedades asociadas con el aumento o disminución de urea y creatinina en los perros	44
2.8.1 Insuficiencia renal.....	45
3 MARCO METODOLÓGICO	49

3.1	Localización del ensayo.....	49
3.2	Características Climáticas	49
3.3	Materiales	50
3.4	Factores estudiados	50
3.5	Tratamientos estudiados	51
3.6	Combinación de los tratamientos	52
3.7	Diseño experimental	52
3.8	Análisis de la varianza	53
3.9	Análisis funcional	53
3.10	Manejo del ensayo.....	53
3.11	Variables Evaluadas	55
4	RESULTADOS.....	56
4.1	Urea	56
4.1.1	Sexo x Edad.....	56
4.1.2	Sexo x Alimento.	58
4.1.3	Edad x Alimento.	59
4.2	Creatinina	61
4.2.1	Sexo x Edad.....	61
4.2.2	Sexo x Alimento.	63
4.2.3	Edad x Alimento.	65
5	DISCUSIÓN	68
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	72
6.1	Conclusiones	72
6.2	Recomendaciones	73

BIBLIOGRAFÍA.

ANEXOS.

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Respuesta de la urea en perros según el sexo y la edad.....	57
Gráfico 2. Respuesta de la urea en perros según el sexo a la alimentación impartida.	59
Gráfico 3. Respuesta de la urea en perros según la edad y la alimentación impartida.	61
Gráfico 4. Respuesta de la creatinina en perros según el sexo y la edad. ..	63
Gráfico 5. Respuesta de la creatinina en perros según el sexo y la alimentación.	65
Gráfico 6. Respuesta de la creatinina en perros según la edad y alimentos.	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Contenido Nutricional de Alimentos, secos, húmedos y semi-húmedos para perros.....	28
Tabla 2. Análisis químico proximal del alimento balanceado para cachorros.....	29
Tabla 3. Análisis químico proximal del alimento balanceado para adultos...	29
Tabla 4. Análisis químico proximal del alimento balanceado para gerontes.....	30
Tabla 5. Valores referenciales de creatinina en perros	35
Tabla 6. Valores referenciales de urea en perros.....	39
Tabla 7. Promedios de los niveles de Urea en perros según el sexo y edad.....	57
Tabla 8. Promedios de los niveles de Urea en perros según el sexo y alimentos.	58
Tabla 9. Promedios de los niveles de Urea en perros según la edad y alimentos.	60
Tabla 10. Promedios de los niveles de Creatinina en perros según el sexo y edad.	62
Tabla 11. Promedios de los niveles de Creatinina en perros según el sexo y alimentos.....	64
Tabla 12. Promedios de los niveles de Creatinina en perros según la edad y alimentos.	66

RESUMEN

La presente investigación se llevó a cabo durante la época seca del 2016, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet., en la ciudad de Guayaquil, ubicada en Circunvalación Sur 216 entre Todos los Santos y Calle Única. El trabajo se realizó en perros, para ello se consideró los factores: dos sexos (macho y hembra), tres alimentos (Balanceado, Comida Casera y Comida Mixta) y tres edades (cachorros, adultos y gerontes). Se utilizó el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2 x 3 x 3, con cuatro repeticiones. Los objetivos fueron: Evaluar los resultados de las muestras tomadas a los pacientes de acuerdo a su edad y sexo, determinar los niveles de urea y creatinina en los pacientes objeto de estudio y generar recomendaciones nutricionales a través de la interpretación de los resultados para mejorar la calidad de vida y el bienestar de los pacientes. Las variables evaluadas fueron: Urea y Creatinina. De acuerdo a los resultados obtenidos en urea, se observó que hubo diferencias significativas en machos gerontes y cuando los animales fueron alimentados con balanceados. En la determinación de los niveles de creatinina se observaron los mayores promedios en machos gerontes al ser alimentados con comida mixta.

Palabras Claves: *Caninos, Alimento Balanceado, Alimento casero, Alimento Mixto, Urea, Creatinina*

ABSTRACT

The present investigation was carried out during the dry season of 2016, at the Veterinary Clinic Dr. Pet., in the city of Guayaquil, located in Circunvalación Sur 216 between Todos los Santos and Calle Única. The work was done in dogs, for it was considered the factors: two sexes (male and female), three foods (Balanced, Homemade and Mixed Food) and three ages (puppies, Adults and Gerontes). We used the completely randomized design in factorial arrangement 2 x 3 x 3, with four replicates. The objectives were: to evaluate the results of the samples taken to the patients according to their age and sex; to determine the levels of urea and creatinine in the patients under study; and to generate nutritional recommendations through the interpretation of the results to improve the quality Of life and the well-being of patients. The variables evaluated were: Urea and Creatinine. According to the results obtained in urea, it was observed that there were significant differences in males, gerontes and when the animals were fed with balanced. In the determination of creatinine levels the highest averages were observed in geronte males when fed with mixed feed.

Keywords: Dogs, Balanced, Homemade and Mixed Food, Urea and Creatinine

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, las sintomatologías detectadas en los niveles de urea y creatinina en caninos, responden a diversos factores; en la cual se podría manifestar: Forma de vida, hábitos alimenticios elegidos por el propietario, entorno en el que se desenvuelve. La problemática apunta a la investigación de posibles cambios alimenticios y manifestaciones clínicas más significativas que puedan presentarse.

En los casos donde existen parámetros elevados de urea y creatinina pueden presentarse enfermedades diversas, como: gastritis, úlceras, problemas renales entre otras; donde se evidencia una posible falta de control nutricional. Dentro de este aspecto serían necesarias contar con recomendaciones alimenticias en casos de enfermedades que respondan a este tipo de diagnóstico.

La forma de vida del canino también puede ser el mayor catalizador en su salud, “en un estudio realizado para manifestar factores de riesgo y evaluar valores de urea y creatinina en individuos con diferentes costumbres nutricionales y de vida; se detectó que eran propensos a cuadros renales aquellos que no tenían una dieta balanceada y que eran alimentados con

comida casera o a las que podían acceder en la calle (Pedrozo, Bazan, Cuevas y Godoy, 2013).

La presente investigación se enfoca en la determinación de cuadros comparativos de urea y creatinina de muestras de sangre tomadas en los pacientes objeto de estudio, basándose en los hábitos alimenticios, condiciones de vida, sexo y edad. Para analizar los valores encontrados entre positivos y negativos y deducir predisposición a posibles enfermedades, donde la propuesta se basa en una nutrición equilibrada y suplementos alimenticios que mejoren su calidad de vida, y minimicen los riesgos de enfermedades.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Evaluar los parámetros de urea y creatinina en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Pet., para relacionarlos con su dieta alimenticia y conocer el efecto del alimento que consumen.

1.1.2 Objetivos específicos.

- Evaluar los niveles de urea y creatinina de las muestras tomadas a los pacientes en estudio y relacionarlos con los rangos normales esperados, según edad y sexo.
- Determinar la relación de la dieta con los niveles de urea y creatinina según la edad y el sexo de los pacientes en estudio.

1.2 Hipótesis

- El tipo de dietas suministrado a los pacientes, incide en la elevación de los niveles de urea y creatinina en caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Dr. Pet.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Alimentación canina

Conocer las necesidades nutricionales de la mascota y los cuidados a través de controles veterinarios de un canino; es en la actualidad uno de los métodos más eficaces que asegurará una calidad de vida sana para el mismo. Es decir, saber qué tipo de alimentos y que raciones se deben dar a los caninos según su etapa de vida, actividad y demás características que se ajusten según la raza "...es conveniente calcular la ración adecuada para cada animal ya que alimentar a los perros con las cantidades recomendadas por el fabricante podría llevarlos a un desequilibrio nutricional y a la presentación de enfermedades" (Villanueva y Smacchia, 2011).

Dicho esto, se esclarecerá en primera instancia los requerimientos que deben integrar los alimentos según las necesidades del canino y que caractericen una nutrición óptima en la mascota.

2.1.1 Requerimiento de proteínas.

Incluir en la dieta nutrientes, es de vital interés ya que este está ligado a la ingesta de alimento según la energía que necesite el canino dentro de su rango de actividad física, etapa de vida y que favorezca a un funcionamiento normal en su organismo. "Una buena alimentación es

fundamental para mantener la salud de las mascotas, la cual se refleja en una mejor calidad de vida de ellas. La base de la alimentación de los perros se basa en proteína animal, por su condición de carnívoros” (De Niebla, Gallardo, 2014, p.21).

Las proteínas ejercen numerosas funciones en el organismo. Son los componentes estructurales principales del pelo, piel, uñas, tendones, los ligamentos y el cartílago. La proteína fibrosa colágeno es el material básico de la mayoría del tejido conjuntivo del organismo. Las proteínas contráctiles, como la miosina y la actina, intervienen en la actividad muscular. Todas las enzimas que catalizan las reacciones metabólicas básicas del organismo y que son fundamentadas para digerir y asimilar los nutrientes también son moléculas proteicas (Case y Carey, 2001).

Existen 22 aminoácidos que conforman las proteínas de los cuales deben existir en una dieta canina, al menos la mitad de los mismos que puedan mantener el nivel proteico. De esta forma un cachorro en crecimiento necesita de una carga proteica de hasta un 22 %, debido a que su crecimiento va acorde con los tejidos corporales y son necesarias las raciones alimenticias para mantener dicho porcentaje de proteínas (Case y Carey, 2001).

2.1.2 Requerimientos de carbohidratos.

En la ingesta de alimento, los carbohidratos tienen un bajo protagonismo, esto se debe a que lo realmente importante en la dieta son los lípidos y las proteínas y que sea en cantidades adecuadas, los carbohidratos representan una fuente baja de energía y si se suministra en grandes cantidades puede generar sobrepeso. “El requerimiento energético en los perro adultos va a depender de la cantidad de ejercicio que el animal realice, se debe administrar cantidades no muy exageradas de carbohidratos” (Rojas, 2015, p.39).

Sin embargo no se debe descartar por completo la integración de carbohidratos en la dieta canina, ya que está tiene mayor aceptación por el animal en la parte digestiva y ayuda a la eliminación de heces.

2.1.3 Requerimientos de lípidos.

La importancia de la grasa en la dieta tiene un papel importante, ya que aporta ácidos grasos y realiza la función de transporte para las vitaminas liposolubles. Los lípidos son fuente de energía en dietas alimenticias de los caninos y gozan de gran palatabilidad. Es por esto que “La función de los carbohidratos y lípidos es proveer una fuente de energía no proteica” (Ávila y Castaño, 2012, p.66).

Si bien es cierto los lípidos son una fuente importante de energía y no siempre será idónea su inclusión en la dieta, como por ejemplo: En los caninos adultos, el organismo no es igual el proceso metabólico de los lípidos que el de un ejemplar en crecimiento. La obesidad puede hacerse presente si es elevada la ingesta de grasas y no existe demanda de energía en el perro.

2.1.4 Requerimientos minerales.

La importancia de los minerales en los alimentos radica en la aportación de calcio, fosforo magnesio, azufre, potasio y cloro, de estos depende el fortalecimiento ósea y sus buenas condiciones. “Los ingredientes más frecuentemente usados en dietas para mascotas incluyen materias primas como granos, carne, pollo, pescado, leche y sus derivados, grasas o aceites vegetales, vitaminas y minerales” (Gómez y Miguel, 2014, p. 55).

En este aspecto, los requerimientos de calcio en la etapa de crecimiento son mayores y es obviamente determinada por el desarrollo óseo y dependerá su éxito por el equilibrio de una dieta controlada una vez más este factor es determinado por la edad y la raza. El sodio que requiere el organismo es muy bajo aunque la parte excretora de sal en el organismo que es la parte renal suele adaptarse, en caso que exista alguna variación suele detectarse con el aumento de sed en el canino y el consumo de agua.

2.1.5 Requerimientos vitamínicos.

La existencia de vitaminas en la dieta puede generarse en pequeñas cantidades “Debería apreciarse que las dosis individuales de vitaminas en las preparaciones multivitamínicas pueden ser insuficientes para normalizar las concentraciones en suero y que son necesarias dosis orales o parenterales muy altas para una suplementación adecuada” (García y Rosa, 2013, p.25).

2.1.6 Requerimientos hidrantes.

El agua como hidratante natural es en consideración el mayor componente del organismo ya que interviene en la mayoría de los procesos de sustancias y reacciones metabólicas además de regular el calor corporal del canino.

De acuerdo a lo que afirman Martínez y Quinteros (2012):

“El perro obtiene el agua de tres fuentes: el agua presente en el alimento, el agua metabólica y el agua bebida. Las dietas secas suelen contener un 7 % de agua, mientras que las enlatadas contienen hasta un 80 %. El agua metabólica supone entre un 5 y un 10 % de la ingesta diaria total (p.7)”

De acuerdo a lo citado el agua se encuentra presente en tres factores: el agua de los alimentos, el agua como tal y el agua metabólica. El agua y la energía comparten el mismo nivel de requerimiento en el organismo.

2.2 Composición de los alimentos balanceados comerciales para perros

Según la opinión de Gómez y Miguel (2014):

La nutrición de mascotas tiene aspectos fundamentales que deben considerarse antes de elegir algún alimento o una dieta específica. Para esto, el mercado ofrece alternativas las cuales es preciso aprender a diferenciar de acuerdo con su objetivo, ya sea como suplemento o como alimento completo balanceado. El método de procesamiento y la calidad de los ingredientes son aspectos fundamentales que influyen en la calidad del alimento. Existen alimentos que están segmentados en su mayoría de acuerdo con los requerimientos de cada etapa de vida como cachorros, adultos en mantenimiento, animales gerontes (mayores de 7 años), animales gestantes, lactantes, entre otros, en tal sentido es importante poder evaluar de manera objetiva atributos de marca como completamente balanceado, palatabilidad, digestibilidad y contenido energético óptimo (p.1).

Los alimentos balanceados para perros son desarrollados, formulados y elaborados para satisfacer las necesidades nutricionales de estas mascotas, aportando la energía y todos los nutrientes para la buena salud del can dependiendo de su forma de vida y etapas, el mismo que debe contar con proteínas, hidratos de carbono, grasas, minerales, vitaminas y agua (Genovese y Mejía, 2009, p.1).

De acuerdo a la opinión de Hand, Thatcher, Remillard, Roudebush, y Novotny (2010, p. 157), hay tres formas básicas de alimentos para mascotas: secos, semi-húmedos y húmedos.

- Alimentos Secos: contienen entre 3 a 11 % de agua. El alto contenido de materia seca de estos alimentos permite la expresión de diferentes conceptos de formulación. Esta categoría incluye alimentos extruidos, galletas, croquetas horneadas, entre otros. La mayoría de galletas para perros y gatos son horneadas, las cuales no tienen un componente balanceado de nutrientes. Además, tanto los alimentos horneados como los peletizados, han venido siendo reemplazados por productos extruidos. El proceso de extrusión consiste en la mezcla de todos los ingredientes de la fórmula en forma de masa, la extrusión ocasiona una rápida cocción de los almidones dentro de la masa incrementando la digestibilidad y palatabilidad. Como consecuencia, se logra un mejoramiento en la digestibilidad del almidón el cual es uno de los ingredientes importantes en el aporte energético en la dieta de los perros. Posteriormente, pasa el alimento al

secador para disminuir su humedad hasta valores cercanos al 12 %, luego, el alimento es sometido a un enfriador para aplicar grasa y potenciadores de palatabilidad en forma de spray en un tambor rotatorio. El tratamiento térmico y el almacenamiento ocasiona pérdidas en algunos nutrientes como vitaminas, los cuales se compensan con la inclusión de una mayor cantidad de estos o con procesos especiales de protección como la micro-encapsulación. La temperatura también esteriliza el alimento y el bajo contenido de humedad previene el crecimiento bacteriano y de hongos. Los ingredientes más frecuentemente usados en dietas para mascotas incluyen materias primas como granos, carne, pollo, pescado, leche y sus derivados, grasas o aceites vegetales, vitaminas y minerales. La densidad calórica varía entre 3 000 – 4 500 kilocalorías (Kcal) de energía metabolizable (EM) por kg de alimento seco. Suministrar alimento seco balanceado tiene ventajas grandes porque estos productos son más económicos que los alimentos húmedos o semi-húmedos, son bien almacenados y preservados para evitar contaminaciones con microorganismos patógenos y se pueden comprar cantidades para espacios de tiempo prolongados (Hand et. al, 2010, p. 157).

- Alimentos Húmedos: existen dos tipos de alimentos húmedos. Aquellos que dan una nutrición completa y balanceada y aquellos que son un suplemento dietario ya sea en forma de galleta o productos enlatados. Los balanceados húmedos contienen mezclas de ingredientes tales como carnes, pollo, pescado o sus subproductos, cereales, proteínas vegetales texturizados, vitaminas y minerales para hacer el producto nutricionalmente

completo. Los productos enlatados basados en carne y que son complementarios se diferencian porque no tienen vitaminas y minerales agregados. Dichos alimentos no son formulados para tener una alimentación completa y balanceada. En general los alimentos húmedos son más palatables y digestibles por su mayor contenido de grasa y proteína, el contenido de grasa va desde 20 % al 32 % y los niveles de proteína desde 28 % al 50 %. El contenido de humedad promedio es del 75 %. Algunas de las ventajas de estos alimentos son su larga vida de anaquel y su aceptabilidad (Hand et. al, 2010, p. 157).

- Alimentos semi-húmedos: contienen 15 % a 30 % de humedad y son hechos de materias primas como tejidos animales frescos, granos, grasas y azúcares simples. Son más suaves en textura que los alimentos secos, lo cual contribuye a su aceptación y palatabilidad para algunos animales. Existen varios métodos de preservación para aumentar su vida media y para prevenir la contaminación por hongos y bacterias. La inclusión de humectantes tales como sales, azúcares simples, glicerol y jarabe de maíz reducen la actividad de agua del alimento lo cual previene la contaminación con micro-organismos. También se usan algunos preservantes como sorbato de potasio, el cual evita el crecimiento de hongos y levaduras. Se añaden también ácidos orgánicos que disminuyen el pH y por lo tanto el crecimiento bacteriano. Contiene entre 20 - 28 % de proteína y de 8 a 14 % de grasa en materia seca. La proporción de carbohidratos es similar a la del alimento seco. La diferencia radica en que los alimentos semi-húmedos tienen

carbohidratos simples mientras que en los alimentos secos predominan los almidones (Hand et. al, 2010, p. 157).

Tabla 1. Contenido Nutricional de Alimentos secos, húmedos y semi-húmedos para perros

Seco	Como alimento	Materia seca
Humedad (%)	6-12	0
Grasa (%)	7-20	8-22
Proteína (%)	16-30	18-32
Carbohidratos (%)	41-70	46-74
Energía metabolizable (Kcal/Kg)	2800-4050	3000-4500
Semi-húmedo	Como alimento	Materia Seca
Humedad (%)	15-30	0
Grasa (%)	7-10	8-14
Proteína (%)	17-20	20-28
Carbohidratos (%)	40-60	58-72
Energía metabolizable (Kcal/Kg)	2550-2800	3000-4000
Húmedo	Como alimento	Materia Seca
Humedad (%)	75	0
Grasa (%)	5-8	20-32
Proteína (%)	7-13	28-50
Carbohidratos (%)	4-13	18-57
Energía metabolizable (Kcal/Kg)	875-1250	3500-5000

Fuente: Royal CANIN
Elaborado por: La Autora.

2.3. Análisis químico proximal del alimento balanceado para perros según su edad

2.3.1. Cachorros.

Tabla 2. Análisis químico proximal del alimento balanceado para cachorros

Proteína cruda (mín.)	26 %
Materia grasa (mín.)	10 %
Humedad (máx.)	12 %
Fibra cruda (máx.)	3 %
Rango de calcio	1 – 1.8 %
Rango de fósforo	0.8 – 1.1 %

Fuente: Fit Formula

Elaborado por: La Autora.

2.3.2. Adultos.

Tabla 3. Análisis químico proximal del alimento balanceado para adultos

Proteína cruda (mín.)	23 %
Materia grasa (mín.)	8 %
Humedad (máx.)	12 %
Fibra cruda (máx.)	4 %
Rango de calcio	1 – 1.8 %
Rango de fósforo	0.8 – 1.1 %

Fuente: Fit Formula

Elaborado por: La Autora.

2.3.3. Gerontes.

Tabla 4. Análisis químico proximal del alimento balanceado para gerontes

Proteína cruda (mín.)	25 %
Extracto etéreo (mín.)	8 %
Humedad (máx.)	12 %
Fibra cruda (máx.)	5 %

Fuente: Fit Formula

Elaborado por: La Autora.

2.4 Características de la dieta casera en perros

Aunque la mayoría de los propietarios de mascotas disfrutan la comodidad. La economía y la confiabilidad de los alimentos balanceados, algunos prefieren preparar comida casera para sus mascotas, menos del 30 % usaba una receta específica diseñada para perros, la mitad de estas recetas había sido provista por los veterinarios y el otro 50 % procedía de internet u otras fuentes no identificadas (Case, 2013).

Uno problema principal respecto de las dietas caseras es que no se han evaluado apropiadamente su adecuación nutricional ni su contenido de nutrientes. Es interesante destacar que la mayoría de las recetas que están disponibles contienen demasiadas proteínas, en lugar de ser deficientes, esta anomalía se atribuye a la creencia común de que, como carnívoros, los perros deben recibir dietas constituidas casi por completo por productos

derivados de la carne (Case, 2013).

Como resultado de esto, las recetas caseras contienen a menudo una proporción calcio: fósforo inversa. Las recetas caseras tampoco suelen tener un equilibrio de vitaminas y minerales esenciales, aunque muchos propietarios intentan corregir esta deficiencia mediante el agregado de suplementos vitamínicos y minerales (Case, 2013).

2.5 Química Sanguínea

Navia y Guzmán (2009), en su trabajo de investigación cita a Medway (1991), quien menciona que los análisis de sangre han llegado a ser clínicamente importantes por varias razones. La sangre es el tejido más fácil de muestrear sin lesionar al animal, una serie de muestras nos proporciona un cuadro dinámico de los cambios fisiológicos y patológicos en secuencia durante el periodo de muestreo.

Las determinaciones más comunes que se realizan son las siguientes: Glucosa, Calcio, Urea, Creatinina, Alanina aminotransferasa (ALT), Aspartato aminotransferasa (AST), Fibrinógeno, Amilasa y Fosfatasa Alcalina.

2.6 Papel que desempeña la urea y la creatinina en el organismo

2.6.1 Creatinina.

La creatinina se encuentra en el tejido muscular y en la sangre; siendo el producto de la creatina que existe en los músculos como nutriente. “La creatinina sérica se deriva del metabolismo del tejido muscular (creatina y fosfocreatina), por tanto, es proporcional a la masa muscular, con diaria conversión de tejido muscular a creatinina” (Espinosa, Amezcua, Ruiz, Rodríguez y Díaz, 2013, p.515).

Dicho esto se entiende que la creatinina es el resultante del consumo constante de creatina en los músculos la cual es transportada en la sangre para posteriormente ser excretada en la orina a través de la función renal. Es utilizada en los estudios para la determinación de enfermedades, la creatinina permite uno de los modos más simples de medir el funcionamiento correcto de los riñones.

La creatinina es un compuesto orgánico generado por la degradación de la creatina, la cual es metabolizada en el hígado y almacenada en los músculos, es considerada producto de desecho del metabolismo muscular la cual es excretada por vía renal sin sufrir reabsorción tubular (Pinheiros, 2015).

Dependiendo de la actividad del perro, al igual que de su masa muscular la cantidad de creatinina que será formada a partir del consumo de creatina va a ser variable pero aproximadamente un 2 % de la creatina total del cuerpo es convertida en creatinina (Villiers y Blackwood, 2012, p.239).

Creatinina es el parámetro bioquímico más frecuente medido en laboratorios de medicina humana y veterinaria como una indirecta de la tasa de filtración glomerular (TFG). La creatinina es un compuesto endógeno producido por la metabolización de creatina y fosfocreatina, encontrándose las mayores concentraciones de estas en el músculo esquelético, corazón, espermatozoides y fotorreceptores de la retina. Creatina y creatinina se originan mayoritariamente de la biosíntesis de los aminoácidos glicina, arginina y metionina (Braun, Lefebvre, Watson, 2003, p.162).

La concentración plasmática de la creatinina depende de su producción endógena, distribución y eliminación. La mayor parte de la creatinina es excretada por los riñones, donde es filtrada con libertad por los glomérulos y no experimenta reabsorción o secreción significativa por los túbulos renales (Nelson y Couto, 2000, p.622).

Según Nelson y Couto (2000), parte de la creatinina plasmática difunde hacia el lumen intestinal, siendo parcialmente degradada por la flora

microbiana, su degradación intestinal se incrementa cuanto mayor es su concentración plasmática, por ello la concentración plasmática de la creatinina no aumenta al mismo ritmo que disminuye la TFG durante el desarrollo del fallo renal.

La creatinina se mide en suero o plasma (heparina) usando métodos espectrofotométricos o de reflectancia con reactivo seco, ambos obtienen resultados equiparables (Barsanti y Lees, 2004, p.136).

Los mismos factores pre-renales, renales y post-renales que influyen la concentración de urea afectan la creatinina, con excepción de la dieta rica en proteínas, catabolismo incrementado y hemorragia gastrointestinal. Sin embargo, las concentraciones plasmáticas de creatinina se modifican luego de haber ingerido carne cocida y por influencia de la masa corporal del paciente (Braun, Lefebvre, Watson, 2003, p.163).

De acuerdo a Cerón (2013) los valores de creatinina en los perros, se encuentran influenciados por la masa muscular, un aumento en la misma conlleva a un incremento en los valores de creatinina; en tal sentido los perros de gran masa muscular están cerca del límite superior o pueden sobrepasarlo.

Se debe tener presente que en las primeras fases de la enfermedad renal la creatinina aumenta muy poco a medida que disminuye la TFG, por el contrario en las fases finales ocurren enormes fluctuaciones (Chacon, 2007, p. 8).

2.6.1.1 Valores referenciales de creatinina en perros según su sexo y edad.

Tabla 5. Valores referenciales de creatinina en perros

Factores	Niveles	Rangos
Edad	Cachorros	1.01 – 1.45 (mg/dl)
	Adultos	0.80 – 1.20 (mg/dl)
	Gerontes	0.79 – 1.25 (mg/dl)
Sexo	Machos	0.79 – 1.25 (mg/dl)
	Hembras	0.78 – 1.22 (mg/dl)

Fuente: Jangsangthong, Suwanachat, Jaykum, Buamas, Kaewkongjan y Buranasinsup (2012)

Elaborado por: La Autora.

2.6.2 Urea.

La urea es un componente resultante de los múltiples procesos metabólicos que se dan en el organismo, van desde los alimentos ingeridos, procesos que relacionan al hígado y transportados a la parte excretora de los riñones para ser eliminada junto con la orina y en otros procesos también es eliminada por el sudor. “La urea es el producto final del metabolismo de las proteínas” (Bonifaz y Gutiérrez, 2013, p.34).

Dentro de los procesos de los riñones está en eliminar el urea que se obtiene de los procesos metabólicos de proteínas, la cual se forma en el hígado, es transportada en la sangre para ser eliminada; si el riñón no es capaz de eliminarla se eleva su concentración de urea en la sangre.

La urea es una molécula pequeña considerada como uno de los principales productos de desecho proveniente de la degradación de las proteínas, por lo cual se considera que la urea es altamente dependiente del contenido proteico de la dieta del animal al igual que de la tasa de catabolismo endógeno de las proteínas. La urea es excretada principalmente través de la orina y sintetizada en el hígado a partir del dióxido de carbono y del exceso de amoníaco proveniente de la diseminación de las proteínas. (Villiers y Blackwood, 2012 p.240).

Se sintetiza en el hígado a partir del amoníaco y aspartato y representa el principal producto del catabolismo proteico en especies carnívoras y omnívoras. La urea tiene un bajo peso molecular (60 daltons) y es un soluto permeable que difunde sin problemas a través de los compartimientos hídricos corporales; su concentración es similar en el líquido intracelular y extracelular y en el plasma, suero y sangre (Stockhan y Scott, 2002, p.251).

La síntesis hepática de la urea es un proceso que requiere energía, y permite la excreción del exceso de amoníaco, que se forma en gran parte en la desaminación de los aminoácidos. Las dietas con alto contenido en proteína, especialmente las que contienen mucha proteína de bajo valor biológico y la hemorragia gastrointestinal aumentan un poco la concentración de urea en el suero, incluso en animales con función renal normal (Villiers y Blackwood, 2011).

Se excreta principalmente por los riñones, es filtrada con libertad en los glomérulos y reabsorbida aproximadamente en un 50 % en forma pasiva por los túbulos. La reabsorción tubular de la urea se incrementa cuando disminuye el flujo y el volumen tubular, por el contrario su reabsorción disminuye y la excreción se incrementa en presencia de diuresis, así la concentración de urea es un indicador inversamente proporcional a la tasa de filtración glomerular (TFG) (Chacón, 2007).

La concentración de urea en sangre se mide en suero o plasma (con heparina) mediante espectrofotometría, reflectómetro con reactivo seco y métodos con electrodo sensible al amoníaco o bien colocando una gota de sangre entera fresca sobre una tira reactiva de inmersión (Chacón, 2007).

Los incrementos en la concentración de urea en sangre pueden ser de origen pre renal cuando es causada por una disminución de flujo sanguíneo al riñón, esto incluye hipovolemia, hipotensión y trombosis arterial aórtica o renal; o por una dieta alta en proteínas, catabolismo muscular incrementado y hemorragia en el tracto gastrointestinal; de origen renal cuando hay daño glomerular y de origen post renal en casos de obstrucción uretral o posterior a la ruptura del tracto urinario; es por ello que la fiabilidad de la determinación de la concentración de la urea en sangre como indicador de la TFG es limitada cuando es realizada aislada sin la determinación de la creatinina (Stockhan y Scott, 2002, p.258).

Son diversas las causas que generan alteraciones de urea en sangre, en el caso de niveles elevados, la principal lo constituyen los trastornos renales como la insuficiencia renal crónica y/o aguda, pero también la deshidratación, los estados febriles e incluso fallas en el flujo sanguíneo aumentan la concentración de urea en sangre y una dieta baja en proteínas o enfermedades hepáticas producen descensos en sangre (Gallego, Figueroa y Orozco, 2010).

2.6.1.1 Valores referenciales de urea en perros según su sexo y edad.

Tabla 6. Valores referenciales de urea en perros

Factores	Niveles	Rangos
Edad	Cachorros	9.95 – 23.21 (mg/dl)
	Adultos	8.47 – 22.61 (mg/dl)
	Gerontes	5.59 – 30.33 (mg/dl)
Sexo	Machos	9.25 – 21.71 (mg/dl)
	Hembras	8.5 – 22.60 (mg/dl)

Fuente: Jangsangthong, Suwanachat, Jaykum, Buamas, Kaewkongjan y Buranasinsup (2012)

Elaborado por: La Autora.

2.7 Niveles de urea y creatinina en perros

El marco de la investigación actual abarca los parámetros de urea y creatinina, siendo uno de los principales focos de estudio análisis o exámenes realizados a los caninos para detectar o corroborar síntomas clínicos, como en los casos de enfermedades renales.

“Las concentraciones de urea y creatinina en plasma y suero son rutinariamente analizadas como marcadores indirectos de la tasa de filtración glomerular y se ha reportado que están altamente correlacionadas” (Pedrozo y Domel, 2015, p.21).

Los factores que afectan los niveles séricos de urea son el aporte proteico de la alimentación, la síntesis hepática y el catabolismo proteico endógeno. Niveles bajos de urea se encuentran en: sobre hidrataciones, insuficiencias hepáticas, estados de inanición, administración de anabolizantes.

Niveles altos de urea sérica como consecuencia de:

Causas pre-renales:

- Dietas muy ricas en proteínas.
- Fiebre, traumas, infecciones, quemaduras extensas.
- Hemorragias.
- Deshidrataciones acentuadas.
- Menor perfusión sanguínea del riñón (Shock).

En estas causas se puede demostrar el incremento significativo de la urea con un aumento claro de la densidad de la orina.

Causas renales:

- Se presenta en casos de glomerulonefritis que reducen el índice de filtración glomerular, en este caso el incremento de la urea supone que la destrucción del parénquima renal es superior al 70 %.

Causas post-renales:

- Por obstrucciones o roturas de los conductos excretores de la orina debido a cálculos, rotura de vejiga, inflamación de los uréteres y uretra (Guzmán, 2009).

Las concentraciones de creatina y urea en el plasma se usan como medidas cómodas, aunque poco sensibles, de la función glomerular. Una concentración de creatinina en el plasma dentro del intervalo de referencia no significa necesariamente que todo esté bien. Los intervalos de referencia variarán con la edad y la masa corporal (Gaw, Cowan, O'Reilly, Stewart y Shepherd, 2000).

De acuerdo a la investigación realizada por Castellanos, Thielen, Luigi y Torres (2009), los niveles de creatinina sérica resultaron ser diferentes en grupos de perros de distinta masa corporal. Los valores establecidos fueron:

- Perros clase I (menos de 10kg) de 23.9 – 94.6 $\mu\text{mol/L}$ (0.27-1.07 mg/dL)
- Perros clase II (10-25kg) de 43.3 – 139.8 $\mu\text{mol/L}$ (0.49-1.58 mg/dL)
- Perros clase III (más de 25kg) de 46.0 – 161.0 $\mu\text{mol/L}$ (0.52-1.82 mg/dL).

El amplio margen de masa corporal en los perros (*Canis lupus familiaris*) ha llamado la atención de numerosos investigadores, quienes se han interesado por evaluar las potenciales consecuencias fisiológicas que esta variación representa (Heusner, 1991).

Dentro de los aspectos interesantes a investigar se encuentra la concentración de creatinina, en virtud de 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 de perros con distinta edad y masa muscular/peso (Brown, 2003).

Las evidencias señalan que la concentración sérica de creatinina en perros puede verse afectada por diferentes variables, siendo la edad la variable más investigada. Estudios anteriores han señalado que los cachorros tienen la concentración sérica de creatinina menor que el adulto, detallando que ésta disminuye desde el primer día de nacido hasta los 2 meses, edad en la cual se estabiliza para posteriormente incrementar de forma gradual, alcanzando los valores del adulto hacia el primer año de vida (Castellanos, Thielen, Luigi y Torres, 2009).

Por otra parte se ha señalado que factores como el ejercicio físico, la dieta y/o pérdida de peso no afectan la concentración sérica de creatinina en

la especie canina. Esta tampoco se modifica significativamente según el género en perros de la misma edad (Castellanos, Thielen, Luigi y Torres, 2009).

En cuanto a la influencia de la masa muscular/corporal sobre la concentración sérica de creatinina se ha reportado que, camadas de perros recién nacidos de razas grandes presentan concentraciones mayores que las de perros de razas de menor talla (Kuhl, Mischke, Lund y Günzel, 2000).

Adicionalmente, algunos estudios indican que en los perros adultos de la raza Greyhounds, la concentración sérica de creatinina y la tasa de filtración glomerular es mayor que en otras razas, lo cual se asocia con la elevada masa muscular/ corporal que presenta este tipo de perros (Feeman, Couto y Gray, 2003).

Del mismo modo Cortés, Grandez y Hung (2014), manifiestan que los niveles de urea en sangre mostraron diferencia influenciada por la variable tamaño; sin embargo, no hay información previa acerca de este efecto. La variable tipo de alimentación para los grupos de comida casera y balanceada también se vio levemente incrementada, siendo incluso mayor para los que se alimentaban con comida casera. Un exceso de consumo de proteínas en la dieta origina un incremento de urea excretada por el riñón.

De otro lado Willard, Tvedten y Turnwald (1999), mencionan como una ventaja de la evaluación de la urea cuando esta es usada como control de la dieta proteica en una mascota. En cuanto a actividad física, las carreras prolongadas han sido relacionadas con la disminución de la urea. Asimismo, los rangos de producción y excreción de urea en el cuerpo no son constantes durante el día, y luego de una comida con mucha proteína, la máxima concentración de urea es obtenida luego de 8 horas.

2.8 Enfermedades asociadas con el aumento o disminución de urea y creatinina en los perros

Conocer cuáles son las posibles enfermedades que pueden padecer los caninos desde su nutrición es uno de los factores que pierde interés en los propietarios al momento de alimentarlos, cayendo frecuentemente en el error de aumentar las cargas alimenticias que desfavorecen a la mascota en las cantidades que necesita y qué debe contener su dieta "...el efecto de la obesidad sobre la adiponectina y las principales proteínas de fase aguda en perros y gatos y explorar si los perros obesos sufren de síndrome metabólico" (Tvarijonaviciute, 2013, p.365).

Boettcher (2012), en su investigación cita a Bravo (2003), quien sostiene que:

Dentro de las causas que hacen que el perro pase a constituir un factor importante en la diseminación y mantención de la incidencia y prevalencia de enfermedades, están el incremento en el número de perros vagos, la falta de control médico veterinario regular y el poco conocimiento de la población en lo referido a normas de alimentación y cuidado que esta especie requiere (p.3).

Perder el control de lo que consume el canino para alimentarse es uno de los factores importantes, ya que muchos de los perros suelen tener acercamiento a comida extra a su dieta normal, como la comida para humanos, el acceso a la calle y lo que podría ingerir. Son puntos importantes que deben ser regulados por el propietario en conjunto con un veterinario y así minimizar los riesgos de enfermedades en la mascota.

2.8.1 Insuficiencia renal.

De acuerdo con King y Hammond (2013), la insuficiencia renal se describe como la incapacidad de los riñones para concentrar/diluir la orina o para eliminar los productos de desecho.

La sintomatología que se presenta de acuerdo a niveles úricos y de creatinina elevado conlleva a sostener algún fallo a nivel del organismo, de acuerdo a la consulta realizada se da con el órgano excretor de estas

sustancias, los riñones encargados de depurarlas están siendo incapaces de cumplir con su función. “Las pruebas bioquímicas demostraron valores de urea y creatinina elevados, reflejándose signos de insuficiencia renal e insuficiencia cardíaca congestiva” (Dávila, Begazo y Marroquín, 2015, p.532).

La insuficiencia renal aguda; constituye la disminución abrupta de la función renal, estimada por el incremento en las concentraciones séricas de creatinina. La lesión renal por isquemia puede ser la causa más común de la lesión renal aguda, esto como resultado de la deficiencia generalizada o localizada de oxígeno o nutrientes o la eliminación anormal de productos de la degradación metabólica de las células (Mariatarena, 2012).

La insuficiencia renal crónica; resulta de la pérdida irreversible de las capacidades metabólicas, endocrinas y excretoras del riñón, la lesión de los glomérulos y los túbulos provoca la destrucción completa de la nefrona con la sustitución final por tejido cicatricial fibroso (Pascale, 2006).

Los signos de enfermedad renal incluyen desbalances de agua, electrolitos ácidos y alcalinos, e incrementos de los niveles de urea y creatinina (Frandsen, Wilke y Fails, 2009).

A nivel del riñón, el cambio patológico fundamental que ocurre es la pérdida de las nefronas funcionales y la disminución de la filtración glomerular, que lleva como consecuencia un aumento de las concentraciones plasmáticas de las sustancias que normalmente son eliminadas del cuerpo mediante la excreción renal como urea y creatinina (Couto y Nelson, 2007).

La urea es un catabolito de los aminoácidos producido por los hepatocitos. Su concentración plasmática depende del catabolismo proteico, el flujo urinario, y la tasa de filtración glomerular; debido a esto, la urea no puede utilizarse como un marcador confiable de la función renal. La determinación de la urea, tiene interés cuando se asocia al aumento de creatinina en el diagnóstico de una insuficiencia renal de la que se desea saber si es funcional u orgánica (Maurey , 2011).

Así como la urea, la creatinina plasmática es usada para investigar la enfermedad renal. Se comporta algo diferente que la urea y la medición de ambas sustancias es una práctica normal con el fin de obtener la máxima información sobre la función renal. La concentración de creatinina en plasma no es afectada por la dieta o por cualquier cosa que afecta el metabolismo del hígado o del ciclo de la urea. Se tiende a mostrar alteraciones bastante más pequeñas de lo normal, en relación con la urea, hay interferencia pre – renal con la función renal (es decir, insuficiencia cardíaca o deshidratación),

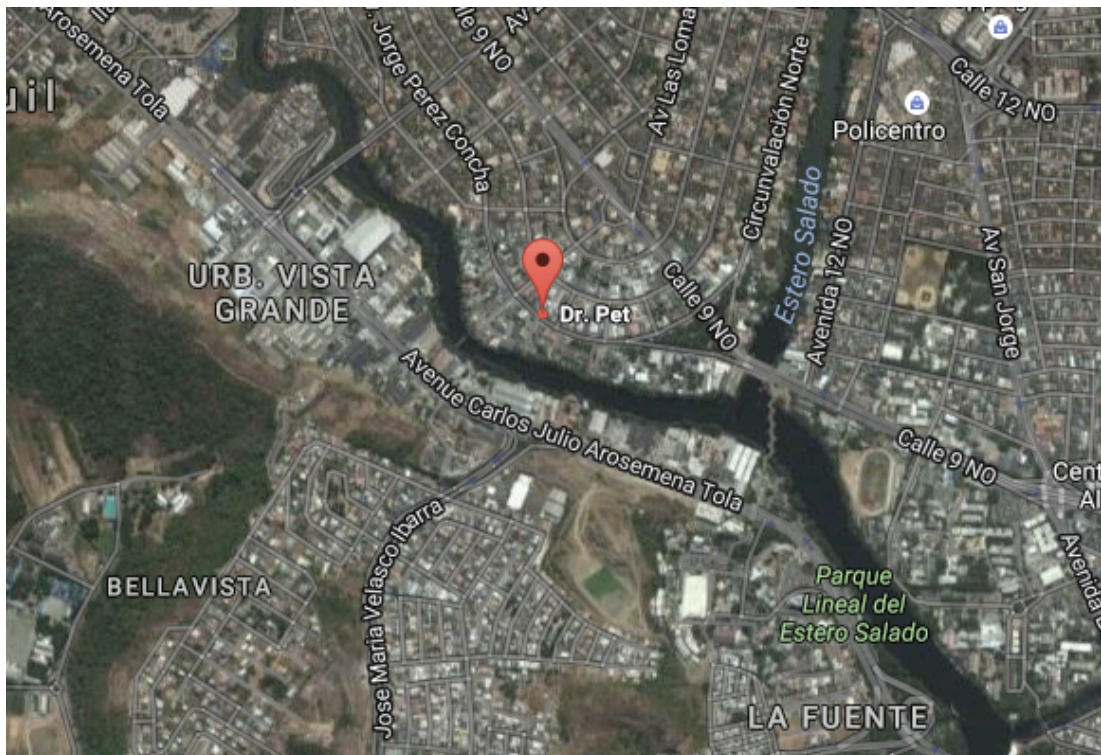
y para mostrar más bien incrementos relativamente mayores, cuando hay un fallo primario importante de la función renal; en otras palabras, es el indicador más sensible de la función renal que la urea, y un mejor indicador de pronósticos (Perazz y Angerosa, 2011).

Es importante estudiar este hecho ya que, en el proceso de diagnóstico de patologías renales en perros, la creatinina sérica es el análisis usado con mayor frecuencia por los laboratorios veterinarios, como un indicador de la tasa de filtración glomerular (Braun, Lefebvre y Watson, 2003).

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del ensayo

El estudio se llevó a cabo en la ciudad de Guayaquil, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet., ubicada en Circunvalación Sur 216 entre Todos los Santos y Calle Única. Su ubicación geográfica es: -2.175942, -79.908495 (Google, 2015).



Fuente: Google Maps

3.2 Características Climáticas

En Guayaquil el clima es húmedo y caliente, con una temperatura que oscila entre 23 °C y 28 °C.

La temperatura media anual en Guayaquil se encuentra a 25.7 °C. La precipitación es de 791 mm al año.

3.3 Materiales

- Guantes.
- Torunda de algodón.
- Máquina para rasurar.
- Aguja calibre 25 g x 5/8" (0.5 x 16 mm).
- Aguja calibre 22 g x 1 ¼" (0.7 x 30 mm).
- Tubos de ensayos tapa roja.
- Tubos de ensayo tapa amarilla.
- Analizador de bioquímica clínica Tc – 200.
- Centrífuga.

3.4 Factores estudiados

Los factores estudiados fueron los siguientes: sexo (hembras y machos), tres edades y tres alimentaciones.

3.5 Tratamientos estudiados

Los tratamientos estudiados fueron los siguientes:

- Sexo:
 - Hembra (S1)
 - Machos (S2)
- Alimentación:
 - Balanceado (A1)
 - Comida Casera (A2)
 - Comida Mixta (A3)
- Edad:
 - Cachorros (E1) (0 a 12 meses)
 - Adultos (E2) (1 a 7 años)
 - Gerontes (E3) (7 años en adelante)

Lo indicado generó un experimento factorial 2 x 3 x 3, el cual se evaluó en cuatro repeticiones.

3.6 Combinación de los tratamientos

Las combinaciones de tratamientos se indican a continuación:

N° Trat.	Sexo	Edad	Alimentos
1	S1	E1	A1
2	S1	E2	A1
3	S1	E3	A1
4	S1	E1	A2
5	S1	E2	A2
6	S1	E3	A2
7	S1	E1	A3
8	S1	E2	A3
9	S1	E3	A3
10	S2	E1	A1
11	S2	E2	A1
12	S2	E3	A1
13	S2	E1	A2
14	S2	E2	A2
15	S2	E3	A2
16	S2	E1	A3
17	S2	E2	A3
18	S2	E3	A3

3.7 Diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2 x 3 x 3, con cuatro repeticiones.

3.8 Análisis de la varianza

El esquema del análisis de varianza se indica a continuación:

Fuentes de variación	Grados de libertad
Tratamientos	17
Sexo	1
Edad	2
Interacción Sexo x Edad	2
Alimento	2
Interacción Sexo x Alimento	2
Interacción Edad x Alimento	4
Interacción Sexo x Edad x Alimento	4
Error experimental	54
Total	71

3.9 Análisis funcional

La separación de los promedios de los tratamientos se realizó mediante la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

3.10 Manejo del ensayo

En el presente ensayo se realizó en la ciudad de Guayaquil en la Clínica Veterinaria Dr. Pet, la misma que permitió el desarrollo del trabajo de campo y autorizó la utilización de los exámenes de laboratorio para que sean

empleados en la elaboración del trabajo de titulación, el cual inicio el 14 de noviembre del 2016 y culminó el 09 de diciembre del mismo año.

En el análisis estadístico de dicho trabajo se utilizó la fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra de una población finita menor a 100.000 datos y dio como resultado 103 animales muestreados.

Para el proceso de la selección del paciente se tomó en consideración a los caninos que llegaron a la consulta para chequeos rutinarios, se procedió a realizar la anamnesis correspondiente y se llenó su historia clínica anotando los datos importantes para este trabajo de titulación los cuales eran: sexo (hembra y macho), edad (cachorro de 0 a 12 meses, adulto de 1 año a 7 años y geronte de 7 años en adelante) y tipo de alimentación ad libitum (balanceado, comida casera y comida mixta), con respecto a la comida casera solo fueron seleccionados los caninos a los cuales se les preparaba su comida y se descartó a los pacientes que se les suministraban los residuos alimenticios.

Posteriormente se procedió a la ubicación de las vías para la toma de las muestras sanguíneas, identificando las venas cefálicas o yugulares dependiendo del tamaño del perro, para poder realizar la extracción de la sangre. Para ello se tuvo una buena preparación aséptica de la zona que se

puncionó, luego se hizo una reflexión para la introducción de la aguja teniendo con un ángulo de 45 ° aproximadamente y se extrajo 3 ml de sangre, la muestra fue llevada al laboratorio para su análisis y estudio respectivo.

Los pasos a seguir fueron los siguientes:

1. Se rotuló las muestras con el nombre del paciente, edad, sexo y tipo de alimentación.
2. Se ubicó los tubos rotulados en la centrífuga por cinco minutos.
3. Se extrajo las muestras de la centrífuga y se procedió a su ubicación en la rejilla.
4. Luego el suero que se obtuvo fue colocado en las cubetas del analizador de bioquímica clínica Tc – 200.
5. Se programó la maquina con los analitos a estudiar.
6. Una vez que la muestra fue procesada se elaboró un informe de laboratorio con los resultados obtenidos.
7. Se anotó los valores reflejados en una tabla de Excel para su posterior tabulación.

3.11 Variables Evaluadas

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

- Urea (mg/dl)
- Creatinina (mg/dl)

4 RESULTADOS

4.1 Urea

4.1.1 Sexo x Edad.

En las Tablas 7 y (7A del Anexo) se presentan los promedios de los resultados obtenidos en los variables sexo y edad de los animales evaluados. En lo referente al sexo se observó que los machos con 42.98 mg/dl fueron los que obtuvieron el mayor promedio, mientras que en las hembras el dato obtenido fue de 39.64 mg/dl.

En edad de los perros se determinó el promedio más alto fue en gerontes (E3) con 44.35 mg/dl, en adulto (E2) y en cachorro (E1) con 39.75 mg/dl.

Al realizar el análisis de la varianza (Tabla 8A del Anexo) se observó que hubo diferencias altamente significativas en sexo (7.76**) y edad (6.43**), mientras que en la interacción sexo x edad se observó que no hubo diferencia significativa (3.01^{NS}). Al efectuar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad se determinó 2 rangos de significancia (a y b). El promedio general fue de 41.31 mg/dl y el coeficiente de variación (CV) de 12.32 %.

Tabla 7. Promedios de los niveles de Urea en perros según el sexo y edad.

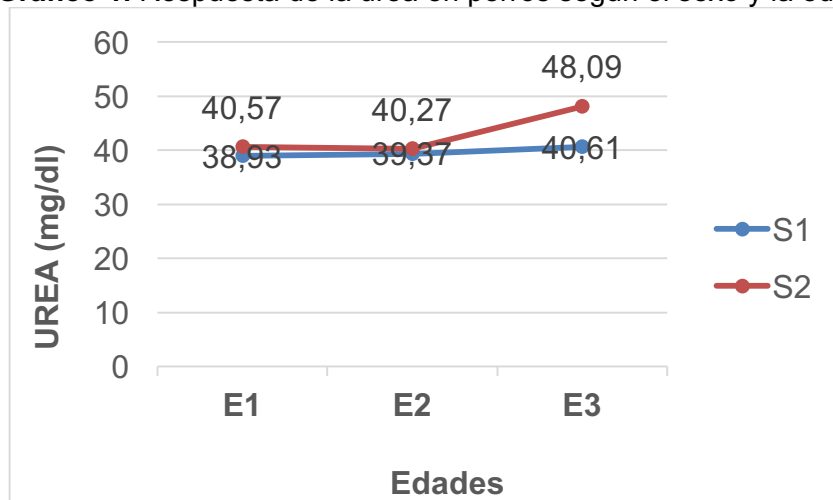
Sexo	Edades			\bar{X}
	E1	E2	E3	
S1	38.93	39.37	40.61	39.64
S2	40.57	40.27	48.09	42.98**
\bar{X}	39.75 b	39.82 b	44.35 a	41.31
CV				12.32 %

**= Altamente significativo

1/ Promedios señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

Los resultados obtenidos en la interacción indicada se presentan en el Gráfico 1, en donde se puede observar la mayor concentración de urea en gerontes machos.

Gráfico 1. Respuesta de la urea en perros según el sexo y la edad.



Elaborado por: La Autora

4.1.2 Sexo x Alimento.

Los niveles de urea según el sexo y alimentación se observan en la Tabla 8. En lo concerniente a la alimentación de los caninos se pudo observar que la mayor concentración de urea se dio con la dieta de alimento balanceado (A1), mostrando un valor de 48.23 mg/dl; mientras que con la dieta de comida mixta (A3) se obtuvo un menor promedio con 36.16 mg/dl.

En la Tabla 8A del Anexo se presenta el análisis de la varianza de la variable indicada. Se observó que tubo diferencias altamente significativas en alimentos (35.91**) y en la interacción correspondiente sexo x alimento (6.47**). Al realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad en alimento se determinó 2 rangos de significancia (a y b).

Tabla 8. Promedios de los niveles de Urea en perros según el sexo y alimentos.

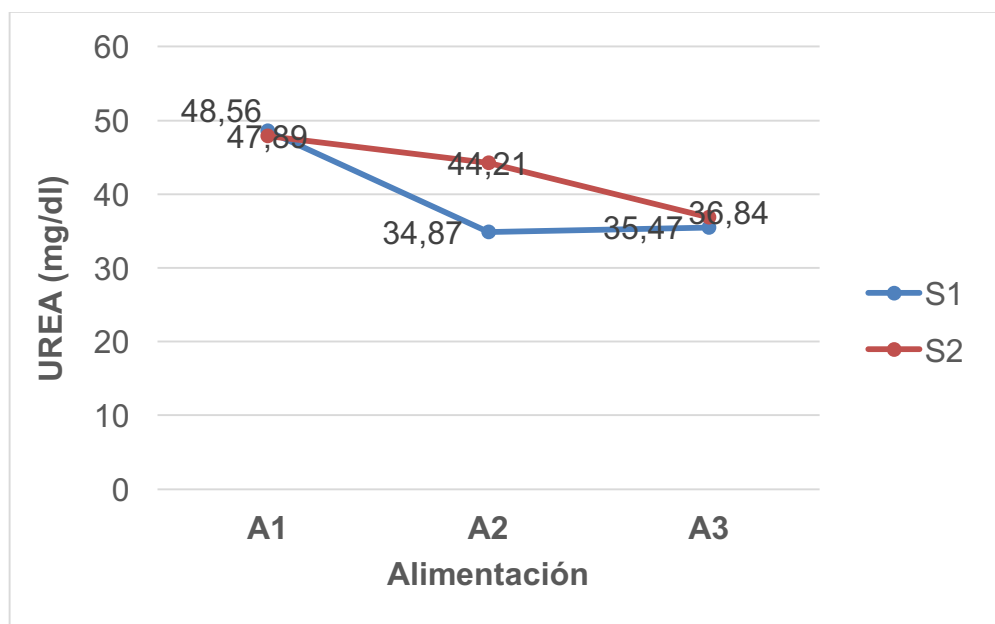
Sexo	Alimentos			\bar{X}
	A1	A2	A3	
S1	48.56	34.87	35.47	39.64
S2	47.89	44.21	36.84	42.98**
\bar{X}	48.23 a	39.54 b	36.16 b	41.31
CV				12.32 %

**= Altamente significativo

1/ Promedios señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

Al comparar los promedios obtenidos de los tratamientos en estudio, en la interacción sexo x alimento se observa una mayor concentración de urea en los dos sexos con la dieta de alimento balanceado (A1), con 47.89 mg/dl para los machos y 48.56 mg/dl para las hembras (Gráfico 2).

Gráfico 2. Respuesta de la urea en perros según el sexo a la alimentación impartida.



Elaborado por: La Autora

4.1.3 Edad x Alimento.

Al realizar los análisis estadísticos de los resultados de la interacción edad x alimento obtenidos en esta investigación los cuales se reportan en la Tablas 9 y (8A del anexo), se observó que existen diferencias altamente significativas (13.69**) para los factores estudiados. Se tiene que los altos niveles de urea se dieron en los cachorros (E1) con la dieta de alimento

balanceado (A1) con un valor de 51.72 mg/dl y en gerontes (E3) con la dieta de comida casera (A2) con 50.70 mg/dl; en cambio los niveles más bajos se mostraron en los cachorros (E1) con las dietas de comida casera (A2) y de comida mixta (A3) cuyos valores fueron de 32.40 y 35.15 mg/dl, respectivamente.

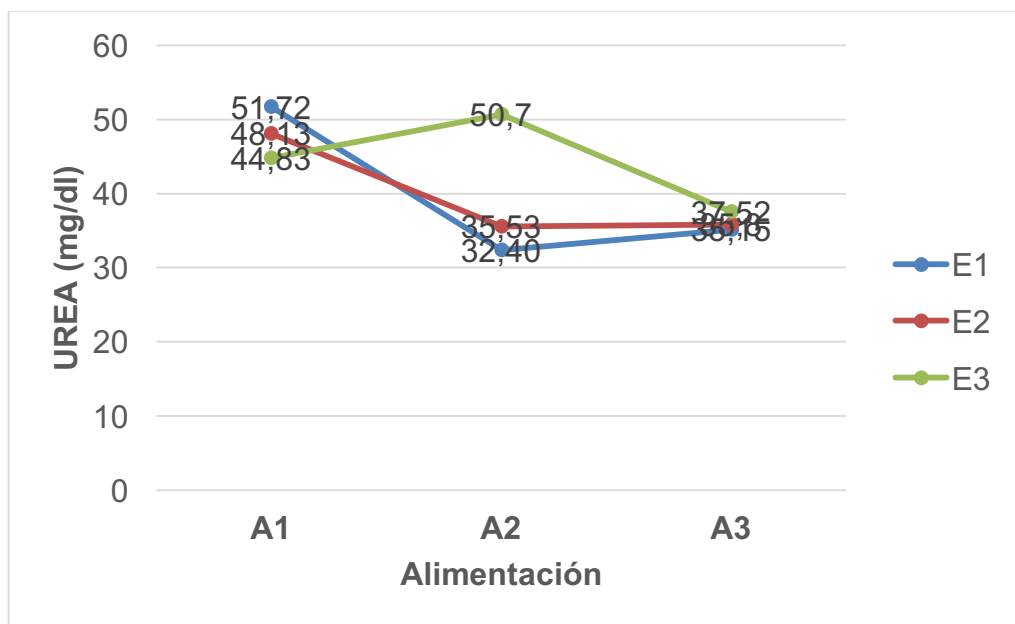
Tabla 9. Promedios de los niveles de Urea en perros según la edad y alimentos.

Edad	Alimentos			\bar{X}
	A1	A2	A3	
E1	51.72	32.40	35.15	39.75 b
E2	48.13	35.53	35.80	39.82 b
E3	44.83	50.70	37.52	44.35 a
\bar{X}	48.23 a	39.54 b	36,16 b	41.31
CV				12.32 %

1/ Promedios señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

Los resultados de la interacción edad x alimento se presentan en la Gráfico 3. En donde se puede observar que los cachorros (E1) con el alimento balanceado (A1), seguido de los adultos (E3) con la comida casera (A2) presentan los promedios más altos; mientras que los perros en las tres edades al consumir la comida mixta (A3) presentan los menores promedios.

Gráfico 3. Respuesta de la urea en perros según la edad y la alimentación impartida.



Elaborado por: La Autora

4.2 Creatinina

4.2.1 Sexo x Edad.

Los resultados correspondientes a esta variable se presenta en la Tabla 10 y (9A del Anexo), para el efecto del factor sexo, los estadísticos mostraron el mayor nivel de concentración de creatinina en los machos fue de 1.02 mg/dl, mientras que en las hembras se presentó una menor concentración con 0.84 unidades.

En relación al factor edad, los niveles más altos de creatinina se presentaron en la gerontes (E3) con 0.96 mg/dl, mientras que en cachorros (E1) y adultos (E2), se presentaron valores un tanto similares con 0.91 y 0.93 mg/dl.

Al realizar el Análisis de la Varianza (Tabla 10A), se reportaron efectos altamente significativos al 1 y 5 % de probabilidades en el factor sexo (26.65**) y en la interacción sexo x edades (7.99**), mientras que en el factor edad no se observaron diferencias estadísticas (0.72^{NS}). El promedio general fue de 0.93 y el coeficiente de variación (CV) de 15.74 %.

Tabla 10. Promedios de los niveles de Creatinina en perros según el sexo y edad.

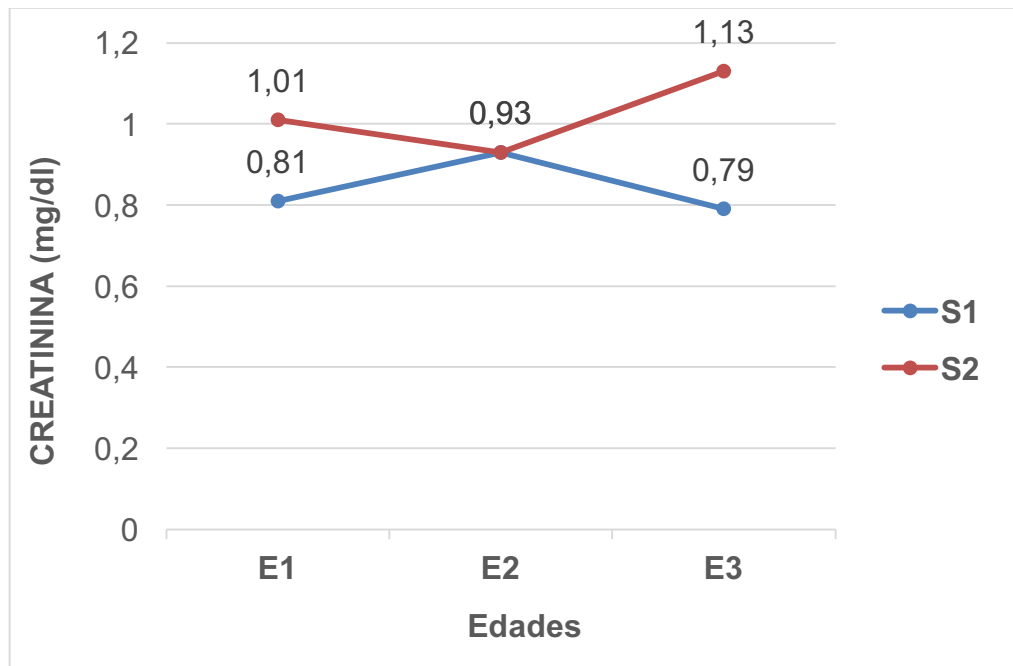
Sexo	Edades			\bar{X}
	E1	E2	E3	
S1	0.81	0.93	0.79	0.84
S2	1.01	0.93	1.13	1.02**
\bar{X}	0.91a	0.93 a	0.96 a	0.93
CV				15.74 %

**= Altamente significativo

1/ Promedios señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

Al analizar el comportamiento de la interacción sexo x edad, se determinó que los machos (S2) gerontes (E3) con 1.13 mg/dl fueron los que alcanzaron la mayor concentración de creatinina cuando, sucediendo lo contrario con las hembras (S1) gerontes (E3) que obtuvo un valor de 0.79 mg/dl (Gráfico 4).

Gráfico 4. Respuesta de la creatinina en perros según el sexo y la edad.



Elaborado por: La Autora

4.2.2 Sexo x Alimento.

Los valores promedios de los niveles de creatinina según el sexo y alimento de los tratamientos estudiados, se muestran en la Tabla 11. Para el factor alimento, los niveles más elevados de concentración sérica de creatinina, se observó en la dieta de comida mixta (A3) con 1.01 mg/dl; mientras que el menor promedio fue en la comida casera (A2) con 0.88 mg/dl.

En la Tabla 10A del Anexo se presenta el análisis de la varianza de la variable indicada. Se encontró diferencias altamente significativas en alimentos (5.10^{**}) y en la interacción correspondiente sexo x alimento

(13.17^{**}). Al realizar la prueba de Duncan al 5 % de probabilidad en alimentos se determinaron dos rangos de significancia (a y b).

Tabla 11. Promedios de los niveles de Creatinina en perros según el sexo y alimentos.

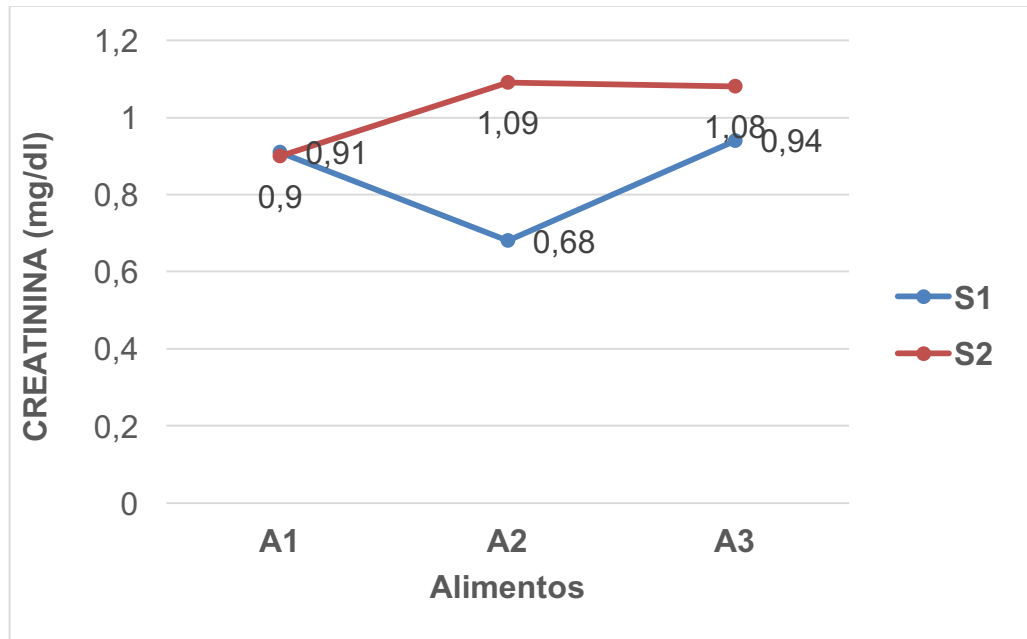
Sexo	Alimentos			\bar{X}
	A1	A2	A3	
S1	0.91	0.68	0.94	0.84
S2	0.90	1.09	1.08	1.02 ^{**}
\bar{X}	0.90 b	0.88 b	1.01 a	0.93
CV				15.74 %

^{**}= Altamente significativo

1/ Promedios señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

Los resultados obtenidos en la interacción indicada se presentan en la Gráfico 5. En donde se puede observar los niveles más altos de creatinina en los machos cuando fueron alimentados con las dietas de comida casera (A2) y comida mixta (A3) con valores de 1.08 y 1.09 mg/dl, respectivamente.

Gráfico 5. Respuesta de la creatinina en perros según el sexo y la alimentación.



Elaborado por: La Autora

4.2.3 Edad x Alimento.

Debido a que en las tablas anteriores se evaluó por separado edad y alimento, en este caso se presentan los resultados obtenidos en la interacción correspondiente.

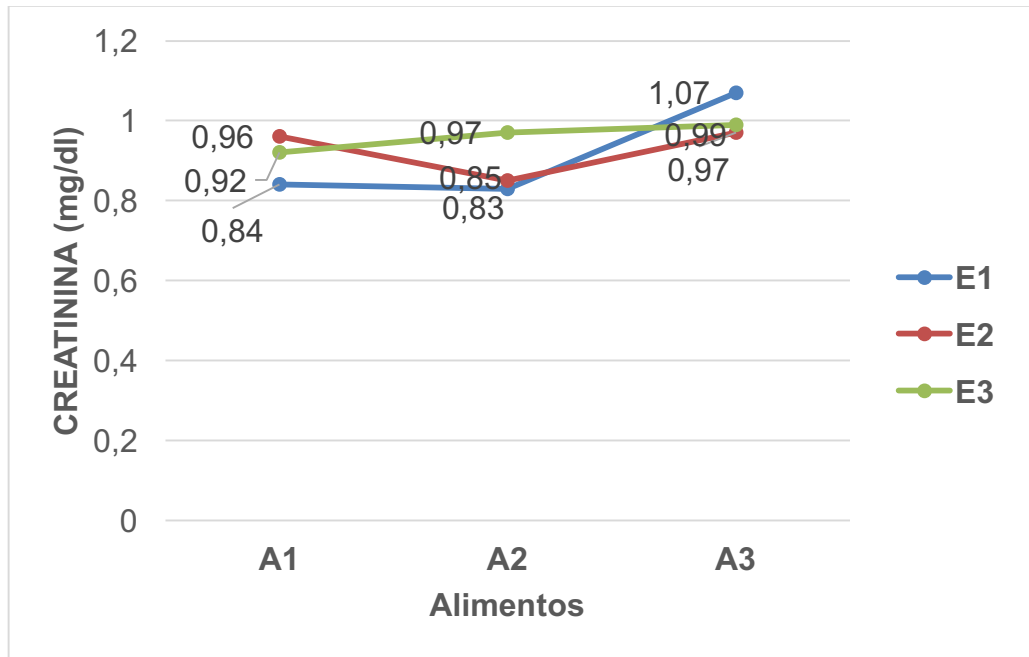
Tabla 12. Promedios de los niveles de Creatinina en perros según la edad y alimentos.

Edad	Alimentos			\bar{X}
	A1	A2	A3	
E1	0.84	0.83	1.07	0.91 a
E2	0.96	0.85	0.97	0.93 a
E3	0.92	0.97	0.99	0.96 a
\bar{X}	0.90 b	0.88 b	1.01 a	0.93
CV				15.74 %

1/ Promedios señalados con la misma letra no difieren estadísticamente entre sí de acuerdo a la prueba de rango múltiple de Duncan al 5 % de probabilidad.

Los resultados correspondientes a la interacción se presentan en el Gráfico 6. Se observó que en los cachorros (E1) se presenta la mayor concentración de creatinina cuando son alimentados con la comida mixta (A3) con 1.07 mg/dl; mientras que en los mismos cachorros (E1) al ser alimentados con la comida casera (A2) presentan los menores promedios con 0.83 mg/dl.

Gráfico 6. Respuesta de la creatinina en perros según la edad y alimentos.



Elaborado por: La Autora

5 DISCUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en mi trabajo de investigación, considerando el efecto de los factores: sexo, edad y alimento sobre el comportamiento de la urea y creatinina en perros se puede señalar lo siguiente:

En lo referente a la concentración de urea según el sexo y la edad de los perros se observó que hubo diferencias altamente significativas; mientras que en la interacción sexo x edad no existieron diferencias significativas. En el sexo se observó que los machos obtuvieron una mayor concentración de urea.

En lo que se refiere a los valores de urea según el sexo y alimentación se dieron diferencias altamente significativas en alimentos y en la interacción sexo x alimento. En lo concerniente a la alimentación de los caninos se pudo observar que los valores elevados de urea se encontraron en los ejemplares que consumieron alimento balanceado (A1), los datos obtenidos concuerdan con lo expresado por Cortés, Grandez y Hung (2014). En su trabajo de investigación la variable tipo de alimentación para los grupos de comida casera y balanceada también se vio levemente incrementada, siendo incluso mayor para los que se alimentaban con comida

casera. Un exceso de consumo de proteínas en la dieta origina un incremento de urea excretada por el riñón.

En relación a los resultados de la interacción edad x alimento, se observó que existen diferencias altamente significativas para los factores estudiados. Se tiene que los altos niveles de urea se dieron en Cachorro (E1) con la dieta de alimento balanceado (A1) y en los gerontes (E3) con la dieta de comida casera (A2) por tanto, se puede indicar que la tasa de formación de urea es muy dependiente del contenido proteico de la dieta (Villiers y Blackwood, 2011). Dichos autores señalan también que las dietas con alto contenido en proteína, especialmente las que contienen mucha proteína de bajo valor biológico aumentan un poco la concentración de urea en el suero, incluso en animales con función renal normal.

Con respecto a la concentración de los niveles de creatinina, en lo referente al sexo y edades los valores de esta variable presentaron efectos altamente significativos en el factor sexo y en la interacción sexo x edades, lo cual se reflejó en los datos obtenidos en el factor sexo mostrando un mayor nivel de concentración de creatinina en los machos; mientras que en el factor edades no se observaron diferencias estadísticas, sin embargo los niveles más altos de creatinina se presentaron en gerontes (E3). Resultados que concuerdan con lo indicado por Castellanos, Thielen, Luigi y Torres (2009), quienes señalan que la concentración sérica de creatinina en perros

puede verse afectada por diferentes variables, siendo la edad la variable más investigada. Estudios anteriores han señalado que los cachorros tienen la concentración sérica de creatinina menor que el adulto, detallando que ésta disminuye desde el primer día de nacido hasta los 2 meses, edad en la cual se estabiliza para posteriormente incrementar de forma gradual, alcanzando los valores del adulto hacia el primer año de vida.

Los valores de los niveles de creatinina según el sexo y alimento de los tratamientos estudiados, se encontró diferencias altamente significativas en relación al factor alimentos y en la interacción correspondiente sexo x alimento. Para el factor alimento, los niveles más elevados de concentración sérica de creatinina, se observó cuando se aplicó la dieta de comida mixta (A3); mientras que en la comida casera (A2) se presentó una menor concentración de creatinina. Perazz y Angerosa (2011), mencionan que la concentración de creatinina en plasma no es afectada por la dieta. Se tiende a mostrar alteraciones bastante más pequeñas de lo normal, en relación con la urea; en otras palabras, es el indicador más sensible de la función renal que la urea, y un mejor indicador de pronósticos.

En cuanto a la interacción edad x alimentos no existieron diferencias estadísticas en esta fuente de variación. Para el efecto de los factores edad y alimento se tiene que los cachorros presentaron niveles relativamente altos de creatinina cuando consumieron comida mixta; en relación a la comida

casera y balanceado presentaron un menor nivel de concentración. Por otra parte se ha señalado que la dieta no afecta la concentración sérica de creatinina en la especie canina. Esta tampoco se modifica significativamente según el género en perros de la misma edad (Castellanos, Thielen, Luigi y Torres, 2009).

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Con base los resultados obtenidos en cada uno de los factores evaluados, se puede llegar a las siguientes conclusiones:

Los niveles de urea, en lo referente al sexo y edad de los perros ejercieron diferencias altamente significativas. Se observó que los machos fueron los que obtuvieron las mayores concentraciones; así como machos y hembras gerontes.

La concentración de urea en base a la alimentación, influyeron significativamente. En lo concerniente a las dietas de los caninos se pudo observar que la mayor concentración de urea se dio con el alimento balanceado (A1) para machos y hembras seguido de la comida casera (A2).

Los valores de creatinina, para el efecto del factor sexo el mayor nivel de concentración se dio en los machos; mientras que en edad la respuesta obtenida en cachorros, adultos y gerontes fueron similares.

En los niveles de creatinina considerando los alimentos suministrados, se observó que los mayores contenidos en gerontes alimentados con comida mixta.

6.2 Recomendaciones

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente:

- Realizar estudios en caninos en crecimiento para observar los efectos de las dietas y en los niveles de concentración en urea y creatinina.
- Realizar investigaciones sobre el valor biológico de la proteína en las dietas balanceadas.
- Que se repita este tipo de investigaciones tomando en consideración el factor razas.
- Realizar una evaluación en otro estrato social.

BIBLIOGRAFÍA

Ávila, J. A, y Castaño, D. A. (2012). *Nutrición parenteral en pequeños animales* Revisión de algunos aspectos importantes. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 59(1), 56-67. Retrieved August 10, 2016, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522012000100006&lng=en&lng=pt.

Boettcher, k. D. G. (2012) *Caracterización de la población canina y nivel de conocimiento de distemper de sus propietarios en la localidad*. Recuperado de: http://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/AGRARIAS_7/Veterinaria/DEL%20NIVEL.pdf

Bonifaz, N., y Gutiérrez, F. (2013). *Correlación de niveles de urea en leche con características físico-químicas y composición nutricional de dietas bovinas en ganaderías de la provincia de Pichincha. La Granja. Revista de Ciencias de la Vida*, 18(2). From: <http://revistas.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/355>

Barsanti, J., y Lees, G. (2004). *Trastornos urinarios. Diagnóstico clinicopatológico en pequeños animales*. 4ta Ed. Editorial intermédica.

Braun J., Lefebvre H. y Watson A. (2003). *Creatinine in the dog a review* ESVC 32, N° 4.

Brown, A. (2003). *Clinical Assessment of Renal Function: New Methods, Old Ideas. Proc 28th World Congress of the World Small Animal Veterinary Association*. Obtenido de <http://www.vin.com/apputil/content/defaultadv1.aspx?meta=Genericypld=8768yid=3850247>

Castellanos, R., Thielen, V., Luigi, M. y Torres, S. (2009). *Influencia de la masa corporal sobre la concentración sérica de creatinina en perros adultos de la parroquia San José, Municipio Valencia, estado Carabobo, Venezuela*. Revista científica Facultad de Ciencias Veterinarias-Universidad del Zulia FCV-LUZ. Vol XIX, N°1.

Case, S., y Carey, D. (2001). *Nutrición Canina y Felina, Guía para profesionales de los animales de compañía* (2 ed.). Madrid, España: Ediciones Harcourt.

Case, L. P. (2013). *Nutrición en caninos y felinos: para los especialistas en animales de compañía* (3 edición., Vol. 3). Buenos Aires print.

Chacon, R. (2007) *Valoración de los distintos métodos laboratoriales empleados en el diagnóstico de la insuficiencia renal crónica en perros*. RECVET 2 N° 01-04

Cerón J. (2013). *Análisis clínico en pequeños animales*. Revista Intermédica. Buenos Aires. Argentina.

Cortés, G., Grandez, R., y Hung, A. (2014). *Valores hematológicos y bioquímicos séricos en la raza Perro sin Pelo del Perú*. *Salud tecnol. vet. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Peruana Cayetano Heredia*, 2, 106-112. Obtenido de <http://docplayer.es/18662160-Valores-hematologicos-y-bioquimicos-sericos-en-la-raza-perro-sin-pelo-del-peru.html>

Couto, C., y Nelson, R. (2007). *Medicina interna de pequeños animales*. Elsevier, Mosby.

Dávila, R., Begazo, C., y Marroquín, M. (2015). *Efusión Pericárdica: Reporte de Caso. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(3), 531-536. Recuperado de: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172015000300021yscript=sci_arttextytlng=en Dirección DOI del archivo consultado. <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v26i3.11169>

De Niebla, P. D. V., y Gallardo, K. D. B. (2014). *Caracterización de la población canina y nivel de conocimiento de distemper de sus propietarios en la localidad*. Tesis de grado para médico veterinario. Universidad Austral, Chile.

Espinosa-Sevilla, A., Amezcua-Macías, A. I., Ruiz-Palacios, P. C., Rodríguez-Weber, F., y Díaz-Greene, E. (2013). *Nuevos marcadores de lesión renal aguda en el enfermo grave. Medicina Interna de México*, 29(5), 514. From: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2013/mim135j.pdf>

Feeman, W., Couto, C., y Gray, T. (2003). *Serum creatinine concentrations in retired racing Greyhound. Vet. Clin. Pathol*, 32(1), 40-2.

FitFormula (s/f). Laboratorio Drag Pharma. Disponible en: <http://www.dragpharma.cl/print/producto.html/producto.id/1127>

Frandsen, R., Wilke, W., y Fails, A. (2009). *Anatomy and Physiology of Farm Animals* (Seventh ed.). Colorado, United States: Wiley – Blackwel.

Gallego D, Figueroa J. y Orozco C. (2010) *Síndrome de disfunción congénita en perros geriátricos*. Universidad Nacional de Colombia. Disponible en <http://www.scielo.org.co/pdf/mvz/vsn3/>.

García Vallarino, S y Rosa Núñez, M. (2013). *Diagnóstico de la insuficiencia pancreática exocrina y enfermedad inflamatoria intestinal (colitis linfocítica-plasmocítica) asociadas en tres pacientes caninos menores de un año*. Tesis de grado. Recuperado de: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/handle/123456789/2748>

Gaw, A., Cowan, R., O'Reilly, D., Stewart, M., y Shepherd, J. (2000). *Bioquímica Clínica* (2 ed.). Madrid España: ELSEVIER S. A.

Genovese G y Mejia M (2009) *Creación de una empresa destinada a la producción de alimentos balanceados en la ciudad de Guayaquil*. Tesis de grado, Universidad Politécnica del Litoral.

Gómez, O., y Miguel, L. (2014). *Introducción a la Nutrición de Caninos y Felinos*. *Journal of Agriculture and Animal Sciences*, 2(2). Recuperado

de:<http://repository.lasallista.edu.co:8080/ojs/index.php/jals/article/view/609>

Guzmán, J. (2009). *Guía de Patología Clínica Veterinaria Santa Cruz, FCV. UAGRM*. Santa Cruz, Bolivia.

Hand, M., Thatcher, C., Remillard, R. , Roudebush, P. y Novotny, B., (2010), *Small Animal Cliniccal Nutrition*. 5th ed. Topeka. Recuperado de <http://catalog.lib.ncsu.edu/record/NCSU2254585>.

Heusner, A. (1991). Body Mass, Maintenance and Basal Metabolism. *The J of Nutr*, 121(11 Suppl), S8-17.

Jangsangthong, A., Suwanachat, P., Jaykum, P., Buamas, S., Kaewkongjan, W. y Buranasinsup, S. (2012). Effect of sex, age and strain on hematological and blood clinical chemistry in healthy canine. *Journal of Applied Animal Science* Vol.5 No.3 September-December 2012. Thailand. Disponible en: <http://www.thaiscience.info/journals/Article/JAAS/10892716.pdf>

King L. y Hammond R. (2013). *Urgencias y cuidados en pequeños animales*. España. Lexus.

Kuhl, S., Mischke, R., Lund, C., y Günzel, A. (2000). *Referenzwerte klinisch-chemischer Blutparameter bei Hundewelpen in den ersten acht Lebenswochen Reference of chemical blood parameters for puppies during the first eight weeks of life. Dtsch Tierärztl, 107, 438-443.*

Mariatarena B. (2012). *Insuficiencia renal aguda. Revista veterinaria de pequeños animales*. Escuela de Medicina Veterinaria Universidad de Buenos Aires UBA. Argentina.

Martínez Sotelo, P. G., y Quinteros Granja, A. G. (2012). *Evaluación de la digestibilidad aparente de dietas con semillas de linaza (Linum usitatissimum) VS. Dietas con sebo en perros*. Tesis de Grado presentado como requisito parcial para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito:UCE.62p. Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec:8080/handle/25000/312>

Maurey C. (2011). *Semiología biológica urinaria*. Revista Vanguardia Veterinaria N° 44. Recuperado de <http://www.revistaveterinaria.com/n44>.

Navia, N., y Guzmán, J. (2009). *Prácticas en patología clínica veterinaria laboratorio clínico veterinario (LACLIVET). Facultad de Ciencias Veterinarias, U.A.G.R.M., 23-27. Obtenido de http://www.fcv.uagrm.edu.bo/sistemabibliotecario/doc_trabajodirigidos/NAVIA%20NATALY-20110513-153703.pdf*

Nelson R, y Couto C (2000). *Sintomatología de la enfermedad urinaria. Medicina interna de animales pequeños*. Editorial Intermédica. 2 da Ed.

Pascale P. (2006) *Enciclopedia de Nutrición Clínica Canina*. Revista Ivis, Royal CANIN. Recuperado de <http://www.ivis.org/royalcaninn/pdf>

Pedrozo, R; Bazan, A; Cuevas, D y Godoy, Y. (2013) *Valores séricos de urea, creatinina y densidad urinaria en perros con dirofilariosis renal en la ciudad de caazapá, paraguay, y su relación con factores*

de riesgo. Compend. cienc. vet [online]. 2013, vol.3, n.2, pp. 33-38. ISSN 2226-1761.

Pedrozo Prieto, R, y Domel, B. (2015). *Variaciones en las concentraciones séricas de calcio, fósforo y potasio en perros con enfermedad renal crónica en diferentes estadios: un estudio preliminar en Paraguay. Compendio de Ciencias Veterinarias*, 5(1), 20-25. Retrieved August 11, 2016, from http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222617612015000100004&lng=en&lng=pt.10.18004/compend.cienc.vet.2015.05.01.20-25.

Perazz, B., y Angerosa, M. (2011). *Creatinina en sangre: calidad analítica e influencia en la estimación del Índice de Filtrado Glomerular. Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana*, 45(2), 265-272. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53521168003>

Pinheiros, P (2015) *Creatinina y Urea*. Recuperado de <http://www.mdsaude.com/es/2015/10creatininayurea.html>.

Rojas, D., A. (2015). *Estudio preliminar sobre el manejo reproductivo y la presencia de Brucella canis en dos centros de crianza de caninos de la raza Mastin Napolitano de las ciudades de Quito y Lasso*. Facultad de Salud. UDLA. Quito. 106 p. Recuperado de: <http://200.24.220.94/handle/33000/4639>

Royal CANIN (s/f). Laboratorio Royal CANIN. Disponible en: <http://www.royalcanin.es>

Stockhan S. y Scott (2002) *Urinary System*. Fundamentals of veterinary clinical pathology. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/.../PMC3022453>

Tvarijonaviciute, A. (2013). *Biomarcadores metabólicos y de inflamación en la obesidad canina y felina en enfermedades asociadas*. Proyecto de investigación. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10201/29555>

Villanueva, P., y Smacchia, A. M. (2011) *Evaluación de la energía metabólica de alimentos balanceados secos completos destinados a la alimentación de caninos adultos*. Recuperado el 9 de agosto de 2016 de

<http://www.fveter.unr.edu.ar/jornadas2011/227.VILLANUEVA-SMACCHIA.%20Evaluaci%F3n....pdf>

Villiers, E., y Blackwood, L. (2011). *Diagnóstico de laboratorio en pequeños animales*. Barcelona, BSAVA, ISBN.

Villiers, E. y Blackwood L. (2012) *Manual of Canine and Feline Clinical Pathology*. 2da Ed. Barcelona, España. Editorial BSAV.

Willard, M., Tvedten, H., y Turnwald, G. (1999). *Small Animal Clinical Diagnosis by Laboratory Methods*. Saunders.

Anexos

Autorización de Clínica Veterinaria Dr. Pet para el desarrollo del trabajo de titulación



Guayaquil, 25 de Enero del 2017

Señor:

Ing. Manuel E. Donoso Bruque
Director de la UTE B-2016
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil
En su despacho.-

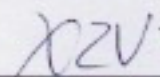
De mis consideraciones:

Yo Xavier Alfredo Zanabria Villamar, con cédula de identidad #0920203007. Por medio de la presente Certifico que la señorita Melissa Joseth Carvajal Capa, con cédula de identidad # 0704502178, estudiante de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la cual cursa la unidad de titulación B-2016 de la carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, realizó el trabajo de campo de su tesis, iniciando el 14 de noviembre y culminando el 09 de diciembre del 2016.

Autorizo también la utilización de la información de los exámenes de laboratorio para que estos sean utilizados en la tesis con fines investigativos.

Particular que comunico para los fines legales correspondientes.

Cordialmente.



Dr. Xavier Alfredo Zanabria Villamar
Propietario de la Veterinaria Dr. Pet.
Celular: 0920203007

Anexo 1. Tabla 7A. Valores de los niveles de urea, evaluados en perros según el sexo, edad y alimento.

N° Trat	Sexo	Edad	Alimento	UREA (mg/dl)			
				1	2	3	4
1	S1	E1	A1	57.84	47.38	57.17	54.13
2	S1	E2	A1	47.11	40.08	52.50	46.56
3	S1	E3	A1	49.25	46.86	44.16	39.72
4	S1	E1	A2	27.30	30.50	34.25	30.68
5	S1	E2	A2	37.12	32.74	36.63	32.46
6	S1	E3	A2	40.12	36.43	41.06	39.20
7	S1	E1	A3	34.02	29.67	32.28	31.99
8	S1	E2	A3	39.49	39.99	30.94	36.81
9	S1	E3	A3	37.38	35.15	40.33	37.62
10	S2	E1	A1	57.97	44.55	47.95	46.74
11	S2	E2	A1	47.19	44.50	53.67	53.43
12	S2	E3	A1	63.67	44.23	34.60	36.16
13	S2	E1	A2	28.97	35.18	38.17	34.11
14	S2	E2	A2	32.92	32.98	36.23	43.45
15	S2	E3	A2	54.65	63.57	68.36	62.19
16	S2	E1	A3	35.18	38.56	41.20	38.31
17	S2	E2	A3	43.19	31.15	31.91	32.42
18	S2	E3	A3	41.05	32.15	39.30	37.17

Anexo 2. Tabla 8A. Análisis de la varianza de los niveles de urea.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Sexo	1	200.968	200.968	7.7594**	4.02	7.12
Edad	2	333.143	166.571	6.4314**	3.17	5.01
Int. Sexo x Edad	2	156.172	78.086	3.0149 ^{NS}	3.17	5.01
Alimento	2	1860.479	930.239	35.9169**	3.17	5.01
Int. Sexo x Alimento	2	335.387	167.693	6.4747**	3.17	5.01
Int. Edad x Alimento	4	1413.735	353.434	13.6462**	2.54	3.68
Sexo x Edad x Alimento	4	547.629	136.907	5.2861**	2.54	3.68
Error	54	1398.586	25.900			
Total	71	6246.099				

** : Altamente Significativo **NS** : No Significativo

Anexo 3. Tabla 9A. Valores de los niveles de creatinina, evaluados en perros según el sexo, edad y alimento.

N° Trat	Sexo	Edad	Alimento	CREATININA (mg/dl)			
				1	2	3	4
1	S1	E1	A1	0.79	0.76	0.71	0.75
2	S1	E2	A1	1.17	0.86	1.05	1.21
3	S1	E3	A1	1.03	0.81	0.81	0.99
4	S1	E1	A2	0.65	1.00	0.55	0.73
5	S1	E2	A2	0.62	0.67	0.93	0.73
6	S1	E3	A2	0.42	0.52	0.76	0.52
7	S1	E1	A3	0.84	0.98	0.95	1.01
8	S1	E2	A3	1.03	0.92	0.95	0.97
9	S1	E3	A3	0.86	0.94	0.85	0.98
10	S2	E1	A1	0.95	0.89	0.87	0.97
11	S2	E2	A1	0.75	0.84	0.67	1.10
12	S2	E3	A1	0.86	0.54	1.00	1.32
13	S2	E1	A2	0.72	0.93	1.10	0.96
14	S2	E2	A2	1.02	0.78	0.98	1.05
15	S2	E3	A2	1.35	1.52	1.21	1.48
16	S2	E1	A3	0.95	1.34	1.20	1.26
17	S2	E2	A3	1.09	1.10	0.92	0.81
18	S2	E3	A3	1.00	0.95	1.15	1.15

Anexo 4. Tabla 10A. Análisis de la varianza de los niveles de creatinina.

F de V	GL	SC	CM	F cal	F. Tab	
					5 %	1 %
Sexo	1	0.572	0.572	26.6451**	4.02	7.12
Edad	2	0.031	0.016	0.7240 ^{NS}	3.17	5.01
Int. Sexo x Edad	2	0.344	0.172	7.9973**	3.17	5.01
Alimento	2	0.219	0.110	5.1017**	3.17	5.01
Int. Sexo x Alimento	2	0.566	0.283	13.1732**	3.17	5.01
Int. Edad x Alimento	4	0.171	0.043	1.9932 ^{NS}	2.54	3.68
Sexo x Edad x Alimento	4	0.409	0.102	4.7545**	2.54	3.68
Error	54	1.160	0.021			
Total	71	3.472				

** : Altamente Significativo

NS : No Significativo

Anexo 5. Formula para el tamaño de muestra para una población finita

FORMULA PARA EL CALCULO DEL TAMAÑO DE MUESTRA PARA UNA POBLACION FINITA (MENOR A 100.000 DATOS)

$$n = \frac{N \cdot Z_a^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_a^2 \cdot p \cdot q}$$

Tamaño de la muestra y adquisición de datos.
 Por tanto, el tamaño muestral (Cochran, 1977; Hedayat and Sinha, 1991) propuesto de la investigación será,

$$n = \frac{N \cdot Z_a^2 \cdot p \cdot q}{d^2 \cdot (N - 1) + Z_a^2 \cdot p \cdot q}$$

donde:

- N = Total de la población
- Z_a = 1.962 si el nivel de confianza es del 95%; si 90%=1.645; **si 97.5%=2.24**; si 99%=2.576.
- p = frecuencia esperada del factor a estudiar. Cuando se desconoce dicha frecuencia se utiliza el valor p=0.5 (50%) que maximiza el tamaño muestral.
- q = 1 - p
- d = precisión o error admitido.

Por lo que, teniendo en cuenta d=5.0%, nivel de confianza del 97.5% y p=0.5:
 Ejemplo: Así el número de graduados/as a muestrear será de 26 titulados.

N: 140 Ingrese valor
 z: 1,96 Nivel del 95%
 p: 0,5 5%
 q: 0,5
 d: 0,05 5,00%
n: 103 tamaño muestra

Intervalo de Confianza	Z	Nivel de Significancia E
70%	1,04	30%
75%	1,15	25%
80%	1,28	20%
85%	1,44	15%
90%	1,64	10%
95%	1,96	5%
96%	2,05	4%
99%	2,58	1%

Fuente: La Autora

Anexo 6. Muestras en la centrífuga



Fuente: La Autora

Anexo 7. Muestras



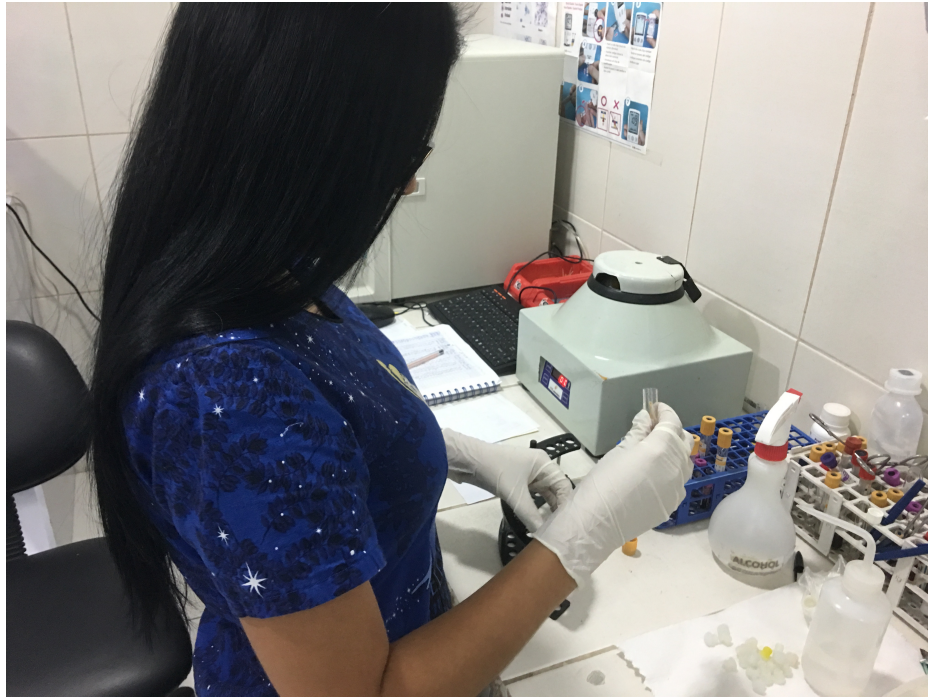
Fuente: La Autora

Anexo 8. Preparación de Muestras



Fuente: La Autora

Anexo 9. Preparación de Muestras



Fuente: La Autora

Anexo 10. Tc - 200



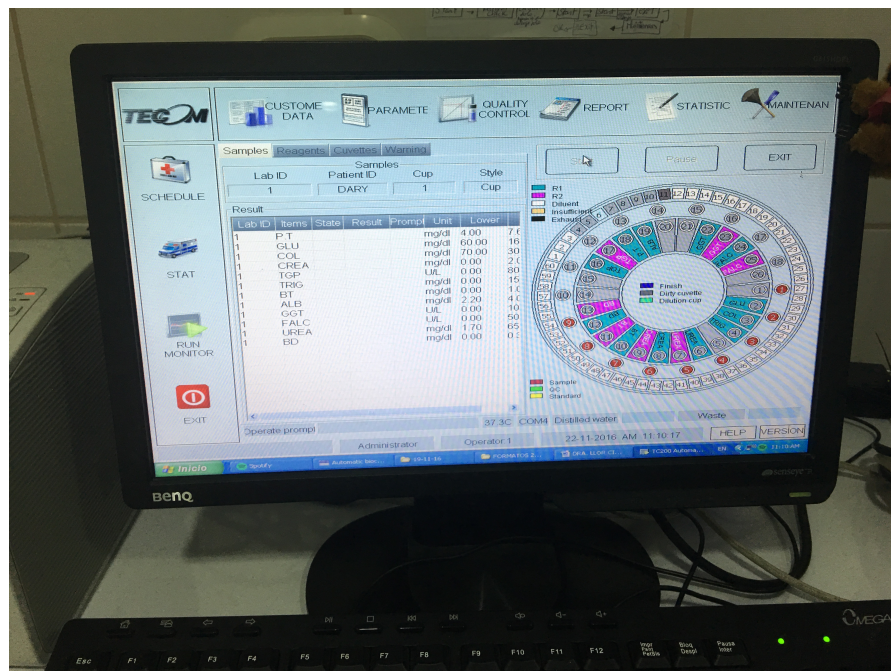
Fuente: La Autora

Anexo 11. Carrete de muestras listo



Fuente: La Autora

Anexo 12. Sistema de Análisis



Fuente: La Autora

Anexo 12. Informes de Laboratorio



VETERINARIO Dr. (a): CHACON
 NOMBRE DEL PACIENTE: KALEB
 ESPECIE: CANINA
 ALIMENTACIÓN: BALANCEADO

Fecha: 17/11/2016
 NOMBRE DEL PROPIETARIO: VERNI AGUIRRE
 RAZA: BOXER
 EDAD: 4 AÑOS 8 MESES

PARAMETROS	RESULTADO	UNIDAD	RANGOS
WBC	11.2	X 10 ⁹ /µL	6.0 – 17.0
LINFOCITOS %	21.6	%	12.0 – 30.0
MONOCITOS %	7.4	%	2.0 – 9.0
GRANULOCITOS %	71.0	%	60.0 – 83.0
LINFOCITOS #	2.4	X 10 ⁹ /µL	0.8 – 5.1
MONOCITOS #	0.8	X 10 ⁹ /µL	0.0 – 1.8
GRANULOCITOS #	8.0	X 10 ⁹ /µL	4.0 – 12.6
RBC	5.68	X 10 ⁹ /µL	5.50 – 8.50
HEMOGLOBINA	13.2	g / dL	12.0 – 18.0
HEMATOCRITO	43.2	%	37.0 – 55.0
VCM	76.1	fL	62.0 – 72.0
HCM	23.2	pg	20.0 – 25.0
MCHC	30.5	g / dL	30.0 – 38.0
RDW_CV	14.5	%	11.0 – 15.5
RDW_SD	33.8	fL	
PLAQUETAS	271	X 10 ⁹ /µL	117 – 460
MVP	12.2	fL	7.0 – 12.0
PDW	9.7	fL	
PCT	0.33	%	
P_LCR	25.5	%	
P_LCC	69	X 10 ⁹ /µL	
MORFOLOGIA CELULAR – INCLUSIONES CELULARES - PLASMA			
G.ROJOS: NORMAL	G.BLANCOS: NORMAL	PLASMA: Normal	BLASTOS<1: Negativo
HEMOPARASITOS	Tripanosoma: Ausencia	Microfilaria: Ausencia	Babesia canis: AUSENCIA
TEST			

BIOQUIMICA COMPLETA			
TRIGLICERIDOS	60.04	mg/dl	120
ALBUMINA	2.45	g/dl	2.5-4.0
GGT	5.43	UI/L	≤ 13
FOSFATASA ALCALINA	98.90	UI/L	ADULT ≤ 250 PUPPY ≤ 500
UREA	74.04	mg/dl	15-45
PROTEINAS TOTALES	7.66	g/dl	5.7-7.5
AST	25.54	UI/L	≤ 50
GLUCOSA	78.02	mg/dl	60-120
COLESTEROL	291.78	mg/dl	80-300
CREATININA	3.60	mg/dl	≤ 1.6
ALT	18.85	UI/L	≤ 50

Fuente: Dr. Pet



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Carvajal Capa Melissa Joseth**, con C.C: # 0704502178 autora del trabajo de titulación: **Evaluación de la urea y creatinina en perros alimentados con diferentes dietas según sexo y edad, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet, de la ciudad de Guayaquil**, previo a la obtención del título de **Médico Veterinario y Zootecnista** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 16 de marzo de 2017

Nombre: **Carvajal Capa Melissa Joseth**

C.C: **0704502178**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Evaluación de la urea y creatinina en perros alimentados con diferentes dietas según sexo y edad, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet, de la ciudad de Guayaquil		
AUTOR(ES)	Melissa Joseth Carvajal Capa		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Manzo Fernández, Carlos Giovanni		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Medicina Veterinaria y Zootecnia		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico Veterinario Zootecnista		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	DE 16 de marzo de 2017	No. PÁGINAS:	DE 95
ÁREAS TEMÁTICAS:	Higiene y sanidad animal		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	<i>Caninos, Alimento Balanceado, Alimento casero, Alimento Mixto Urea, Creatinina</i>		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>La presente investigación se llevó a cabo durante la época seca del 2016, en la Clínica Veterinaria Dr. Pet., en la ciudad de Guayaquil, ubicada en Circunvalación Sur 216 entre Todos los Santos y Calle Única. El trabajo se realizó en perros, para ello se consideró los factores: dos sexos (macho y hembra), tres alimentos (Balanceado, Comida Casera y Comida Mixta) y tres edades (cachorros, adultos y gerontes). Se utilizó el diseño completamente al azar en arreglo factorial 2 x 3 x 3, con cuatro repeticiones. Los objetivos fueron: Evaluar los resultados de las muestras tomadas a los pacientes de acuerdo a su edad y sexo, determinar los niveles de urea y creatinina en los pacientes objeto de estudio y generar recomendaciones nutricionales a través de la interpretación de los resultados para mejorar la calidad de vida y el bienestar de los pacientes. Las variables evaluadas fueron: Urea y Creatinina. De acuerdo a los resultados obtenidos en urea, se observó que hubo diferencias significativas en machos, gerontes y cuando los animales fueron alimentados con balanceados. En la determinación de los niveles de creatinina se observaron los mayores promedios en machos gerontes al ser alimentados con comida mixta.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-9-83448583	E-mail: mely-cc@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Ing. Donoso Bruque, Manuel Enrique M. Sc		
	Teléfono: 0991070554		
	E-mail: manuel.donosos@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			