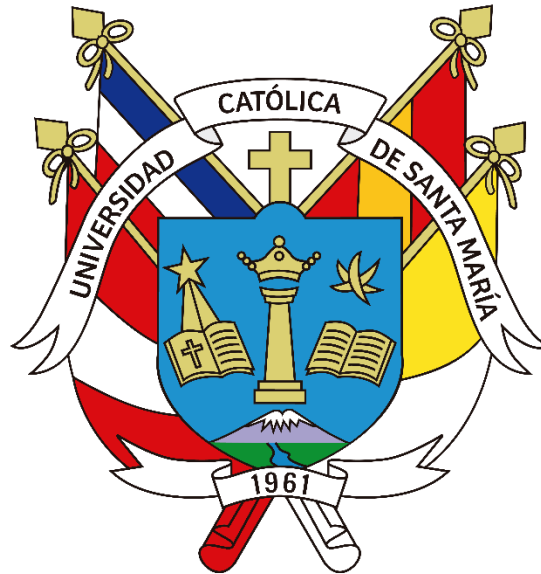


Universidad Católica de Santa María
Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas
Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



Determinación del ratio Proteína Urinaria/Creatina Urinaria en gatos como parte inicial de la evaluación la salud renal preventiva felina. Arequipa 2023

Determination of the Urinary Protein/Urinary Creatine ratio in cats as an initial part of the evaluation of feline preventive kidney health. Arequipa 2023

Tesis presentada por el Bachiller:

Barreto Torres María Luisa de los Milagros

ORCID: 00009-0002-1826-7574

Para optar el Título Profesional de:

Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:

Mg. Villanueva Gandarilla Gary Rolando

ORCID: 0000-0002-3526-2225

Arequipa – Perú

2024

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
TITULACIÓN CON TESIS
DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 16 de Abril del 2024

Dictamen: 010102-C-EPMVZ-2024

Visto el borrador del expediente 010102, presentado por:

2018220662 - BARRETO TORRES MARIA LUISA DE LOS MILAGROS

Titulado:

" DETERMINACIÓN DEL RATIO PROTEÍNA URINARIA/CREATINA URINARIA EN GATOS COMO PARTE INICIAL DE LA EVALUACION LA SALUD RENAL PREVENTIVA FELINA. AREQUIPA 2023"

Nuestro dictamen es:

APROBADO

29327492 - VALDEZ NUÑEZ VERONICA ROCIO
DICTAMINADOR



29624016 - ROMAN COYLA VERONICA MARIANELLA
DICTAMINADOR



72194929 - BARRIGA MARCAPURA XIMENA JENNIFER
DICTAMINADOR



Determinación del ratio Proteína Urinaria/Creatina Urinaria en gatos como parte inicial de la evaluación la salud renal preventiva felina. Arequipa 2023

ORIGINALITY REPORT

5%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repositorio.ucsm.edu.pe

Internet Source

3%

2

idoc.pub

Internet Source

1%

3

tesis.ucsm.edu.pe

Internet Source

1%

Exclude quotes Off

Exclude matches < 1%

Exclude bibliography Off

DEDICATORIA

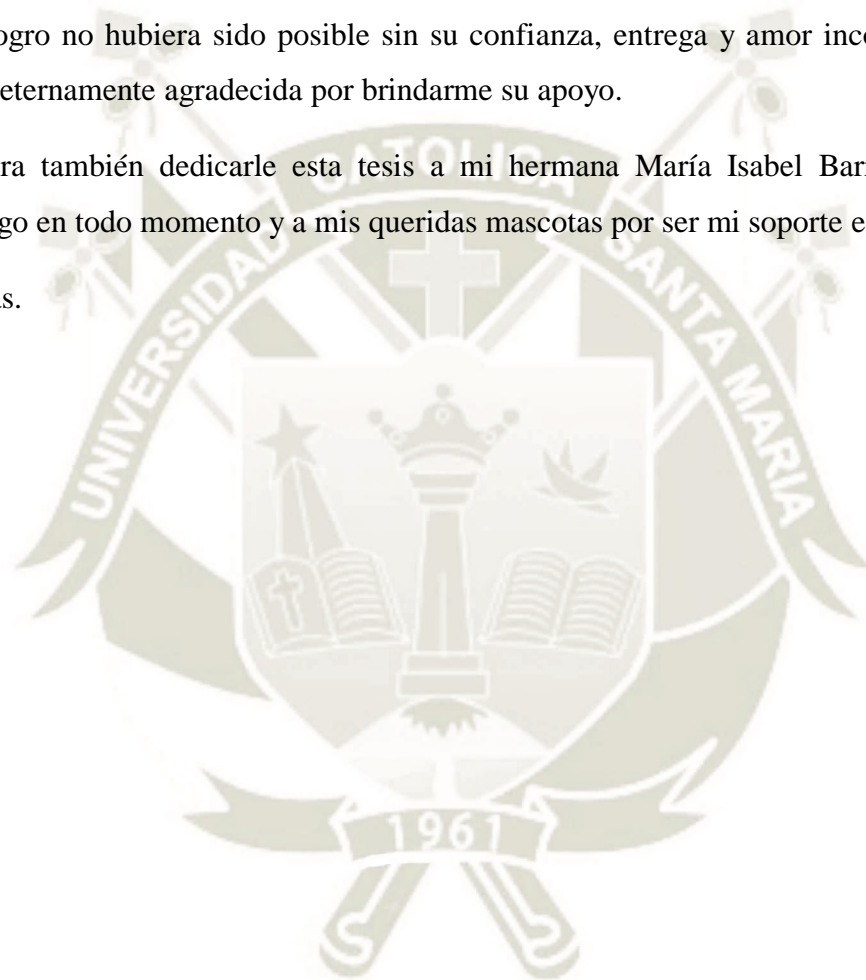
Mi tesis está dedicada a mi Padre, gracias a su sacrificio, paciencia, constante aliento y su inquebrantable apoyo han sido fundamentales para mi desarrollo académico.

Su esfuerzo, amor y compromiso han sido una inspiración para conseguir mi sueño y poder culminar satisfactoriamente esta etapa. Su ejemplo de perseverancia me inspiro a nunca rendirme, su tenacidad me inspiro a perseguir mis metas con determinación.

Este logro no hubiera sido posible sin su confianza, entrega y amor incondicional. Le estaré eternamente agradecida por brindarme su apoyo.

Quisiera también dedicarle esta tesis a mi hermana María Isabel Barreto por estar conmigo en todo momento y a mis queridas mascotas por ser mi soporte emocional.

Gracias.



AGRADECIMIENTO

Principalmente agradezco a Dios por ser mi fortaleza, que hizo posible este capítulo en mi vida, siendo la luz que me ha guiado en este camino para realizar mis sueños.

Quisiera expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, Javier Barreto y Luz Torres, por encaminarme, apoyarme y protegerme, gracias a ellos pude estudiar la carrera que me apasiona; a mi enamorado Fabrizio, por ser mi soporte emocional, por su amor incondicional, gracias por estar siempre a mi lado apoyándome en mis desafíos y celebrando mis triunfos.

A la Universidad Católica de Santa María, Vicerrectorado de Investigación, a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María.

A mis docentes, por las horas que dedicaron a mi formación, su paciencia y entrega que brindan día a día para seguir formando más profesionales veterinarios.

A mi asesor, Mg. MVZ. Gary Villanueva Gandarillas, por su trabajo como asesor y apoyo.

Al Dr. Víctor Pacheco Sánchez, por su comprensión y apoyo en la investigación.

A mis docentes y jurados, Mg. MVZ. Verónica Rocío Valdez Núñez, Dra. MVZ Verónica Marianella Roman Coyla y Dra. MVZ Ximena Barriga Marcapura por su contribución, sugerencias y examinar mi trabajo de investigación.

Y un agradecimiento especial a la clínica que me acogió, Clínica Veterinaria “Maylon” Palomar – Arequipa; al Dr. Víctor Mora por su cariño y amistad brindada durante estos años, que me impulso a seguir adelante en mis estudios.

RESUMEN

La ERC (Enfermedad Renal Crónica) en gatos es la patología renal más frecuente, con una prevalencia global de entre él y el 1-3%, respectivamente. Su diagnóstico temprano representa un desafío constante en la clínica de felinos. La presente investigación tuvo como objetivo, determinar el ratio Proteína Urinaria (PU) /Creatinina Urinaria (CrU) en gatos para evaluar la salud renal. Se realizó durante los meses de junio a agosto del 2023 en la Clínica Veterinaria Maylon, de la ciudad de Arequipa, donde se recolectó de 107 gatos, muestras de orina por cistocetesis y se procedió a identificar y trasladar las muestras al Laboratorio Diagnovet SAC, para su posterior análisis. El cual se realizó en un analizador Bioquímico Automático SUNNIMED SL120VET ® China y se empleó kit de reactivos de Creatinina Spin React® España y Proteína Urinaria Spin React® España, y una vez determinados ambos parámetros se programó en el analizador automático para que realice el cálculo del Ratio PU (CrU). Se realizó las pruebas de Ajuste de Kolmogorov ($p \leq 0,0001$) y la prueba de normalidad de Shapiro Wilks ($p \leq 0,0001$), así como también un Q-Q plot, lo cual no indicó que los datos tenían una distribución normal. Se obtuvo como resultados para la CrU una media de 104.8 mg/dL y una desviación estándar de 43,75; para la PU una media de 26.20 mg/dL y una desviación estándar de 12.69. Mediante los cálculos programados se obtuvo un Ratio PU/CrU con una media de 0.27 y desviación estándar de 0.14. El estudio incluyó machos ($n = 60$, 56%) y hembras ($n = 47$; 44%). La evaluación y decisión de riesgo en la salud renal se tomó al usar como punto de corte el valor de 0.4 como ratio PU/CrU; de acuerdo a ello, y según el sexo 17 gatos (28,33%) y 2 gatas (3,33%) presentan proteinuria manifiesta representando un gran riesgo de salud. Según la edad, los gatos de 1, 2 y 3 años ($n=70$) no presentan riesgo para su salud; los de 4 años (de los $n=11$, 2 presentan valores $\geq 0,4$); los de 5 años (de los $n= 12$, 6 presentan valores ≥ 0.4), los de 6 años (de los $n = 59$, 3 presentan valores $\geq 0,4$) y los de 7, 8 y 9 años son los que presentan casi en la totalidad (100%, 66% y 100%) valores ≥ 0.4 . Se realizó finalmente la prueba de T Student para una muestra individual bilateral, lo que nos indica que el p valor es $\leq 0,001$, por lo que los valores de ratio PU/CrU son estadísticamente significativos.

PALABRAS CLAVE: Proteinuria, Gato, creatinina, ratio PU/CrU, ERC.

ABSTRACT

CKD (Chronic Kidney Disease) in cats is the most common kidney pathology, with a global prevalence of between 1-3%, respectively. Its early diagnosis represents a constant challenge in the feline clinic. The objective of this research was to determine the ratio of Urinary Protein (PU) / Urinary Creatinine (CrU) in cats to evaluate kidney health. It was carried out during the months of June to August 2023 at the Maylon Veterinary Clinic, in the city of Arequipa, where urine samples were collected from 107 cats by cystocentesis and the samples were identified and transferred to the Diagnovet SAC Laboratory, for its subsequent analysis. Which was carried out in a SUNNIMED SL120VET ® China Automatic Biochemical Analyzer and the Spin React® Spain Creatinine and Spin React® Spain Urinary Protein reagent kit was used, and once both parameters were determined, it was programmed in the automatic analyzer to perform the calculation. of the PU(CrU) Ratio. The Kolmogorov Adjustment tests ($p \leq 0.0001$) and the Shapiro Wilks normality test ($p \leq 0.0001$) were performed, as well as a Q-Q plot, which did not indicate that the data had a normal distribution. The results for CrU were obtained as a mean of 104.8 mg/dL and a SD of 43.75; for PU a mean of 26.20 mg/dL and a SD of 12.69. Through the programmed calculations, a PU/CrU Ratio was obtained with a mean of 0.27 and SD 0.14. The study included males ($n = 60$, 56%) and females ($n = 47$; 44%). The evaluation and decision of risk in renal health was made by using the value of 0.4 as the PU/CrU ratio as a cut-off point; According to this, and according to sex, 17 cats (28.33%) and 2 cats (3.33%) present manifest proteinuria, representing a great health risk. Depending on age, cats of 1, 2 and 3 years ($n=70$) do not present a risk to their health; those aged 4 years (of the $n=11$, 2 have values ≥ 0.4); 5-year-olds (of the $n= 12$, 6 have values ≥ 0.4), 6-year-olds (of $n = 59$, 3 have values ≥ 0.4) and 7, 8 and 9-year-olds are those with almost in all (100%, 66% and 100%) values ≥ 0.4 . Finally, the Student T test was performed for a bilateral individual sample, which indicates that the p value is ≤ 0.001 , so the PU/CrU ratio values are statistically significant.

KEYWORDS: Proteinuria, Cat, creatinine, PU/CrU ratio, CK

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	v
ABSTRACT.....	vi
CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Enunciado del Problema.....	3
1.2. Descripción del problema.....	3
1.3. Justificación del trabajo.....	3
1.3.1. Aspecto general.....	3
1.3.2. Aspecto tecnológico.....	4
1.3.3. Aspecto social.....	5
1.3.4. Aspecto económico.....	5
1.3.5. Importancia.....	6
1.4. Objetivos.....	6
1.4.1. Objetivos generales.....	6
1.4.2. Objetivos específicos.....	6
1.5. Hipótesis.....	6
CAPITULO II.....	7
2. MARCO TEÓRICO.....	7
2.1. Análisis bibliográfico.....	7
2.1.1. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.....	7
2.1.2. EPIDEMIOLOGÍA DE ERC.....	8
2.1.3. Clasificación de la Enfermedad Renal Crónica (ERC).....	9
2.1.4. Creatinina (Cr).....	12
2.1.5. Proteinuria.....	13
2.1.6. Ratio Proteína Urinaria / Creatinina urinaria (UPC o PU/Cr).....	14
2.1.7. Criterios para la medición de ratio PU/Creatinina.....	16
2.1.8. Métodos para medir UP.....	17
2.2. Antecedentes de investigación.....	18
Evaluación de la variabilidad analítica del cociente proteína/creatinina en orina en gatos.....	19
CAPITULO III.....	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23

3.1. Materiales	23
3.1.1. Localización del trabajo	23
3.1.2. Materiales biológicos	23
3.1.3. Materiales de laboratorio.....	23
3.1.4. Materiales de campo	24
3.1.5. Equipos y maquinarias	25
3.1.6. Otros materiales	25
3.2. Métodos.....	25
3.2.1. Muestreo	25
3.2.2. Métodos de evaluación.....	26
3.3. Variables de respuesta	31
3.3.1. Variables independientes	31
3.3.2. Variables dependientes.....	31
3.4. Evaluación estadística.....	32
3.4.1. Diseño Experimental.....	32
CAPITULO IV	33
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
4.1. Resultados	33
Cuadros de resultados.....	33
Determinación de los valores de Creatinina Urinaria (CrU) en muestras de orina de gatos.....	33
Gráfico N° 11 Función de densidad de los valores de Ratios Proteína Urinaria /Creatinina Urinaria medidos en gatos	47
4.2. Discusión	54
CAPITULO V	55
5. Conclusiones	55
CAPITULO VI.....	56
6. RECOMENDACIONES	56
CAPITULO VII	57
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXOS.....	63

ÍNDICE CUADROS

Cuadro No 1 Sistema de estadificación de la ERC por la IRIS para perros y gatos ..	12
Cuadro No. 2. Valores de Creatinina Urinaria en muestras de orina de gatos.	33
Cuadro No. 3. Tabla de frecuencias de los Valores de Creatinina Urinaria en muestras de orina de gatos.	35
Cuadro No. 4. Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y dispersión de los valores obtenidos de Creatinina Urinaria en orina de gatos.....	36
Cuadro No. 5. Valores de Proteína Urinaria en muestras de orina de gatos.	38
Cuadro No. 6 Tabla de frecuencias de los Valores de Proteína Urinaria en muestras de orina de gatos.....	40
Cuadro No. 7. Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y dispersión de los valores obtenidos de Proteína Urinaria en orina de gatos	41
Cuadro No. 8. Valores de Ratios Proteína Urinaria / Creatinina Urinaria en muestras de gatos.	43
Cuadro No. 09. Tabla de frecuencias de los Valores de Ratio Proteína Urinaria/Creatinina Urinaria en muestras de orina de gatos.....	44
Cuadro No. 10. Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y dispersión de los valores obtenidos de Ratios Proteína Urinaria/Creatinina Urinaria en gatos.....	45
Cuadro No. 11: Número y porcentaje según sexo en gatos participantes del estudio...	48
Cuadro No. 12. Número y porcentaje según sexo en gatos participantes del estudio con valores de Ratio PU/CrU ≥ 1.4 que representan.....	50
Cuadro No. 13. Número y porcentaje según edad en gatos participantes del estudio...	50
Cuadro No. 14. Número y porcentaje según edad en gatos participantes del estudio con valores de Ratio PU/CrU ≥ 1.4 que representan.....	53

ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico No. 1. Distribución de los valores de creatinina urinaria en muestras de orina de gatos.	35
Gráfico No. 2. Histograma de los valores de creatinina urinaria en muestras de orina de gatos.	36
Gráfico No. 3. Gráfico de puntos de los valores de creatinina urinaria en muestras de orina de gatos.	37
Gráfico No. 4. Blox Plop de los valores de Creatinina Urinaria, medidos en orina de gatos 38	38
Gráfico No. 5. Distribución de los valores de Proteína Urinaria en muestras de orina de gatos.	40
Gráfico No. 6. Gráfico de puntos de los valores de Proteína Urinaria, medidos en orina de gatos.	42
Gráfico No. 7. Blox Plop de los valores de Proteína Urinaria, medidos en orina de gatos.	42
Gráfico No. 8. Distribución de los valores de los Ratios Proteína Urinaria /Creatinina Urinaria medidos en de gatos.	44
Gráfico No.09. Histograma de los valores de Ratios Proteína Urinaria/Creatinina Urinaria en muestras de gatos.	45
Gráfico No. 10. Blox Plop de los valores de ratios Proteína Urinaria / Creatinina Urinaria, medidos en gatos y el punto de corte 0,4.	46
Gráfico N° 11 Función de densidad de los valores de Ratios Proteína Urinaria /Creatinina Urinaria medidos en gatos.	47
Gráfico No. 12. Diagrama de pastel del número y porcentaje según sexo en gatos participantes del estudio.	49
Gráfico No. 13. Diagrama de Pastel del número y porcentaje según edad en gatos participantes del estudio.	53

ÍNDICE ANEXOS

Anexo 1: Ubicación de la Clínica Veterinaria “Maylon”.....	63
Anexo 2: Secuencia Fotografía.	64
Anexo 3: Formato de la ficha de muestras	67



CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

los riñones son órganos pares que se encuentran en la región posterior del abdomen, a ambos lados de la columna vertebral y son responsables de distintas funciones, las más importantes de las cuales son la excreción de desechos solubles en agua, el mantenimiento del homeostasis de la cantidad y las composiciones de los fluidos corporales y la función endocrina como la eritropoyetina, angiotensina II y calcitrol. (1).

A partir de la función renal es deteriorada, los riñones ya no pueden realizar sus funciones, a lo que se denomina insuficiencia renal. Esta afección a los riñones ocurre a partir de que tres cuartas partes aproximadamente de las nefronas de los dos riñones dejan de funcionar. (2).

Antes de esto, no se observaron síntomas clínicos, lo que indica una fuerte capacidad de reserva de los riñones y resistencia a la adversidad. Al principio, la sintomatología de la insuficiencia renal son que los animales simplemente presentan inconvenientes con la orina concentrada y una capacidad reducida para compensar condiciones estresantes como infecciones y deshidratación, pero exteriormente parecen sanos. A medida que avanza el malestar, de igual modo la capacidad de concentración de la orina se reduce aún más y se acompaña de azoemia. Las causas del padecimiento y el tiempo requerido para los diagnósticos y tratamientos pueden afectar la sobrevivencia de los animales, lo que enfatiza la importancia que es hallar los indicadores los cuales permitan una detección a tiempo y la localización concreta de la insuficiencia renal. (3).

Los gatos han evolucionado durante muchos años, prosperando con una dieta natural que consiste principalmente en tejidos animales, y como resultado han desarrollado un metabolismo especializado como otros verdaderos carnívoros como visones y hurones. En la naturaleza, los gatos son predominantemente depredadores de pequeños mamíferos (4).

Los gatos domésticos pueden sufrir una serie de enfermedades del tracto urinario en las que la dieta está implicada como un factor causal importante. Un ejemplo de esto es la urolitiasis, una condición común en la que se forman urolitos (cristales o piedras) de varios tipos en el tracto urinario. Se ha demostrado que el potencial de formación de cristales de estruvita ($MgNH_4PO_4 \cdot 6H_2O$) se reduce si el pH de la orina es <6.6 (5), mientras que los cristales se pueden desarrollar cuando hay una concentración elevada de oxalato y calcio en la orina, es menos probable que ocurra a un pH urinario más alto (6).

Cook (7) afirmó que se sabe que una dieta carnívora produce orina ácida, que se supone que es completamente segura para los gatos. Cuando los gatos son alimentados con dietas comerciales, es posible reducir el pH de la orina la adición de estos agentes acidificantes o cualquier otro suplemento debe hacerse bajo la supervisión de un médico (así como cloruro de amonio, cloruro de calcio y metionina) a la dieta para prevenir la formación de estruvita (8).

Actualmente, se recomienda mantener el pH urinario de gatos adultos entre 6,0 y 6,4 para minimizar el riesgo por causa de estruvita la urolitiasis. Consecuentemente, la acidificación de la orina junto con una baja ingesta de magnesio algunos agentes acidificantes pueden aumentar el riesgo de formación de oxalato de calcio en felinos domésticos. (9).

La composición y las características de la orina están directamente relacionadas con la dieta de los gatos (10) y debido a que la dieta natural es difícil de caracterizar, es difícil establecer valores de referencia "normales". Vondruska (11) encontró un pH medio de la orina de 6,98 en gatos alimentados con una "dieta seminatural" de cadáveres de ratas. Sin embargo, este último estudio puede ser criticado, dado que los cadáveres de ratas fueron enlatados y esterilizados térmicamente. El enfoque utilizado en este estudio para obtener valores de referencia biológicos "normales" para la orina de gato fue determinar la composición de la orina de gato salvaje porque estos animales están ingiriendo una "dieta natural". Por lo tanto, al medir los diversos componentes y características de la orina de los gatos salvajes, es posible proporcionar un conjunto de datos que refieren a la evaluación de las características de la composición urinaria de los gatos domésticos alimentados con alimentos comerciales para mascotas.

1.1. Enunciado del Problema

Determinación del ratio Proteína Urinaria/Creatina Urinaria en gatos como parte inicial de la evaluación la salud renal preventiva felina, Arequipa 2023.

1.2. Descripción del problema

La enfermedad renal en felinos es la casuística más frecuente en enfermedades felinas atendidas en la clínica diaria. Normalmente se debe al estilo de vida sedentario que tienen los gatos “Indoor”, refiriéndose a los gatos de interiores que no tienen una vida fuera de casa o que casualmente salen a exteriores, influyendo mucho el alimento que consumen y la falta de líquidos ingeridos para compensar la hidratación que requiere el cuerpo diariamente, esto sería un factor importante para determinar la falla renal por el consumo de alimento seco y escasas de líquidos en su dieta. Por lo cual en este trabajo se tomó encuentra la proteína y la creatinina obtenida en orinas como punto clave para el diagnóstico previo a enfermedad renal en gatos.

1.3. Justificación del trabajo

1.3.1. Aspecto general

La ERC es una enfermedad frecuente en gatos que tienen una edad ya avanzada y se ha descrito como la segunda causa de mortandad más frecuente en gatos de más de 5 años. El diagnóstico precoz de la ERC es una condición importante que requiere diagnóstico y tratamiento oportuno, así como para identificar y tratar la enfermedad renal primaria subyacente.

Para diagnosticar precozmente la ERC es necesario valorar la creatinina en análisis de orina, y otras sustancias como la Proteína Urinaria, en lugar de considerar únicamente un parámetro de forma aislada. Se ha estimado que la prevalencia de la ERC es de hasta el 32% en gatos de más de 12 años (56) y se ha descrito como la segunda causa de las muertes de mayor frecuencia en gatos a partir de los 5 años de edad, en el Reino Unido (57).

La ERC es la patología renal que está presente con mayor prevalencia en perros y gatos, con una predominancia general del 0,5 al 1,5% y del 1 al 3% en ambas especies, respectivamente. La enfermedad de ERC es

más común en pacientes geriátricas (que corresponde el 10% a los perros, mientras que el 35% a los gatos quienes tendencia a desarrollar ERC en algún momento), es posible que afecten a perros y gatos de todas las edades (58).

Los avances en el diagnóstico, la estadificación y el tratamiento se asocian con una mayor calidad y cantidad de vida (59).

1.3.2. Aspecto tecnológico

La afección renal crónica (ERC) es un padecimiento común en gatos y perros, tradicionalmente diagnosticada después de una pérdida sustancial de la función renal cuando aumentan la concentración de las séricas de creatinina (60).

Tanto en medicina humana como veterinaria, el diagnóstico y la estadificación de la enfermedad renal pueden ser difíciles. La importancia de la TFG en la evaluación de la función renal, los investigadores continúan buscando métodos más precisos y prácticos para su medición, incluidos métodos de imagenología y biomarcadores más específicos. Estos esfuerzos están dirigidos al mejoramiento en la detección temprana y el manejo de las enfermedades renales. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el diagnóstico completo de la ERA y la ERC a menudo requiere una evaluación integral que puede incluir análisis adicionales, como la tasa de filtración glomerular (TFG), pruebas de imagen y biopsias renales en algunos casos. Sin embargo, estos parámetros pueden ser insensibles. Por lo tanto, existe un requerimiento de mejorar los métodos para diagnosticar y controlar a los pacientes con enfermedad renal. El uso de biomarcadores renales está aumentando en medicina humana y veterinaria para el diagnóstico y seguimiento de enfermedades renales agudas y crónicas. La identificación de un biomarcador con estas cualidades sería de gran utilidad en el diagnóstico, seguimiento y tratamiento de las enfermedades renales, mejorando así los resultados para los pacientes. En el futuro, medir una combinación de biomarcadores probablemente será un enfoque útil en el diagnóstico de trastornos renales (61).

1.3.3. Aspecto social.

La relación de los seres humanos y gatos es remontada a muchos años antes de Cristo, derivada de la necesidad humana de tener compañeros en la actividad de caza, adorar o hacer compañía. En la actualidad al gato le gusta el compañerismo y la amistad; en muchos casos se convierte en el único acompañante del propietario y, lamentablemente, en varios casos incluso en el único familiar del propietario. El dato está completamente comprobado que tener un gato o cualquier otra mascota beneficia la salud del dueño. Un ejemplo llamativo son los ancianos: el cuidado de un gato está asociado a responsabilidades y atención, lo que confronta de forma directa el posible sentimiento de inutilidad de estos individuos. El dueño tiene el conocimiento de que el gato depende de él y, por eso, alguien lo necesita mucho. Las investigaciones también han demostrado que las mascotas pueden reducir el estrés, y algunos estudios incluso han demostrado que los individuos que viven con mascotas tienen una menor incidencia de infarto de miocardio. Los gatos, en cambio, nos dan compañía, alguien a quien tocar, alguien con quien hablar y, a veces, tras un breve silencio incluso podemos esperar una respuesta. Finalmente, lo único digno de mención es el éxito con el que se han utilizado animales, incluidos gatos, en el tratamiento de individuos con discapacidad física y psíquica.

De acuerdo a esto si como profesionales médicos veterinarios, entendemos el grado de importancia anteriormente expuesto y podremos practicar la medicina preventiva en los gatos mascotas, mejoraremos su calidad de vida para que acompañen por un tiempo mayor al tutor y a la familia, logrando mayores momentos de felicidad.

1.3.4. Aspecto económico

Diagnosticar a un gato con la enfermedad renal crónica (ERC) dependiendo del estadio podría significar una sentencia de muerte. Esto es lo que dicen los veterinarios nefrólogos y tienen razón. Pero lo que asusta a los tutores, en muchos casos, no es el riesgo que significa para la salud de su gato, sino lo costoso que será el tratamiento para mantener vivo a su compañero, medicinas, alimentos, etc. El costo dependerá del

grado en que se encuentra el paciente, del centro médico veterinario que visite para el tratamiento y la estadificación del paciente. Por ello ahora más que nunca se hace necesario el instaurar la medicina preventiva para de manera temprana y basada en una medicina de evidencia poder prevenir la enfermedad o detenerla es un estadio más temprano. Por ello el uso de diferentes marcadores bioquímicos como el ratio PU/CreU, nos ayudaría en la clínica diaria de la medicina de felinos.

1.3.5. Importancia

Por muchos años se ha buscado una forma de diagnóstico previo, basándose clínicamente a resultados de laboratorio en los cuales solo dan resultados de creatinina o urea en sangre para poder determinar una enfermedad renal, pero es muy estresante para un gato estar sacándole sangre a cada momento que se requiera. La importancia de este trabajo es medir los niveles de proteína creatinina en orina para sí determinar si el gato está presentando un daño netamente renal y urinario, lo cual también determinaría si el alimento que está consumiendo es dañino para la salud del paciente.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivos generales

- Determinar el ratio Proteína Urinaria /Creatinina Urinaria en gatos para evaluar la salud renal. Arequipa - 2023.

1.4.2. Objetivos específicos

- Determinar los valores de creatinina urinaria en gatos.
- Determinar los valores de proteína urinaria en gatos.

1.5. Hipótesis

Dado que se puede determinar bioquímicamente los valores de Proteína urinaria así como los de Creatinina urinaria, se puede establecer el ratio Proteína Urinaria / Creatinina Urinaria y así evaluar la salud renal de gatos. Arequipa 2023.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Análisis bibliográfico

2.1.1. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

La afección renal crónica (ERC) es un malestar recurrente en los gatos que tienen una edad avanzada. La ERC afectará a todas indistintamente a la edad y la raza (1). La persistencia de esta enfermedad ERC es en gatos con un 1,9% en Norte América (2), mientras que un 20% corresponde a Australia (3) y en tanto el 0,63% y 2,37% en Bangkok y Chiang Mai, Tailandia, según corresponda (4, 5). La ERC felina se divide en cuatro etapas según la creatinina sérica y la dimetilarginina simétrica (SDMA) (6). Al mismo tiempo, la proteinuria y la hipertensión también pueden provocar una disminución.

La tasa de filtración glomerular (TFG) es utilizado para medir la función renal. Con respecto al aclarado de inulina que corresponde al patrón de oro para medir la TFG. En cambio, dicho enfoque no es práctico y necesita de un tiempo prolongado. A pesar de que la creatinina sérica en la actualidad es el estándar en la determinación de la TFG, con normalidad hasta que la TFG se disminuye en un aproximado de 75%. Igualmente, puede verse con influencia de otros factores no renales como la masa muscular.

Las afecciones como la renal crónica (ERC), de igual modo la insuficiencia renal crónica (ERC) o la enfermedad renal crónica (ERC) se pueden definir como la reducción de la función renal que se manifiesta por una disminución de la Tasa de Filtración Glomerular (TFG); estos cambios funcionales pueden ocurrir en uno o en ambos riñones y se extiende más allá de los tres meses (8). (21).

Las series de casos de pacientes renales en clínicas de pequeños animales muestran que la ERC es la patología renal de mayor frecuencia en ambas especies con una persistencia global del 0,5% al 1,5% en perros y del 1,0% en gatos al 3%; La edad de los animales más afectada, con una prevalencia en pacientes geriátricos que oscila entre el 10% en perros y hasta el 35%

en gatos; es preciso mencionar e informar que la enfermedad renal crónica afecta a animales de todas las edades (9). (22).

Las variaciones clínicas en pacientes con ERC derivan de cambios hemostáticos orgánicos y cambios resultantes de la pérdida irreversible y progresiva de nefronas que conducen a insuficiencia renal (10). (23).

Existen distintos factores que tienen contribución en el desarrollo de la afección renal crónica; donde refiere que la enfermedad renal (glomerulonefritis y nefropatía), las infecciones, las toxinas, las medicinas, la presión arterial alta y la aterosclerosis incrementan el número de etapas de riesgo para desarrollar ERC; en varios casos no se puede determinar la causa de la ERC; en cambio se ha reportado en animales de menor edad puede deberse a problemas congénitos. (11). (24).

2.1.2. EPIDEMIOLOGÍA DE ERC

Se informa que la ERC es una afección médica recurrente debido a una mortalidad y morbilidad significativas en perros y gatos (12); (25); los estudios muestran que aprox. El 5% de las muertes de perros y el 3% de las muertes de gatos están relacionadas con la ERC (13). (26).

La evaluación de la distribución según las edades de los perros con ERC se demostró que el 18% eran menores de 4 años, el 17% tenía entre 4 y 7 años, el 20% tenía entre 7 y 10 años y el 45% eran pacientes (de 10 años en adelante) (14). (27).

Se ha emitido un reporte en que los animales menores de 3 años con enfermedad renal crónica pueden haber tenido una enfermedad infecciosa durante su vida o provenir de una raza susceptible. (15). (28).

Una investigación realizada en 2000 demostró que los perros y gatos morían en el rango de 2 y 3 años después de haber sido diagnosticados con ERC, a pesar de que esta tasa de supervivencia presenta una tendencia a variar, ya que el diagnosticar a tiempo, en tratamiento administrado en el transcurso de la enfermedad y la administración nutricional pudiendo ser afectado por factores importantes de supervivencia del paciente (16). (26).

Dependiendo de cuándo se produce el daño renal, se puede dividir en Insuficiencia Renal Aguda (IRA) o Insuficiencia Renal Crónica (IRC).

2.1.3. Clasificación de la Enfermedad Renal Crónica (ERC)

2.1.3.1. Insuficiencia renal aguda (IRA)

La disminución repentina y prolongada de la tasa de filtración glomerular que conduce a azotemia. Considerada como un síndrome clínico relacionado con una acelerada reducción de las funciones renales (17). (29).

Es necesario adquirir la historia médica completa, donde incluya un resumen (según las edades, razas y sexo), las causas de consulta, actividades y revisión de los sistemas del cuerpo. (18). (30).

Las razones son diversas, siendo las más frecuentes son la isquemia, así como las toxinas mediante los metales pesados, tóxicos, hemo/mioglobinuria, al igual que un infarto, afecciones infecciosas que afectan a los riñones, la medicación con antiinflamatorios no esteroideos (AINE), líquidos de contraste, inflamación, del páncreas y fallo multiorgánico. (19). (31).

Las sintomatologías clínicas son bastante inespecíficas, a través de los exámenes adicionales presenta un papel de importancia, como la ecografía y el análisis de orina (donde se pueden observar depósitos activos de orina tales son los cilindros granulares, células de tipo epiteliales de los riñones, leucocitos, glucosuria y cristaluria) desempeñan un papel importante y/o hemoglobinuria, isostenuria), hemograma completo y examen radiológico simple. (18). (30).

El tratamiento de la insuficiencia renal está asociado en brindar la atención adecuada y el tiempo necesario para que los riñones retomen sus funciones. Por este motivo, se sugiere la erradicar la cuarta causa primaria, el uso de fluidoterapia cuando sea requerido, el uso continuo de sonda urinaria con el fin de medición de la producción y concentración de orina y el uso de diuréticos, se ha evidenciado en algunos casos ha sido posible la recuperación de la hidratación. (19). (32).

Las diferentes etapas de la IRA involucran a tres fases, y son las siguientes: inducción, mantenimiento y recuperación. La intervención terapéutica oportuna en la fase de inducción puede prevenir el desarrollo de daño renal. (20). (33).

Cuando se desarrolla una contusión tubular se establece una fase de mantenimiento. La intervención terapéutica en esta etapa, sin embargo constantemente salva vidas, a menudo no tiene mayor efecto en aliviar la patología renal existente o mejorar la función renal. La fase de recuperación está asociada con la mejora de la función renal. (17). (29).

Existen 3 probabilidades para los pacientes con IRA (21): (34):

- La recuperación, se da cuando es logrado la reparación de la nefrona sin dañar la membrana basal tubular.
- Si más del 75% de los riñones están afectados, se produce un daño permanente, dejando al paciente con enfermedad renal crónica.
- La muerte se produce a causa de una lesión que fue muy grave y no se dio el tratamiento adecuado o no se ha logrado una respuesta esperada.

2.1.3.2. Insuficiencia renal crónica (IRC)

Es un procedimiento patológico asociado a una disminución prolongada (más de 3 meses) y muchas veces progresiva del tejido

renal funcional, en el que se pierden los mecanismos compensadores de la nefrona (hipertensión glomerular, hiperfiltración). (22). (35).

La enfermedad renal crónica (ERC) o también conocida como insuficiencia renal crónica, es una enfermedad común en los animales con avanzada edad. En 2012, el 7,9% en los perros y gatos que tienen una edad de 10 años y el 1,5% de los perros y gatos atendidos en el Hospital Banfield fueron diagnosticados con ERC. (23). (36).

Las causas tienden a incluir cálculos/obstrucción urinaria, isquemia, daño vascular, daño renal, secundario a infecciones respiratorias agudas, trastornos del sistema inmunológico, tumores, amiloidosis, diabetes, hipertensión, glomerulonefritis. (24). (37).

Los síntomas clínicos incluyen poliuria, polidipsia, cambios multisistémicos e hiperparatiroidismo renal secundario. (25). (38).

Las pruebas adicionales para detectar las alteraciones que incluyen análisis de sangre (anemia normocítica no regenerativa), análisis de orina (isohematuria, proteinuria), presión arterial (elevada), enfermedades bioquímicas (urea y creatinina elevadas, hiperfosfatemia, hipocalcemia o hipercalcemia, hipopotasemia o hiperpotasemia, hiperlipidemia), acidosis metabólica grave). (25). (38).

La IRC se puede clasificar en base al grado de azotemia con el fin de garantizar un adecuado tratamiento y lograr unos resultados óptimos. Teniendo en consideración, que la Sociedad Internacional de Interés Renal (IRIS) ha creado una tabla de cuatro niveles basada en los niveles de creatinina en sangre u orina en pacientes con ERC.

**Cuadro No 1 Sistema de estadificación de la ERC por la IRIS para perros
y gatos**

Concentración de creatinina sérica	Fase I ERC No azoémica	Fase II Azoémica renal leve	Fase II Azoémica renal moderada	Fase II Azoémica renal grave
μmol/l gatos	<140	140 – 250	251 -440	<440
μmol/l perros	<125	125 - 180	181 - 440	>440

*Tomado de Lefebvre (36).

La etapa del animal puede predecir el tiempo de supervivencia y orientar el tratamiento a administrar. La concentración de creatinina debe interpretarse en base a la densidad de la orina o la concentración en la sangre y la presencia de síntomas clínicos con la finalidad de descartar las causas prerrenales o posrenales.

2.1.4. Creatinina (Cr)

La creatinina es considerada como producto de un metabolismo, a consecuencia secundario de un metabolismo muscular, que se excreta por filtración a través de los riñones y no se reabsorbe en los tejidos. Se utiliza comúnmente para detectar daño renal porque su eliminación no cambia y el daño renal produce un aumento de la creatinina en sangre porque la filtración se reduce en más del 70%. En el diagnóstico de insuficiencia renal, la determinación de creatinina posee cierta ventaja en relación a la medición de urea porque se excreta cuantitativamente de forma continua. (26). (39).

Esta afirmación debe hacerse a la luz del hecho de que la concentración de creatinina en sangre el cual es afectado por la masa muscular y el estado de hidratación. (25). (38).

Los niveles elevados de creatinina en esta investigación pueden estar relacionados con etapas avanzadas de insuficiencia renal crónica en perros y/o gatos. La creatinina es el resultante del metabolismo muscular normal. El

fosfato de creatina es una molécula que almacena energía en los músculos que circula espontáneamente en participa en la formación de la creatina y fósforo inorgánico. Posteriormente, la creatina es descompuesto en creatinina. Recuerde que la creatina es producida en el hígado desde los aminoácidos, así como las glicinas y las argininas, que han sido modificados por los riñones. En términos de salud, la producción y excreción de creatinina se presenta de forma constantes de algunos animales a otro, es resultante de una mínima variación de un animal a otro. (27, 28). (40, 41).

Otra fuente relativamente pequeña es la creatinina, que se consume por medio el realizado en el tejido muscular y se absorbe por medio de los intestinos. La creatinina es filtrada libremente por medio de los glomérulos y no son absorbidos en los túbulos renales (a excepción en las cabras). En consecuencia, en la gran parte de las especies, a excepción de los hurones, la creatinina se considera un indicador más confiable de la TFG que el nitrógeno ureico porque no se ve afectada por la dieta o el catabolismo proteico. El análisis químico implica las mediciones de las concentraciones de creatinina sérica o plasmática, esencial en la detección de una reducción en las tasas de filtración glomerular (TFG), a pesar de la asociación de creatinina con el TFG no es lineal y el efecto de la creatinina sobre la TFG presenta cierta insensibilidad en los cambios.

2.1.5. Proteinuria

La proteinuria felina se conceptualiza como la presencia de cantidades excesivas de proteínas en la orina, incluyendo albúmina (la más prevalente) y globulinas (29). [1]. Su evaluación clínica se basa en la determinación de su magnitud, tipo, origen y persistencia (30, 31). [2,3].

Aunque existen varias pruebas diagnósticas para la evaluación de la proteinuria, la Sociedad Internacional de Interés Renal (IRIS, por sus siglas en inglés) recomienda el uso de un cociente proteína/creatinina en orina (UPCR, por sus siglas en inglés) para la subestadificación de la ERC. De acuerdo con esta clasificación internacional, los gatos se clasifican como no

proteinúricos si el $UPCR < 0,2$, proteinúricos limítrofes si son $0,2 < UPCR \leq 0,4$ y proteinúricos cuando $UPCR > 0,4$ (32). [4].

Con base en estudios previos, la proteinuria se puede clasificar en fisiológica o patológica y, según su origen, puede ser prerrenal, renal o postrenal (30). [2]. Hay algunas enfermedades comúnmente asociadas con la proteinuria en gatos, a saber, enfermedad renal crónica (33), [5], hipertensión sistémica (34), [6], hipertiroidismo (35) [7] y enfermedad del tracto urinario inferior (36). [8].

Se cree que, en base a estudios previos (37, 38), [9,10], los varones intactos tenían niveles más altos de proteinuria que los castrados. Esto se debe principalmente a la excreción de cauxina, un componente proteico importante altamente excretado por gatos machos intactos, lo que podría elevar los niveles de UPCR (37, 38). [9,10].

La proteinuria persistente tiene varias consecuencias, y es un factor de pronóstico negativo en gatos con enfermedad renal crónica (39). [11]. Sin embargo, hoy en día, el papel de la proteinuria en la enfermedad renal es controvertido. Mientras que algunos autores creen que es un mero marcador de lesión renal, otros lo consideran como un agente causal (40, 41, 42, 43, 44). Aunque este papel no se comprende completamente, en general se acepta que los veterinarios deben valorar la detección, evaluación, seguimiento y tratamiento de los animales proteinúricos (30, 31).

2.1.6. Ratio Proteína Urinaria / Creatinina urinaria (UPC o PU/Cr)

La proporción de **proteína en orina: creatinina (UPC, por sus siglas en inglés)** es una prueba simple que mide cuánta proteína se pierde a través de los riñones. Se usa para determinar si una mascota puede tener una enfermedad renal grave. La prueba consiste en medir la cantidad de **proteína** y **creatinina** en la misma muestra de orina y expresar la diferencia entre los dos valores como una proporción.

La etiología de la proteinuria en el gato es multifactorial y puede deberse a una enfermedad pre-renal, renal, o post-renal o bien, puede desarrollarse a causa de la alteración transitoria de la fisiología renal (proteinuria funcional).

La proteinuria es motivo de preocupación tanto para el veterinario como para el propietario, puesto que está relacionada con el desarrollo de azotemia en el gato geriátrico y es un factor de riesgo independiente para la supervivencia del gato con enfermedad renal crónica (ERC) (45, 46).

La proteinuria renal persistente es de particular importancia clínica y se precisa de la presencia de cierto número anormal de proteínas en la orina, cuyo origen es secundario a un trastorno en los túbulos renales, el glomérulo y/o el espacio intersticial. Como la proteinuria está asociada a un pronóstico negativo en el gato, es importante que el veterinario diagnostique y trate la proteinuria de forma estratégica. Este artículo proporciona información actualizada sobre lo que se sabe de la etiología de la proteinuria renal en el gato, describe el enfoque clínico para su diagnóstico y presenta las estrategias disponibles para su tratamiento.

Para confirmar la proteinuria persistente se deben obtener dos muestras de orina en diferentes tiempos; para mayor precisión, es esencial que las muestras presenten un sedimento urinario inactivo y que el paciente se halle estable en el momento de la obtención de la muestra. A veces, la proteinuria se acompaña de signos de hipoalbuminemia (edema periférico, derrame cavitario) y en estos casos, puede ser necesaria la evaluación y el tratamiento inmediatos. La gran parte de los casos, una vez confirmada la persistencia de la proteinuria, ya sea mediante la tira reactiva de orina o la prueba de turbidez con ácido sulfosalicílico, se debería determinar la magnitud de la proteinuria con el Cociente Proteína: Creatinina en orina (UPC), que es una prueba cuantitativa que mide la proteína urinaria total. Según las recomendaciones de la Sociedad Internacional de Interés Renal (IRIS), los gatos se pueden clasificar como no proteinúricos ($UPC < 0,2$), con proteinuria límite ($UPC 0,2-0,4$), o proteinúricos ($UPC > 0,4$) y, lo ideal, una vez más, es obtener de dos o más muestras de orina (44). Siempre se debe investigar la proteinuria persistente ($UPC > 0,4$) en el gato.

Una vez determinado el grado de proteinuria, el veterinario debería evaluar las diferentes causas de proteinuria pre-renal, post-renal y funcional. La

proteinuria pre-renal se produce cuando en la circulación sistémica hay existe cierto incremento del número de proteínas de pequeño tamaño que sobrecargan el glomérulo, no pudiendo ser completamente reabsorbidas en los túbulos renales. La proteinuria post-renal se produce cuando la barrera tisular de los uréteres, la vejiga, la uretra o del tracto genital, se encuentra alterada, de manera que las proteínas plasmáticas son filtradas en la orina. La proteinuria funcional se debe a la alteración de la fisiología renal, siendo la hipertensión sistémica la causa mejor documentada en el gato, ya sea secundaria a una enfermedad o de origen idiopático en gatos de edad avanzada (47).

2.1.7. Criterios para la medición de ratio PU/Creatinina

Medir la proporción proteína: creatinina (UPC) en orina es importante para diagnosticar y controlar la enfermedad renal crónica (ERC) y determinar la necesidad de terapia dirigida, porque la proteinuria disminuye la supervivencia tiempo (48, 49, 50). (1,3)

Mientras que la proteinuria de moderada a marcada es más común en humanos y perros con enfermedad renal, los gatos con ERC exhiben principalmente proteinuria de bajo nivel (UPC <1,0) (48, 49, 50) (1, 4,5).

En gatos con ERC azotémica, tanta proteinuria manifiesta (UPC > 0,4) y proteinuria límite (UPC 0,2-0,4).

Disminuir el tiempo de supervivencia en comparación con un estado no proteinúrico. (UPC < 0,2). En gatos no azotémicos, la proteinuria se asocia con desarrollo de azotemia dentro de los 12 meses posteriores a la presentación. (51,6).

La proteinuria límite también ocurre comúnmente en pacientes sanos no azotémicos. Gatos (52, 53, 54, 55), 7-10 pero actualmente se desconoce su relevancia clínica.

A pesar de la importancia de las mediciones de la UPC, los estudios sobre (pre), los factores analíticos que podrían afectar los resultados de UPC en gatos son escasos.

Los ensayos automatizados en medicina humana muestran una alta imprecisión y mala precisión en el rango de referencia de proteína urinaria. (UP) (56).

En perros, los valores de UPC existe la posibilidad de variar basados en el laboratorio y que la clasificación errónea se produce principalmente para valores cercanos a los umbrales entre las diferentes subetapas de proteinuria de la Sociedad Internacional de Interés Renal (IRIS) (57, 58).

En gatos, existe una buena concordancia para las subetapas de proteinuria del IRIS cuando se utilizan 2 métodos colorimétricos de medición de proteínas en un entorno de laboratorio de investigación, pero diferentes técnicas colorimétricas podrían afectar la toma de decisiones clínicas. (59,14)

Estudios falta comparar los resultados de la UPC entre laboratorios comerciales gatos, al igual que los estudios que incluyen tanto colorimétricos como turbidimétricos.

2.1.8. Métodos para medir UP.

Otro factor que complica la determinación del PU/Cr, es que en la práctica no siempre es posible realizar una evaluación de laboratorio en unas pocas horas y que las muestras, se pueden enviar o almacenar a diferentes temperaturas antes del análisis. Además, con fines de investigación, a veces se realiza el almacenamiento prolongado de orina durante varios meses antes de realizar el análisis por lotes. En perros, los resultados sobre los efectos del almacenamiento en UPC son contradictorios (57, 60, 61,12, 15,16)

El único estudio actualmente disponible en gatos mostró UPC estables en orina almacenada a 20 °C durante 6 horas y 4 °C durante 7 días, pero disminuye después del almacenamiento a 20 °C durante 2 y 3 meses. (62,17)

Sin embargo, este último estudio utilizó sobrenadantes después de la centrifugación de la orina, mientras que, en la práctica, las muestras de orina enteras suelen enviarse y almacenados para análisis a corto plazo. Estudios sobre el efecto de un almacenamiento más prolongado. A temperatura ambiente (> 6 horas) o en el congelador (> 3 meses) en UPC faltan en los gatos.

Por lo tanto, los biomarcadores renales que pueden identificar el estrés o la lesión renal activa tienen el potencial de detectar la ERC antes que los biomarcadores que son sustitutos de la disminución de la TFG. Además, estos biomarcadores de lesiones, especialmente los de la orina, también pueden localizar específicamente la lesión en los glomérulos o túbulos. Además, estos biomarcadores podrían tener el potencial de predecir el desarrollo de ERC, monitorizar la recuperación y facilitar el pronóstico. (63)

2.2. Antecedentes de investigación

Proporción urinaria de proteína/creatinina en medicina felina: razones para realizarla y su papel en la práctica clínica: un estudio retrospectivo

La investigación ha presentado como un objetivo para entender las razones por las que los veterinarios realizan una proporción de proteína/creatinina urinaria (UPCR) en gatos, correlacionándola con la señalización, las pruebas de proteinuria con tira reactiva y la gravedad de cierta especificidad de la orina (USG) y evaluando su papel en los diagnósticos y la enfermedad renal crónica (ERC). Supervisión. Se realizó un estudio retrospectivo, incluyendo datos médicos de gatos consultados entre 2016 y 2018 en un hospital docente veterinario y sometidos a al menos una medición UPCR. Se incluyeron un total de 140 gatos: 35 % sin proteinuria ($UPCR < 0,2$), 25 % proteinúrico límite ($0,2 < UPCR < 0,4$) y 40 % manifiestamente proteinúrico ($UPCR > 0,4$). A diferencia de otros estudios, no hubo asociación entre UPCR y el estado reproductivo masculino. La UPCR fue solicitada principalmente para el diagnóstico y seguimiento de la ERC. La correlación entre UPCR y los resultados combinados de las pruebas de tira reactiva y USG fue baja e inconsistente. Los gatos con ERC proteinúrica tuvieron un peor resultado tanto a los 6 (odds ratio (OR 4,04) como a los 12 meses (OR 4,36)), y este hallazgo fue más pronunciado para los casos con proteinuria severa en los que el OR para la muerte fue de 4,36 y 6,00 a los 6 y a los 12 meses, respectivamente. Además de reforzar el valor pronóstico negativo de la proteinuria, este estudio destaca la concordancia baja e inconsistente entre la UPCR y los resultados combinados de las tiras reactivas y la USG en gatos respectivamente. Además

de reforzar el valor pronóstico negativo de la proteinuria, este estudio destaca la concordancia baja e inconsistente entre la UPCR y los resultados combinados de las tiras reactivas y la USG en gatos respectivamente. Además de reforzar el valor pronóstico negativo de la proteinuria, este estudio destaca la concordancia baja e inconsistente entre la UPCR y los resultados combinados de las tiras reactivas y la USG en gatos. (64)

Evaluación de la variabilidad analítica del cociente proteína/creatinina en orina en gatos

La cuantificación de proteinuria con el cociente proteína-creatinina (UPC) en orina es parte del proceso diagnóstico en pacientes felinos con sospecha de enfermedad renal crónica (ERC). En los gatos afectados, también es necesaria la monitorización y subestadificación de la UPC de acuerdo con las directrices de la Sociedad Internacional de Interés Renal (IRIS) para el manejo adecuado del paciente. No hay información disponible sobre los posibles efectos de la variabilidad analítica en las proteínas urinarias (UP) y la relación UPC en gatos. Esta investigación ha presentado como finalidad determinar si la imprecisión y las diferencias dependientes del método debidas a los dos métodos de unión de colorantes, rojo de pirogalol-molibdato (PRM) y azul brillante de Coomassie (CBB), podrían afectar la subestadificación de IRIS. Se recogieron muestras de orina de gatos proteinúricos y no proteinúricos. La repetibilidad intraensayo e interensayo se evaluó con los métodos PRM y CBB. Los sobrenadantes urinarios ($n = 120$) se analizaron utilizando ambos métodos. Se determinó la concordancia entre los métodos y la concordancia con la clasificación de la muestra según las pautas de IRIS. En promedio, el método PRM produjo un CV más alto (UP $8,4 \pm 5,2$ %; UPC $9,5 \pm 4,8$ %) que el método CBB (UP $5,6 \pm 2,6$ %; UPC $7,2 \pm 2,6$ %), pero se encontraron tasas similares de errores de clasificación en muestras con relaciones UPC cercanas al corte de IRIS. Aunque los dos métodos estaban correlacionados, el método CBB tendía a generar relaciones UP y UPC que eran significativamente más altas ($P < 0,0001$) que las del método PRM. La prueba de Passing-Bablok también encontró errores constantes y proporcionales entre los métodos PRM y CBB. La concordancia en las muestras de subestadificación según IRIS fue buena

(coeficiente $k = 0,62$). Los dos métodos fueron precisos, pero las proporciones UPC más altas obtenidas con los métodos CBB podrían afectar la interpretación utilizando las guías IRIS y las decisiones clínicas. (65)

Estudio de proteinurias en perros y gatos: terapia en glomerulopatías idiopáticas.

El objetivo de este trabajo es revisar los tipos de proteinuria en perros y gatos, sus causas y los tratamientos más adecuados. Considerando que las glomerulopatías idiopáticas son la principal causa de proteinuria en perros y gatos y, por otro lado, al desconocerse su causa, provocan las condiciones más controvertidas en cuanto al tipo de tratamiento utilizado, esta revisión se centra en estudios de moléculas recientemente desarrolladas para el tratamiento de casos idiopáticos. Por otro lado, el trabajo clínico se realizó con base en los resultados de los análisis de orina de perros y gatos que se realizaron en el hospital académico entre octubre de 2015 y abril de 2016. Son los seleccionados y luego clasificaron todas las muestras con proteinuria asociada. La proteinuria se basa en análisis de orina, bioquímica, otros parámetros hematológicos y síntomas clínicos del paciente. Se concluyó que el 53,8% de los perros y gatos con síntomas del tracto urinario presentaban proteinuria. Además, cuando se clasificó la proteinuria, el 19% fue prerenal, el 39% renal y el 42% posrenal. En un estudio detallado de la proteinuria nefrogénica, confirmaron que el 40% de los animales con proteinuria nefrogénica no presentaron valores anormalmente elevados esto sugiere que, aunque un parámetro específico pueda no estar dentro de los rangos normales, otros indicadores de la función renal están en niveles normales. Demostrar lo importante para detectar con precisión la proteinuria como indicador temprano de la afección renal. Finalmente, analizando los fármacos utilizados actualmente para las glomerulopatías idiopáticas en perros y gatos, concluimos que son escasos y que se necesita más investigación sobre otras moléculas. Sin embargo, después de nuestra revisión de la literatura, creemos que además del fármaco IECA (inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina) más utilizado actualmente, los antagonistas de los receptores de angiotensina II,

como losartán, valsartán y olmesartán, bloquean los efectos de la angiotensina II, una hormona que causa constricción de los vasos sanguíneos y aumento de la presión arterial.. (46)

Validación de la relación proteína-creatinina urinaria en gatos con enfermedad renal crónica

La enfermedad renal crónica (ERC) es la forma más frecuente de enfermedad renal en los gatos. Varios factores contribuyen a la propagación de la afección. La proteinuria es un marcador importante de progresión de la enfermedad renal. La relación proteína-creatinina en una sola muestra de orina se correlaciona bien con la pérdida de proteína urinaria en 24 horas. El objetivo del estudio ha sido determinar el cociente proteína-creatinina (UPC) en orina en gatos con enfermedad renal crónica adquirida de forma natural. La relación UPC se realizó en nueve gatos clínicamente normales y en 30 gatos con enfermedad renal crónica. La relación media de UPC en gatos normales fue de $0,16 \pm 0,10$, y la relación media de UPC en gatos con enfermedad renal crónica fue de $0,53 \pm 0,59$. En el grupo con enfermedad renal hubo correlación positiva entre el índice UPC y los niveles de creatinina sérica. Los resultados que lograron obtener han demostrado que el cociente UPC en gatos con ERC es variable y que, de acuerdo con lo descrito anteriormente, aproximadamente un tercio de los gatos con ERC se consideran proteinúricos según los criterios establecidos en la literatura (cociente UPC > 0.4). (47)

Insuficiencia Renal Crónica felina: aproximación clínica, diagnóstico y tratamiento

La proteinuria es considerado como un parámetro esencial, y una proteinuria positiva puede hacernos entender el estado del sistema urinario renal. Pudiendo ser el origen prerrenal (deshidratación por obstrucción intestinal), renal (afecta al glomérulo al permitir el paso de proteínas que en situaciones normales no se pueden filtrar) o posrenal (enfermedades de la vejiga y la próstata). Las tiras reactivas están diseñadas principalmente para detectar la albúmina en la orina,

lo que se conoce como albuminuria. Sin embargo, estas tiras reactivas pueden proporcionar resultados falsos positivos o falsos negativos en ciertas circunstancias. La reacción de Héller, también conocida como reacción de biuret, es una prueba bioquímica el cual es utilizado en la detección de la presencia de proteínas en una muestra. Esta reacción se basa en la capacidad de los enlaces peptídicos de las proteínas para reaccionar con el reactivo de Héller, formando un complejo de color violeta. Es cierto que la reacción de Héller es sensible a la presencia de proteínas, pero no distingue entre los diferentes tipos de proteínas ni su origen. Por lo tanto, cuando se observa una respuesta positiva en esta prueba, puede indicar la presencia de diversas proteínas, incluyendo albúmina, globulinas, hemoglobina u otras proteínas presentes en la muestra. Una manera de evaluar si estos últimos elementos reaccionan con el ácido nítrico es determinar la presencia y cantidad en una tira reactiva. Del mismo modo debe considerarse la posibilidad de determinar los espermatozoides o las secreciones vaginales con ácido nítrico. (48)

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

3.1.1.1. Espacial

Los muestreos se realizaron en la Clínica Veterinaria “Maylon” localizada en la Calle El Palomar N° 8, distrito Arequipa y trabajos de consultorio se ha efectuado en Laboratorio Diagnovet S.A.C. localizada en Mariscal Benavides, en la Urb. Selva Alegre Cercado, Ubicación geográfica: Latitud Sur: 16° 23' 55,19'', longitud Oeste: 71° 3' 12.81''. Altitud: 2328, msnm la temperatura media es de 15,8°C teniendo una varianza de 8,2°C a 25,6°C, y presente su humedad relativamente superior a 27% e inferior a 70% y una precipitación pluvial media de 78 mm.

3.1.1.2. Temporal

El presente estudio se ha efectuado en el periodo de los meses de noviembre del 2022 a marzo del 2023.

3.1.2. Materiales biológicos

- 107 muestras de orina de gatos.

3.1.3. Materiales de laboratorio

Descartables

- Tubos de tapa roja de 6 cc.
- Tips Azules
- Tips Amarillos
- Guantes
- Jeringas de 10 cc con aguja 21 x 1 ½

- Algodón

Reactivos:

- Kit Proteína Urinaria Spinreact® España
- Kit Creatinina Spinreact® España
- Agua destilada
- Control de PU Spinreact® España
- Control de Creatinina Spinreact® España
- Calibradores Spintrol® España

Equipos:

- Baño de maría digital
- Espectrofotómetro UV VIS EMP168-VET® China
- Analizador Automático Bioquímico SY SL120 SUNNIMED® China
- Centrifuga Clínica Clay Adamas® USA
- Cronometro
- Micropipeta 1-10 ul Boeco® Alemania
- Micropipeta 100 – 1000 ul Boeco® Alemania

3.1.4. Materiales de campo

- Guantes de nitrilo
- Algodón
- Alcohol 90°
- Yodopolividona 8%
- Mandil
- Ligadura
- Agujas de vacutainer
- Jeringas de 10 cc con aguja 21 x 1 1/2
- Tubos de vacutainer tapa roja.
- Caja de transporte de muestras
- Pack de hielo
- Termómetro ambiental
- Frasco colector de orina
- Cámara

- Ficha de datos

3.1.5. Equipos y maquinarias

- Cámara fotográfica
- Computadora

3.1.6. Otros materiales

- Ficha de Registro de Salud de los gatos
- Libreta de anotaciones
- Ficha de registro de análisis de Proteína Urinaria
- Ficha de registro de análisis de Creatinina Urinaria.
- Ficha de registro de cálculo de PU/CrU

3.2. Métodos

3.2.1. Muestreo

3.2.1.1. Universo:

El universo serán 150 pacientes felinos que ingresaron a consulta médica en la clínica Veterinaria Maylon en el trimestre.

3.2.1.2. Tamaño de muestra:

Considerándose como una investigación de nivel cuantitativo, tipo descriptivo y diseño observacional, se utilizó 107 gatos, a los cuales se les extrajo muestras de orina.

$$N = \frac{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5 \times 150}{1,96^2 \times 0,5 \times 0,5 + 0,05^2 \times 149}$$

N = 107 gatos

Población: 150 gatos en el trimestre

Muestra: 107 gatos

3.2.1.3. Procedimiento de muestreo

Se trabajó con 107 muestras de orina extraídas y recolocadas en vacutainers de tapa roja.

3.2.2. Métodos de evaluación

3.2.2.1. Metodología de la experimentación

- 107 muestras de orina

Parámetros Evaluados

Se evaluó

- Proteína Urinaria (PU)
- Creatinina Urinaria (CrU)

Se obtuvo mediante el cociente de los dos anteriores

- Ratio PU/CrU

Colección de muestras de orina manualmente por cintocentesis:

- Las muestras deben de obtenerse por cistocentesis, técnica descrita ya más de 80 años atrás, la cual obtiene una muestra estéril.
- Tener en consideración que la cistocentesis no esté indicada (coagulopatías).
- Para que esta técnica resulte lo más rápida, fácil y menos estresante posible para el paciente felino.
- Es muy importante que se realice entre dos personas y que trabajemos con un buen manejo catfriendly envolviendo al gato con una toalla o manta para ofrecerle un escondite que le aportará seguridad y tranquilidad.
- Con movimientos lentos, mostrando tranquilidad y con la mínima sujeción imprescindible (según requiera cada paciente y cada situación) intentando adoptar una postura lo más natural y cómoda para el gato y con todo el posible material necesario preparado y al alcance.
- La posición más recomendada es en decúbito lateral.

- La persona que sujeta al paciente debe inmovilizar y procurar que el paciente esté tranquilo e inmóvil, si es necesario, con una mano también deberá ejercer presión en la zona lumbar para facilitar la inmovilización de la vejiga a la persona que hace la extracción.
- Por otro lado, la persona que realiza la extracción con una mano debe localizar la vejiga (que se encuentra en la zona más caudal del abdomen, cerca de las últimas mamas) e inmovilizarla sin ejercer mucha presión,
- Con la otra mano aplicará un poco de alcohol en la zona de punción y realizará dicha punción atravesando la pared abdominal hasta llegar al interior de la vejiga con una aguja naranja o azul en un ángulo de 45 grados.
- Una vez dentro hay que retirar el embolo para aspirar y llenar el cilindro de la jeringa de 10 a 12 cc, con la cantidad necesaria sin dejar de inmovilizar la vejiga, pero sin ejercer presión sobre ella.
- Una vez terminada la extracción, y habiendo dejado de succionar, podemos retirar la aguja.
- Lo ideal es refrigerar la muestra y poder realizar el cultivo hasta 6 horas posterior a la recogida de la muestra.
- Alguno medio de cultivo en tubos con conservantes están diseñados específicamente para mantener estables las muestras biológicas durante períodos prolongados, a menudo más allá de las 72 horas.
- El almacenaje a temperatura ambiente por un período de más de dos horas pudiendo provocar el incremento de la cantidad de bacterias. La importancia radica solicitar cultivos y antibiogramas.
- Las muestras se analizan mediante métodos espectrofotométricos UV-visible en analizadores bioquímicos automatizados.
- Registrar los resultados obtenidos en una hoja de cálculo en una plantilla Excel para cada animal evaluado.

- La información obtenida sobre los valores de PU y CrU se comparan con valores fisiológicos normales para determinar la presencia de proteinuria como marcador de ER.
- Utilice el software Infostat 2020 para realizar análisis estadísticos de datos.

Metodología de la determinación de Creatinina Urinaria

Técnica utilizada. (47)

Reacción de Jaffe modificada o cinética.

Para medir la creatinina implica una reacción cromógena en la que la creatinina reacciona con el ácido pícrico. Esto se llama reacción de Jaffe.

Principio del método:

El establecer de creatinina de acuerdo a la reacción de la creatinina con el picrato alcalino ha sido descrito por Jaffé.

La creatinina tiene reacción con piratas alcalinas para formar un complejo rojizo. Considerando el intervalo en los tiempos elegidos para las lecturas nos permitieron la eliminación a la gran parte de las interferencias reconocidas del método.

La intensidad de este color posee una relación directa con la cantidad de creatinina presente en la muestra. Cuanta más creatinina haya, más intenso será el color desarrollado.

Unidades de medida:

La concentración de creatinina es medido en mg/dL (unidades convencionales) y $\mu\text{mol/L}$ (unidad SI). La fórmula de conversión se muestra es la siguiente:

$$\text{mg/dL} \times 88,4 = \mu\text{mol/L}$$

Tipo de muestra:

Suero, heparina o plasma con EDTA y orina

Estabilidad:

La muestra de la orina debe tomar en ausencia de aditivos Sin embargo, en algunos casos donde se requiere la preservación de ciertos analitos, como células o microorganismos, se pueden utilizar conservantes específicos se utiliza únicamente ácido clorhídrico o ácido bórico:

Estabilidad en orina (sin conservante): 2 días a 15 – 25°C, 6 días a 2 – 8°C y 6 meses congelados (-15 a -25°C).

Procedimiento:

- La preparación del Reactivo de trabajo (RT): Mezclar volúmenes iguales de R 1 Reactivo Pítrico y de R 2 Reactivo Alcalinizante.
- Estabilidad del reactivo de trabajo: 10 días a 15-25 °C.
- Cargar las cubetas de Reactivos
- Cargar cubeta de muestra con 500 ul de suero u orina.
- El analizador bioquímico automático se encargará de analizar la muestra.

**Metodología de la determinación de Proteína Urinaria (70).
(62)****Técnica utilizada:****Principio del método**

Las proteínas presentan reacción frente al color rojo de pirogalol y el molibdato en un medio ácido para formar un complejo coloreado. La intensidad del color formado en esta reacción está relacionada de forma directa con la concentración total de proteínas en la muestra.

La orina de animales sanos no contiene proteínas o sólo una pequeña cantidad de proteínas; los valores normales de los glomérulos no permiten que estas sustancias entren en el filtrado glomerular desde la sangre. La alteración presente de los glomérulos se incrementa en la permeabilidad de las proteínas plasmáticas, provocando la proteinuria, que es un indicador la que está presente las proteínas en la orina. La proteinuria persistente indica enfermedad renal.

- Macroproteínas, como la albúmina, las inmunoglobulinas (IgG) o la transferrina
- Microproteínas, como la α -1-microglobulina, la β -2 microglobulina o las proteínas de Bence-Jones*

Unidades de medida:

La concentración de proteína urinaria se mide en mg/dL (unidades convencionales).

Tipo de muestra:

Orina

Estabilidad:

La muestra de la orina debe recolectarse sin aditivos. Si otros analitos necesitan conservantes, utilice únicamente ácido clorhídrico o ácido bórico:

Estabilidad en orina (sin conservante): 2 días a 15 – 25 °C, 6 días a 2 – 8 °C y 6 meses congelados (-15 a -25 °C).

3.2.2.2. Recopilación de la información

La información obtenida tanto de los valores de PU como de CrU, se registraron luego de los respectivos análisis y se vaciaran a una Ficha de Evaluación.

3.3. Variables de respuesta

3.3.1. Variables independientes

- Determinación de PU y CrU
- Edad
- Sexo

3.3.2. Variables dependientes

- Evaluación de la Salud renal preventiva.

Variable	Indicador	Sub Indicador	Técnica	Instrumento
Independiente: - Determinación de PU y CrU - Edad - Sexo	- Valor de PU, Valor de CrU - Tiempo de vida - Macho o hembra		Espectrofotometría	Analizador Bioquímico Automático
Dependiente Evaluación de la Salud renal preventiva	Ratio PU/CrU	No proteinúricos (si PUCR < 0,2), Proteinúricos limítrofes (si PU//CR 0,2-0,4)	Ratio/cociente	Calculadora o programación en el Analizador Bioquímico Automático

		<p>Proteinúricos (si $PU/CR > 0,4$).</p> <p>IRIS</p>		
--	--	--	--	--

3.4. Evaluación estadística

3.4.1. Diseño Experimental

3.4.1.1. Unidades experimentales

Se consideran de forma unitaria las 107 muestras de orina colectadas de felinos.

3.4.1.2. Análisis estadístico

Como grado explicativo del estudio para comparar los valores de PCR antes y después del ejercicio, primero determinamos los valores en base a mediciones específicas por medio por una estadística descriptiva utilizando medidas que poseen un tendencia central y dispersión, posteriormente realizar un análisis inferencial de la estadística sobre las variables.

Se utilizó la T de Student y la prueba promedia el contraste unilateral derecho. Por lo tanto, se determinó un nivel de significancia.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

Cuadros de resultados

Este trabajo de investigación proporciona una visión general, explicación y análisis minucioso y detallado de las bases teóricas y las preguntas de investigación, una descripción de los métodos o estrategias empleadas en la investigación, los resultados del análisis para la obtención de la relación PU/CrU y discusiones relacionadas. Obtenido mediante la determinación en muestras de orina de gatos, de los valores de PU y CrU, de aquellos que acuden a consulta, en la Clínica Veterinaria “Maylon”, mediante la técnica de cistocentesis, considerar una serie de actividades que incluyen revisión de la tecnología existente y comparación de los datos reportados se ha comprobado la existencia de una nuestra matriz de datos y sistematización, matriz de conteo, cálculos y análisis estadísticos y resultados obtenidos.

Determinación de los valores de Creatinina Urinaria (CrU) en muestras de orina de gatos.

El cuadro N° 2, muestra los valores de CrU obtenidos de las muestras orina de los gatos (n=107).

Cuadro No. 2. Valores de Creatinina Urinaria en muestras de orina de gatos.

No.	Valor CrU mg/dL	No.	Valor CrU mg/dL	No.	Valor CrU mg/dL	No.	Valor CrU mg/dL
01	48,5	29	127.8	57	121.8	85	131.6
02	117.8	30	65.9	58	96.1	86	126.2
03	101.4	31	113.1	59	111.9	87	115.9
04	94.8	32	118.2	60	115.7	88	42.1
05	96.9	33	139.3	61	136.2	89	99.2
06	128.1	34	96.5	62	48.9	90	126.4
07	64.4	35	116.5	63	116.90	91	129.1
08	121.3	36	66.2	64	90.7	92	97.8
09	130.5	37	129.2	65	114.3	93	141.6
10	96.8	38	46.3	66	116.8	94	127.3
11	99.1	39	51.3	67	98.2	95	130.9

12	115.6	40	148.1	68	87.3	96	116.5
13	56.8	41	103.6	69	38.9	97	54.2
14	63.7	42	56.2	70	90.2	98	111.9
15	71.5	43	98.9	71	103.1	99	121.2
16	119.9	44	101.9	72	98.2	100	66.3
17	96.7	45	78.3	73	92.3	101	131.5
18	102.4	46	120.8	74	99.5	102	94.2
19	106.7	47	129.3	75	117.60	103	43.8
20	57.3	48	49.1	76	96.1	104	96.7
21	102.7	49	49.9	77	102.7	105	116.9
22	103.9	50	101.3	78	127.50	106	133.8
23	96.1	51	98.6	79	111.90	107	114.7
24	93.2	52	94.9	80	126.7		
25	115.1	53	95.2	81	121.8		
26	102.7	54	102.8	82	127.8		
27	103.3	55	88.9	83	82.2		
28	96.7	56	123.4	84	95.2		

Nueva tabla : 8/01/2024 - 04:44:08 - [Versión: 30/04/2020]

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

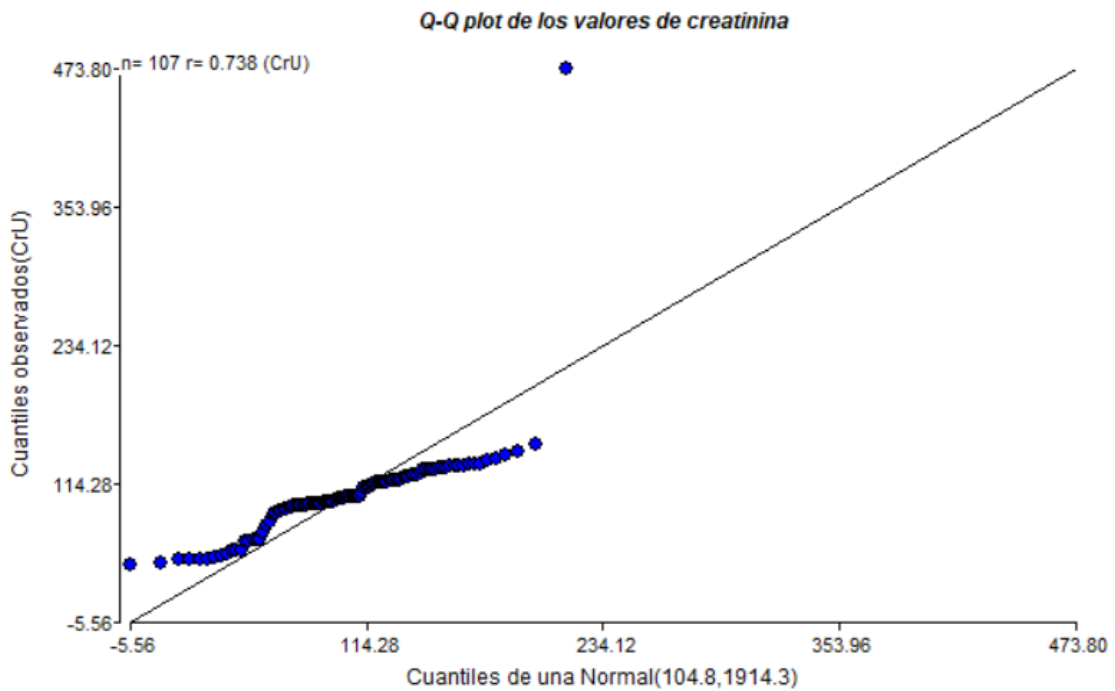
Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
CrU	Normal(0,1914.26)	104.80	1914.26	107	0.85	<0.0001

Nueva tabla : 8/01/2024 - 04:48:16 - [Versión : 30/04/2020]

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
CrU	107	104.80	43.75	0.61	<0.0001

Grafico No. 1. Distribución de los valores de creatinina urinaria en muestras de orina de gatos.



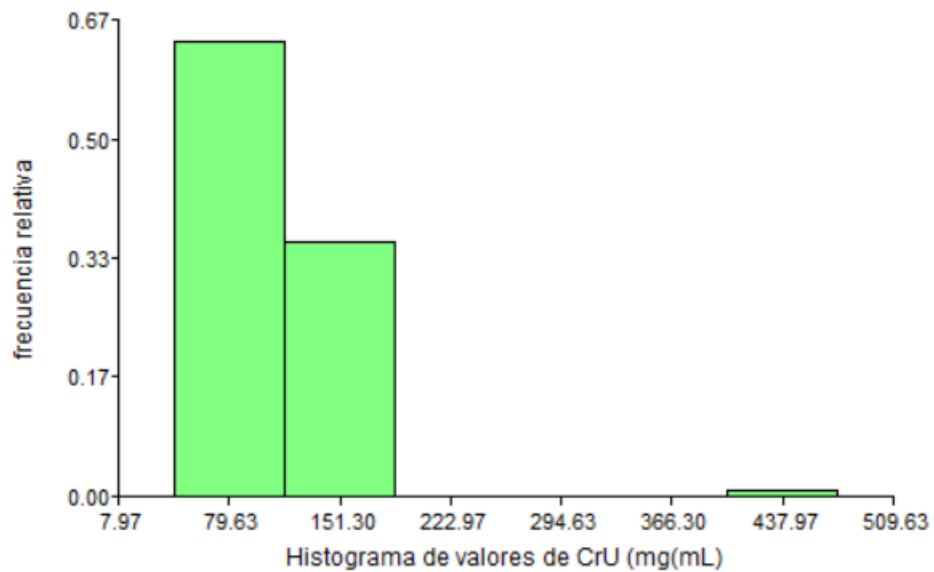
Cuadro No. 3. Tabla de frecuencias de los Valores de Creatinina Urinaria en muestras de orina de gatos.

Nueva tabla : 8/01/2024 - 01:52:07 - [Versión : 30/04/2020]

Tablas de frecuencias

Variable	Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
CrU	1	[43.80	115.47]	79.63	68	0.64	68	0.64
CrU	2	(115.47	187.13]	151.30	38	0.36	106	0.99
CrU	3	(187.13	258.80]	222.97	0	0.00	106	0.99
CrU	4	(258.80	330.47]	294.63	0	0.00	106	0.99
CrU	5	(330.47	402.13]	366.30	0	0.00	106	0.99
CrU	6	(402.13	473.80]	437.97	1	0.01	107	1.00

Gráfico No. 2. Histograma de los valores de creatinina urinaria en muestras de orina de gatos.



Cuadro No. 4. Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y dispersión de los valores obtenidos de Creatinina Urinaria en orina de gatos

n	107
Media	104.80
Mediana	23.40
VAR (n-1)	1914.26
CV	41.75
V Min	43.80
V Max	473.80
EE	4.23
Q1	94.20
Q3	120.80
DE	43.75
Asimetría	5.56
Kurtosis	45.53

Nueva tabla : 8/01/2024 - 01:54:57 - [Versión : 30/04/2020]

Medidas resumen

Resumen	CrU
n	107.00
Media	104.80
D.E.	43.75
Var (n-1)	1914.26
E.E.	4.23
CV	41.75
Mín	43.80
Máx	473.80
Mediana	102.70
Q1	94.20
Q3	120.80
Asimetría	5.56
Kurtosis	45.53

Gráfico No. 3. Gráfico de puntos de los valores de creatinina urinaria en muestras de orina de gatos.

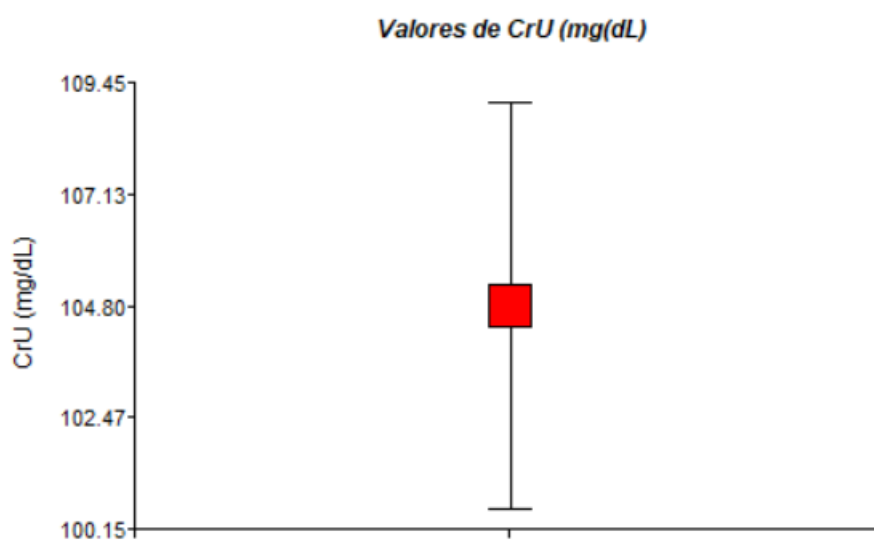
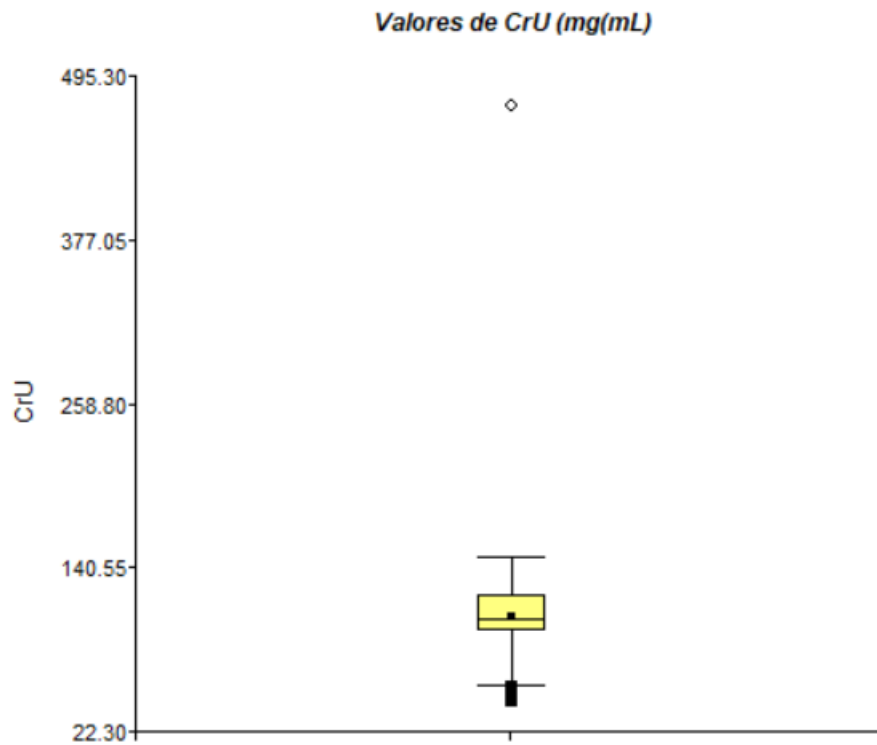


Gráfico No. 4. Blox Plop de los valores de Creatinina Urinaria, medidos en orina de gatos



Cuadro No. 5. Valores de Proteína Urinaria en muestras de orina de gatos.

No.	Valor PU mg/dL	No.	Valor PU mg/dL	No.	Valor PU mg/dL	No.	Valor PU mg/dL
01	25.9	29	14.9	57	20.1	85	20.9
02	13.3	30	12.2	58	37.3	86	49.8
03	13.1	31	14.7	59	20.7	87	20.7
04	65.5	32	15.3	60	53.3	88	24.2
05	11.5	33	20.1	61	26.7	89	26.7
06	14.4	34	23.3	62	21.1	90	46.5
07	12.1	35	19.3	63	23.8	91	34.3
08	14.8	36	12.4	64	20.9	92	27.2
09	19.3	37	21.5	65	30.7	93	57.8
10	14.2	38	23.9	66	23.4	94	37.3
11	16.8	39	26.8	67	15.8	95	29.3
12	17.5	40	14.6	68	20.1	96	39.8
13	23.4	41	17.8	69	38.9	97	24.8
14	23,6	42	24.5	70	28.3	98	14.5
15	27.1	43	61.2	71	33.5	99	27.6
16	12.5	44	56.1	72	19.8	100	32.1

17	55.3	45	28.2	73	15.1	101	14.9
18	14.9	46	19.9	74	14.6	102	23.9
19	20.7	47	42.8	75	18.3	103	23.3
20	21.8	48	26.1	76	12.7	104	63.1
21	14.8	49	27.8	77	36.1	105	27.8
22	19.6	50	25.2	78	44.4	106	29.2
23	12.7	51	29.1	79	26.5	107	23.5
24	14.8	52	23.9	80	39.3		
25	14.2	53	37.5	81	39.8		
26	16.9	54	21,8	82	30.3		
27	15.2	55	20.1	83	40,1		
28	12.8	56	22.8	84	59.9		

Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y dispersión de los valores obtenidos de Proteína Urinaria en orina de gatos

Nueva tabla : 8/01/2024 - 04:49:43 - [Versión : 30/04/2020]

Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)

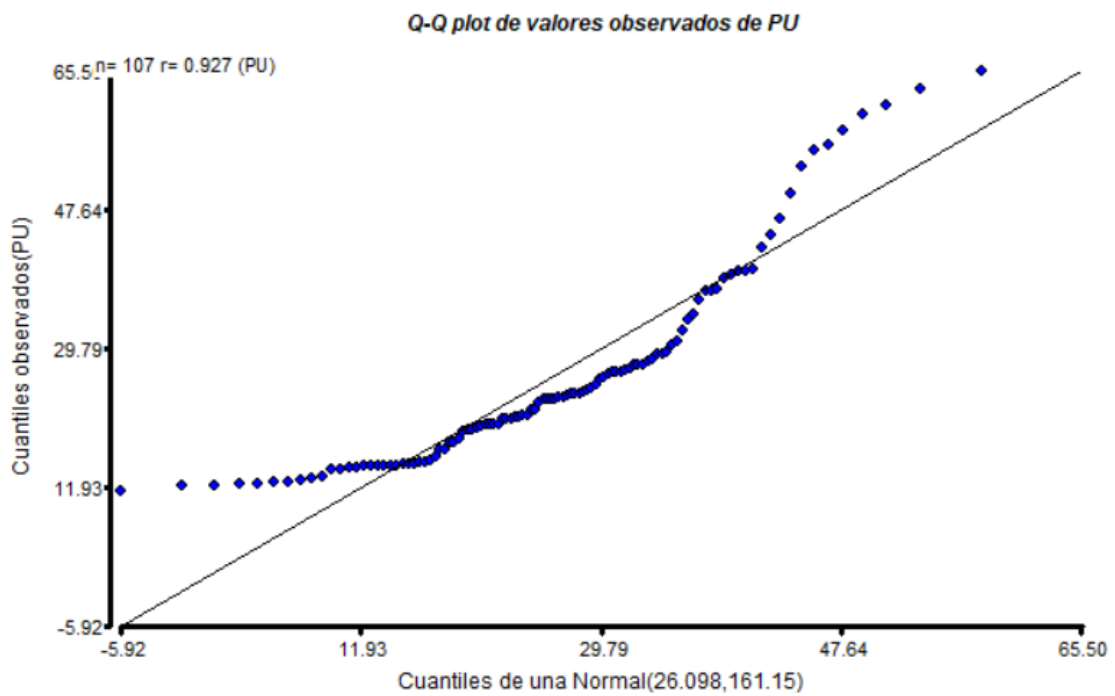
Variable	Ajuste	media	varianza	n	Estadistico D	p-valor
PU	Normal(0,161.15)	26.10	161.15	107	0.82	<0.0001

Nueva tabla : 8/01/2024 - 04:41:59 - [Versión : 30/04/2020]

Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PU	107	26.10	12.69	0.84	<0.0001

Gráfico No. 5. Distribución de los valores de Proteína Urinaria en muestras de orina de gatos.



Cuadro No. 6 Tabla de frecuencias de los Valores de Proteína Urinaria en muestras de orina de gatos.

Nueva tabla : 8/01/2024 - 03:08:27 - [Versión : 30/04/2020]

Tablas de frecuencias

Variable	Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
PU	1	[11.50	20.50]	16.00	41	0.38	41	0.38
PU	2	(20.50	29.50]	25.00	40	0.37	81	0.76
PU	3	(29.50	38.50]	34.00	9	0.08	90	0.84
PU	4	(38.50	47.50]	43.00	8	0.07	98	0.92
PU	5	(47.50	56.50]	52.00	4	0.04	102	0.95
PU	6	(56.50	65.50]	61.00	5	0.05	107	1.00

Cuadro No. 7. Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y dispersión de los valores obtenidos de Proteína Urinaria en orina de gatos

n	107
Media	26.10
Mediana	23.40
VAR (n-1)	161.15
CV	48.64
V Min	11.50
V Max	65.50
EE	1.23
Q1	15.80
Q3	29.20
DE	12.69
Asimetría	1.38
Kurtosis	1.32

Nueva tabla : 8/01/2024 - 00:18:00 - [Versión : 30/04/2020]

Medidas resumen

Resumen	PU
n	107.00
Media	26.10
D.E.	12.69
Var (n-1)	161.15
E.E.	1.23
CV	48.64
Mín	11.50
Máx	65.50
Mediana	23.40
Q1	15.80
Q3	29.30
Asimetría	1.38
Kurtosis	1.32

Gráfico No. 6. Gráfico de puntos de los valores de Proteína Urinaria, medidos en orina de gatos

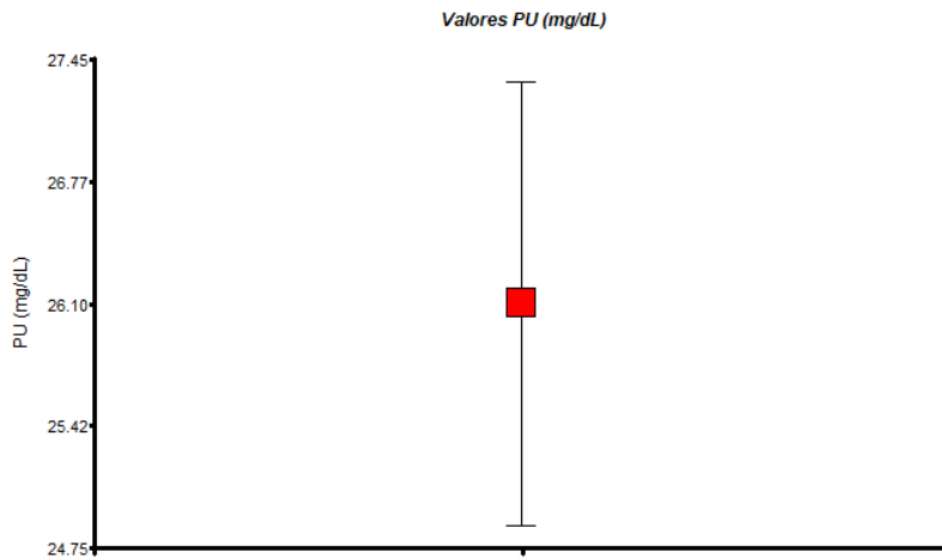
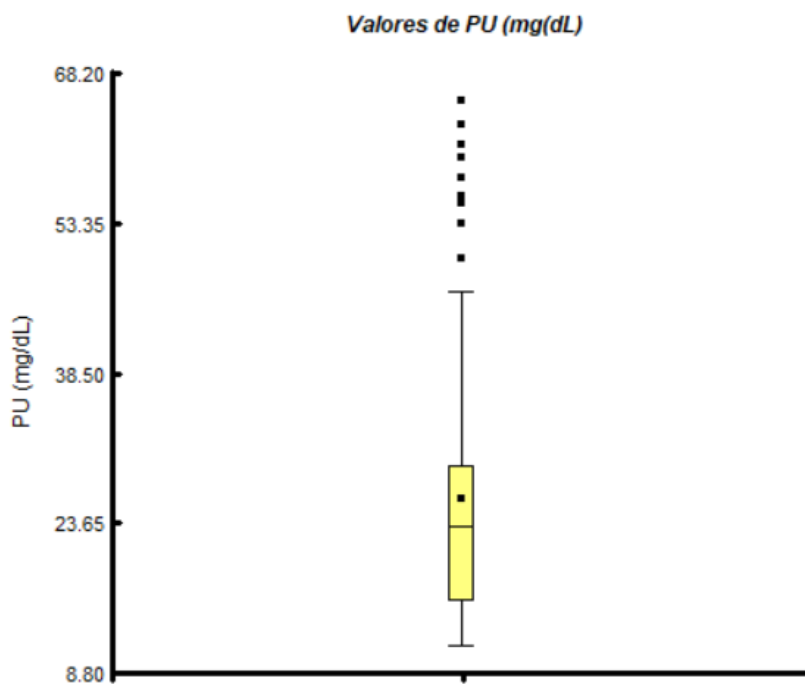


Gráfico No. 7. Blox Plop de los valores de Proteína Urinaria, medidos en orina de gatos

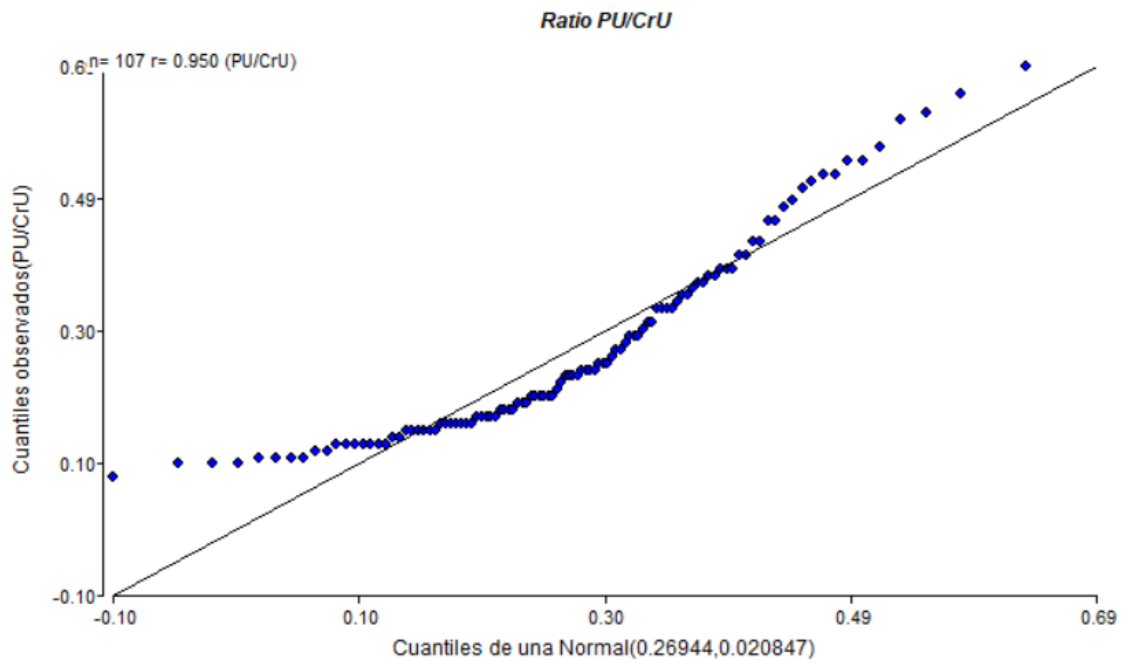


Cuadro No. 8. Valores de Ratios Proteína Urinaria / Creatinina Urinaria en muestras de gatos.

No.	PU/CrU		PU/CrU		PU/CrU		PU/CrU
01	0.13	29	0.20	57	0.17	85	0.16
02	0.11	30	0.19	58	0.39	86	0.39
03	0.13	31	0.13	59	0.18	87	0.18
04	0.69	32	0.10	60	0.46	88	0.49
05	0.11	33	0.14	61	0.20	89	0.29
06	0.11	34	0.24	62	0.43	90	0.37
07	0.29	35	0.17	63	0.20	91	0.27
08	0.12	36	0.19	64	0.23	92	0.28
09	0.15	37	0.17	65	0.27	93	0.41
10	0.15	38	0.51	66	0.20	94	0.29
11	0.17	39	0.52	67	0.16	95	0.22
12	0.15	40	0.10	68	0.23	96	0.34
13	0.41	41	0.17	69	0.08	97	0.46
14	0.37	42	0.43	70	0.31	98	0.13
15	0.38	43	0.61	71	0.33	99	0.23
16	0.10	44	0.55	72	0.20	100	0.33
17	0.57	45	0.36	73	0.16	101	0.11
18	0.15	46	0.16	74	0.15	102	0.25
19	0.19	47	0.33	75	0.16	103	0.53
20	0.38	48	0.53	76	0.13	104	0.65
21	0.14	49	0.55	77	0.35	105	0.24
22	0.18	50	0.25	78	0.35	106	0.26
23	0.13	51	0.30	79	0.24	107	0.20
24	0.16	52	0.25	80	0.31		
25	0.12	53	0.39	81	0.33		
26	0.16	54	0.21	82	0.24		
27	0.15	55	0.23	83	0.48		
28	0.13	56	0.18	84	0.62		

- **No proteinurico libres de ERC= 44 gatos (41.1%)**
- **Proteinuricos Limites propensos a ERC= 44 gatos 41.1%)**
- **Proteinuricos con ERC=19 gatos (17.8%)**

Gráfico No. 8. Distribución de los valores de los Ratios Proteína Urinaria /Creatinina Urinaria medidos en de gatos



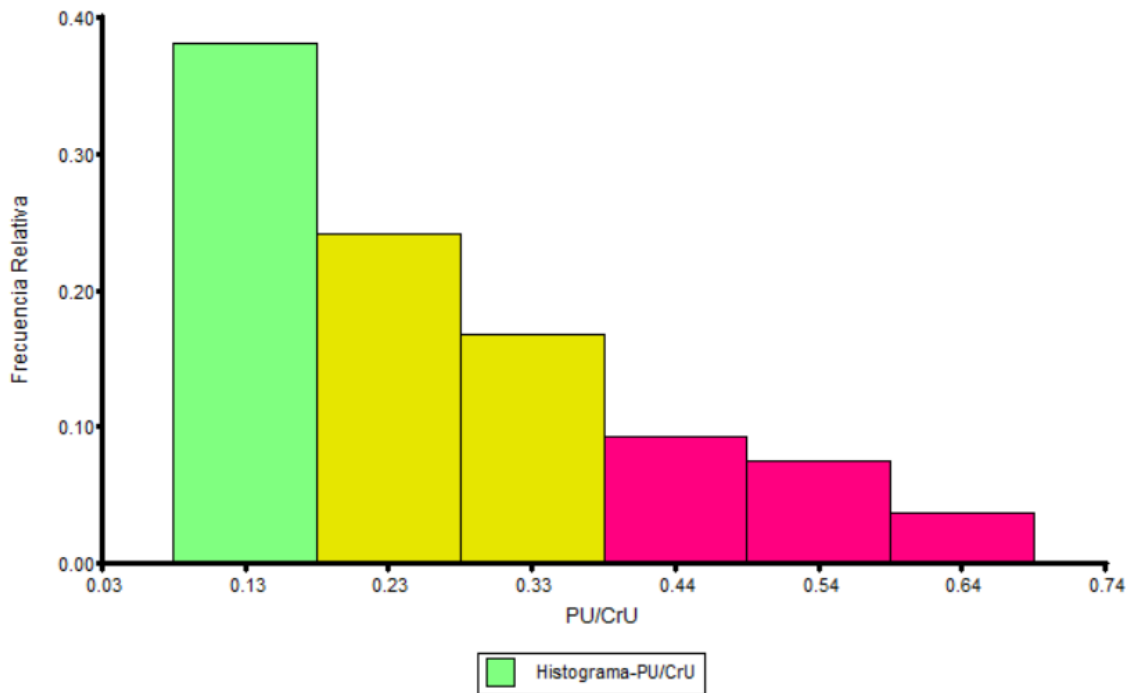
Cuadro No. 09. Tabla de frecuencias de los Valores de Ratio Proteína Urinaria/Creatinina Urinaria en muestras de orina de gatos

Nueva tabla : 8/01/2024 - 03:56:28 - [Versión : 30/04/2020]

Tablas de frecuencias

Variable	Clase	LI	LS	MC	FA	FR	FAA	FRA
PU/CrU	1	[0.08	0.18]	0.13	41	0.38	41	0.38
PU/CrU	2	(0.18	0.28]	0.23	26	0.24	67	0.63
PU/CrU	3	(0.28	0.39]	0.33	18	0.17	85	0.79
PU/CrU	4	(0.39	0.49]	0.44	10	0.09	95	0.89
PU/CrU	5	(0.49	0.59]	0.54	8	0.07	103	0.96
PU/CrU	6	(0.59	0.69]	0.64	4	0.04	107	1.00

Gráfico No.09. Histograma de los valores de Ratios Proteína Urinaria/Creatinina Urinaria en muestras de gatos.



Cuadro No. 10. Análisis estadístico mediante medidas de tendencia central y dispersión de los valores obtenidos de Ratios Proteína Urinaria/Creatinina Urinaria en gatos

Nueva tabla : 8/01/2024 - 03:51:23 - [Versión : 30/04/2020]

Medidas resumen

Resumen	PU/CrU
n	107.00
Media	0.27
D.E.	0.14
Var (n-1)	0.02
E.E.	0.01
CV	53.59
Mín	0.08
Máx	0.69
Mediana	0.23
Q1	0.16
Q3	0.36
Asimetría	0.99
Kurtosis	0.11

N	107
Media	0,27
Mediana	0.23
VAR (n-1)	0.02
CV	53.59
V Min	0.08
V Max	0.69
EE	0.01
Q1	0.16
Q3	0.36
DE	0.14
Asimetría	0.99
Kurtosis	0.11

Gráfico No. 10. Blox Plop de los valores de ratios Proteína Urinaria / Creatinina Urinaria, medidos en gatos y el punto de corte 0,4.

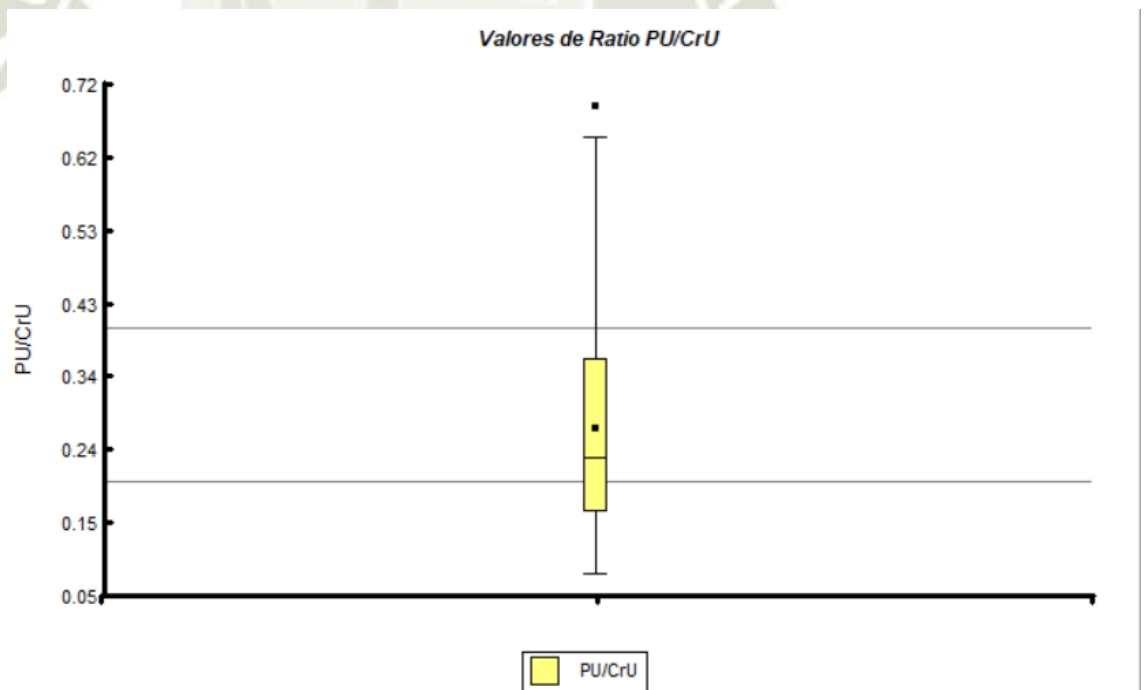
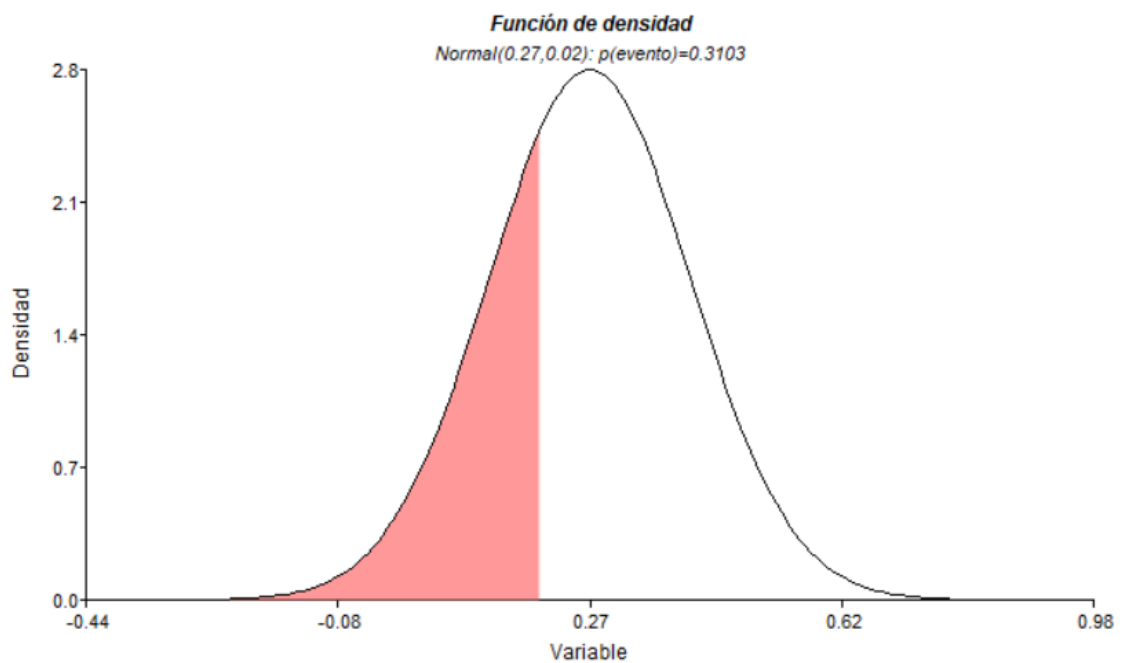
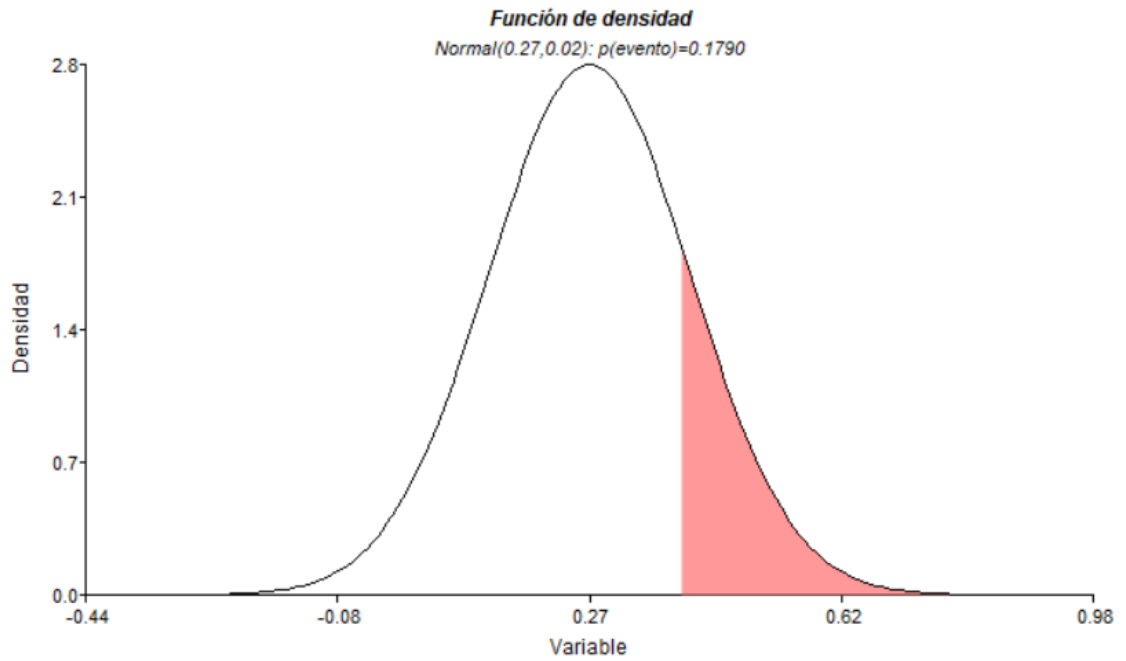
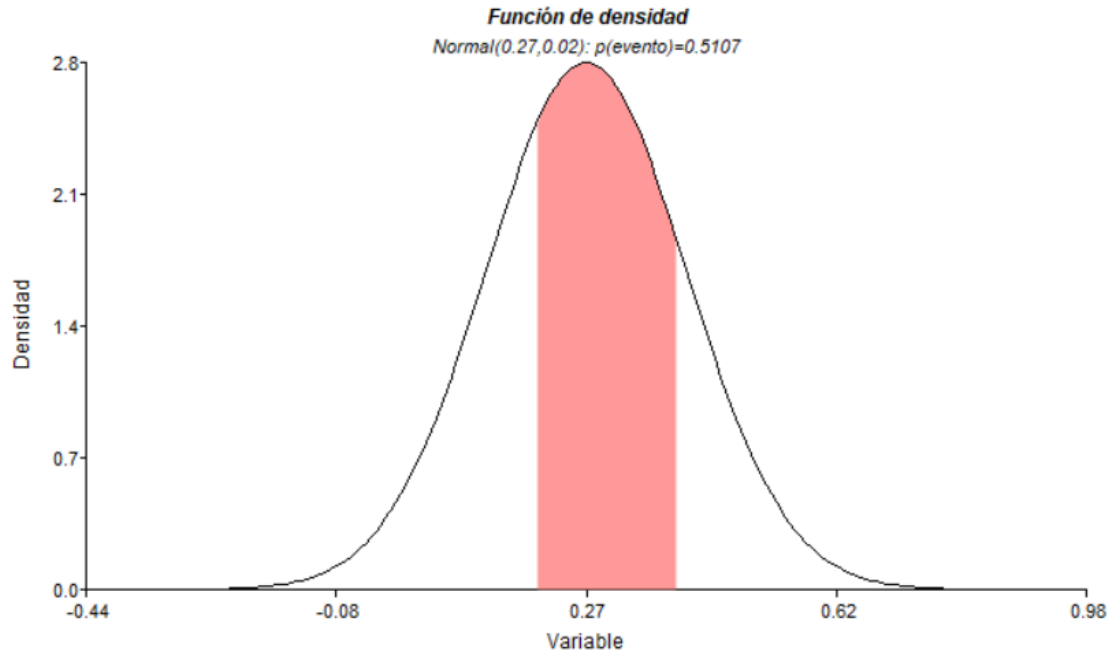


Gráfico N° 11 Función de densidad de los valores de Ratios Proteína Urinaria /Creatinina Urinaria medidos en gatos





Nueva tabla : 8/01/2024 - 05:12:36 - [Versión : 30/04/2020]

Prueba t para una media

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

Variable	n	Media	DE	LI(95)	LS(95)	T	p(Bilateral)
PU/CrU	107	0.27	0.14	0.24	0.30	19.30	<0.0001

Cuadro No. 11: Número y porcentaje según sexo en gatos participantes del estudio.

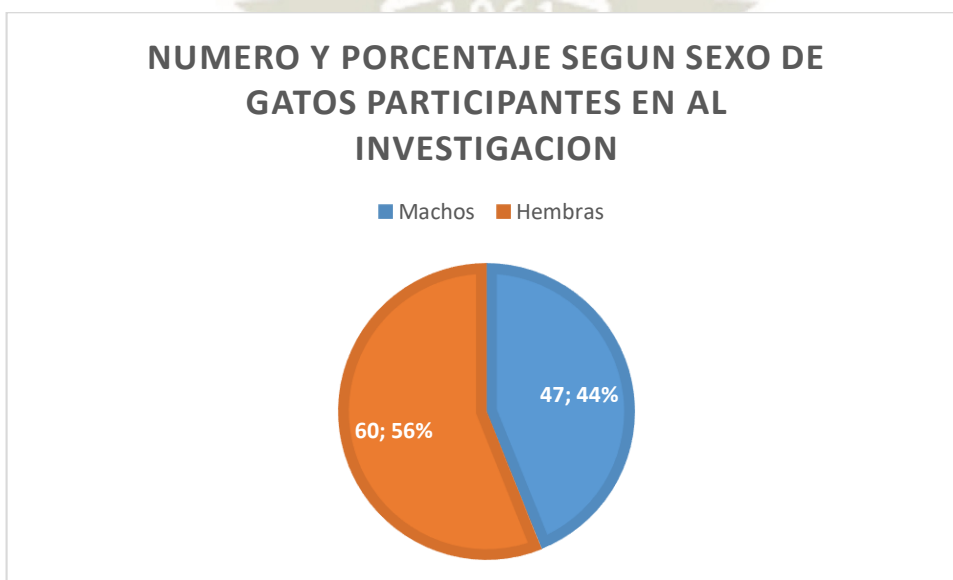
Sexo	No.	%
Machos	47	43.93
Hembras	60	56.07
Total	107	100

Nueva tabla : 8/01/2024 - 06:25:19 - [Versión : 30/04/2020]

Medidas resumen

Sexo	Resumen	PU/CrU
Hembra	n	60.00
Hembra	Media	0.19
Hembra	D.E.	0.08
Hembra	Var(n-1)	0.01
Hembra	E.E.	0.01
Hembra	CV	40.96
Hembra	Mín	0.08
Hembra	Máx	0.49
Hembra	Mediana	0.17
Hembra	Q1	0.13
Hembra	Q3	0.23
Hembra	Asimetría	1.46
Hembra	Kurtosis	2.69
Macho	n	47.00
Macho	Media	0.37
Macho	D.E.	0.15
Macho	Var(n-1)	0.02
Macho	E.E.	0.02
Macho	CV	41.03
Macho	Mín	0.12
Macho	Máx	0.69
Macho	Mediana	0.37
Macho	Q1	0.25
Macho	Q3	0.48
Macho	Asimetría	0.21
Macho	Kurtosis	-0.81

Gráfico No. 12. Diagrama de pastel del número y porcentaje según sexo en gatos participantes del estudio



Cuadro No. 12. Número y porcentaje según sexo en gatos participantes del estudio con valores de Ratio PU/CrU ≥ 1.4 que representan

Sexo	No	%	No. $\geq 1,4$	%
Machos	60	56.07	17	28.33
Hembras	47	43.93	2	3.33
Total	107	100.00	18	31.66

Cuadro No. 13. Número y porcentaje según edad en gatos participantes del estudio.

Edad	No.	%
0 -1 año	26	24.29
2 años	29	27.10
3 años	15	14.02
4 años	11	10.28
5 años	12	11.21
6 años	5	4.67
7 años	3	2.80
8 años	3	2.80
9 años	3	2.80
Mayor 10 años	107	100.00

Edad	Resumen	PU/CrU
1	n	26.00
1	Media	0.18
1	D.E.	0.07
1	Var (n-1)	0.01
1	E.E.	0.01
1	CV	38.43
1	Mín	0.08
1	Máx	0.39
1	Mediana	0.18
1	Q1	0.13
1	Q3	0.23
1	Asimetría	0.95
1	Kurtosis	0.85

2	n	29.00
2	Media	0.19
2	D.E.	0.07
2	Var (n-1)	4.4E-03
2	E.E.	0.01
2	CV	34.27
2	Mín	0.11
2	Máx	0.37
2	Mediana	0.18
2	Q1	0.14
2	Q3	0.23
2	Asimetría	1.00
2	Kurtosis	0.10
3	n	15.00
3	Media	0.21
3	D.E.	0.08
3	Var (n-1)	0.01
3	E.E.	0.02
3	CV	38.39
3	Mín	0.10
3	Máx	0.34
3	Mediana	0.21
3	Q1	0.15
3	Q3	0.29
3	Asimetría	0.29
3	Kurtosis	-1.17
4	n	11.00
4	Media	0.29
4	D.E.	0.11
4	Var (n-1)	0.01
4	E.E.	0.03
4	CV	39.22
4	Mín	0.15
4	Máx	0.49
4	Mediana	0.30
4	Q1	0.17
4	Q3	0.35
4	Asimetría	0.42
4	Kurtosis	-0.92
5	n	12.00
5	Media	0.43
5	D.E.	0.15
5	Var (n-1)	0.02
5	E.E.	0.04
5	CV	35.78
5	Mín	0.15
5	Máx	0.69
5	Mediana	0.41
5	Q1	0.35
5	Q3	0.48
5	Asimetría	0.12
5	Kurtosis	-0.49

6	n	5.00
6	Media	0.44
6	D.E.	0.10
6	Var (n-1)	0.01
6	E.E.	0.04
6	CV	22.70
6	Mín	0.38
6	Máx	0.62
6	Mediana	0.41
6	Q1	0.39
6	Q3	0.41
6	Asimetría	2.14
6	Kurtosis	0.17
7	n	3.00
7	Media	0.53
7	D.E.	0.02
7	Var (n-1)	2.3E-04
7	E.E.	0.01
7	CV	2.86
7	Mín	0.52
7	Máx	0.55
7	Mediana	0.53
7	Q1	0.52
7	Q3	0.55
7	Asimetría	0.94
7	Kurtosis	sd
8	n	3.00
8	Media	0.52
8	D.E.	0.11
8	Var (n-1)	0.01
8	E.E.	0.07
8	CV	22.01
8	Mín	0.39
8	Máx	0.61
8	Mediana	0.55
8	Q1	0.39
8	Q3	0.61
8	Asimetría	-1.21
8	Kurtosis	sd
9	n	3.00
9	Media	0.49
9	D.E.	0.05
9	Var (n-1)	2.8E-03
9	E.E.	0.03
9	CV	10.80
9	Mín	0.43
9	Máx	0.53
9	Mediana	0.51
9	Q1	0.43
9	Q3	0.53
9	Asimetría	-1.46
9	Kurtosis	sd

Gráfico No. 13. Diagrama de Pastel del número y porcentaje según edad en gatos participantes del estudio



Cuadro No. 14. Número y porcentaje según edad en gatos participantes del estudio con valores de Ratio PU/CrU ≥ 1.4 que representan

Sexo	No	%	No. $\geq 1,4$	%
0 – 1 año	26	24.29	0	0
2 años	29	27.10	0	0
3 años	15	14.02	0	0
4 años	11	10.28	2	18.8
5 años	12	11.21	6	50.0
6 años	5	4.67	3	93.4
7 años	3	2.80	3	100.0
8 años	3	2.80	2	66.6
9 años	3	2.80	3	100.0
Mayor 10 años				
Total	107	100.00	19	

4.2. Discusión

- Fidalgo MA. en los años 2016 y 2018 realizó un estudio donde incluyeron un total de 140 gatos: 35% no proteinúricos ($UPCR < 0,2$), 25% proteinúricos limítrofes ($0,2 < UPCR < 0,4$) y 40% abiertamente proteinúricos ($UPCR > 0,4$). Y a diferencia de este estudio en el 2023 con 107 gatos muestreados el ratio UPCR demuestra un 44.1% de gatos no proteinúricos, 44.1% de gatos proteinúricos límite y 17.8% de gatos abiertamente proteinúricos, lo que significa que el nivel es más bajo, pudiendo deberse al tipo de alimentación variada que en la actualidad existe.
- La proteinuria valida la enfermedad renal, como se menciona en el estudio realizado por Castro M.C. y Ferreira A.M. en el 2009 que no solo consideran a la creatinina o al SDMA para descartar ERC por lo tanto, la identificación precisa de la proteinuria clínicamente significativa es esencial para el diagnóstico y el tratamiento de la enfermedad renal. Y en este estudio se demostró con muestras puntuales que no solo el cociente proteína: creatinina (uPCR) y el cociente albúmina: creatinina (uACR) demuestran algo si no también que la UPCR tiene en cuenta la proteinuria sin albúmina, y que ha demostrado tener importancia en el pronóstico.
- En el 2018 Giraldo M. evaluó la variabilidad con dos métodos de coloración PRM Y CBB en muestras de orina proteinúricas y no proteinúricas dando como resultado alteraciones en los resultados, viéndose observadas según IRIS, pero validando más a la prueba de CBB que fue más exacta. En comparación a este estudio que el coeficiente de UPC fue estable y no alterado.
- Martiarena en el 2019 utilizó pruebas de tiras reactivas dando falsos diagnósticos y también la prueba de Héller pero sin identificar el origen de la proteinuria. Por el contrario, este estudio con la sensibilidad que aporta se puede identificar el origen de la insuficiencia.

Este estudio favorece el diagnóstico por su rapidez y sensibilidad aportando así un punto clave en el diagnóstico temprano de enfermedades renales en perros y gatos.

CAPITULO V

5. Conclusiones

- Primera:** Se determinó el Ratio PU/CrU de las 107 muestras de gatos, encontrándose que tiene una media de 0.27; 19 gatos presentan riesgo inminente al ser proteinuricos (17.8%), siendo esto indicador de enfermedad renal.
- Segunda:** La Creatinina urinaria fue obtenida de los 107 gatos con un valor promedio de 104.80 y una desviación estándar de 43.75, siendo un valor por debajo del límite permitido del indicador de azotemia renal.
- Tercera:** La Proteína urinaria fue obtenida de los 107 gatos con un valor promedio de 26.10 mg/dl y una desviación estándar de 12.69, siendo considerado alto al valor límite para indicador de daño renal.

CAPITULO VI

6. RECOMENDACIONES

- Se le debe recomendar a los propietarios de cada paciente realizar una prueba preventiva para así evitar enfermedad renal.
- Se recomienda a los Veterinarios clínicos, que utilicen este método de descarte partir de estos resultados como fuente de diagnóstico para prevenir enfermedades renales en perros y gatos.
- El consumo de alimento seco es un indicador de creatinina elevada en orina, por lo tanto, se recomendaría cambiar los hábitos alimenticios de los gatos atendidos a alimento húmedo 3 veces por semana incitar al consumo de más líquidos o humedad.
- Se recomendaría realizar otro estudio de orina en unos meses siempre y cuando han cambiado su alimentación para corroborar y comparar los estudios.

CAPITULO VII

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Elliott J, D Elliott. 2010 Insuficiencia renal crónica: importancia de la nutrición. En: Biourge V., D. Elliot, Pibot P. Enciclopedia de la nutrición clínica canina. Ed: Paris Royal Canin. Pp 249-283.
2. Grauer G. 2010. Insuficiencia renal aguda y enfermedad renal crónica, En: Couto G, Nelson R. Medicina interna de pequeños animales. 4 ed. Barcelona, España Pp: 645-659
3. Grauer G. 2005. Early Detection of Renal Damage and Disease in Dogs and Cats. Vet Clin N Am-Small 34: 581-596
4. Y. H. Cottam, P. Caley, S. Wamberg, W. H. Hendriks, Feline Reference Values for Urine Composition, The Journal of Nutrition, Volume 132, Issue 6, June 2002, Pages 1754S–1756S, <https://doi.org/10.1093/jn/132.6.1754S>
5. Finke , MD & Litzenberger, B. A. (1992) Efecto de la ingesta sobre el pH de la orina en gato. J. Pequeño Anim.33 :261–265.
6. Hesse, A., Steffes, H.-J. & Gr, C. (1998) Factores patógenos de la formación de cálculos urinarios en animales. J. Anim. Phys. Anim. Nutr.80:108– 119.
7. Cook, N. E. (1985) La importancia del pH urinario en la prevención del síndrome urológico felino. Alimentos para mascotas Ind. 27:24–31.
8. Skoch , E. R., Chandler , E. A ., Douglas, G. M. & Richardson , D. P. (1991) Influencia de la dieta en el pH de la orina y el síndrome urológico felino. J. Pequeño Anim.32: 413–419.
9. Buffington, C . & Chew, D. (1996) Orina alcalina intermitente en un gato alimentado con una dieta acidificante. J. Am. Vet. Med. Assoc. 209: 103– 104.
10. Burger, I. H. & Smith, P. M. (1987) Efectos de la dieta sobre las características de la orina del gato. Edney, A. T. B. eds. Nutrition, Malnutrition and Dietetics in the Dog and Cat: 71-73 British Veterinary Association. U.K.
11. Vondruska, J. F. (1987) El efecto de una dieta de cadáver de rata en el pH urinario del gato. Comp. Anim. De.. Nutr.1:5–9.

12. .Brown SA. Management of chronic kidney disease. En: Elliot J, Grauer F (eds). BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology. Gloucester, British Small Animal Veterinary Association. 2007:223-230
13. .Lulich JP, O'Brien TD, Osborne CA, et al. Feline renal failure: questions, answers, questions. *Comp Cont Educ Pract Vet (USA)* 1992;14(2);127-153.
14. Braun J, Lefebvre H, Watson A. Creatinine in the dog: a review. *Vet Clin Pathol* 2003;32(4);162-179.
15. Gunn-Moore DA, Dodkin SJ, Sparkes AH. An unexpectedly high prevalence of azotaemia in Birman cats. *J Vet Med Surg* 2002;4;165-166.
16. Hall JA, Yerramilli M, Obare E, et al. Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as kidney function biomarkers in cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* 2014;28(6);1676-1683.
17. Postorino M, Marino C, Tripepi G, Zoccali C. Gammaglutamyltransferase in ESRD as a predictor of all-cause and cardiovascular mortality: Another facet of oxidative stress burden. *Kidney Int Suppl.* 2008;111:64-6. [Links]
18. Yilmaz MI, Turgut F, Kanbay M, Saglam M, Sonmez A, Yaman H, et al. Serum gamma-glutamyl transferase levels are inversely related to endothelial function in chronic kidney disease. *Int Urol Nephrol.* 2013;45:1071-8. [Links]
19. Estimación de la población de gatos con dueño y sus características generales en el distrito de Chorrillos, Lima-Perú, 2018. <https://hdl.handle.net/20.500.12805/2050>. Inga Yañez, Arturo. Tesis MVZ. UCP- (2021)
20. Ipsos Perú: NSE Lima 1995, 2005 y 2014.
21. .Bartges J., Polzin DJ. Chronic kidney disease in small animals. *Veterinary Clinics Small Animal Practice.* 2011; 41: 15-30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.09.004>.
22. Brown SA. Management of chronic kidney disease. *Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology.* Gloucester, British Small Animal Veterinary Association. 2007; 223-230
23. McGrotty Y. Diagnosis and management of chronic kidney disease in dogs and cats. In *Practice.* 2008; 30: 502-507. DOI: <https://doi.org/10.1136/inpract.30.9.502>.
24. Polzin DJ. Chronic kidney disease. *Nephrology and urology of small animals.* Blackwell publishing. 2011; 433-471.

25. Less GE. Early diagnosis of renal disease and renal failure. *Veterinary Clinics North America Small Animal Practice*. 2004; 34: 867-885. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2004.03.004>.
26. Burkholder, W. Dietary considerations for dogs and cats with renal disease. *Journal of American Veterinary Medical Association*. 2000; 216(11): 1730- 1734. DOI: <https://doi.org/10.2460/ javma.2000.216.1730>.
27. Polzin DJ. Chronic Kidney Disease. *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 7th edition. Saunders-Elsevier. 2010; 1990-2020.
28. Lulich J., Osborne CA., O'Brien TD., Polzin DJ. Feline renal failure: questions, answers, questions. *The Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian*. 1992; 14: 127- 52.
29. Sánchez A. 2009. Revisión bibliográfica del diagnóstico y tratamiento de insuficiencia renal aguda en perros y gatos. Memoria de título, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Méjico.
30. DiBartola S. P. 1997. Aproximación clínica y evaluación de laboratorio de la nefropatía. En: Ettinger S., Feldman. *Tratado de medicina veterinaria enfermedad del perro y el gato*. 4 ed. Intermédica. Buenos Aires. Argentina. Pp: 2058-2074
31. Ross L. 2011. Acute kidney injury in dogs and cats. *Vet Clin N Am-Small* 4: 1–14
32. Chew D. 2001. Diagnóstico, tratamiento, y Prevención de la insuficiencia Renal aguda. *AMVAC* Pp 127-133
33. Grauer G. 2005. Early Detection of Renal Damage and Disease in Dogs and Cats. *Vet Clin N Am-Small* 34: 581-596
34. Aguilar B. J. 2005. Insuficiencia renal aguda. En: *Diplomado a distancia en medicina, cirugía y zootecnia en perros y gatos*. 2ª ed. Ed Universidad Nacional Autónoma Mexicana. México D.F. Pp 33-49
35. Foster J. 2013. Canine Chronic Kidney Disease. En: *Current Diagnostics & Goals for Long-Term Management*. *Today's Veterinary Practice*. Septiembre/Octubre 2013. Pp 21-26
36. Lefebvre S. 2013. Hallazgos clínicos en perros y gatos con enfermedad renal crónica. *Veterinary Foccus*. 23 (3): 26-27
37. Merck. 2007. Insuficiencia renal crónica Insuficiencia renal aguda. En: *El Manual Merck de Veterinaria* 6 ed. Océano Centrum, Barcelona, España, Pp 1242-1247

38. Elliott D, H Lefebvre. 2010 Tratamiento nutricional de la enfermedad renal crónica felina. En: Biourge V., D. Elliot, Pibot P. Enciclopedia de la nutrición clínica felina. Ed: Paris Royal Canin. Pp 267-298
39. Wittwer F. 2012. En: Manual de Patología Clínica Veterinaria. 2 ed. Valdivia, s.e.
40. Ruaux CG, Carney PC, Suchodolski JS, Steiner JM. Estimaciones de la variación biológica en analitos bioquímicos medidos rutinariamente en perros clínicamente sanos. *Veterinario Clin Pathol.* 2012 Diciembre;41(4):541-7. doi: 10.1111/j.1939-165x.2012.00473.x. Epub 2012 Octubre 1. PMID: 23025456.
41. Hokamp JA, Nabity MB. Biomarcadores renales en especies domésticas. *Veterinario Clin Pathol.* 2016 Marzo;45(1):28-56. DOI: 10.1111/VCP.12333. Epub 2016 Febrero 26. PMID: 26918420.
42. King JN, Tasker S, Gunn-Moore DA, et al. Prognostic factors in cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* 2007;21(5):906-916.
43. Jepson RE, Brodbelt D, Vallance C, et al. Evaluation of predictors of the development of azotemia in cats. *J Vet Intern Med* 2009;23(4):806-813.
44. International Renal Interest Society. Staging of CKD. Available at: http://www.iris-kidney.com/pdf/003-5559.001-iris-website-staging-ofckd-pdf_220116-final.pdf#page=7. Accessed Nov 11, 2019.
45. Acierno MJ, Brown S, Coleman AE, et al. ACVIM consensus statement: guidelines for the identification, evaluation, and management of systemic hypertension in dogs and cats. *J Vet Intern Med* 2018;32(6):1803-1822.
46. Cimiano MP. Estudio de proteinurias en perros y gatos: terapia en glomerulopatías idiopáticas. 2016. Tesis. FMV. Universidad de Zaragoza.
47. Castro M. C., Marcello G. C., de Alencar N. X. y Ferreira A. M. Validación de la relación proteína-creatinina urinaria en gatos con enfermedad renal crónica. 2009. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 29(8). Ferreira A. M. DOI: 10.1590/S0100-736X2009000800002. License CC BY-NC 4.0
48. Martiarena, J.; Nasello, W.; Fernández, H. Insuficiencia Renal Crónica felina: aproximación clínica, diagnóstico y tratamiento. Facultad de Ciencias Veterinarias –UNCPBA., 2019 Tandil
49. Braun JP, Benard P, Burgat V, Rico AG. Gamma glutamil transferasa en animales domésticos. *Vet Res Commun.* 1983 Marzo;6(2):77-90. doi: 10.1007/BF02214900. PMID: 6135267.

50. Spano JS, August JR, Henderson RA, Dumas MB, Groth AH Jr. Serum gamma-glutamyl transpeptidase activity in healthy cats and cats with induced hepatic disease. *Am J Vet Res.* 1983 Nov;44(11):2049-53. PMID: 6139966
51. Lee DH, Jacobs DR Jr. Gamma-glutamyltransferasa sérica: nuevos conocimientos sobre una enzima antigua. *J Epidemiol Salud Comunitaria.* 2009 Noviembre;63(11):884-6. DOI: 10.1136/jech.2008.083592. PMID: 19825792.
52. Ilchyshyn NP, Villiers E, Monti P. Validation of a spectrophotometric method for GGT measurement in canine urine and determination of the urine GGT-to-creatinine ratio reference interval and biological variation in 41 healthy dogs. *J Vet Diagn Invest.* 2019 Jan;31(1):33-39. doi: 10.1177/1040638718812927. Epub 2018 Nov 18. PMID: 30451096; PMCID: PMC6505752.
53. Fan Y, Jin X, Man C, Gong D. Asociación de gamma-glutamyltransferasa sérica con riesgo de enfermedad renal crónica: un metanálisis. *Free Radic Res.* 2018 Aug;52(8):819-825. DOI: 10.1080/10715762.2018.1492120. PMID: 30208797.
54. Kunutsor SK, Laukkanen JA. Gamma-glutamyltransferasa y riesgo de enfermedad renal crónica: un estudio de cohorte prospectivo. *Clin Chim Acta.* 2017 Octubre;473:39-44. DOI: 10.1016/j.cca.2017.08.014. Epub 2017 Agosto 12. PMID: 28811239.
55. R S, Saharia GK, Panda S, Mangaraj M. Evaluación de las concentraciones de homocisteína y gamma-glutamyl transferasa como marcadores de enfermedad renal crónica: una perspectiva india. *Cureus.* 2022 Marzo 8;14(3):e22959. DOI: 10.7759/Cureus.22959. PMID: 35411265; PMCID: PMC8989248.
56. Lulich JP, O'Brien TD, Osborne CA, et al. Feline renal failure: questions, answers, questions. *Comp Cont Educ Pract Vet (USA)* 1992;14(2);127-153.
57. O'Neill DG, Church DB, McGreevy PD, et al. Longevity and mortality of cats attending primary care veterinary practices in England. *J Feline Med Surg* 2014;17(2);125-133.
58. Brown SA. Management of chronic kidney disease. En: Elliot J, Grauer F (eds). *BSAVA Manual of Canine and Feline Nephrology and Urology.* Gloucester, British Small Animal Veterinary Association. 2007:223-230.
59. Bartges JW. Enfermedad renal crónica en perros y gatos. *Veterinario Clin North am Small Anim Pract.* 2012 Julio;42(4):669-92, vi. DOI: 10.1016/J.CVSM.2012.04.008. Epub 2012 Mayo 19. PMID: 22720808.

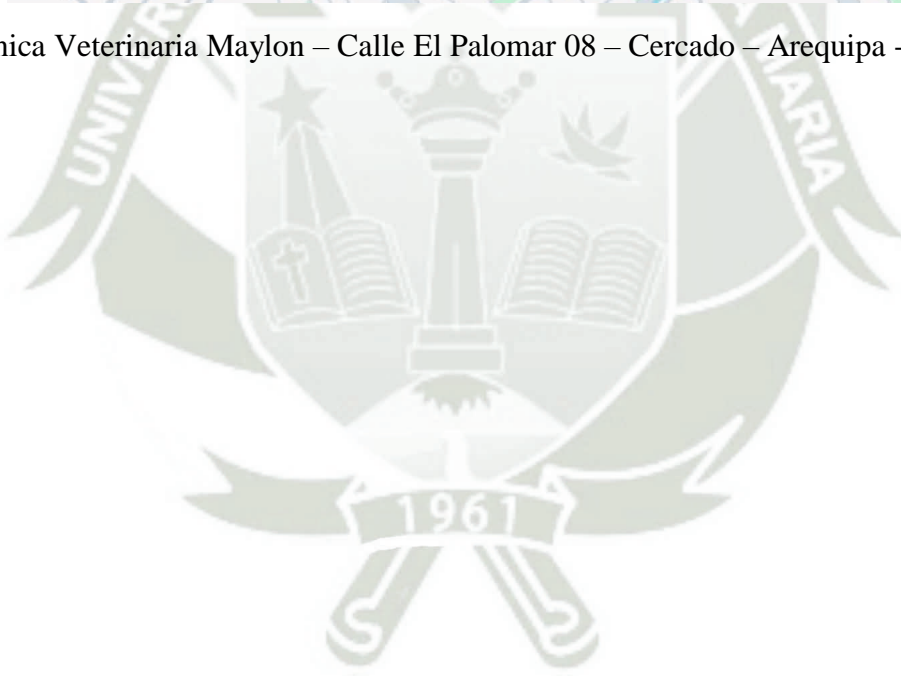
60. Relford R, Robertson J, Clements C. Dimetilarginina simétrica: Mejora del diagnóstico y la estadificación de la enfermedad renal crónica en animales pequeños. *Veterinario Clin North am Small Anim Pract.* 2016 Noviembre;46(6):941-60. DOI: 10.1016/J.CVSM.2016.06.010. Epub 2016 Agosto 5. PMID: 27499007.
61. Cobrin AR, Blois SL, Kruth SA, Abrams-Ogg AC, Dewey C. Biomarcadores en la evaluación de enfermedades renales agudas y crónicas en el perro y el gato. *J Small Anim Pract.* 2013 Diciembre;54(12):647-55. DOI: 10.1111/JSAP.12150. Epub 2013 Octubre 24. PMID: 24152019.
62. Eclinpath. Química | eClinpath. Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Cornell. 2020.
63. Infostat - Software estadístico. 2014.
64. Fidalgo MA, Leal RO, Duarte-Correia JH. Urinary Protein/Creatinine Ratio in Feline Medicine: Reasons to Perform It and Its Role in Clinical Practice-A Retrospective Study. *Animals (Basel).* 2022 Jun 18;12(12):1575. doi: 10.3390/ani12121575. PMID: 35739913; PMCID: PMC9219505.
65. Giraldi M, Rossi G, Bertazzolo W, Negri S, Paltrinieri S, Scarpa P. Evaluation of the analytical variability of urine protein-to-creatinine ratio in cats. *Vet Clin Pathol.* 2018 Sep;47(3):448-457. doi: 10.1111/vcp.12646. Epub 2018 Aug 22. PMID: 30134504.

ANEXOS

Anexo 1: Ubicación de la Clínica Veterinaria “Maylon”



Clinica Veterinaria Maylon – Calle El Palomar 08 – Cercado – Arequipa - Arequipa



Anexo 2: Secuencia Fotografía.



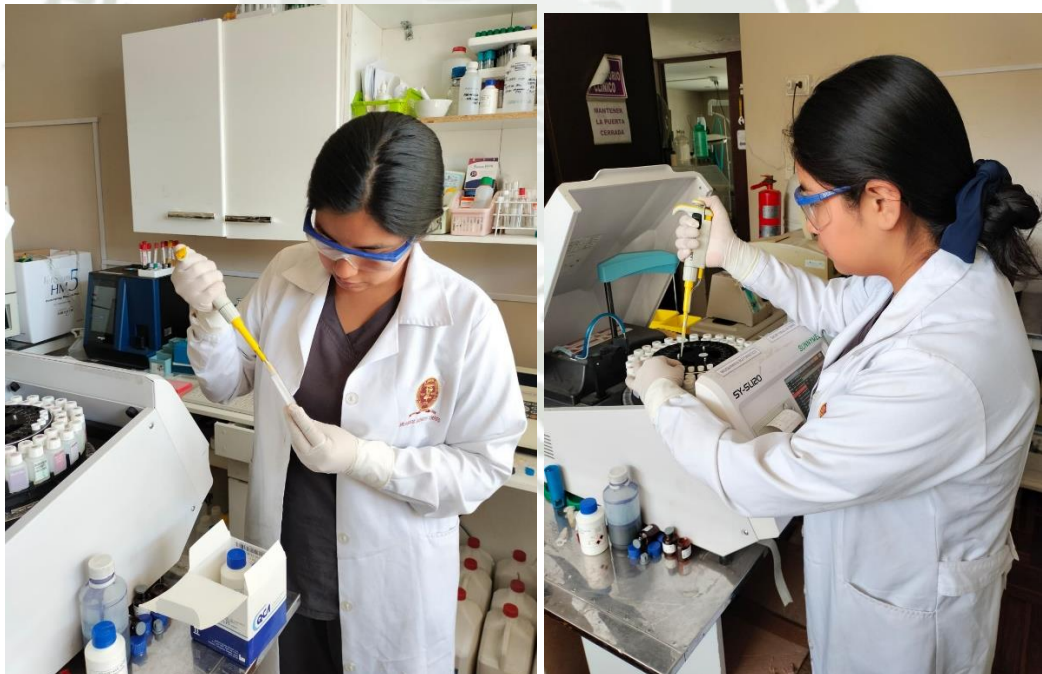
Muestras puestas en la centrifuga.



Preparacion de los reactivos R1 y R2; para la estabilizacion del reactivo de trabajo.



Carga de las cubetas con el reactivo de trabajo en la maquina automatica.



Carga de las cubetas con 500 ul de las muestras.



Revisión del analizador bioquímico automático encargado de analizar las muestras.



Obtención de los resultados

Anexo 3: Formato de la ficha de muestras

Ficha de muestras

Fecha de Ingreso			
Nombre de Propietario		Celular	
Nombre de paciente		Especie	
Raza		Edad	
Sexo		Peso	
Valor de Creatinina			
Valor de Proteína			

Ficha de muestra usada para la recolección de muestras.

