

UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA



TESIS:

**COMPARACIÓN DE VALORES DE DIMETILARGININA
SIMETRICA Y CREATININA SÉRICA PARA EL
DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA
EN GATOS - LIMA 2023**

Para Optar: El Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

AUTOR : Bach. Paitampoma Pastrana Orfa Lorena

ASESOR : Mg. Chamorro Trujillo Marcos Alejandro

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: Salud y Gestión de la Salud

FECHA DE INICIO Y CULMINACION: noviembre de 2023 a Mayo del

2024

LIMA – PERÚ

2024

DEDICATORIA

A mi madre Constanca, que fue el pilar fundamental por quien continúe este largo camino y quien confi6 plenamente en mi desempe1o en esta profesi6n, por darme la oportunidad de dejarme perseguir mis sue1os y s6 que desde el cielo me acompa1a y protege y s6 que est6 feliz por mis logros.

A mis hermanos y mi padre, "amados y adorados", que siempre me han apoyado y han sido la piedra angular para hacer realidad mis sue1os "grandes y ambiciosos". Su compromiso y apoyo han sido invaluable para ayudarme a hacer realidad mi aspiraci6n.

Y a Shaddy, Doky y a todas mascotas que estuvieron en mi vida, porque fueron el motivo del porque elegi esta loable profesi6n.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, agradeceré Dios por brindarme salud, por darme sabiduría y paciencia para este largo proceso.

A la Universidad Peruana los Andes y a la Escuela profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por la gran formación académica que me brindaron todos estos años y por darme una plana docente alturada.

Al Mv. Neale Santiago, por ser de apoyo y guía en este proceso para que este trabajo se culmine con éxito.

A mi asesor Mg. Sc. Chamorro Trujillo Marcos Alejandro ser mi guía y parte de este proyecto.

A mi familia por ser pilar fundamental para poder culminar con éxito este trabajo y mis amigos que continuamente me brindaron su apoyo y siempre me dieron voz de aliento para continuar y no decaer en el proceso.

La autora

CONSTANCIA DE SIMILITUD

N ° 00406-FCS -2024

La Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones, hace constar mediante la presente, que la **Tesis** Titulada:

COMPARACIÓN DE VALORES DE DIMETILARGININA SIMETRICA Y CREATININA SÉRICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN GATOS - LIMA 2023

Con la siguiente información:

Con autor(es) : BACH. PAITAMPOMA PASTRANA ORFA LORENA

Facultad : CIENCIAS DE LA SALUD

Escuela profesional : MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Asesor (a) : MG. CHAMORRO TRUJILLO MARCOS ALEJANDRO

Fue analizado con fecha **03/10/2024** con **103 pág.**; en el Software de Prevención de Plagio (Turnitin); y con la siguiente configuración:

Excluye Bibliografía.

Excluye Citas.

Excluye Cadenas hasta 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

X
X

El documento presenta un porcentaje de similitud de **21** %.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N° 15 del Reglamento de Uso de Software de Prevención de Plagio Versión 2.0. Se declara, que el trabajo de investigación: ***Si contiene un porcentaje aceptable de similitud.***

Observaciones:

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presente constancia.

Huancayo, 03 de octubre de 2024.



MTRA. LIZET DORIELA MANTARI MINCAMI
JEFA

Oficina de Propiedad Intelectual y Publicaciones

CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
CONTENIDO	5
INDICE DE TABLAS	7
INDICE DE FIGURAS.....	8
INDICE DE IMÁGENES	9
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCION	12
I. CAPITULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
1.2. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1. DELIMITACIÓN ESPACIAL.....	15
1.2.2. DELIMITACIÓN TEMPORAL	15
1.3. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.3.1. PROBLEMA GENERAL	16
1.3.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	16
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.4.1. SOCIAL	16
1.4.2. TEÓRICA.....	16
1.4.3. METODOLÓGICA.....	17
1.5. OBJETIVOS	17
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	17
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
II. CAPITULO II. MARCO TEORICO.....	18
2.1. ANTECEDENTES.....	18
2.1.1. INTERNACIONALES Y NACIONALES	18
2.2. BASES TEÓRICAS O CIENTÍFICAS.....	23
2.2.1. RIÑONES.....	23
2.2.1.1. ANATOMÍA DEL RIÑÓN DE GATO	23
A. LA NEFRONA.....	24
B. GLOMÉRULOS, CAPSULA DE BOWMAN Y CORPÚSCULOS RENALES	25
2.2.1.2. FISIOLOGÍA DEL RIÑON	25

2.2.2.	ENFERMEDAD RENAL	26
2.2.2.1.	INSUFICIENCIA RENAL AGUDA (IRA).....	27
A.	IRA PRERRENAL O AZOTEMIA PRERRENAL.....	27
B.	IRA POSTRENAL O AZOTEMIA POSTRENAL	27
C.	IRA INTRÍNSECA O IRA RENAL	28
2.2.2.2.	SIGNOS DE IRA	29
2.2.2.3.	ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (ERC).....	30
A.	ETIOLOGÍA	30
B.	DIFERENCIAS ENTRE LA IRA Y ERC	31
C.	DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	33
D.	SIGNOS DE ERC	34
E.	MEDICIÓN DE CISTATINA C.....	35
F.	CREATININA SÉRICA	34
2.2.2.4.	DESCUBRIMIENTO DEL SDMA	37
2.2.2.5.	SDMA COMO BIOMARCADOR RENAL	38
2.2.2.6.	ESTADIFICACION IRIS DE LA ERC.....	41
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	42
III.	CAPITULO III. HIPOTESIS Y VARIABLES.....	43
3.1.	HIPÓTESIS GENERAL	43
3.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	43
3.3.	VARIABLES	44
3.3.1.	VARIABLES X INDEPENDIENTES.....	44
3.3.2.	VARIABLE Y DEPENDIENTE.....	44
3.4.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	44
IV.	CAPITULO IV. METODOLOGIA	46
4.1.	MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	46
4.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	47
4.3.	NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	47
4.4.	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	47
4.5.	POBLACIÓN Y MUESTRA	47
4.5.1.	POBLACIÓN.....	47
4.5.2.	MUESTRA.....	48
4.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	49

4.6.1.	PROCEDIMIENTO DE RECOLECCION DE MUESTRAS SANGUINEAS PARA LA OBTENCION DE PLASMA CON LA TECNICA VENOPUNCION	50
4.7.	TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	50
4.8.	ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN	51
V.	CAPITULO V. RESULTADOS	52
5.1.	ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	52
5.2.	ESTADÍSTICA INFERENCIAL.....	58
5.2.1.	PRUEBA DE HIPÓTESIS.....	58
	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ° 1.....	58
	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ° 2.....	59
	HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ° 3.....	60
4.9.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	64
	CONCLUSIONES	66
	RECOMENDACIONES.....	67
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
	ANEXOS.....	74
	MATRIZ DE CONSISTENCIA	75
	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	77
	ESTADIFICACION IRIS (INTERNATIONAL RENAL INTEREST SOCIETY) DE LA ENFERMEDAD RENAL CRONICA	78
	TABULACION DE DATOS	79
	EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE LA ELABORACION DEL TRABAJO.....	84

CONTENIDO DE TABLAS

Tabla N° 1 Operacionalización de variables	46
Tabla N° 2 Instrumento de recolección de datos	51
Tabla N° 3 Resultados descriptivos para los valores obtenidos por SCR y SDMA	55
Tabla N° 4 Frecuencia del ERC diagnosticada por SCR y SDMA	55
Tabla N° 5 Porcentajes de diagnóstico de ERC mediante estadificación IRIS con las pruebas SCR y SDMA en relación con la edad	56
Tabla N° 6 Porcentajes de diagnóstico de ERC mediante estadificación IRIS con las pruebas SCR y SDMA en relación con el sexo.	58
Tabla N° 7 Porcentajes de diagnóstico de ERC mediante estadificación IRIS con las pruebas SCR y SDMA en relación con el régimen alimenticio	59
Tabla N° 8 Hipótesis específica 1	60
Tabla N° 9 Hipótesis específica 2	61
Tabla N° 10 Hipótesis específica 3	62
Tabla N° 11 Hipótesis específica 3	64

INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Porcentajes de diagnostico positivo de ERC con SCR y SDMA según la edad.....	57
Figura N° 2 Porcentajes de diagnostico positivo de ERC con SCR y SDMA según el sexo	58
Figura N° 3 Porcentajes de diagnostico positivo de ERC con SCR y SDMA según el regimen alimenticio	60

INDICE DE IMÁGENES

<i>Imagen 1:</i> Tubo Heparina de litio, pocillo para muestra IDEXX, micropipeta.....	88
<i>Imagen 2:</i> Equipo – Centrifugador	88
<i>Imagen 3:</i> Placas de perfil sanguíneo integral	89
<i>Imagen 4:</i> Prueba catalyst SDMA Idexx	89
<i>Imagen 5:</i> Chem 15 CLIP – Para la obtención de resultados en bioquímica sanguínea integral	90
<i>Imagen 6:</i> Colocando el pocillo con contenido de plasma sanguíneo	90
<i>Imagen 7:</i> Extracción del plasma con micropipeta, 100mL	91
<i>Imagen 8:</i> Colocando CLIP CHEM15 y placa SDMA.....	91
<i>Imagen 9:</i> Validando datos del paciente	92
<i>Imagen 10:</i> Equipo IDEXX Catalyst DX, para la ejecución de pruebas	92
<i>Imagen 11:</i> Preparación completa para procesar la muestra.....	93
<i>Imagen 12:</i> Recolección de 300uL de plasma en el pocillo	94
<i>Imagen 13:</i> Obtención de muestra sanguínea del felino	95
<i>Imagen 14:</i> Manejo de sujeción del paciente felino.	96
<i>Imagen 15:</i> Obtención de muestra sanguínea en microtubo	97
<i>Imagen 16:</i> resultados de analisis de SDMA Y Cratinina	98

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tuvo como objetivo fundamental determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica (SDMA) y Creatinina sérica para el diagnóstico de la enfermedad renal crónica en gatos, Lima 2023, para ello utilizo la metódica donde se incluyó el método científico, tipo de investigación aplicada, nivel de investigación relacional, con una población de 134 gatos, en el cual los valores medios de creatinina fueron de $1,757 \pm 1,987$ mg/dl, valor nos indica una azotemia leve, y los valores medios de SDMA fueron de $17,813 \pm 16,46$ μ g/dl, que indica sin azotemia. Al utilizar la Estadificación IRIS se encontraron diagnósticos positivos para ERC de 6,7% con creatinina y 12,7% con SDMA, del total de casos.

En tanto el biomarcador SDMA demostró ser más sensible para la detección precoz de la ERC en gatos adultos y geriátricos del 11.2% - 12.7% en comparación a la creatinina sérica con 6% - 6%. Además, se observó una mayor sensibilidad de la SDMA en machos del 17.9% para el diagnóstico de ERC, en comparación con la creatinina sérica con 7.5%. Asimismo, la SDMA detecto una mayor proporción de diagnósticos en gatos con una dieta balanceada del 23.1% en comparación a la creatinina sérica con 12.7%, lo que sugiere la importancia del factor dietético en el diagnóstico de la ERC utilizando el biomarcador SDMA. En conclusión, se determinó que la SDMA es un biomarcador más sensible que la creatinina sérica y que puede servir como un indicador relevante para el diagnóstico de la ERC en gatos para el diagnóstico temprano de enfermedad renal crónica en gatos.

Palabras claves: SDMA, biomarcador, creatinina, enfermedad renal crónica

ABSTRACT

The present research aimed to determine the difference between the values of Symmetric Dimethylarginine (SDMA) and Serum Creatinine for the diagnosis of chronic kidney disease in cats, Lima 2023. The methodological approach included the scientific method, applied research type, relational research level, with a population of 134 cats. The mean values of Creatinine were 1.757 ± 1.987 mg/dl, indicating mild azotemia, while the mean values of SDMA were 17.813 ± 16.46 μ g/dl, indicating no azotemia. Using IRIS Staging, positive diagnoses for CKD were found in 6.7% with creatinine and 12.7% with SDMA, out of the total cases.

The SDMA biomarker proved to be more sensitive for early detection of CKD in adult and geriatric cats, with a range of 11.2% - 12.7%, compared to serum creatinine with 6% - 6%. Additionally, a higher sensitivity of SDMA in males was observed at 17.9% for CKD diagnosis, compared to serum creatinine at 7.5%. Furthermore, SDMA detected a higher proportion of diagnoses in cats with a balanced diet at 23.1%, compared to serum creatinine at 12.7%, suggesting the importance of dietary factors in CKD diagnosis using the SDMA biomarker. In conclusion, it was determined that SDMA is a more sensitive biomarker than serum creatinine and can serve as a relevant indicator for the early diagnosis of chronic kidney disease in cats.

Keywords: *SDMA, biomarker, creatinine, chronic kidney disease*

INTRODUCCIÓN

En Perú, el mayor porcentaje de problemas renales en gatos se encuentra en fases avanzadas de la enfermedad renal, lo que hace que las opciones de tratamiento sean menos viables y las posibilidades de supervivencia de las pacientes muy bajas. Los propietarios suelen llevar a sus mascotas a consulta cuando presentan síntomas como halitosis urémica, anorexia, deshidratación grave, vómitos, depresión, llagas en la boca y sed excesiva. A continuación, el médico veterinario solicita análisis de sangre completos, incluidos los de urea y creatinina, que suelen revelar resultados muy alterados, lo que indica que el riñón ha perdido el 75% de su funcionalidad.

En el tratamiento de la Insuficiencia renal aguda (IRA), existe una posibilidad moderada de mejoría que puede prolongarse durante meses mediante supervisión médica, lo que ofrece la posibilidad de reparar la nefrona. Sin embargo, en el caso de la enfermedad renal crónica (ERC), el tratamiento debe ser personalizado, ya que puede no revertir el daño existente pero sí ralentizar su progresión. El compromiso del paciente con el tratamiento continuo es crucial, dado que la medicación suele ser necesaria de por vida y requiere tiempo y recursos económicos. En muchos casos, hay que plantearse la eutanasia.

Hace varios años, Perú implementó la prueba de dimetilarginina simétrica (SDMA) para perros y gatos, que sirve como biomarcador endógeno de la tasa de filtración glomerular (TFG). Esta prueba evalúa la función renal y complementa otros indicadores como la creatinina sérica y la urea, ofreciendo en conjunto una indicación temprana de la pérdida progresiva de la función renal, a veces detectando problemas antes que otros marcadores.

El presente estudio se centra en la comparación de los niveles séricos de dimetilarginina simétrica (SDMA) con la creatinina sérica (SRC) para permitir la detección precoz de la enfermedad renal crónica en gatos. Esta enfermedad se suele diagnosticar basándose en la concentración de creatinina sérica, que es un indicador poco sensible para la detección precoz del deterioro de la función renal. Esto se debe a que la concentración de creatinina sérica está influenciada por la masa muscular, que no es un factor renal, lo que lleva a diagnósticos potencialmente erróneos.

El propósito de la investigación titulada “COMPARACIÓN DE VALORES DE DIMETILARGININA SIMETRICA Y CREATININA SÉRICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN GATOS - LIMA 2023” tuvo como objetivo fundamental de determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico de la enfermedad renal crónica en gatos, Lima 2023.

En función a lo planteado, la presente investigación abarca los siguientes capítulos:

Este estudio se desarrolla en cinco etapas. La primera consiste en la identificación y delimitación del problema de investigación, así como en la formulación de los objetivos.

La segunda etapa involucra una exhaustiva revisión bibliográfica para construir el marco teórico y seleccionar las técnicas de investigación más adecuadas.

En la tercera etapa se plantea la hipótesis de investigación que será sometida a prueba.

La cuarta etapa corresponde al diseño metodológico, incluyendo la selección de la muestra y la aplicación de instrumentos de recolección de datos.

Por último, en la quinta etapa se presentan y analizan los resultados, y se discuten sus implicaciones teóricas y prácticas."

CAPITULO I

I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción del problema

La enfermedad renal crónica plantea un reto importante para los médicos veterinarios de todo el mundo, derivado de la falta de conocimientos sobre el tema. En consecuencia, es necesario evaluar de forma crítica la eficacia de los tratamientos existentes (1).

La enfermedad renal crónica es un problema médico importante tanto para perros como para gatos, con altas tasas de mortalidad y morbilidad. Varios estudios han indicado que alrededor del 5% de las muertes caninas y el 3% de las muertes felinas se atribuyen a esta enfermedad (2).

Los riñones desempeñan un papel crucial en el mantenimiento del equilibrio y la salud del organismo mediante la eliminación de los desechos nitrogenados y la regulación de los niveles plasmáticos y electrolíticos. El diagnóstico precoz es vital para prevenir la progresión y reducir las tasas de mortalidad de la enfermedad renal crónica, la dolencia renal más común en las clínicas de pequeños animales (3).

Los estudios indican que los perros y gatos con enfermedad renal crónica tienen una esperanza de vida más larga, de 2 a 3 años, tras el diagnóstico, lo que subraya el potencial de la detección precoz para mejorar las tasas de supervivencia (2).

Habitualmente, en la detección de la enfermedad renal se miden los niveles de urea y creatinina para evaluar la filtración glomerular. Dado que los niveles de creatinina aumentan cuando la función renal ha disminuido en más del 60% de los casos, es importante emplear técnicas de diagnóstico que permitan una detección precoz (3).

En la actualidad se emplean diversas técnicas de diagnóstico para identificar la enfermedad renal, pero no existe una prueba única capaz de detectar la dolencia

en una fase temprana. Esto subraya la importancia del biomarcador dimetilarginina simétrica (SDMA), un metabolito capaz de detectar la enfermedad renal crónica una vez que el daño renal alcanza el umbral del 20-25%. La utilización de SDMA podría ser un método de diagnóstico fiable y beneficioso para frenar la progresión de la enfermedad (4).

En el presente estudio realizaremos pruebas de SDMA en felinos y calcularemos la frecuencia de enfermedad renal diagnosticada tempranamente y lo compararemos con estudios de analito de creatinina para demostrar su eficacia e importancia.

1.2. Delimitación del problema

1.2.1. Delimitación espacial

El presente estudio se realizará en la Clínica Veterinaria del Norte, perteneciente al distrito de Independencia, provincia de Lima, la cual se encuentra a una altitud de 130 msnm. Este lugar posee un clima árido y templado según la estación del año con temperaturas que varía desde 15 a 27 °C promedio con 82.8% de humedad, las condiciones climáticas son marcadas de acuerdo a la estación del año. Las muestras obtenidas fueron procesadas en el mismo laboratorio de la clínica veterinaria, ya que el mismo cuenta equipamiento propio.

1.2.2. Delimitación temporal

El presente estudio se desarrolló a lo largo de un período de cinco meses, abarcando desde noviembre de 2023 hasta abril de 2024.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica (SDMA) y Creatinina sérica para el diagnóstico de enfermedad renal crónica en gatos, Lima 2023?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023?
- ¿Cuál es la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023?
- ¿Cuál es la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023?

1.4. Justificación

1.4.1. Social

Este estudio pretende abordar la necesidad dentro de la profesión veterinaria de un diagnóstico precoz de la enfermedad renal crónica en gatos. Al proporcionar datos relevantes, pretende permitir la detección oportuna de la enfermedad, mejorando así los protocolos terapéuticos y previniendo su progresión. En última instancia, este esfuerzo pretende prolongar y mejorar la calidad de vida de los pacientes felinos diagnosticados, facilitando una vida más larga y satisfactoria junto a sus familias.

1.4.2. Teórica

Este estudio pretende mejorar la comprensión de la eficacia y las diferencias entre el análisis del biomarcador dimetilarginina simétrica (SDMA) y la creatinina sérica para la detección precoz de la enfermedad renal crónica en gatos. Los hallazgos pueden integrarse como un procedimiento estándar y esencial en la práctica clínica rutinaria para pequeños animales.

1.4.3. Metodológica

Este proyecto de investigación se adhiere al método científico en su totalidad, con el objetivo de sentar un precedente y establecer una base científica para futuros estudios en el ámbito de la clínica de animales de compañía. Su objetivo es mejorar la detección precoz y el tratamiento oportuno de la enfermedad renal crónica en gatos.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico de enfermedad renal crónica en gatos, Lima 2023

1.5.2. Objetivos Específicos

- Determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023
- Determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023
- Determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023

CAPITULO II

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Internacionales y Nacionales

Fontaine N. (5), (2021) en su trabajo “Evaluación de la utilidad clínica del biomarcador SDMA (Dimetil Arginina Simétrica) en perros y gatos diagnosticados con patología renal de la Clínica Veterinaria “Entre Caninos” en el cantón de Samborondón, Ecuador”, Guayaquil. El objetivo fue evaluar el SDMA además de otros analitos que muestren enfermedad renal y comprobar la utilidad clínica en el diagnóstico temprano. La metodología del estudio fue descriptivo no experimental, correlacional, el estudio se realizó en una población de 50 caninos y 50 felinos con signos compatibles con problemas renales, a los cuales se les realizó la prueba de SDMA. Los resultados mostraron el diagnóstico por SDMA posee una alta sensibilidad ya que permite identificar enfermedad renal crónica antes de la elevación de analitos de urea y creatinina. Se concluyó que este método diagnóstico es altamente recomendable para la detección temprana de insuficiencia renal.

Lengua D. (6), (2017) en su trabajo “Evaluación de la utilidad clínica del marcador SDMA (dimetilarginina simétrica) en el diagnóstico de la enfermedad renal crónica en perros”, Zaragoza. Tuvo como objetivo evaluar la utilidad clínica de la SDMA en perros con signos clínicos compatibles con ERC. La metodología fue un estudio descriptivo, no experimental, prospectivo observacional. De los animales evaluados, el 10% no pudo ser diagnosticado de manera definitiva debido a la ausencia de datos concluyentes en el momento de finalizar el estudio. Sin embargo, el 90% restante presentó un diagnóstico confirmado de ERC, respaldado por los niveles elevados de SDMA. Estos resultados subrayan la utilidad de la SDMA como herramienta diagnóstica, aunque es fundamental considerar un diagnóstico diferencial

exhaustivo para descartar otras patologías que puedan presentar signos clínicos similares.

Miranda F. (7), (2021) en su trabajo “Beneficios de la implementación del examen SDMA (Dimetil Arginina Simétrica) para la prevención de enfermedades renales en caninos y felinos en Cochabamba en la gestión 2021”, Cochabamba. El objetivo fue determinar los beneficios de la prueba SDMA (dimetilarginina simétrica) y las principales ventajas que presenta para el diagnóstico de los estadios de la enfermedad renal. La metódica aplico un estudio de tipo descriptivo, retrospectivo. Los resultados del estudio muestran que la SDMA brinda mayor fiabilidad que la creatinina ya que los valores aumentan antes en perros y gatos con enfermedad renal y que la SDMA no se ve afectada por la masa corporal magra. Se concluyo que los beneficios de la prueba SDMA (dimetilarginina simétrica) son que detecta antes las enfermedades renales y refleja otros procesos patológicos que afectan a la función renal.

Grelová S. et al. (8), (2022) en su estudio “Relación entre FGF 23, SDMA, Urea, creatinina y fosfato en relación con la enfermedad renal crónica felina”, Eslovaquia. Tuvo como objetivo fue evaluar la relación existente entre los analitos SDMA, FGF 23, urea, creatinina. La metódica fue de tipo descriptivo relacional donde se evaluaron 99 felinos. Los resultados evidenciaron que según los valores de SDMA, 48 gatos padecían ERC y los 51 gatos restantes no presentaban enfermedad renal. Se concluyo que los gatos con ERC poseían concentraciones de FGF 23 más altas que los gatos sanos y no se halló correlación entre FGF 23 y SDMA, ni entre FGF 23 y fosfato. Así mismo, el fosfato se correlacionó fuertemente con la SDMA, la urea y la creatinina, lo que lo convierte en un factor independiente de la progresión de la ERC.

Crilly S. (9), (2016) en su trabajo “Dimetilarginina simétrica: un nuevo biomarcador renal”, Manhattan. El objetivo fue determinar la relación que guarda el biomarcador SDMA con la ERC, y compararlo con el diagnóstico

por creatinina sérica. La metódica fue un estudio cualitativo descriptivo simple, retrospectivo, donde se revisaron múltiples estudios previos los cuales reportaban resultados acerca del paralelismo que existe entre la creatinina sérica y el biomarcador SDMA. Los resultados demostraron, que las concentraciones de SDMA aumentan por encima de lo normal cuando la TFG disminuye en 25 – 40%, el cual es mucho antes de la disminución del 75% en la TFG que regularmente se presenta para que la Creatinina aumente por encima de sus valores normales. Se concluyo entonces que la evaluación de SDMA presenta una perspectiva novedosa sobre el SDMA y su uso en el diagnóstico temprano de la ERC.

Loane S. et al. (10), (2022) en su estudio “Evaluación de dimetilarginina simétrica en gatos con lesión renal aguda y enfermedad renal crónica”, Reino Unido. El objetivo fue determinar la efectividad de la evaluación de SDMA en gatos con ERA, donde la población fue de 22 gatos con ERA novedosa y 13 con ERC o ERA (A o C) y 19 con ERC. La metódica aplico el estudio descriptivo retrospectivo observacional. Los resultados mostraron que la SDMA fueron significativamente más altas en gatos con ERA novedosa ($p < 0,001$), A o C ($P < 0,001$) y ERC ($p < 0,01$) comparado con los controles, las concentraciones de creatinina y SDMA tuvieron una correlación significativa en gatos con ERA novedosa y una correlación altamente significativa al evaluar a los 4 grupos juntos. Se concluyo que las concentraciones séricas de SDMA se hallan elevadas en felinos con ERA y ERC lo que brinda evidencia para la utilización de SDMA como biomarcador de la ERA.

Hall J. et al. (11), (2014) en su trabajo “Comparación de las concentraciones séricas de dimetilarginina simétrica y creatinina como biomarcadores de la función renal en gatos con enfermedad renal crónica”. Estados Unidos. Tuvo como objetivo informar sobre la utilidad de medir las concentraciones séricas de SDMA en gatos para la detección de enfermedad renal crónica (ERC) antes del diagnóstico mediante la medición convencional

de sCr. La metodología utilizada aplico estudio retrospectivo. Los resultados mencionan que las concentraciones séricas de SDMA ($r = -0,79$) y sCr ($r = -0,77$) se correlacionaron significativamente con la TFG (ambas $P < 0,0001$). La dimetilarginina simétrica aumentó antes que la sCr en 17/21 gatos (media, 17,0 meses; rango, 1,5–48 meses). La SDMA sérica tuvo mayor sensibilidad (100%) en comparación con la sCr (17%), pero menor especificidad (91% frente a 100%) y valor predictivo positivo (86% frente a 100%). Se concluyó que. El uso de SDMA sérica como biomarcador de ERC permite una detección más temprana de ERC en gatos en comparación con sCr, lo que puede ser deseable para iniciar intervenciones renoprotectoras que retarden la progresión de la ERC.

Tarazona M. (12), (2016) en su trabajo “Uso de la dimetilarginina simétrica como marcador endógeno temprano de la enfermedad Renal crónica en caninos y felinos”, Lima. El objetivo fue dar a conocer a la comunidad médica veterinaria profesional un método de diagnóstico temprano de ERC en caninos y felinos para su resolución médica específica. La metodología fue de tipo descriptiva, recopilando varias investigaciones hechas con respecto a la SDMA sérica y su influencia en la enfermedad renal crónica en caninos y felinos de diferentes edades, así como en diferentes estadios de ERC. Los resultados al evaluar la evolución temporal de los biomarcadores séricos en perros sanos y enfermos, se observó que la SDMA presentó un incremento notablemente anterior al de la creatinina en aquellos animales con diagnóstico de ERC. Estos hallazgos subrayan el valor de la SDMA como herramienta diagnóstica precoz, permitiendo identificar la enfermedad renal en estadios iniciales cuando las opciones terapéuticas son más efectivas.

Llaque F. (13), (2023) en su trabajo “Relación entre los niveles de urea y creatinina y la presencia de cristales en orina en gatos (*Felis catus*)”, Trujillo. Tuvo como objetivo de determinar una posible relación entre los valores de urea y creatinina en sangre, y la presencia de cristales en la orina de gatos. La metodología fue de tipo descriptiva, además se tomó como muestra 61 gatos, sin

tener en cuenta edad, sexo o raza. Los resultados obtenidos reportaron una prevalencia de cristaluria del 49,18%. Por otro lado, se encontró que el nivel promedio de urea fue de 59,74 mg/dl; mientras que el valor medio de creatinina fue de 0,99 mg/dl. Se concluyó que no existe relación entre los niveles de urea y creatinina y la presencia de cristales en la orina.

Tapia K. (14), (2021) en su trabajo “Urea y Creatinina en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos a partir de 7 años de edad clínicamente sanos en la ciudad de Cajamarca, 2019”, Cajamarca. Tuvo como objetivo Determinar la concentración de urea y creatinina en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos a partir de 7 años de edad clínicamente sanos de acuerdo a la edad y sexo. La metodología fue de tipo básico transversal, descriptivo comparativo donde se tomó como muestra 63 caninos. Los resultados obtenidos mencionaron que los valores de creatinina en pacientes geriátricos la media es 1,37 mg/dl, el valor mínimo es 0,14 mg/dl, el máximo 6,80 mg/dl (valor muy por encima del rango referencial que es 1,40 mg/dL. Se concluyó Los grados de insuficiencia renal crónica según la IRIS de los caninos estudiados fue que el 65,6%

2.2. Bases Teóricas o Científicas

2.2.1. Riñones

2.2.1.1. Anatomía del riñón de gato

Los riñones felinos, órganos pares y retroperitoneales, presentan una morfología distintiva. Con una coloración que varía entre rojo brillante y rojo pardusco, estos órganos exhiben una forma arriñonada característica, ligeramente aplanada en su superficie dorsal. En términos dimensionales, miden aproximadamente 38-44 mm de longitud, 27-31 mm de ancho y 20-25 mm de grosor, con un peso combinado que oscila entre 15 y 30 gramos. En cuanto a su localización topográfica, el riñón derecho se sitúa en posición ventral a las apófisis transversas de las vértebras lumbares L1 a L4, mientras que el izquierdo se ubica ligeramente más caudal, ventral a las apófisis transversas de las vértebras L2 a L5. (41)

Cada riñón está envuelto por una cápsula fibrosa, una membrana delgada y resistente que se prolonga hacia el hilio renal, invaginándose en los cálices y pelvis renales. Esta cápsula no solo proporciona protección mecánica al órgano, sino que también contribuye a mantener su forma y lo separa de las estructuras adyacentes. El hilio renal, una hendidura ubicada en el borde medial del riñón, sirve como punto de entrada y salida de estructuras vasculonerviosas y del uréter.

a. La nefrona

La unidad estructural y funcional del riñón es la nefrona, una compleja estructura tubular que se encarga de la filtración de la sangre, la reabsorción de sustancias útiles y la secreción de desechos. En el riñón felino, se estima que existen alrededor de 200.000 nefronas, cada una compuesta por un glomérulo renal, un

túbulo proximal, el asa de Henle (con sus ramas descendente y ascendente), un túbulo distal y un túbulo colector cortical y medular. (42)

b. Glomérulos, capsula de Bowman y corpúsculos renales

La nefrona, unidad funcional del riñón, inicia el proceso de formación de orina mediante la filtración glomerular. Este proceso, aunque inespecífico, permite el paso libre de agua y solutos de bajo peso molecular desde el plasma sanguíneo hacia el espacio de Bowman. Sin embargo, las macromoléculas, como las proteínas de alto peso molecular (superiores a 70.000 daltons), son retenidas en el glomérulo debido a las características de la barrera de filtración glomerular. Aproximadamente el 20% del plasma renal se filtra a través de los glomérulos. Posteriormente, el túbulo proximal, primer segmento del túbulo renal, se encarga de la reabsorción isosmótica de gran parte del filtrado glomerular, recuperando de manera activa sustancias esenciales como glucosa, aminoácidos y electrolitos. (22).

2.2.1.2. Fisiología del riñón

De acuerdo a Nelson R. et al. Los riñones en caninos se centran en su función vital en el sistema urinario y el mantenimiento del equilibrio hídrico y electrolítico del cuerpo (15).

Según Bradley K. Los riñones sirven como órganos excretores vitales responsables de la filtración, la eliminación de subproductos metabólicos y toxinas, la regulación del equilibrio ácido-base y el mantenimiento de la homeostasis de electrolitos y minerales, incluidos los niveles de sodio, calcio, fósforo y potasio en el torrente sanguíneo. Ubicados dorsalmente dentro de la

cavidad abdominal a ambos lados de la aorta y la vena cava, debajo de las vértebras lumbares, contribuyen significativamente al control del líquido extracelular y a la homeostasis general del organismo (16).

Así mismo Nelson R. et al. menciona que los riñones de los perros son órganos complejos que desempeñan una serie de funciones importantes, que incluyen la filtración de la sangre para eliminar productos de desecho, la regulación del equilibrio de agua y electrolitos, la producción de hormonas importantes como la eritropoyetina y la renina, y la regulación de la presión arterial (15).

De acuerdo a Bartges J. Polzin D. Los riñones en felinos y caninos también son responsables de la filtración de la sangre para eliminar los desechos y mantener el equilibrio de líquidos y electrolitos en el cuerpo. Además, los riñones en los animales también juegan un papel importante en la regulación de la presión arterial, la producción de hormonas y la eliminación de toxinas (17).

Según Martino P, Galosi A. El riñón es un órgano importante del sistema urinario que desempeña funciones vitales en el cuerpo humano. Entre sus principales funciones se incluyen la filtración de la sangre para eliminar los desechos y el exceso de líquido, la regulación del equilibrio de electrolitos y la producción de hormonas importantes como la eritropoyetina, que estimula la producción de glóbulos rojos en la médula ósea (18).

2.2.2. Enfermedad renal

Según Nelson R. et al. La enfermedad renal en caninos se refiere a cualquier condición que afecte la estructura o función de los riñones, lo que

resulta en una disminución de su capacidad para filtrar la sangre y eliminar los desechos del cuerpo de manera adecuada (15).

2.2.2.1. Insuficiencia renal aguda (IRA)

De acuerdo a Gine, J. et al. La insuficiencia renal aguda (IRA) es una emergencia que se presenta con relativa frecuencia en la clínica veterinaria de pequeñas especies. Definida como una condición clínica, potencialmente reversible, en la que hay una un rápido deterioro de la función renal. La IRA puede aparecer en distintas situaciones clínicas que pueden clasificarse en tres grandes categorías. En la IRA prerrenal la perfusión esta reducida por debajo de un nivel crítico que compromete la filtración glomerular. La IRA posrenal se produce cuando hay un obstáculo que impide la salida de la orina al exterior. La IRA renal ocurre como consecuencia de lesiones intrínsecas del propio parénquima renal o de sus vasos (44).

De acuerdo a Miyahira J. La insuficiencia renal aguda se caracteriza por una disminución o reducción de la función renal, lo que plantea un importante reto sanitario mundial debido a sus elevadas tasas de morbilidad y mortalidad. En la actualidad, no existe un tratamiento totalmente eficaz para prevenir su aparición o mitigar sus consecuencias. Este tipo de insuficiencia renal, conocida como ERA, se manifiesta como un síndrome clínico caracterizado por una disminución súbita de la función renal que da lugar a la retención de metabolitos nitrogenados (19).

Así mismo para Miyahira J. La insuficiencia renal aguda tiene una etiología multifacética y sigue asociándose a elevados niveles de mortalidad y morbilidad. Su incidencia entre los pacientes hospitalizados oscila aproximadamente entre el 5% y el 30%. Principalmente, la ERA se identifica por un aumento

repentino de las sustancias nitrogenadas en la sangre, denominado azotemia, que puede ir acompañado de una disminución de la diuresis. Las presentaciones no oligúricas son más frecuentes, constituyendo el 60% de los casos, y a menudo presentan pocos síntomas, por lo que a veces escapan a la detección (19).

A. IRA prerrenal o azotemia prerrenal

Según Gine J. et al. La IRA prerrenal, una entidad clínica caracterizada por una disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) sin daño estructural renal, es desencadenada por diversos factores que comprometen la perfusión renal. Entre las causas más frecuentes se encuentran la hipovolemia secundaria a hemorragias, deshidratación o pérdidas gastrointestinales, así como la disminución del gasto cardíaco. Estos eventos conducen a una reducción del flujo sanguíneo renal y, consecuentemente, a una disminución de la presión de perfusión glomerular, lo que repercute en la TFG. Además, la hipoalbuminemia, al disminuir la presión oncótica plasmática, favorece la formación de edemas y agrava la hipovolemia. (44).

De acuerdo a Miyahira J. En los casos de azotemia prerrenal, caracterizada por una perfusión renal reducida, el aumento de las sustancias nitrogenadas se debe a factores como la deshidratación, la hipotensión arterial, la hemorragia, la hipoalbuminemia o la insuficiencia cardíaca congestiva, entre otros. Siempre que no haya necrosis tisular, la elevación de los niveles de nitrógeno suele resolverse en 24 horas tras el restablecimiento de una perfusión renal adecuada (19).

B. IRA postrenal o azotemia postrenal

De acuerdo a Miyahira J. La IRA posrenal suele ser consecuencia de procesos obstructivos a distintos niveles, como la uretra, los uréteres o la vejiga. En estos casos, una obstrucción prolongada puede provocar el desarrollo de un IRA intrínseco en el paciente (19).

Según Ocaña L. et al. La ERA posrenal u obstructiva suele ser menos común y a menudo se asocia con factores relacionados con la edad que predisponen a cambios anatómicos. En pacientes más jóvenes, las alteraciones anatómicas son más prevalentes, mientras que, en animales mayores, las causas suelen incluir la presencia de urolitos y afecciones como hiperplasia prostática o neoplasias que afectan la vejiga, la próstata, el útero o el recto. Cuando se produce IRA obstructiva, los efectos son en gran medida reversibles y la función renal vuelve rápidamente a niveles normales al eliminar la causa obstructiva mediante procedimientos como cateterismo uretral, cateterismo o nefrostomía. La lesión a nivel renal está ligada a alteraciones parenquimatosas, ya que los procesos fisiopatológicos y los cambios histopatológicos son indicativos de ERA renal intrínseca (20).

C. IRA intrínseca o IRA renal

Para Gine J. et al. La insuficiencia renal aguda (IRA) intrínseca se caracteriza por una lesión directa del parénquima renal o de sus vasos sanguíneos. Dependiendo del componente renal afectado, podemos clasificar la IRA en: vascular (afectando grandes o pequeños vasos), glomerular, tubular o intersticial. La necrosis tubular

aguda (NTA), la forma más común de IRA intrínseca, se desarrolla como consecuencia de isquemia renal o exposición a agentes nefrotóxicos. Otras causas de IRA intrínseca incluyen las glomerulonefritis agudas, que suelen tener un origen inmunológico o infeccioso, y las nefritis intersticiales, frecuentemente asociadas a infecciones o enfermedades autoinmunes (44).

De acuerdo a Tarazona M. En la ERA intrínseca, la lesión se produce dentro del tejido del parénquima renal y las lesiones pueden afectar los glomérulos, la vasculatura, los túbulos o el intersticio. La manifestación predominante de la IRA intrínseca a menudo implica necrosis tubular aguda (NTA), comúnmente desencadenada por una hipoperfusión renal prolongada (12).

Así mismo Ocaña L. et al. Menciona que la insuficiencia renal aguda resultante de causas isquémicas surge de una reducción significativa o sostenida de la perfusión renal. Se manifiesta en diversos escenarios clínicos que incluyen enfermedad cardiopulmonar, shock hipovolémico, sepsis o endotoxemia, todos los cuales están relacionados con tasas elevadas de mortalidad y morbilidad (20).

2.2.2.2. Signos de IRA

- Depresión sensorial
- Posicionamiento y comportamiento antiálgico
- Agrandamiento de tamaño de riñones
- Pérdida de apetito
- Emesis
- Decaimiento

- Alteraciones en la micción como anuria y/o oliguria
- Distintos grados de deshidratación
- Ulceración en mucosa bucal y aliento azotémico
- Alteraciones en la temperatura como fiebre o hipotermia
- Alteraciones respiratorias como hiperventilación
- Mioclonías
- Aumento en las dimensiones de la vejiga

2.2.2.3. Enfermedad renal crónica (ERC)

a. Etiología

De acuerdo a Fontaine N. En el 2019 se realizó una investigación donde se menciona que la enfermedad renal crónica podría llegar a ser congénita, familiar o adquirida. Las causas congénitas o familiares se asocian a la raza, antecedentes familiares, edad del animal y otros, lo que puede presentar un fallo renal, y en la forma adquirida, se asocia a procesos patológicos que dañan a los glomérulos y vascularización que inducen a la pérdida de la función glomerular dando origen a fallas renales primarias como nefritis crónica, glomerulonefritis o nefritis piogranulomatosa las cuales evolucionan en peritonitis infecciosa felina, enfermedad poli quística y otros (5).

De acuerdo a Cortadellas O. et al. La ERC es la patología renal más frecuente tanto en gatos y perros. Puede afectar a animales de cualquier edad, pero es más frecuente en pacientes geriátricos, pudiendo estar presente en el 35% de los gatos de edades avanzadas. La ERC se caracteriza por la pérdida progresiva e irreversible del tejido renal funcional, puede decirse que un animal padece de ERC cuando se produce

una disminución de la TFG >50% que persiste durante más de 2 a 3 meses, o cuando existe una lesión renal durante ese mismo periodo de tiempo, aunque no se acompañe de un descenso de la TFG (44).

De acuerdo Nelson R. et al. La enfermedad renal crónica en gatos, es una afección progresiva en la que los riñones pierden gradualmente su capacidad para funcionar correctamente durante un período de tiempo prolongado. Esto puede deberse a diversas causas, como la edad, la genética, enfermedades sistémicas, infecciones crónicas, entre otras. La enfermedad renal crónica en caninos se caracteriza por una disminución gradual de la función renal, lo que puede conducir a la acumulación de toxinas en el cuerpo, desequilibrios electrolíticos, y otros problemas de salud (15).

De acuerdo a Torres C. La insuficiencia renal crónica estaría definida como una pérdida constante, progresiva e irreversible de la tasa de filtración glomerular, la que puede ser traducida como el conjunto de signos y síntomas llamado uremia del cual su estadio terminal sería incompatible con la vida (22).

Según Perales M. et al. La insuficiencia renal crónica tiene como causa una gran cantidad de etiologías, las que tienen en común el daño gradual e irreversible de la función renal, la que puede conducir a diversas complicaciones por el desequilibrio homeostático, que pueden ser la acumulación de elementos de desecho desbalance electrolítico hasta incluso alteraciones cardiovasculares y endocrinas (4).

b. Diferencias entre la IRA y ERC

La distinción entre las enfermedades radica en la duración de los síntomas, siendo crucial el historial clínico. En la enfermedad renal aguda, el animal estaba previamente sano y los síntomas surgieron abruptamente, posiblemente debido a una exposición a sustancias tóxicas. Por otro lado, en la enfermedad renal crónica, el historial clínico revela la presencia de síntomas durante semanas, meses o incluso años, como poliuria, polidipsia, pérdida de peso o vómitos. Además, se observa una persistencia de la proteinuria en análisis periódicos cada dos semanas. enfermedad renal crónica se caracteriza por una anemia no regenerativa debido al déficit de eritropoyetina, mientras que en la enfermedad renal aguda esta característica puede no estar presente (21).

c. Diagnóstico de la enfermedad renal crónica

Según Cunningham J. et al. El diagnóstico de enfermedad renal crónica o insuficiencia renal crónica en medicina veterinaria implica la evaluación de los niveles de creatinina, urea o BUN en una muestra sanguínea, siendo estas las principales toxinas eliminadas por los riñones. Además, se llevan a cabo análisis de orina para determinar la cantidad y calidad de la misma excretada. Estos resultados permiten calcular el porcentaje global de funcionamiento renal, conocido como Filtrado Glomerular (FG), el cual determina el grado de insuficiencia renal presente (22).

Según Cunningham J. et al. El diagnóstico de la ERC se realiza a nivel mundial mediante los valores de creatinina sérica, la que es considerada el método Gold estándar de esta afección, como también la producción de orina. Durante mucho

tiempo se clasificaba por una escala denominada RIFLE del acrónimo (Risk, Injury, Failure, Loss, End stage kidney disease). La escala RIFLE incluye en su primera etapa, a pacientes con una elevación de la concentración de creatinina con 1,5 veces el valor basal obtenido en un periodo que comprende 7 días antes que se sostiene por 24 horas o más (22).

En la actualidad, el diagnóstico que se realiza a nivel mundial es mediante la escala de tres etapas KDIGO del acrónimo (Kidney Disease: Improving Global Outcomes), la cual tiene en cuenta unos valores inferiores de creatinina y un margen temporal más amplio que el de la escala RIFLE. Así se puede incluir en la primera etapa de la escala KDIGO a aquellos pacientes con niveles de creatinina aumentando de manera sostenida en 48 horas de 0,3 mg/dL o un aumento de 1,5 a 1,9 veces el nivel basal que se obtuvo a 7 días previos. En ambas clasificaciones coinciden en considerar los valores de producción de orina menores a 0,5 mL/kg/h durante por lo menos 6h.

d. Signos de ERC

- Distintos grados de deshidratación
- Pérdida de apetito o anorexia
- Decaimiento, letargia o depresión
- Mucosas pálidas
- Aumento en la frecuencia de micción o poliuria
- Aumento de ingesta de líquidos o polidipsia
- Alteraciones de tamaño de riñones
- Úlceras en mucosa oral
- Emesis
- Dolores osteo articulares
- Desprendimiento de retina y/o glaucoma

e. Medición de cistatina C

De acuerdo a Moscoso J. et al. En pacientes con fallo renal se presenta afección de varios procesos como la filtración, reabsorción y excreción que pueden alterar la homeostasis. La utilización de biomarcadores alternativos nos ha sido útil para diagnosticar y pronosticar el daño renal, lo que en medicina veterinaria ha sido útil no solo para tener la oportunidad de un diagnóstico temprano sino también para el ejercicio de métodos preventivos. Uno de los marcadores que nos permite medir o evaluar la tasa de filtración glomerular llega a ser la concentración de creatinina sérica, y otro biomarcador muy útil que se ha postulado para brindar un diagnóstico más temprano que permita realizar un tratamiento oportuno es la cistatina C, que brinda una baja variabilidad interindividual, por baja capacidad de generar uniones proteicas, no posee secreción tubular y no se produce reabsorción si no llega a existir catabolismo protéico. Así entonces la cistatina C es un marcador Gold estándar en el diagnóstico en enfermedad renal aguda, siendo que en medicina humana se llegó a establecer que la Cis C posee un mejor valor diagnóstico en afecciones renales, y para la determinación de la TFG que el que posee la creatinina sérica, además que también posee una producción constante y visibilidad a nivel del plasma en circunstancias de ausencia de variaciones de TFG (23).

f. Creatinina sérica

Cerón J. menciona que la hemoglobina, se produce en el hígado y se transfiere al músculo esquelético estriado, donde se combina con fosfato para formar fosfocreatina. Luego, durante el proceso de generación de adenosín trifosfato (ATP), la fosfocreatina cede su fósforo al adenosín difosfato (ADP),

formando creatinina, que es finalmente eliminada a través de la orina (24).

Para Huidobro J. et al. La creatinina es un metabolito no enzimático de la fosfocreatinina, que generalmente se produce a una tasa constante a partir del tejido muscular (se calcula estar alrededor de 2% cada día del total de reserva de creatinina). Es una molécula sumamente pequeña cuya medida oscila alrededor de 113 Dalton y no circula ligada a proteínas plasmáticas, lo que permite que se filtre de manera libre a nivel glomerular. No es posible su reabsorción, pero se secreta a nivel del túbulo proximal en porcentajes variables la cual aumenta a medida que progresa la enfermedad renal, lo que determina que el aclaramiento de creatinina sobreestime el verdadero valor de la velocidad de filtración glomerular y que este fenómeno aumente progresivamente proporcional a la falla renal. En un organismo saludable la excreción de creatinina es mínima, pero a medida que baja la velocidad de filtración glomerular aumenta su excreción intestinal, la cual se ve favorecida por el aumento y proliferación de la flora intestinal la cual es capaz de degradarla (25).

Para Huidobro J. et al. La creatinina, tradicionalmente utilizada como marcador de la tasa de filtración glomerular (TFG), presenta ciertas limitaciones en su interpretación. Su concentración sérica está influenciada por factores pre-renales, como la masa muscular, la ingesta proteica y el ejercicio físico, así como por factores post-renales, como la secreción tubular, que puede verse alterada por fármacos como la cimetidina y el trimetoprim. Además, la relación entre la creatinina y la TFG no es lineal, sino exponencial, lo que implica que pequeños incrementos en la creatinina a niveles bajos pueden

corresponder a disminuciones significativas de la TFG, mientras que grandes aumentos en niveles altos pueden subestimar la magnitud de la disfunción renal (25).

La creatinina sérica, si bien es un marcador ampliamente utilizado para evaluar la función renal, presenta limitaciones significativas. Su concentración plasmática no refleja de manera precisa la tasa de filtración glomerular (TFG) en todos los individuos, ya que está influenciada por una serie de variables extrarrenales como la edad, el sexo, la raza, la masa muscular, la ingesta proteica y el uso de fármacos. Además, la creatinina no es exclusivamente filtrada a nivel glomerular, sino que también es secretada por los túbulos renales, lo cual sobreestima el valor real de la TFG (26).

Es necesario tomar en cuenta que el cálculo de la TFG es un requisito previo para valorar la gravedad de la enfermedad renal e instaurar múltiples regímenes terapéuticos poder evaluar el daño renal producido en otras enfermedades sistémicas, así que su evaluación con la mayor exactitud posible, llega a ser sumamente importante (27).

i. Metabolismo de la creatinina

- ii. La creatinina, un compuesto nitrogenado de alta energía, desempeña un papel fundamental en el metabolismo energético celular, particularmente en tejidos con alta demanda energética como el músculo esquelético, el corazón y el cerebro. Sintetizada endógenamente a partir de los aminoácidos glicina, arginina y metionina, la creatina es transportada activamente a las células musculares mediante un sistema de

cotransporte con sodio y cloro. Una vez en el músculo, la creatina es fosforilada por la creatina quinasa, formando fosfocreatina, un reservorio de alta energía que permite una rápida regeneración del trifosfato de adenosina (ATP) durante la contracción muscular. (28).

g. Dimetilarginina sérica (SDMA)

La Dimetilarginina sérica (SDMA) es un biomarcador utilizado en medicina veterinaria para evaluar la función renal en animales. Se deriva de la metilación de la arginina y su concentración en el suero está relacionada con la tasa de filtración glomerular y la salud renal en general (29).

2.2.2.4. Descubrimiento de SDMA

La SDMA, se pudo aislar y describir por primera vez en 1970, cuando se identificó como un aminoácido que se elimina sobre todo a nivel renal. Se pudo observar que es un constituyente natural del plasma sanguíneo y de la orina en humanos. En 1992 el SDMA se realizó un estudio que permitió comenzar a ser utilizado como marcador renal en pacientes con hemodiálisis, en donde se comprobó que los niveles de SDMA se hallaban elevados, y se confirmó que la SDMA se excreta sobre todo en la orina vía renal, pero no fue posible confirmar que llegue a ser un biomarcador renal adecuado ya que no fue posible identificar la relación de la molécula con la patogénesis de la ERC (7).

Más adelante en 1997, se realizó una investigación en 135 personas con ERC, donde se pudo observar una correlación significativa entre las concentraciones de SDMA en suero y orina, y la disminución de función renal al calcular la TFG con el

aclaramiento de creatinina. Este estudio permitió que la SDMA se comportase como un buen biomarcador de enfermedad renal. En el campo de medicina veterinaria, el primer estudio realizado fue con 69 felinos con ERC e hipertensión. En este estudio se pudo confirmar la buena correlación que existe entre los niveles de SDMA y la concentración de creatinina. Desde ese momento, la SDMA se convirtió en un biomarcador de gran utilidad en la ERC en el campo veterinario (7).

2.2.2.5. SDMA como biomarcador renal

La evaluación de la función renal mediante esta prueba resulta fundamental en pacientes geriátricos y aquellos con comorbilidades crónicas. Enfermedades como cardiopatías, diabetes mellitus, hipertensión arterial, enfermedades hepáticas y neoplasias, así como procesos inflamatorios crónicos como la enfermedad periodontal, la osteoartritis y diversas dermatopatías, predisponen a estos pacientes a desarrollar daño renal progresivo. Además, infecciones como la ehrlichiosis, la filariosis y la leptospirosis, y el uso crónico de fármacos nefrotóxicos, como los antiinflamatorios no esteroideos y algunos antibióticos, pueden acelerar el deterioro de la función renal. Es importante destacar que muchas de estas enfermedades inducen proteinuria, un marcador de daño glomerular, que a largo plazo puede conducir a esclerosis renal e hipertensión arterial, acelerando así la progresión de la enfermedad renal crónica. (41)

La medición de la TFG mediante el aclaramiento exógeno de creatinina sérica, el Gold standard en el diagnóstico de ERC, el cual presenta la desventaja de su elevado costo y dificultad en su realización. La medición de creatinina la que es en la actualidad la más utilizada en la clínica diaria tampoco resulta ser ideal ya que sus niveles pueden cambiar por causas extra renales. Por tal

motivo llega a ser interesante la búsqueda de nuevos biomarcadores que sean más sensibles y específicos que la creatinina. De manera que nos permita identificar la ERC en pacientes de manera temprana e independientes de su raza, tamaño o edad (7).

Según Rey J. et al. La simetría de la simétrica metilarginina (SDMA) se presenta como un biomarcador más preciso y sensible para evaluar la función renal en gatos, en comparación con la creatinina sérica. La SDMA se correlaciona estrechamente con la tasa de filtración glomerular (TFG), independientemente de la presencia o ausencia de enfermedad renal. A diferencia de la creatinina, la SDMA se eleva significativamente antes de que se evidencie un deterioro en la función renal, lo que permite una detección más temprana de la enfermedad renal crónica (ERC). Además, la SDMA no se ve afectada por la pérdida de masa muscular asociada al envejecimiento, a diferencia de la creatinina, que tiende a disminuir en gatos mayores debido a este factor (45).

La SDMA es un buen biomarcador ya que es una molécula de tamaño muy reducido (202 g/mol), y posee una carga positiva al pH fisiológico, lo que facilita su filtración glomerular. En medicina humana, algunos estudios en relación a ADMA y SDMA en plasma, y su capacidad de excreción a nivel renal, confirmaron que la relación entre la SDMA y la TFG es más intensa que la que hay con la ADMA. También se pudo confirmar en estudios realizados en 2011 donde se manifiesta que, aunque la SDMA sufra degradación enzimática su excreción renal continúa siendo superior al 90%, por lo tanto a pesar que los valores de ambos biomarcadores aumenten en los pacientes con ERC, los de SDMA llegan a ser más elevados, convirtiéndolo así en un

biomarcador renal más apropiado. Así mismo, la reabsorción y secreción tubular no influyen en la eliminación de SDMA a nivel de orina. Múltiples estudios confirmaron la buena correlación que existe entre la SDMA y la TFG (7).

a. Ventajas del SDMA frente a la creatinina

Según Gómez P., al igual que en la práctica clínica humana, la determinación de la concentración de creatinina en la sangre es actualmente el parámetro preeminente en la práctica clínica veterinaria. La concentración sanguínea de creatinina se asocia primordialmente con la función renal en los animales. No obstante, en el contexto animal, se presenta la complicación de que los niveles de creatinina pueden ser alterados por causas extrarrenales, como la dieta, las condiciones clínicas, la edad y la raza del animal. Varios estudios enfocados en la evaluación de los niveles de SDMA en animales de experimentación han revelado que dichos factores extrarrenales no ejercen una influencia estadísticamente significativa y/o clínicamente relevante en la concentración de SDMA (40).

b. Valoración del SDMA

Según lo expresado por Gomez P., se han llevado a cabo diversos estudios de investigación en humanos y animales de compañía para medir los niveles de SDMA. Se han utilizado la concentración de creatinina en suero (mg/dL), cromatografía de gases-espectrometría de masas (GC-EM) y ELISA para este propósito. Actualmente, el rango de referencia establecido para la SDMA en perros y gatos es de 0-14 $\mu\text{g/dL}$, mientras que los intervalos de referencia para otras especies aún están en proceso de determinación. Dado que la SDMA presenta un rango de concentraciones normales muy estrecho, es crucial contar con una alta precisión analítica para distinguir entre niveles normales y

ligeramente elevados. La medición de la SDMA a través de cromatografía líquida acoplada a espectrometría de masas (LC-MS) se considera actualmente el estándar de oro, ya que permite una detección única y precisa de la molécula. Sin embargo, esta técnica conlleva desafíos, dado que es costosa, lenta y no está ampliamente disponible, lo que representa una limitación significativa para su aplicación en la práctica clínica de rutina (40).

2.2.2.6. Estadificación IRIS de la ERC

La integración de los valores de SDMA en las pautas de clasificación de la enfermedad renal crónica (ERC) de IRIS representa el siguiente paso para mejorar no solo la detección temprana de la ERC, sino también para personalizar el tratamiento de la enfermedad en cada paciente. La Junta de IRIS recomienda el empleo de creatinina sérica y SDMA para potenciar nuestra capacidad de evaluar la función de eliminación renal. Estos dos indicadores sustitutos se complementan mutuamente. (41)

La clasificación de la enfermedad renal crónica se lleva a cabo después del diagnóstico con el propósito de facilitar un tratamiento y seguimiento adecuados del paciente. Inicialmente, la clasificación se fundamenta en los niveles de creatinina en sangre en ayunas, evaluados en al menos dos ocasiones en un paciente estable. El SDMA puede ser un marcador más sensible que se ve menos afectado por pérdida de masa corporal magra.

Si la SDMA sérica o plasmática es persistentemente >18 $\mu\text{g/dl}$ en un gato cuya creatinina es $<1,6$ mg/dl (IRIS CKD estadio 1 basado en creatinina), este paciente felino debe ser estadificado y tratado como un paciente IRIS CKD en etapa 2.

Si la SDMA sérica o plasmática es persistentemente >25 $\mu\text{g}/\text{dl}$ en un gato cuya creatinina es entre 1,6 y 2,8 mg/dl (IRIS CKD estadio 2 basado en creatinina), este paciente felino debe ser estadificado y tratado como paciente con IRIS CKD en etapa 3.

Si la SDMA sérica o plasmática es persistentemente >38 $\mu\text{g}/\text{dl}$ en un gato cuya creatinina es entre 2,9 y 5,0 mg/dl (IRIS CKD estadio 3 basado en creatinina), este paciente felino debe ser estadificado y tratado como un paciente con IRIS CKD en etapa 4 (41).

2.3. Marco Conceptual

- **Comparación:** La comparación es un proceso cognitivo que implica el análisis de dos o más elementos para identificar sus similitudes y diferencias. Este proceso puede realizarse a nivel sensorial, considerando aspectos físicos como forma, tamaño y color, o a nivel conceptual, explorando relaciones abstractas y significados simbólicos.
- **Enfermedad renal crónica (ERC):** La enfermedad renal crónica se caracteriza por una degradación progresiva e irreversible de la función renal a lo largo de un período prolongado. Esta condición se manifiesta por una disminución gradual de la capacidad de los riñones para filtrar los productos de desecho metabólico de la sangre, lo que conduce a una acumulación de toxinas en el organismo y, en última instancia, a la falla renal (30).
- **Insuficiencia renal aguda (IRA):** La insuficiencia renal aguda se define como una disminución abrupta y significativa de la función renal, que se manifiesta por una reducción rápida de la capacidad de los riñones para filtrar los productos de desecho metabólico de la sangre. Esta condición puede desencadenarse por diversos factores, como una disminución del flujo sanguíneo renal debido a shock, deshidratación o obstrucción de las arterias renales, o por daño directo al tejido renal causado por infecciones, intoxicaciones o enfermedades glomerulares (30).
- **Biomarcador:** Sustancia química cuya medición indica un estado biológico en el diagnóstico de enfermedades (7).

- **Sexo:** Condición biológica y cromosómica que se manifiesta en masculina o femenina, de los animales (31).
- **Edad:** Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales (20).
- **Alimento:** Conjunto de elementos y sustancias que los seres vivos consumen para obtener nutrición (31).
- **SDMA:** Biomarcador dimetilarginina simétrica, que se halla en la sangre como analito utilizado para diagnóstico temprano de enfermedad renal (6).
- **Creatinina:** Proteína producto del metabolismo muscular cuya elevación puede asociarse a enfermedad renal (25).

CAPITULO III

III. HIPOTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis General

3.1.1. Hipótesis de la investigación N° 1:

- **H₁:** Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, Lima 2023.
- **H₀:** No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, Lima 2023.

3.1.2. Hipótesis de la investigación N° 2:

- **H_i:** Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023.
- **H₀:** No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023.

3.1.3. Hipótesis de la investigación N° 3:

- **H₁:** Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023.
- **H₀:** No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023.

3.1.4. Hipótesis de la investigación N° 4:

- **H₁:** Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023.
- **H₀:** No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos

mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023.

3.2. Variables

3.2.1. Variables X Independientes

- Edad
- Sexo
- Régimen alimenticio

3.2.2. Variable Y Dependiente

- Valor de Dimetilarginina simétrica
- Valor de Creatinina sérica

3.3. Operacionalización de Variables

Tabla N° 1. Operacionalización de variables

VARIABLES		TIPO DE VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA
VARIABLES INDEPENDIENTES	EDAD	Ordinal	Representación numérica del tiempo que ha vivido un ser.	Juvenil Adulto Geriátrico	<1 año 2 -6 años >7años	Ordinal
	SEXO	Dicotómica	Características biológicas y fisiológicas que define a machos y hembras.	Individuos que poseen aparato reproductor masculino o femenino.	Macho Hembra	Nominal
	RÉGIMEN ALIMENTICIO	Cualitativa	Programa de alimentación que recibe un individuo.	Tipo de alimentos que consume el individuo de manera cotidiana.	Casero Balanceado Mixto	Nominal
VARIABLES	VALOR DE DIMETILARGININA SIMÉTRICA	Cuantitativa	Número de veces en que se repite un fenómeno por unidad de tiempo y que presenta una característica en común	Cantidad de individuos que padecen o no insuficiencia renal crónica, estadificado por el sistema IRIS	IRIS 1 (<18 ug/dl) IRIS 2 (18 – 25 ug/dl) IRIS 3 (26 – 38 ug/dl) IRIS 4 (> 38 ug/dl)	De razon

	VALOR DE CREATINI NA SERICA	Cualitativa ordinal	Valor numérico del analito sérico que se registra con niveles por encima de los parámetros normales.	Clasificación estadificada por el sistema IRIS para nivel de creatinina en gatos.	IRIS 1 (<1,6 mg/dl) IRIS 2 (1,6 – 2,8 mg/dl) IRIS 3 (2,9 – 5,0 mg/dl) IRIS 4 (> 5,0 mg/dl)	De razon
--	--	------------------------	---	---	---	----------

Fuente: *Elaboración Propia*

CAPITULO IV

IV. METODOLOGIA

4.1. Método de Investigación

El presente trabajo empleo el método científico porque abarca los procesos de formulación y justificación de problemas, incorpora un marco teórico, hipótesis y posterior verificación (32).

En esta investigación se empleó el método científico como marco metodológico. Los investigadores siguieron un proceso riguroso que incluyó la observación sistemática de fenómenos, la formulación de hipótesis explicativas, la realización de deducciones lógicas para generar predicciones y la contrastación empírica de estas predicciones a través de la recolección y análisis de datos. De esta manera, se pudo evaluar la validez de las hipótesis planteadas y avanzar en el conocimiento del fenómeno en estudio (33).

En tanto se hizo uso de la inducción – deducción y análisis – síntesis además de la fundamentación de los resultados obtenidos (34).

4.2. Tipo de Investigación

Este estudio es fundamental ya que tiene como objetivo adquirir conocimientos prácticos para abordar problemas específicos en situaciones particulares (34).

El tipo de investigación del presente trabajo es aplicada, ya que según Murillo W. (39), se distingue por el empleo de conocimientos y resultados de la investigación que conllevan a una comprensión rigurosa, organizada y sistemática de la realidad. Además, busca una relación en la aplicación con la finalidad de detectar la ECR en los gatos para desarrollar teorías que ayuden a detectar los casos debido a la frecuencia del mismo (34).

Además, es de naturaleza transversal e implica la medición de variables en un único momento para cada individuo dentro de la población. Adopta un enfoque

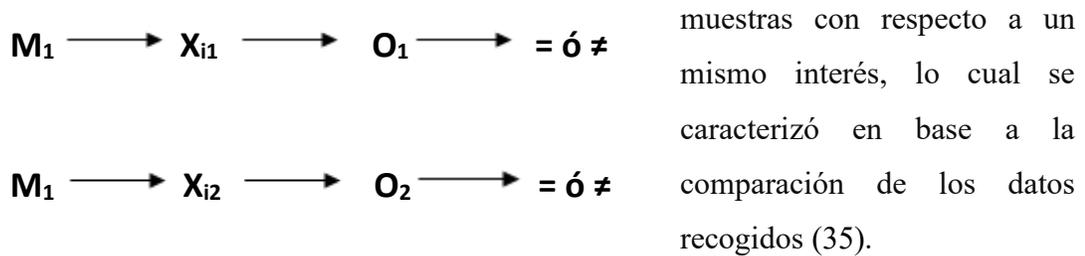
observacional y prospectivo, ya que los datos recogidos evolucionarán progresivamente a lo largo de los acontecimientos (35).

4.3. Nivel de Investigación

Este estudio es de nivel Correlacional, ya que estudia la relación de los valores de ambos métodos serológicos para el diagnóstico de ERC, midiendo la relación que existe entre las variables. (35).

4.4. Diseño de investigación

Este estudio tiene un diseño descriptivo – comparativo, ya que se compara la realidad de 2 conjuntos de elementos. Este diseño parte de la consideración de dos o más investigaciones descriptivas simples. Se recolecto información relevante de dos



Donde:

- M_1 y M_2 = Muestras a evaluarse u objeto de estudio.
- X_{i1} y X_{i2} = Pruebas serológicas evaluadas
- O_1 = observación de la variable valor de Dimetilarginina simétrica
- O_2 = observación de la variable valor de Creatinina sérica
- Resultados ($=$ o \neq) de las comparaciones.

4.5. Población y Muestra

4.5.1. Población

La población es el conjunto de individuos que comparten por lo menos una característica, es por ello que en este trabajo de investigación se realizó en una población de 492 gatos que asistieron a consulta durante los meses de

noviembre del 2023 a abril del 2024, a los cuales se les realizó la toma de muestras sanguíneas para medir la variable valor de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica, en la Clínica Veterinaria del Norte.

4.5.2. Muestra

La muestra es una parte pequeña parte de la población o un sub conjunto de esta, que sin embargo posee las principales características de aquella. Es por ello que, para este estudio fueron los 134 gatos, la selección de la muestra y su muestreo, lo cual se ajusta a un muestreo no probabilístico por conveniencia, sujeto a criterios de inclusión y exclusión (36).

Tipo de muestreo:

El muestreo para este estudio es no probabilístico por conveniencia, pues la elección de casos depende del criterio del investigador, sujetos a criterios de inclusión.(36).

4.5.2.1.Criterios de inclusión

- Pacientes con signos de enfermedad renal
 - anorexia
 - poliuria
 - deshidratación severa
 - vómitos
 - depresión
 - aliento urémico
 - anuria
 - letargia
 - Oliguria
 - hipertensión
- Pacientes con controles anuales

4.5.2.2.Criterios de exclusión

- Pacientes traumatizados
- Pacientes con enfermedades dermatológicas básicas

- Pacientes para radiografías
- Pacientes gestantes
- Pacientes para vacunación

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica de investigación en la realización de este estudio comprende la observación utilizando como instrumento de investigación una ficha de recolección de datos, la cual será elaborada para consolidar los datos de las variables en estudio (37).

El instrumento para la recolección de datos que se utilizó fue una ficha donde se menciona la edad, sexo y régimen alimenticio, todos estos datos obtenidos de la historia clínica del paciente, también se colocará los valores referenciales de la concentración de SDMA (0 – 14ug/dL) y creatinina sérica (0.8 – 2.4 mg/dL) y los valores obtenidos de SDMA Y creatinina sérica posterior al procesamiento de la muestra extraída de cada paciente, por lo cual hizo uso del equipo IDEXX Catalyst Dx. Analyzer. para el análisis correspondiente. Los resultados fueron registrados para su procesamiento y determinación de la frecuencia de la enfermedad renal que se espera encontrar.

Tabla N° 2. Instrumento para la recolección de datos

N° PACIENTES	MUESTRA CREATININA (0.8 – 2.4 mg/dL)	MUESTRA SDMA (0 – 14ug/dL)	EDAD			SEXO		REGIMEN ALIMENTICIO		
			JUVENIL 1 año	ADULTO 2 a 6 años	GERIATRICO 7 años a mas	HEMBRA	MACHO	CASERO	BALANCEADO	MIXTO

Fuente: *Elaboración Propia*

4.6.1. Procedimiento de recolección de muestras sanguíneas para la obtención de plasma con la técnica de venopunción.

Para la obtención de muestras sanguíneas de los pacientes felinos que posean signos de enfermedad renal, se utilizó la técnica de venopunción en la vena cefálica las cuales deberán estar debidamente rasurados y desinfectados. Para la venopunción se usó un catéter n°24 estéril, colectando 1.3 ml de sangre en un micro tubo con heparina de Litio LH/1.3, la cual se centrifugo por 10 minutos cada una a 10 000 rpm, para poder obtener plasma. Posterior a ello se almaceno 300 µl de plasma con una micropipeta, en un pocillo para muestra.

Se pondrá la el pocillo en el procesador bioquímico IDEXX Catalyst Dx, junto a la placa de SDMA y los clips de bioquímica sanguínea donde incluye el analito de creatinina sérica. Se obtendrán los resultados automáticos, brindados en un tiempo de 20 minutos en la fuente informática del procesador IDEXX.

Los análisis y evaluaciones se realizarán en la Veterinaria del Norte, la misma donde se desarrollará el proyecto de investigación, ya que esta cuenta con sus propios equipos automatizados de IDEXX.

4.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

En esta investigación, el análisis de los datos se llevó a cabo mediante el software estadístico Microsoft Excel y IBM SPSS Statistics. Inicialmente, se realizó un análisis descriptivo de los datos utilizando medidas de frecuencia y porcentaje para obtener un panorama general de las variables. Posteriormente, para evaluar la relación entre las variables independientes y la variable dependiente, se aplicó la prueba de chi-cuadrado. Esta prueba estadística permitió comparar las frecuencias observadas y esperadas en diferentes categorías, con el objetivo de identificar si existían diferencias estadísticamente significativas en las proporciones de pacientes diagnosticados con valores de SDMA y SCR según la estadificación IRIS.

4.8. Aspectos éticos de la investigación

En el desarrollo de cualquier investigación, es imperativo que los investigadores adhieran rigurosamente a los principios éticos establecidos en el Reglamento General de Investigación de la Universidad Peruana Los Andes. Este marco normativo garantiza la protección de los derechos de los participantes en la investigación, la integridad de los datos y la transparencia en la conducción del estudio.

Artículo N° 27:

- No se realizará ningún daño o maltrato al animal para el desarrollo de la presente investigación, debido a que la toma de muestra se obtendrá con el debido cuidado y preservando siempre el bienestar del paciente.
- Para el desarrollo de este proyecto, se compromete a realizar una declaración de confidencialidad.
- En el presente proyecto el investigador se compromete a cumplir con los principios de beneficencia y garantizará la veracidad de la investigación, respetando a todos los involucrados.
- La investigación de este proyecto evitara ocasionar daño o lesiones a la naturaleza y a la biodiversidad, lo que implica el respeto a todas las especies de seres vivos, sus variedades y su diversidad genética.

Artículo N° 28

- Como investigador se garantizará la fiabilidad de esta investigación durante todo el proceso, cumpliendo con los parámetros que nos rige el reglamento general de investigación de la Universidad Peruana Los Andes.
- Todos los datos que se obtengan en el transcurso de la realización del presente proyecto serán anexados, con la finalidad de manifestar la veracidad de los datos a obtener, descartando la falsificación de datos.

- Finalmente, como investigador se mantendrá el compromiso de evitar la copia, considerando todo lo mencionado en el reglamento general de investigación de la Universidad Peruana Los Andes.

CAPITULO V. RESULTADOS

5.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

5.1.1. DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS PARA LA COMPARACIÓN DE VALORES DE CREATININA SÉRICA Y DIMETILARGININA SIMÉTRICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE ERC.

A continuación, se muestran los resultados descriptivos para las pruebas realizadas a la población de 134 gatos con sospecha de enfermedad renal crónica, con respecto al análisis de Creatinina sérica y Dimetilarginina simétrica, para su análisis en la Estadificación IRIS.

Tabla N° 3: Resultados Descriptivos para los Valores obtenidos por SCR y SDMA.

ANALITOS	RESULTADOS DESCRIPTIVOS				
	N	Media	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
SCR	134	1,757	±1,987	0,4	13,0
SDMA	134	17,813	±16,467	5,0	94,0

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla N° 3 teniendo en cuenta la población de 134 gatos, se puede observar que los valores obtenidos como media para SCR fue de $1,757 \pm 1,987$, y para SDMA es de $17,813 \pm 16,46$, teniendo en cuenta que el valor de Media para SCR ($1,757 \text{ mg/dl}$) es considerado como Azotemia leve en felinos, y el valor de Media de SDMA ($17,813 \text{ ug/dl}$) es considerado Sin Azotemia.

5.1.2. DESCRIPTIVOS ESTADÍSTICOS PARA LA FRECUENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA POSITIVA POR MEDIO DE LA ESTADIFICACIÓN IRIS CON LAS PRUEBAS SCR Y SDMA.

Tras la obtención de valores de SCR y SDMA, estos fueron sometidos a la medición de Estadificación IRIS, para poder determinar si tienen Enfermedad Renal Crónica o no. Siendo los valores de SCR menores a 1.6 mg/dl considerados como Negativos para ERC y los mayores a 1.6 mg/dl Positivos a ERC; de igual forma los valores de SDMA menores a

17ug/dl son considerados Negativos para ERC y los mayores a 18ug/dl Positivos para ERC, tal como se puede observar en la Tabla N° 3.

Tabla N° 4: Frecuencia de ERC diagnosticada por SCR y SDMA.

ANALITOS	Estadificación	N	CASOS	PORCENTAJE	I.C. 95%
	IRIS				
SCR	Dx (+) (>1.6mg/dl)	134	18	6,7%	±4,23 (2,47% - 10,93%)
	Dx (-) (<1.6mg/dl)		116	43,3%	±8,39 (34,91% - 51,69%)
SDMA	Dx (+) (>18ug/dl)	134	34	12,7%	±5,64 (7,06% - 18,34%)
	Dx (-) (<18ug/dl)		100	37,3%	±8,19 (29,11 - 45,49%)

Fuente: *Elaboración Propia*

En la Tabla N°4 se pueden observar los porcentajes de casos de ERC diagnosticados por SCR y SDMA por medio de la Estadificación IRIS, siendo los valores de diagnóstico positivo para SCR de 6,7% con un intervalo de confianza al 95% de ±4,23, y para SDMA de 12,7% con un intervalo de confianza al 95% de ±5,64. Teniendo en cuenta que ambas pruebas se hicieron en la misma población n=134.

5.1.3. FRECUENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA POSITIVA POR MEDIO DE LA ESTADIFICACIÓN IRIS CON LAS PRUEBAS SCR Y SDMA SEGÚN LA EDAD DE LOS FELINOS.

A continuación, se describen los resultados obtenidos por medio de los valores de SCR y SDMA con la Estadificación IRIS, según la Edad de los pacientes, teniendo en cuenta los números de casos y el porcentaje que representan del número total de casos diagnosticados independientemente si fueron positivos o negativos.

Tabla N° 5: Porcentajes de diagnóstico de ERC mediante estadificación IRIS con las pruebas SCR y SDMA en relación con la edad.

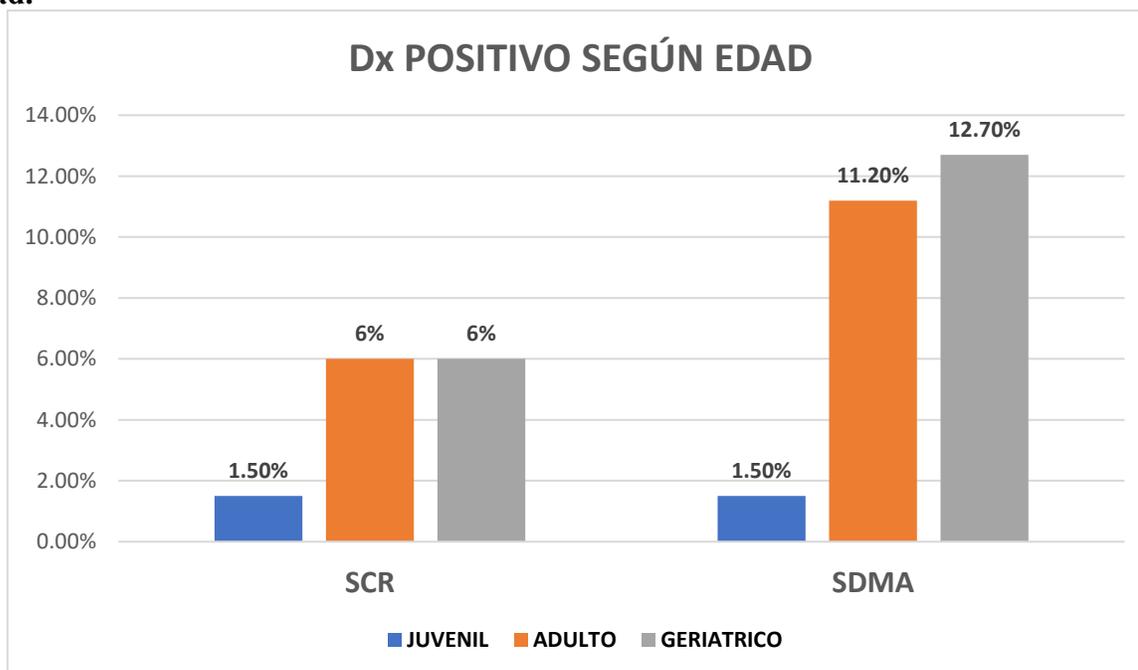
ANALITOS	ESTADIFICACIÓN IRIS	N	EDAD		
			JUVENIL	ADULTO	GERIÁTRICO
			<1 año	1 a 6 años	>7 años
SCR	Dx (+) (>1.6mg/dl)	134	2 (1.5%)	8 (6.0%)	8 (6.0%)
	Dx (-) (<1.6mg/dl)		14 (10.4%)	53 (39.6%)	49 (36.6%)

SDMA	Dx (+) (>18ug/dl)	134	2 (1.5%)	15 (11.2%)	17 (12.7%)
	Dx (-) (<17,9ug/dl)		14 (10.4%)	46 (34.3%)	40 (29.9%)

Fuente: *Elaboración Propia*

En la Tabla N° 5 se puede observar el número de diagnósticos positivos por medio de la estadificación IRIS para las pruebas SCR y SDMA según la edad de los gatos, teniendo en cuenta que los grupos etarios fueron Juvenil para <1 año, Adultos para animales de 1 a 6 años y Geriátricos para >7 años; se obtuvo 1,5%, 6% y 6% de casos positivos respectivamente para la prueba SCR, de igual forma se obtuvo 1,5%, 11,2% y 12,7% de casos positivos respectivamente para la prueba SDMA.

Gráfico N° 1: Porcentajes de diagnóstico Positivo de ERC con SCR y SDMA según la edad.



Fuente: *Elaboración propia.*

En el Gráfico N° 1, se puede observar la diferencia de porcentajes de ambas pruebas para el diagnóstico positivo en la ilustración de barras, siendo en la edad Adulto y Geriátrico de la prueba SDMA donde se puede evidenciar un porcentaje mayor a la prueba de SCR en los mismos grupos etarios; para la edad Juvenil no se evidencian diferencias.

5.1.4. FRECUENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA POSITIVA POR MEDIO DE LA ESTADIFICACIÓN IRIS CON LAS PRUEBAS SCR Y SDMA SEGÚN EL SEXO DE LOS FELINOS.

Para los resultados obtenidos por medio de los valores de SCR y SDMA con la Estadificación IRIS, según el sexo de los 134 pacientes felinos y el porcentaje que representan en cuanto al diagnóstico positivo o negativo.

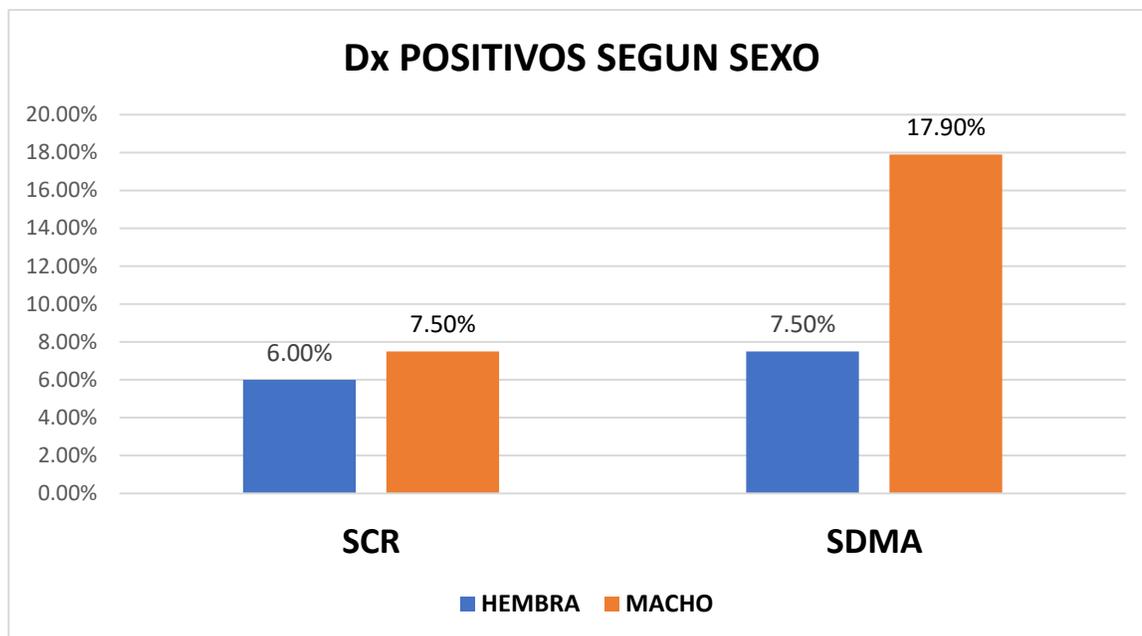
Tabla N° 6: Porcentajes de diagnóstico de ERC mediante estadificación IRIS con las pruebas SCR y SDMA en relación con el sexo.

ANALITOS	ESTADIFICACIÓN IRIS	N	SEXO	
			HEMBRA	MACHO
SCR	Dx (+) (>1.6mg/dl)	134	8 (6.0%)	10 (7.5%)
	Dx (-) (<1.6mg/dl)		39 (29.1%)	77 (57.5%)
SDMA	Dx (+) (>18ug/dl)	134	10 (7.5%)	24 (17.9%)
	Dx (-) (<18ug/dl)		37 (27.6%)	63 (47.0%)

Fuente: *Elaboración Propia*

En la Tabla N° 6 se puede observar el número de diagnósticos positivos por medio de la estadificación IRIS para las pruebas SCR y SDMA según el sexo, siendo la población de 134 felinos conformada por: 47 Hembras y 87 Machos; además, se obtuvo diagnóstico positivo para ERC del 6% para hembras y 7,5% para machos con la prueba SCR, de igual forma se obtuvo diagnóstico positivo para ERC del 7,5% en hembras y 17,9% para machos con la prueba SDMA.

Gráfico N° 2: Porcentajes de diagnóstico Positivo de ERC con SCR y SDMA según el sexo.



Fuente: *Elaboración Propia*

En el Gráfico N° 2, se puede observar la diferencia de porcentajes de ambas pruebas para el diagnóstico positivo con la Estadificación IRIS de Enfermedad Renal Crónica según el sexo de los gatos, en la ilustración de barras se puede observar que existe un mayor porcentaje de diagnóstico positivo para los gatos Machos con la prueba SDMA (17,90%) frente al porcentaje obtenido con la prueba SCR en el mismo sexo (7,50%), siendo la diferencia de porcentajes en Hembras no significativa.

5.1.5. FRECUENCIA DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA POSITIVA POR MEDIO DE LA ESTADIFICACIÓN IRIS CON LAS PRUEBAS SCR Y SDMA SEGÚN EL REGIMEN ALIMENTICIO DE LOS GATOS.

A continuación, se describen los resultados obtenidos por medio de los valores de SCR y SDMA con la Estadificación IRIS, para el diagnóstico de ERC, según el régimen alimenticio de los pacientes, teniendo en cuenta los números de casos y el porcentaje que representan del número total de casos diagnosticados, independientemente si fueron positivos o negativos.

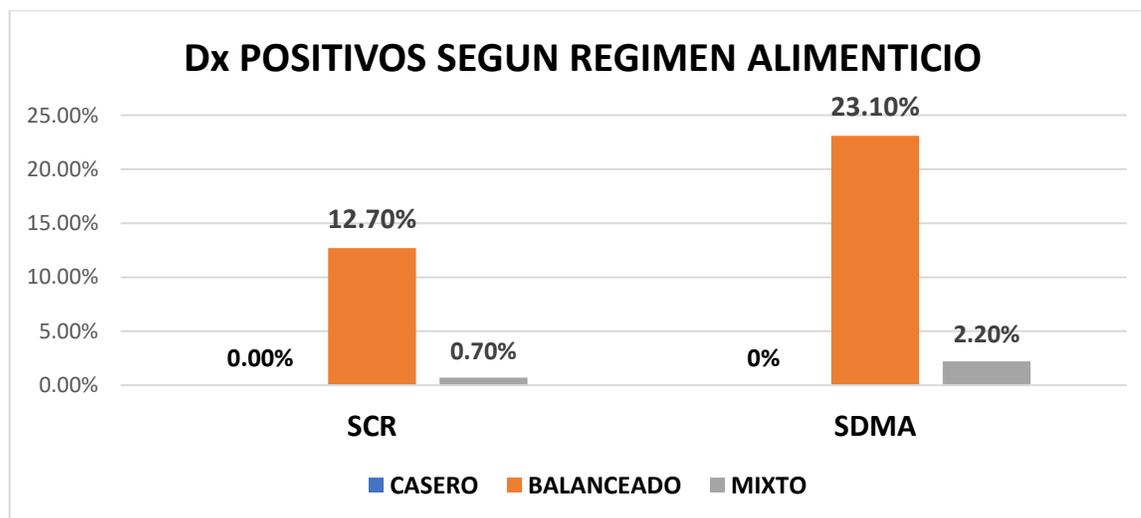
Tabla N° 7: Porcentajes de diagnóstico de ERC mediante estadificación IRIS con las pruebas SCR y SDMA en relación con el régimen alimenticio.

ANALITOS	Estadificación IRIS	N	RÉGIMEN ALIMENTICIO		
			CASERO	BALANCEADO	MIXTO
SCR	Dx (+) (>1.6mg/dl)	134	0 (0.0%)	17 (12.7%)	1 (0.7%)
	Dx (-) (<1.6mg/dl)		11 (8.2%)	52 (38.8%)	53 (39.6%)
SDMA	Dx (+) (>18ug/dl)	134	0 (0.0%)	31 (23.1%)	3 (2.2%)
	Dx (-) (<17,9ug/dl)		11 (8.2%)	38 (28.4%)	51 (38.1%)

Fuente: *Elaboración Propia*

En la Tabla N° 7 se puede observar el número de diagnósticos positivos por medio de la estadificación IRIS para las pruebas SCR y SDMA según el régimen alimenticio, siendo la población de 134 gatos conformada por: 11 gatos con alimentación Casera, 69 con alimentación balanceada y 54 con una alimentación mixta; además, se obtuvo diagnóstico positivo para ERC de 0% en ambos pruebas SCR y SDMA para el régimen casero, el 17% para Balanceado y 0,7% para Mixto con la prueba SCR, de igual forma se obtuvo diagnóstico positivo para ERC del 23,1% en régimen Balanceado y 2,2% para régimen Mixto con la prueba SDMA.

Gráfico N° 3: Porcentajes de diagnóstico Positivo de ERC con SCR y SDMA según el régimen alimenticio.



Fuente: *Elaboración Propia*

En el Gráfico N° 3 se puede observar la diferencia de porcentajes de ambas pruebas para el diagnóstico positivo con la Estadificación IRIS de Enfermedad Renal Crónica según el Régimen Alimenticio de los felinos, en la ilustración de barras se puede observar que existe un mayor porcentaje de diagnóstico positivo para los gatos con un régimen alimenticio Balanceado con la prueba SDMA (23,10%) frente al porcentaje obtenido con la prueba SCR en el mismo régimen alimenticio (12,70%), siendo la diferencia de porcentajes en los otros regímenes alimenticios no significativa.

5.2. ESTADÍSTICA INFERENCIAL

5.2.1. PRUEBA DE HIPÓTESIS

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ° 1

-
- 1 **PLANTEAMIENTO HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN N°1**
H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, Lima 2023.
H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, Lima 2023.

 - 2 **NIVEL DE SIGNIFICANCIA**
 Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 0,05 = 5\%$

 - 3 **PRUEBA ESTADÍSTICA:**
 Prueba de Chi-Cuadrado, para comparar frecuencias observadas en categorías, útil para identificar si existen diferencias significativas en las proporciones de pacientes diagnosticados con los valores de SDMA y SCR mediante la Estadificación IRIS.

 - 4 **PARA EL DIAGNÓSTICO POSITIVO DE ERC MEDIANTE LOS VALORES OBTENIDOS DE SDMA Y SCR.**
 Con un intervalo de confianza del 95% para el diagnóstico positivo mediante el uso de la Estadificación IRIS con los valores de SDMA y SCR.

Tabla N° 8: Comparación de valores descriptivos entre ambas pruebas y el Dx positivo mediante Estadificación IRIS.

ANALITOS	Estadificación IRIS	N	CASOS	PORCENTAJE	I.C. 95%
SCR	Dx (+) (>1.6mg/dl)	134	18	6,7%	±4,23 (2,47% - 10,93%)
	Dx (-) (<1.6mg/dl)		116	43,3%	±8,39 (34,91% - 51,69%)
SDMA	Dx (+) (>18ug/dl)	134	34	12,7%	±5,64 (7,06% - 18,34%)
	Dx (-) (<18ug/dl)		100	37,3%	±8,19 (29,11 - 45,49%)

Valor P: 0,013 = 1,3%

Lectura de p-valor

Con una probabilidad de error del 1,3%, existen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0.05$) entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, Lima 2023.

5 TOMA DE DECISIONES:

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, Lima 2023.

6 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

El p-Valor obtenido mediante la prueba estadística de Chi-Cuadrado nos indica que existen Diferencias Significativas, siendo la prueba de SDMA la que tenía el porcentaje mayor con referencia al número de diagnósticos positivos de ERC mediante la Estadificación IRIS.

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ° 2

1 PLANTEAMIENTO HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN N°2

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023.

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023.

2 NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 0,05 = 5\%$

3 PRUEBA ESTADÍSTICA:

Prueba de Chi-Cuadrado, para comparar frecuencias observadas en categorías, útil para identificar si existen diferencias significativas en las proporciones de pacientes diagnosticados con los valores de SDMA y SCR mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente.

4 PARA EL DIAGNÓSTICO POSITIVO DE ERC MEDIANTE LOS VALORES OBTENIDOS DE SDMA Y SCR.

Con un intervalo de confianza del 95% para el diagnóstico positivo mediante el uso de la Estadificación IRIS con los valores de SDMA y SCR, según la edad del paciente.

Tabla N° 9: Comparación de valores descriptivos entre ambas pruebas según la edad del paciente y el Dx positivo mediante Estadificación IRIS.

ANALITOS	ESTADIFICACIÓN IRIS	N	EDAD		
			JUVENIL	ADULTO	GERIÁTRICO
SCR	Dx (+) (1.6mg/dl)	134	2 (1.5%)	8 (6.0%)	8 (6.0%)
	Dx (-) (<1.6mg/dl)		14 (10.4%)	53 (39.6%)	49 (36.6%)
SDMA	Dx (+) (>18ug/dl)	134	2 (1.5%)	15 (11.2%)	17 (12.7%)
	Dx (-) (<18ug/dl)		14 (10.4%)	46 (34.3%)	40 (29.9%)

EN ANIMALES JÓVENES:

Valor P: 1,000 = 100%

Lectura de p-valor

Con una probabilidad de error del 100%, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS en pacientes jóvenes.

EN ANIMALES ADULTOS:

Valor P: 0,105 = 10,5%

Lectura de p-valor

Con una probabilidad de error del 10,5%, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS en pacientes adultos.

EN ANIMALES GERIÁTRICOS:

Valor P: 0,042 = 4,2%

Lectura de p-valor

Con una probabilidad de error del 4,2%, existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS en pacientes geriátricos.

5 **TOMA DE DECISIONES:**

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023. Específicamente para pacientes Geriátricos.

H₀: No Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023. Específicamente para pacientes Jóvenes y Adultos.

6 **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:**

El p-Valor obtenido en los tres grupos etarios nos permite identificar que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en los grupos etarios de Jóvenes y Adultos para el Dx Positivo por la Estadificación IRIS, con los valores obtenidos mediante SDMA y SCR. También que se encontraron diferencias significativas para el grupo etario de Geriátricos, en el que si existe una diferencia en los casos de diagnóstico positivo con los valores de SDMA a diferencia de los de SCR

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ° 3

1 **PLANTEAMIENTO HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN N°3**

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023.

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023.

-
- 2 **NIVEL DE SIGNIFICANCIA**
Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 0,05 = 5\%$
-
- 3 **PRUEBA ESTADÍSTICA:**
Prueba de Chi-Cuadrado, para comparar frecuencias observadas en categorías, útil para identificar si existen diferencias significativas en las proporciones de pacientes diagnosticados con los valores de SDMA y SCR mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente.
-
- 4 **PARA EL DIAGNÓSTICO POSITIVO DE ERC MEDIANTE LOS VALORES OBTENIDOS DE SDMA Y SCR.**
Con un intervalo de confianza del 95% para el diagnóstico positivo mediante el uso de la Estadificación IRIS con los valores de SDMA y SCR. Según el sexo del paciente.

Tabla N° 10: Comparación de valores descriptivos entre ambas pruebas según el sexo del paciente y el Dx positivo mediante Estadificación IRIS.

ANALITOS	ESTADIFICACIÓN IRIS	N	SEXO	
			HEMBRA	MACHO
SCR	Dx (+) (>1.6mg/dl)	134	8 (6.0%)	10 (7.5%)
	Dx (-) (<1.6mg/dl)		39 (29.1%)	77 (57.5%)
SDMA	Dx (+) (>18ug/dl)	134	10 (7.5%)	24 (17.9%)
	Dx (-) (<18ug/dl)		37 (27.6%)	63 (47.0%)

EN ANIMALES DE SEXO HEMBRA:

Valor P: 0,600 = 60%

Lectura de p-valor

Con una probabilidad de error del 60%, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS en pacientes de sexo hembra.

EN ANIMALES DE SEXO MACHO:

Valor P: 0,007 = 0,7%

Lectura de p-valor

Con una probabilidad de error del 0,7%, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS en pacientes de sexo macho.

-
- 5 **TOMA DE DECISIONES:**
H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023. Específicamente para los pacientes de sexo Macho.
H₀: No Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos
-

mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023. Específicamente para los pacientes de sexo Hembra.

6 INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:

El p-Valor obtenido mediante la prueba estadística de Chi-Cuadrado nos indica que Existen Diferencias Significativas, siendo la prueba de SDMA la que tiene el porcentaje mayor con referencia al número de diagnósticos positivos de ERC mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente.

HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN ° 4

1 PLANTEAMIENTO HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN N°4

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023.

H₀: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023.

2 NIVEL DE SIGNIFICANCIA

Nivel de Significancia (alfa) $\alpha = 0,05 = 5\%$

3 PRUEBA ESTADÍSTICA:

Prueba de Chi-Cuadrado, para comparar frecuencias observadas en categorías, útil para identificar si existen diferencias significativas en las proporciones de pacientes diagnosticados con los valores de SDMA y SCR mediante la Estadificación IRIS. Según el régimen alimenticio del paciente.

4 PARA EL DIAGNÓSTICO POSITIVO DE ERC MEDIANTE LOS VALORES OBTENIDOS DE SDMA Y SCR.

Con un intervalo de confianza del 95% para el diagnóstico positivo mediante el uso de la Estadificación IRIS con los valores de SDMA y SCR. Según el régimen alimenticio del paciente.

Tabla N° 11: Comparación de valores descriptivos entre ambas pruebas según el régimen alimenticio del paciente y el Dx positivo mediante Estadificación IRIS.

ANALITOS	Estadificación IRIS	N	RÉGIMEN ALIMENTICIO		
			CASERO	BALANCEADO	MIXTO
SCR	Dx (+) (>1.6mg/dl)	134	0 (0.0%)	17 (12.7%)	1 (0.7%)
	Dx (-) (<1.6mg/dl)		11 (8.2%)	52 (38.8%)	53 (39.6%)
SDMA	Dx (+) (>18ug/dl)	134	0 (0.0%)	31 (23.1%)	3 (2.2%)
	Dx (-) (<18ug/dl)		11 (8.2%)	38 (28.4%)	51 (38.1%)

EN ANIMALES CON RÉGIMEN ALIMENTICIO CASERO:

No hubo casos de Dx. Positivo para ninguna de las pruebas en este grupo.

EN ANIMALES CON RÉGIMEN ALIMENTICIO BALANCEADO:

Valor P: 0,012 = 1,2%

Lectura de p-valor

Con una probabilidad de error del 1,2%, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS en pacientes con Régimen Alimenticio Balanceado.

EN ANIMALES CON RÉGIMEN ALIMENTICIO MIXTO:

Valor P: 0,308 = 30,8%

Lectura de p-valor

Con una probabilidad de error del 30,8%, existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS en pacientes con régimen alimenticio Mixto.

5 **TOMA DE DECISIONES:**

H₁: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023. Específicamente para los pacientes con régimen alimenticio Balanceado.

H₀: No Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023. Específicamente para los pacientes con régimen alimenticio Mixto.

6 **INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:**

El p-Valor obtenido mediante la prueba estadística de Chi-Cuadrado nos indica que Existen Diferencias Significativas, siendo la prueba de SDMA la que tiene el porcentaje mayor con referencia al número de diagnósticos positivos de ERC mediante la Estadificación IRIS, para el régimen alimenticio Balanceado en los pacientes.

4.9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es una condición común en felinos, particularmente en aquellos de mayor edad, su diagnóstico prematuro será crucial para poder aplicar intervenciones que puedan retrasar la progresión de la patología y poder mejorar la calidad de vida de los gatos diagnosticados. La presente investigación comparó los valores séricos de Dimetilarginina Simétrica (SDMA) y Creatinina sérica (SCR) para el diagnóstico de ERC en gatos, utilizando la estadificación IRIS.

En una población de 134 gatos, los valores medios de SCR fueron de $1,757 \pm 1,987$ mg/dl, valor que al ser analizado por medio de la Estadificación IRIS nos indicaría una azotemia leve, mientras que los valores medios de SDMA fueron de $17,813 \pm 16,46$ μ g/dl, considerado por medio de la Estadificación IRIS sin azotemia. Al utilizar la Estadificación IRIS se encontraron diagnósticos positivos para ERC de 18 (6,7%) pacientes con SCR y 34 (12,7%) con SDMA. Por lo cual aceptamos la hipótesis alternativa (H1), ya que si existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas pruebas.

Estos resultados concuerdan con estudios previos que demostraron la superioridad de la SDMA sobre la SCR para la detección temprana de ERC. Fontaine N. mostró que la SDMA posee una alta sensibilidad, permitiendo identificar la ERC antes de la elevación de urea y creatinina. Ya que en su estudio la SDMA detectó un 40% de casos de ERC. lo que se contrasta con nuestro estudio. Lo que también observamos en nuestra investigación donde la SDMA identificó un mayor porcentaje casos positivos a ERC siendo 34 (12,7%) gatos azotémicos positivos sobre la SCR 18 (6,7%). Por lo que confirmamos que la SDMA es más eficaz para el diagnóstico de enfermedad renal crónica ya que esta no se ve influenciada por la masa corporal magra.

Tarazona M. en su estudio que contrasto con otras investigaciones, demostró que la SDMA es el nuevo y único método diagnóstico temprano de enfermedad renal crónica en caninos y felinos. Por lo que nuestro estudio encontramos que la SDMA es un biomarcador más sensible con respecto a la SCR, pero no es el único método ya que tiene que ir en conjunto con otros biomarcadores.

Hall J.: en su estudio incluyo a 21 gatos geriátricos de los cuales la SDMA aumento sus niveles en 17 gatos antes que la SCR. Por lo que demuestra que la SDMA tuvo mayor sensibilidad en este grupo etario. Al igual que en nuestros resultados, con la diferencia de Hall J., donde incluimos a 134 gatos y se obtuvo un mayor porcentaje de casos positivos para ERC en gatos geriátricos con la SDMA de 12.7% a diferencia de la SCR. Por lo cual se demuestra que la SDMA es una prueba más específica con respecto a la edad en gatos geriátricos.

Con respecto a los hallazgos de LOANE S. ella nos indica que también encontró concentraciones elevadas de SDMA en 19/69 gatos con ERC teniendo en cuenta que también eran de edad geriátrica, con la diferencia que ella estadifico con IRIS, según el estadio a todos estos pacientes e incluyo en su grupo control a gatos con ERA. Por lo que sugiere que la SDMA es un marcador eficaz para ambas patologías con pacientes geriátricos.

En tanto GRELOVA S. et al. Trabajo con 99 pacientes geriátricos mayores de 10 años, e incluyo a pacientes con síntomas de enfermedad renal al igual que en nuestro trabajo. Encontró 48 gatos tenían SDMA elevados. Por lo que demuestra que la SDMA no se ve afectada por la edad y, a diferencia de la creatinina, las concentraciones de SDMA aumentan con la edad a medida que disminuye la TFG. Si bien en nuestro estudio no se trabajó con FGF 23. Demostramos que obtuvimos un mayor porcentaje de diagnósticos con la SDMA a diferencia de la creatinina en gatos geriátricos.

LENGUA D. en su estudio demostró que la SDMA es más sensible que la SCR, debido a que indico que de sus 10 perros evaluados el 40% fueron azotémicos Y 60% fueron no azotémicos y en cuanto al SDMA, el **60%** de los animales presentaron niveles elevados, por lo que él nos indica que su análisis estadístico no se vio influenciada en factores extrarrenales con edad o sexo. Si bien nuestro estudio se centró solo en gatos, mostramos que obtuvimos una diferencia estadísticamente significativa con respecto al sexo macho con SDMA entre la SCR. Por lo que indicamos que la SDMA también es sensible en otras especies y en nuestro caso felinos machos.

Si bien CRILLY S. indica que del 100% de gatos con ERC un 75% desarrollaron infecciones urinarias en el grupo de hembras, por lo cual el indica que el cultivo de orina es importante. A diferencia de nuestro trabajo, que no se trabajó con examen de orina, pero si se demostró un mayor porcentaje de diagnosticos. Con ERC en pacientes machos con la SDMA a diferencia de la SCR que se debieron a factores diferentes.

CRILLY S. también menciona que los factores dietéticos produjeron cambios durante su período de estudio debido a que de 24/33 gatos fueron alimentados con diferentes dietas balanceadas comerciales y el resto con dieta balanceada prescrita. Por lo que se relaciona con nuestro trabajo ya que demostramos un porcentaje mayor de casos positivos para animales con dieta balanceada con SDMA a diferencia de la SCR.

Los resultados de este estudio nos sugieren que la SDMA es un biomarcador más sensible que la SCR para el diagnóstico temprano de ERC en gatos. Su implementación en la práctica veterinaria podría permitirnos una intervención más temprana, mejorando el pronóstico y la calidad de vida de nuestros pacientes felinos con ERC. Además, la mayor sensibilidad de la SDMA en diferentes subgrupos de la población felina, como los gatos machos, gatos con dieta balanceada y de edad adulta o geriátrica en los que se subraya su utilidad clínica en un amplio espectro de casos.

CONCLUSIONES

- Este estudio demostró que la SDMA es un biomarcador más sensible que la SCR para el diagnóstico temprano de la enfermedad renal crónica (ERC) en felinos. Los valores medios de SDMA indicaron una mayor proporción de diagnósticos positivos para ERC en comparación con la SCR.
- La SDMA mostró una mayor efectividad en la detección de ERC en gatos adultos y geriátricos comparado con la SCR.
- Los resultados indicaron mayor prevalencia de diagnósticos positivos en machos con SDMA en comparación con SCR, por lo que se concluye que la SDMA viene a ser más sensible en machos para la detección de ERC.
- La SDMA detectó una mayor proporción de diagnósticos en gatos con una dieta de comida balanceada en comparación con SCR. Este hallazgo nos indica que el factor dietético puede ser importante para el diagnóstico de ERC con SDMA. Siendo más sensible en gatos con régimen alimenticio de comida balanceada.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las clínicas veterinarias, especialmente las dedicadas a las especies menores, incorporen la medición de SDMA en sus protocolos de diagnóstico de ERC para gatos. Esto permitirá una detección más temprana y precisa, mejorando las intervenciones clínicas y los resultados de los pacientes.
- Dado que los gatos adultos y geriátricos mostraron una mayor prevalencia de ERC detectable por SDMA mediante la Estadificación IRIS, se recomienda realizar monitoreos regulares de estos grupos etarios utilizando SDMA, además de los análisis tradicionales de SCR, para una gestión más efectiva de la salud renal de nuestros pacientes gatos.
- Considerando que los machos mostraron una mayor prevalencia de ERC detectada por SDMA, es recomendable realizar evaluaciones más frecuentes en gatos machos, utilizando SDMA como parte del protocolo de diagnóstico.
- La evaluación del régimen alimenticio debe ser parte integral del examen clínico. Los gatos con dietas balanceadas deben ser monitoreados con especial atención utilizando SDMA para detectar posibles casos de ERC de la manera más prematura posible.
- Se recomienda que el personal se capacite de forma continua en el uso e interpretación de los valores de SDMA, enfatizando su importancia y las ventajas sobre la SCR para el diagnóstico temprano de ERC.
- Finalmente, se recomienda realizar estudios adicionales con muestras más extensas y longitudinales para confirmar los hallazgos. Además, poder investigar la combinación de SDMA con otros biomarcadores nos podría ayudar a mejorar mucho más la precisión del diagnóstico y el manejo de la Enfermedad Renal Crónica en gatos

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Martínez Padua PP, Martínez Padua IR, Martínez Méndez PP. Caracterización de la función renal en perros. Rev Med Vet (Bogota) [Internet]. 26 de junio de 2012 [citado 28 de febrero de 2024];(23):73. Disponible en: <https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1006&context=mv>
2. González Castillo LF, Sanmiguel Plazas RA. Acercamiento a la enfermedad renal crónica en caninos y felinos geriátricos. Ciencia y Agricultura [Internet]. 6 de julio de 2018 [citado 28 de febrero de 2024];15(2):71-81. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5600/560064389001/html/>
3. Pedrozo Prieto R, Domel B. Variaciones en las Concentraciones Séricas de Calcio, Fósforo y Potasio en Perros con Enfermedad Renal Crónica en Diferentes Estadios: Un Estudio Preliminar en Paraguay. Compendio de Ciencias Veterinarias [Internet]. 2 de junio de 2015 [citado 2 de marzo de 2024];5(1):20-5. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/ccv/v5n1/v5n1a04.pdf>
4. Perales Quintana MM, Cordero Pérez P, Waksman Minsky NH, Pérez Rodríguez E, Lucio Gutiérrez JR, Saucedo Yáñez AL. Estudio metabólico de la enfermedad renal crónica: del modelo experimental al humano. Invest Clin [Internet]. 2017 [citado 2 de marzo de 2024];58(2):197-222. Disponible en: <https://ve.scielo.org/pdf/ic/v58n2/art09.pdf>
5. Fontaine Lama ND. Evaluación de la utilidad clínica del biomarcador SDMA (Dimetil Arginina Simétrica) en perros y gatos diagnosticados con patología renal de la Clínica Veterinaria “Entre Caninos” en el cantón de Samborondón, Ecuador [Internet] [Tesis]. [Guayaquil]: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil; 2021 [citado 2 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/17212/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-105.pdf>
6. Lengua Lengua D. Evaluación de la utilidad clínica del marcador SDMA (dimetil arginina simétrica) en el diagnóstico de la enfermedad renal crónica en perros [Internet] [Tesis]. Facultad de Veterinaria. [Zaragoza]: Universidad Zaragoza; 2017 [citado 2 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://zaguan.unizar.es/record/64123/files/TAZ-TFG-2017-3135.pdf>

7. Miranda Huarachi FG. Beneficios de la implementación del examen SDMA (Dimetilarginina Simétrica) para la prevención de enfermedades renales en caninos y felinos en Cochabamba en la gestión 2021 [Internet] [Diplomado]. [Cochabamba]: Universidad Mayor de San Simón; 2021 [citado 2 de marzo de 2024]. Disponible en: <http://ddigital.umss.edu.bo/bitstream/123456789/28322/1/BENEFICIOS%20DE%20LA%20IMPLEMENTACION%20DEL%20EXAMEN%20SDMA%20%28DIMETILARGININA%20SIMETRICA%29%20PARA%20LA%20PREVENCION%20DE%20ENFERMEDADES%20RENALES%20EN%20CANINOS%20Y%20FELINOS%20EN%20COCHABAMBA%20EN%20LA%20GESTION%202021%20FGMH%20Posgrado%20Veterinaria.pdf>
8. Grelová S, Karasová M, Tóthová C, Kisková T, Baranová D, Lukáč B, et al. Relación entre FGF 23, SDMA, Urea, creatinina y fosfato en relación con la enfermedad renal crónica felina. *Animals* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 2 de marzo de 2024];12(17). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/17/2247.com>
9. Crilly Guess S. Symmetric Dimethylarginine: A novel renal biomarker [Internet] [Thesis]. [Manhattan]: Kansas State University; 2016 [citado 2 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://krex.kstate.edu/bitstream/handle/2097/32690/SarahGuess2016.pdf?sequence=8&isAllowed=y>
10. Loane SC, Thomson JM, Williams TL, McCallum KE. Evaluación de dimetilarginina simétrica en gatos con lesión renal aguda y enfermedad renal crónica. *J Vet Intern Med* [Internet]. 1 de septiembre de 2022 [citado 2 de marzo de 2024];36(5):1669-76. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9511064/pdf/JVIM-36-1669.pdf>
11. Hall JA, Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Almes K, Jewell DE. Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as kidney function biomarkers in cats with chronic kidney disease. *J Vet Intern Med* [Internet]. 1 de mayo de 2016 [citado 6 de marzo de 2024];30(3):794-802. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25231385/>
12. Tarazona Hostos ML. Uso de la Dimetilarginina Simétrica como marcador endógeno temprano de la enfermedad renal crónica en caninos y felinos [Internet] [Tesis]. [Lima]: Universidad Alas Peruanas; 2016 [citado 2 de marzo de 2024]. Disponible en:

https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/6649/Tesis_Uso_Dimetilarginina_Simetrica_Enfermedades_Cr%C3%B3nicas.pdf

13. Llaque Chávarri F. Relación entre los niveles de urea y creatinina y la presencia de cristales en orina en gatos (*Felis catus*) [Internet] [Tesis]. [Trujillo]: Universidad Privada Antenor Orrego; 2023 [citado 6 de marzo de 2024]. Disponible en: https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/11614/REP_FABIANA.CHAVARRI_NIVELES.DE.UREA_removed.pdf?sequence=1&isAllowed=y
14. Tapia Peralta KJ. Urea y Creatinina en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos a partir de 7 años de edad clínicamente sanos en la ciudad de Cajamarca, 2019 [Internet] [Tesis]. [Cajamarca]: Universidad Nacional de Cajamarca; 2021 [citado 19 de abril de 2024]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/4398>
15. Nelson RW, Couto CG, Bunch SE, Graver GF, Hawkins EC, Johnson CA, et al. Medicina interna de animales pequeños [Internet]. Segunda edición. Buenos Aires: John A. Schrefer; 1992 [citado 10 de abril de 2024]. 1417 p. Disponible en: <https://vdoc.pub/download/medicina-interna-de-animales-pequeos-1q04k4lrf1po>
16. Bradley G K. Fisiología veterinaria [Internet]. Sexta edición. Evolve; 2020 [citado 10 de abril de 2024]. 656 p. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Cunningham_Fisiolog%C3%ADa_veterinaria+_Evo.html?id=O5NmAgAAQBAJ&redir_esc=y
17. Bartges J, Polzin DJ. Nephrology and Urology of Small Animals. Primera edición. Nephrology and Urology of Small Animals. Wiley Blackwell; 2011.
18. Martino P, Galosi AB. Atlas of Ultrasonography in Urology, Andrology, and Nephrology. Italy: Springer; 2016.
19. Miyahira Arakaki JM. Insuficiencia renal aguda [Internet]. Vol. 14, Rev Med Hered. 2003 [citado 2 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://dokumen.tips/download/link/insuficiencia-renal-aguda-rev-med-hered-14-1-2003-37-insuficiencia-renal.html>
20. Ocaña Nápoles L, Rodríguez Salgueiro S, Oyarzábal Yera A. Nuevos enfoques sobre la Lesión Renal Aguda New approaches to Acute Kidney Injury. Rev CENIC Cienc Biol

- [Internet]. 2020 [citado 2 de marzo de 2024];51(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1812/181272273006/181272273006.pdf>
21. Núñez Ochoa L, Bouda J. Patología Clínica. Segunda edición. México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2007.
 22. Cunningham JG, Klein BG. Fisiología veterinaria. Primera edición. Barcelona: Elsevier; 2009.
 23. Moscoso Gama JM, Cuadros Losada AL, Rico Ruiz DK, Rodríguez Rodríguez BJ. Cistatina C como biomarcador Gold estándar para el diagnóstico de problemas renales agudos en caninos. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia [Internet]. 9 de noviembre de 2021 [citado 3 de marzo de 2024];16(2):76-102. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cmvez/v16n2/1900-9607-cmvz-16-02-76.pdf>
 24. Cerón Madrigal JJ. Análisis clínicos en pequeños animales [Internet]. 2014.^a ed. Vol. 1. 2014 [citado 10 de abril de 2024]. 400 p. Disponible en: https://www.intermedica.com.ar/media/mconnect_uploadfiles/c/e/ceron.pdf
 25. Huidobro E JP, Tagle R, Guzman AM. Creatinina y su uso para la estimación de la velocidad de filtración glomerular. Artículo de revisión rev Med Chile [Internet]. 2018 [citado 3 de marzo de 2024];146:344-50. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v146n3/0034-9887-rmc-146-03-0344.pdf>
 26. González González E, Bacallao Méndez RA, Gutiérrez García F, Mañalich Comas R. Estimación de la función renal mediante creatinina sérica y fórmulas predictivas en población litiásica cubana. Rev Cubana Med [Internet]. 2014 [citado 3 de marzo de 2024];53(3):254-65. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v53n3/med03314.pdf>
 27. Pennacchiotti G, Benozzi S, Ruiz G, Berger C. Impacto de la medición de creatinina en la estimación de la velocidad de filtración glomerular. Acta Bioquím Clín Latinoam [Internet]. 2012 [citado 3 de marzo de 2024];46(2):205-16. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/535/53523257005.pdf>
 28. Braun JP, Lefebvre HP, Watson AD. Creatinine in the Dog: A Review. American Society for Veterinary Clinical Pathology [Internet]. 2003 [citado 10 de abril de 2024];162-79. Disponible en: <https://cms.evsnl.it/SocSpec/SiteTailorCommon/ShowBinary.aspx?id=2202>

29. Nagarajan P, Gudde R, Srinivasan R. Essentials of Laboratory Animal Science: Principles and Practices. Essentials of Laboratory Animal Science: Principles and Practices. Springer Nature; 2021. 1-806 p.
30. Torres Zamudio C. Insuficiencia renal crónica. Revista Médica Hered. 2003;1(14).
31. Diccionario de la lengua española. Diccionario de la lengua española. 2023 [citado 3 de marzo de 2024]. frecuencia | Definición | Diccionario de la lengua española | RAE - ASALE. Disponible en: <https://dle.rae.es/frecuencia>
32. Pacheco Espejel A, Cruz Estrada C. Metodología Crítica de la Investigación - Lógica, procedimientos y técnicas. 2006.
33. Lino Quispe J. Metodología de la investigación científica. 2009.
34. Cruz del Castillo C, Olivares Orozco S, González García M. Metodología de la investigación. Primera Edición. Grupo Editorial Patria, editor. Vol. 1. México: 2014; 2014.
35. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio M del P, Méndez Valencia S, Mendoza Torres CP. Metodología de la investigación. Sexta Edición. Vol. 6. México: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2014.
36. Arias Gonzáles JL, Holgado Tisoc J, Tafur Pittman T luz, Vasquez Pauca MJ. Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis. Metodología de la investigación: El método ARIAS para desarrollar un proyecto de tesis. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú; 2022.
37. Espinoza Montes C. Metodología de la investigación tecnológica. Vol. 1. 2010.
38. Hall JA, Yerramilli M, Obare E, Yerramilli M, Joya DE. Comparison of Serum Concentrations of Symmetric Dimethylarginine and Creatinine as Kidney Function Biomarkers in Cats with Chronic Kidney Disease. J Vet Intern Med. 17 de septiembre de 2014. <https://doi.org/10.1111/jvim.12445>
39. Murillo, W. La investigación científica. Consultado el 18 de abril de 2008 de <http://www.monografias.com/trabajos15/invest-científica/investcientífica.shtm>
40. Gómez P. SDMA y su utilidad como biomarcador precoz de enfermedad renal crónica. [Tesis]. Universidad de Santiago de Compostela. 2019.

41. International Renal Interest Society (IRIS). Estadificación Iris de la enfermedad renal crónica. <http://www.iris-kidney.com/guidelines/staging.html> <http://www.iris-kidney.com/index.html>

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

“COMPARACIÓN DE VALORES DE DIMETILARGININA SIMETRICA Y CREATININA SÉRICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN GATOS - LIMA 2023”

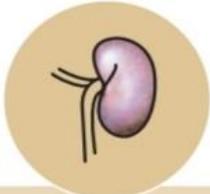
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	MÉTODOLÓGIA
<p>PROBLEMA GENERAL ¿Cuál es la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico de enfermedad renal crónica en gatos, Lima 2023?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023?</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023?</p> <p>¿Cuál es la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL Determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico de la enfermedad renal crónica en gatos, Lima 2023</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>Determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y Creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023.</p> <p>Determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023.</p> <p>Determinar la diferencia entre los valores de Dimetilarginina simétrica y creatinina sérica para el diagnóstico positivo de enfermedad renal crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL Hipótesis de la investigación N° 1 H1: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, Lima 2023.</p> <p>H0: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, Lima 2023.</p> <p>Hipótesis de la investigación N° 2: H1: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023.</p> <p>H0: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según la edad del paciente, Lima 2023.</p> <p>Hipótesis de la investigación N° 3: H1: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023.</p> <p>H0: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el sexo del paciente, Lima 2023.</p> <p>Hipótesis de la investigación N° 4: H1: Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023.</p> <p>H0: No existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de SDMA y SCR para el diagnóstico positivo de Enfermedad Renal Crónica en gatos mediante la Estadificación IRIS, según el régimen alimenticio del paciente, Lima 2023.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE (X) EDAD Juvenil (<1 Año) Adulto (1 a 6 años) Geriátrico (>7 años)</p> <p>SEXO Macho Hembra</p> <p>RÉGIMEN ALIMENTICIO Casero Balanceado <u>Mixto</u></p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE (Y)</p> <p>VALOR DE DIMETILARGININA SIMÉTRICA IRIS 1 (<18 ug/dl) IRIS 2 (18 – 25 ug/dl) IRIS 3 (26 – 38 ug/dl) IRIS 4 (> 38 ug/dl)</p> <p>VALOR DE CREATININA SERICA IRIS 1 (<1,6 mg/dl) IRIS 2 (1,6 – 2,8 mg/dl) IRIS 3 (2,9 – 5,0 mg/dl) IRIS 4 (> 5,0 mg/dl)</p>	<p>MÉTODO DE INVESTIGACIÓN: Método científico, inducción-deducción, análisis-síntesis</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: Aplicada, de corte transversal.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: relacional</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: descriptivo – comparativo.</p> <p>Población: 134 gatos, atendidos entre los meses noviembre y diciembre del 2023 al mayo del 2024</p> <p>Muestra: Todos los pacientes de la población, muestreo no probabilístico, sujeto a criterios de inclusión y exclusión.</p> <p>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS: Se elegirán gatos que lleguen a consulta con signos de enfermedad renal. Se realizará examen de SDMA y medición de creatinina sérica. Se recolecto la información obtenida en tablas de Excel V. 10.</p> <p>TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS El análisis de datos se realizará con el uso de medidas estadísticas de distribución de frecuencias y porcentajes, siendo los estadígrafos las medidas estadísticas de resumen como la media, mediana, desviaciones estándares, coeficientes de variación y rango, preferentemente</p> <p>ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN Están basados en normas y principios presentes en los artículos 27 y 28 del reglamento general de investigación.</p>

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE DIMETILARGININA SIMÉTRICA (SDMA) SÉRICA FRENTE A LA CREATININA SÉRICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN GATOS, LIMA 2023

VARIABLES	TIPO DE VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA	
VARIABLES INDEPENDIENTES	EDAD	Ordinal	Representación numérica del tiempo que ha vivido un ser.	Juvenil Adulto Geriátrico	<1 año 2 -6 años >7años	Ordinal
	SEXO	Nominal Dicotómica	Características biológicas y fisiológicas que define a machos y hembras	Individuos que poseen aparato reproductor masculino o femenino	Macho Hembras	Nominal Dicotomica
	RÉGIMEN ALIMENTICIO	Cualitativa	Programa de alimentación que recibe un individuo	Tipo de alimentos que consume el individuo de manera cotidiana	Casero Balanceado Mixto	Nominal
VARIABLES DEPENDIENTES	VALOR DE DIMETILARGININA SIMÉTRICA EN SANGRE	Cuantitativa	Número de veces en que se repite un fenómeno por unidad de tiempo y que presenta una característica en común	Cantidad de individuos que padecen o no insuficiencia renal crónica	Positivos Negativos	De razon
	VALOR DE CREATININA EN SANGRE	Cuantitativa	Valor numérico del analito sérico que se registra con niveles por encima de los parámetros normales	Clasificación IRIS para nivel de creatinina en felinos	IRIS 1 (<1,6 mg/dl) IRIS 2 (1,6 – 2,8 mg/dl) IRIS 3 (2,9 – 5,0 mg/dl) IRIS 4 (> 5,0 mg/dl)	De razon

ESTADIFICACION IRIS (INTERNATIONAL RENAL INTEREST SOCIETY) DE LA ENFERMEDAD RENAL CRONICA

					
		Stage 1 No azotemia (Normal creatinine)	Stage 2 Mild azotemia (Normal or mildly elevated creatinine)	Stage 3 Moderate azotemia	Stage 4 Severe azotemia
Creatinine in mg/dL Stage based on stable creatinine	Canine	Less than 1.4 (125 μmol/L)	1.4–2.8 (125–250 μmol/L)	2.9–5.0 (251–440 μmol/L)	Greater than 5.0 (440 μmol/L)
	Feline	Less than 1.6 (140 μmol/L)	1.6–2.8 (140–250 μmol/L)	2.9–5.0 (251–440 μmol/L)	Greater than 5.0 (440 μmol/L)
SDMA* in μg/dL Stage based on stable SDMA	Canine	Less than 18	18–35	36–54	Greater than 54
	Feline	Less than 18	18–25	26–38	Greater than 38
UPC ratio Substage based on proteinuria	Canine	Nonproteinuric <0.2 Borderline proteinuric 0.2–0.5 Proteinuric >0.5			
	Feline	Nonproteinuric <0.2 Borderline proteinuric 0.2–0.4 Proteinuric >0.4			
Systolic blood pressure in mm Hg Substage based on blood pressure	Normotensive <140 Prehypertensive 140–159 Hypertensive 160–179 Severely hypertensive ≥180				

Fuente: w.w.w.iris-kidney.com

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Nº PACIENTES	MUESTRA CREATININA (0.8 – 2.4 mg/dL)	MUESTRA SDMA (0 – 14ug/dL)	EDAD			SEXO		REGIMEN ALIMENTICIO		
			JUVENIL	ADULTO	GERIATRICO	HEMERA	MACHO	CASERO	BALANCEADO	MIXTO
1	0.7	6	1 AÑO			X			X	
2	1	5	1 AÑO			X				X
3	1.1	8	1 AÑO				X		X	
4	0.7	11	1 AÑO			X			X	
5	1.1	17	1 AÑO				X		X	
6	1.3	10	1 AÑO				X		X	
7	1.3	15	1 AÑO				X		X	
8	5.1	29	1 AÑO				X		X	
9	1.6	9	1 AÑO				X			X
10	1	5	1 AÑO				X	X		
11	1.5	16	1 AÑO				X			X
12	2.6	24	1 AÑO				X		X	
13	0.4	10	1 AÑO				X		X	
14	0.9	9	1 AÑO				X		X	
15	0.9	7	1 AÑO				X		X	
16	1.3	10	1 AÑO				X		X	

Fuente: Elaboración propia

N° PACIENTES	MUESTRA CREATININA (0.8 – 2.4 mg/dL)	MUESTRA SDMA (0 – 14ug/dL)	EDAD			SEXO		REGIMEN ALIMENTICIO		
			JUVENIL	ADULTO	GERIATRICO	HEMBRA	MACHO	CASERO	BALANCEADO	MIXTO
1	1.2	11		2 AÑOS			X			X
2	1	9		2 AÑOS			X			X
3	1.5	11		2 AÑOS			X			X
4	1.3	10		2 AÑOS			X			X
5	1	9		2 AÑOS			X			X
6	0.9	14		2 AÑOS			X			X
7	1.3	11		2 AÑOS		X				X
8	8.8	89		2 AÑOS			X		X	
9	1.2	11		2 AÑOS			X	X		
10	8	72		2 AÑOS		X			X	
11	0.9	13		2 AÑOS			X			X
12	0.8	11		2 AÑOS		X				X
13	2	37		2 AÑOS			X		X	
14	1.5	21		2 AÑOS			X		X	
15	0.8	12		2 AÑOS			X		X	
16	0.9	10		2 AÑOS			X		X	
17	1.5	14		3 AÑOS			X			X
18	1.5	28		3 AÑOS			X		X	
19	0.6	11		3 AÑOS			X		X	
20	3.1	60		3 AÑOS			X		X	
21	1.2	15		3 AÑOS			X		X	
22	13	92		3 AÑOS			X		X	
23	0.9	13		3 AÑOS			X		X	
24	0.6	8		3 AÑOS			X			X
25	2.8	40		3 AÑOS			X		X	
26	1.2	13		3 AÑOS		X				X
27	0.5	9		3 AÑOS			X	X		
28	1.2	10		3 AÑOS			X		X	
29	1.1	14		3 AÑOS			X		X	
30	0.8	10		3 AÑOS			X			X
31	1.2	12		3 AÑOS		X				X
32	1.4	16		4 AÑOS		X				X
33	1.1	12		4 AÑOS			X			X
34	0.8	7		4 AÑOS		X				X
35	0.9	8		5 AÑOS			X		X	
36	1.3	17		5 AÑOS			X			X
37	1	7		5 AÑOS			X			X
38	8.5	41		5 AÑOS			X		X	
39	1	11		5 AÑOS		X			X	

40	1.4	19		5 AÑOS		X		X	
41	0.9	7		5 AÑOS		X		X	
42	1.5	22		5 AÑOS		X		X	
43	0.6	10		5 AÑOS	X			X	
44	1.3	10		5 AÑOS		X			X
45	1	9		6 AÑOS		X			X
46	1.1	11		6 AÑOS	X				X
47	1.4	8		6 AÑOS	X				X
48	1.4	9		6 AÑOS		X			X
49	0.6	6		6 AÑOS		X			X
50	0.8	10		6 AÑOS		X		X	
51	1.1	14		6 AÑOS		X		X	
52	0.9	25		6 AÑOS	X				X
53	0.9	10		6 AÑOS	X				X
54	1.2	11		6 AÑOS		X			X
55	1	13		6 AÑOS		X			X
56	2.6	57		6 AÑOS		X		X	
57	1.5	44		6 AÑOS	X			X	
58	1.2	11		6 AÑOS	X				X
59	1.5	28		6 AÑOS		X		X	
60	1	12		6 AÑOS		X			X
61	0.8	13		6 AÑOS	X				X

Fuente: Elaboración propia

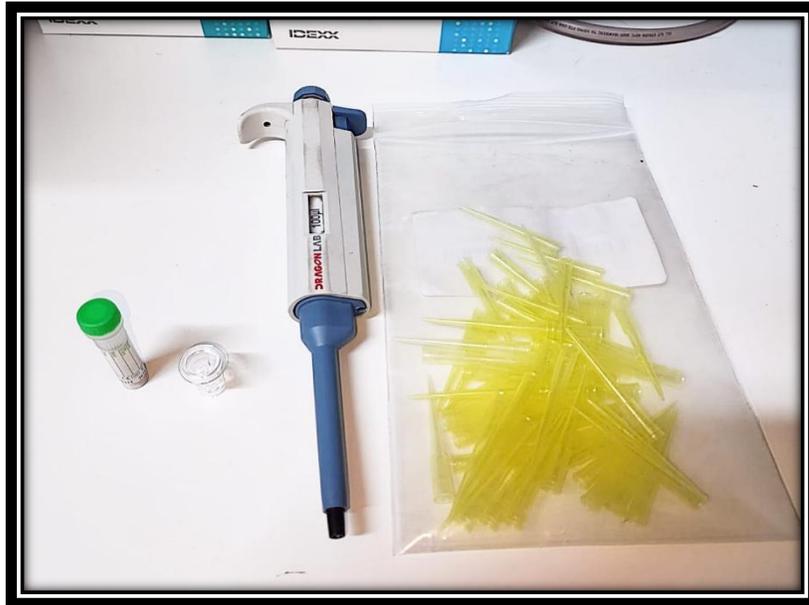
N° PACIENTES	MUESTRA CREATININA (0.8 – 2.4 mg/dL)	MUESTRA SDMA (0 – 14ug/dL)	EDAD			SEXO		REGIMEN ALIMENTICIO		
			JUVENIL	ADULTO	GERIATRICO	HEMBRA	MACHO	CASERO	BALANCEADO	MIXTO
1	1.1	11			7 AÑOS		X			X
2	0.9	12			7 AÑOS	X			X	
3	6.8	31			7 AÑOS	X			X	
4	2.8	45			7 AÑOS	X			X	
5	0.8	11			7 AÑOS		X			X
6	1.1	8			7 AÑOS	X		X		
7	1.3	12			7 AÑOS	X				X
8	0.8	10			7 AÑOS	X				X
9	0.9	13			7 AÑOS	X			X	
10	1.5	20			7 AÑOS		X		X	
11	1	11			7 AÑOS		X			X
12	1.5	16			7 AÑOS		X			X
13	0.4	13			7 AÑOS	X				X
14	0.4	7			8 AÑOS		X			X
15	0.9	7			8 AÑOS	X			X	
16	1.5	18			8 AÑOS		X		X	
17	1.1	12			8 AÑOS	X			X	
18	0.8	10			8 AÑOS		X			X
19	1.1	13			8 AÑOS	X				X
20	5.1	29			8 AÑOS		X			X
21	1.3	18			8 AÑOS		X		X	
22	1.2	11			8 AÑOS		X			X
23	1.2	14			8 AÑOS	X			X	
24	5.7	94			8 AÑOS		X		X	
25	1.4	14			9 AÑOS	X			X	
26	13	60			9 AÑOS	X			X	
27	1.3	10			9 AÑOS	X			X	
28	1	8			9 AÑOS	X		X		
29	1.3	11			10 AÑOS		X		X	
30	0.9	6			10 AÑOS	X		X		
31	1	5			10 AÑOS	X		X		
32	2.8	25			10 AÑOS	X			X	
33	1	9			10 AÑOS	X				X
34	4.9	56			10 AÑOS	X			X	
35	1	14			10 AÑOS		X		X	
36	1.3	16			10 AÑOS		X		X	
37	1	13			10 AÑOS		X			X

38	1.5	13			10 AÑOS	X			X
39	1.5	18			10 AÑOS		X		X
40	1.1	13			10 AÑOS		X		X
41	1.2	13			11 AÑOS		X		X
42	1.4	21			11 AÑOS		X	X	
43	1.5	11			12 AÑOS		X		X
44	1.2	10			12 AÑOS	X			X
45	0.9	10			12 AÑOS	X		X	
46	0.8	14			12 AÑOS		X	X	
47	2.5	48			13 AÑOS	X		X	
48	1.1	16			13 AÑOS	X		X	
49	1.2	13			13 AÑOS		X	X	
50	1	11			13 AÑOS		X	X	
51	1.3	19			14 AÑOS		X	X	
52	1.2	17			14 AÑOS	X		X	
53	2	28			14 AÑOS		X	X	
54	0.8	18			14 AÑOS		X	X	
55	1.4	19			15 AÑOS	X		X	
56	0.8	9			15 AÑOS		X	X	
57	0.9	9			16 AÑOS		X	X	

Fuente: Elaboración propia

EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS DE LA ELABORACION DEL TRABAJO

Imagen 1: Tubo Heparina de litio, pocillo para muestra IDEXX, micropipeta



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 2: Equipo – Centrifugador



Fuente: Elaboración Propia

Imagen 3: Placas de perfil sanguíneo integral



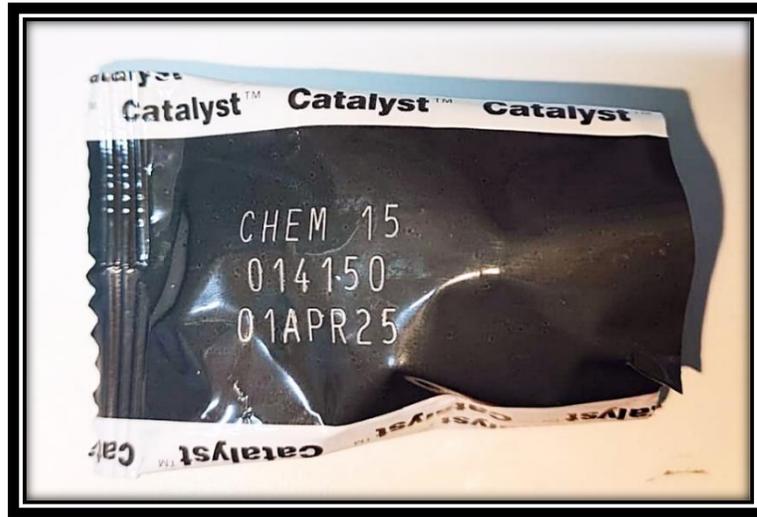
Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 4: Prueba catalyst SDMA Idexx



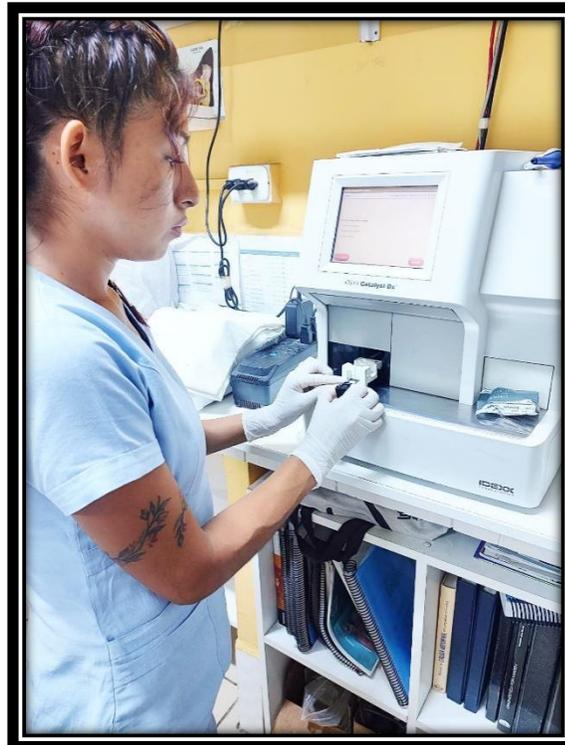
Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 5: Chem 15 CLIP – Para la obtención de resultados en bioquímica sanguínea integral



Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 6: Colocando el pocillo con contenido de plasma sanguíneo



Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 7: Extracción del plasma con micropipeta, 100mL



Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 8: Colocando CLIP CHEM15 y placa SDMA



Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 9: Validando datos del paciente



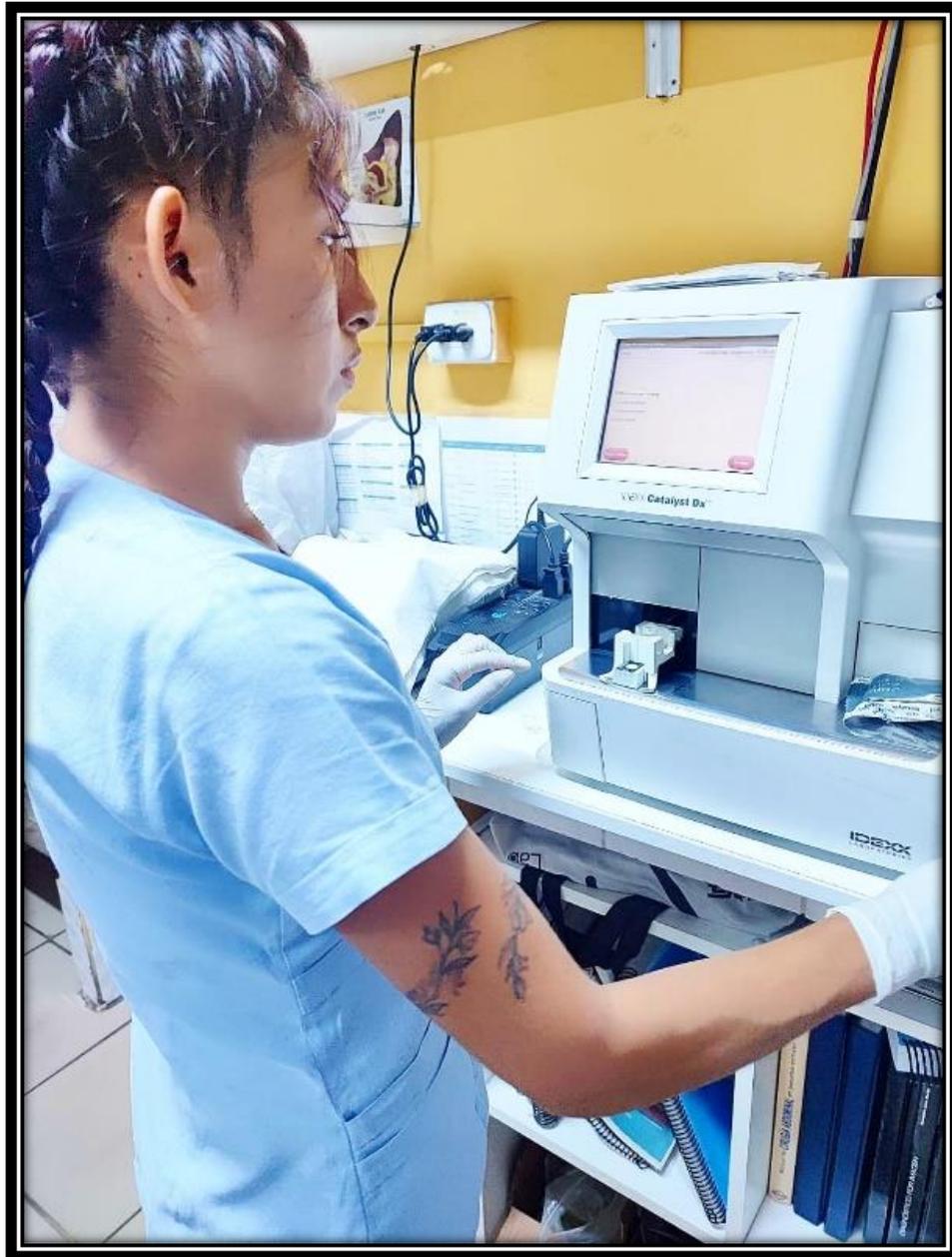
Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 10: Equipo IDEXX Catalyst DX, para la ejecución de pruebas



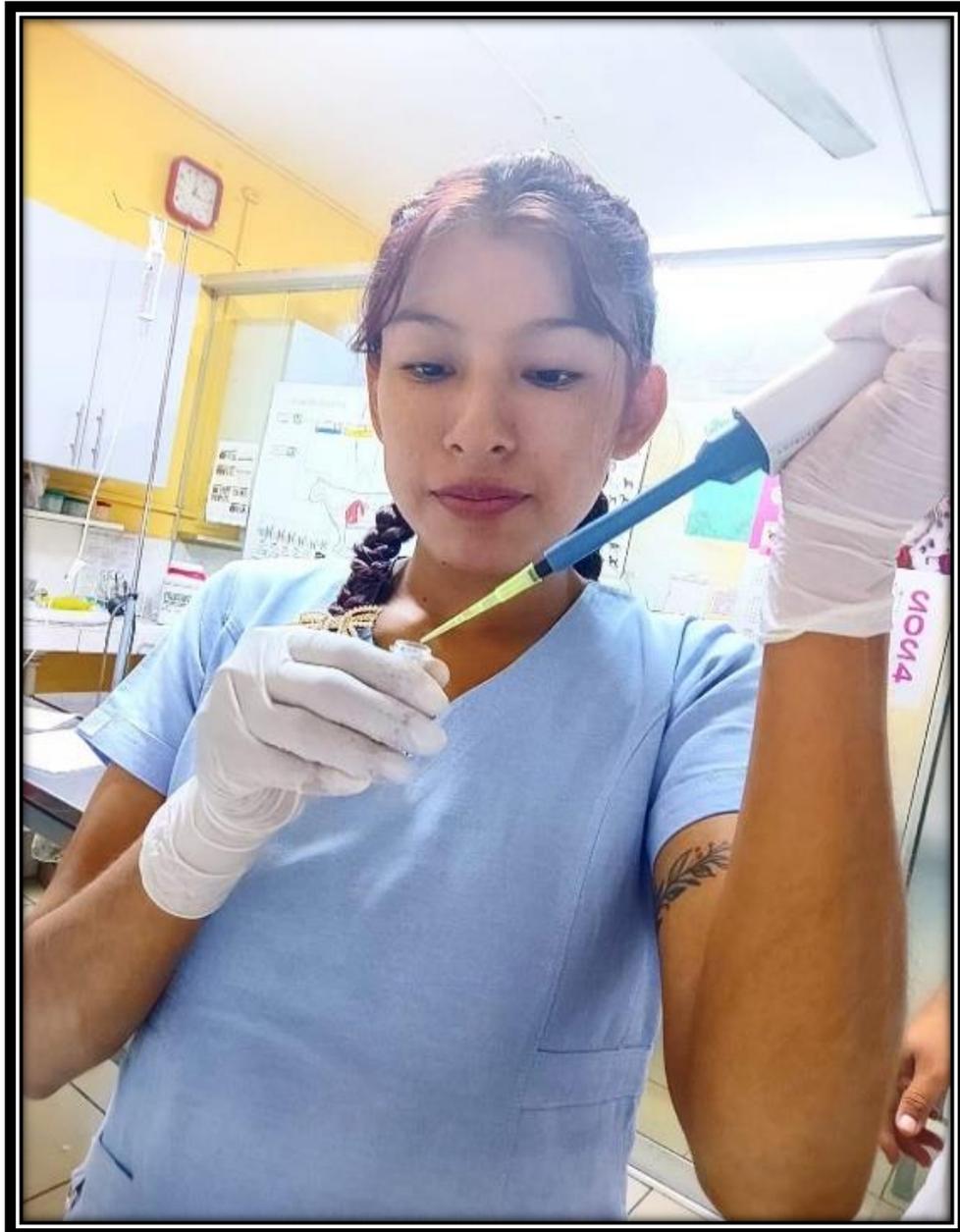
Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 11: Preparación completa para procesar la muestra



Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 12: Recolección de 300uL de plasma en el pocillo



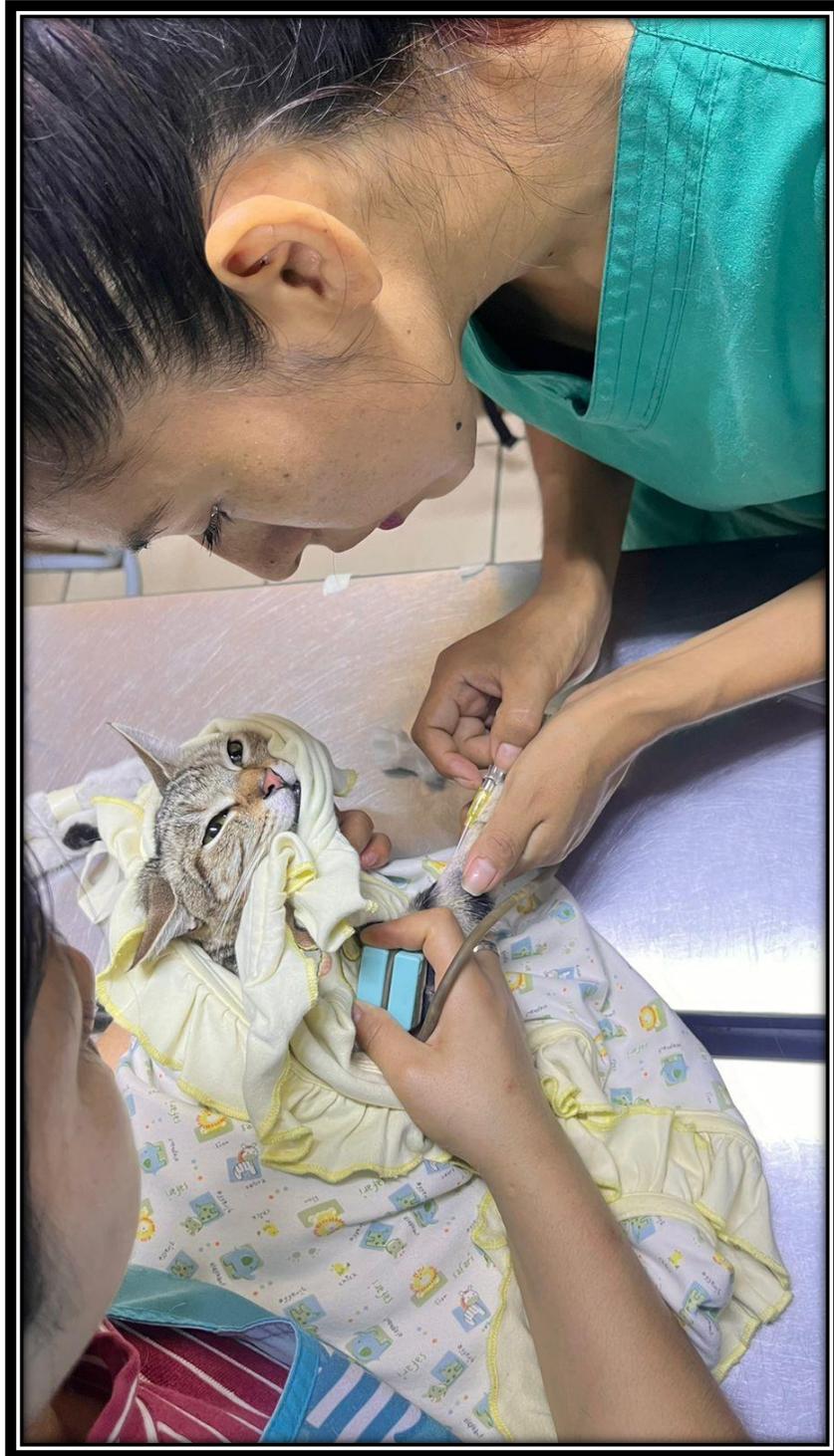
Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 13: Obtención de muestra sanguínea del felino



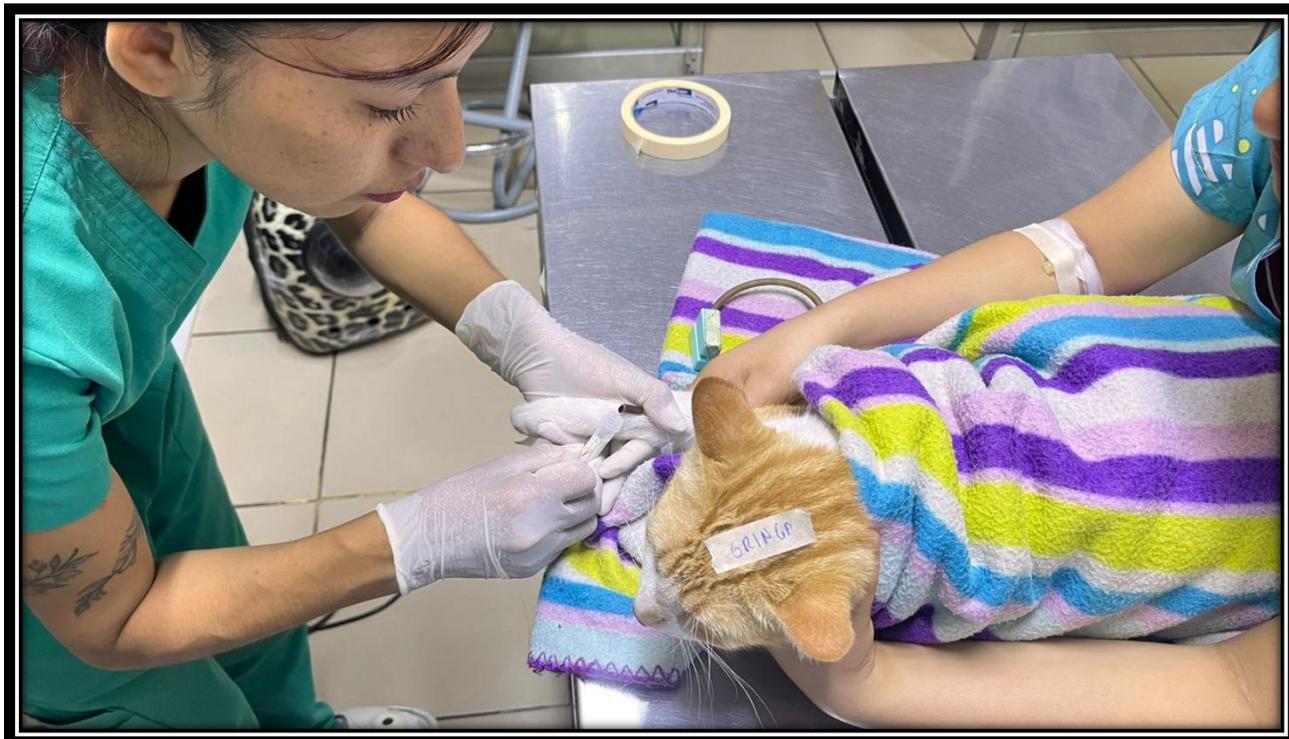
Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 14: Manejo de sujeción del paciente felino, haciendo manejo Cat friendly para evitar estrés.



Fuente: *Elaboración Propia*

Imagen 15: Obtención de muestra sanguínea en microtubo



Fuente: *Elaboración Propia*

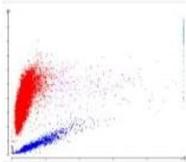
Imagen 16: Resultados de análisis sanguíneos SDMA y Creatinina de 4 pacientes



SKINNER BLAS

PET OWNER: **INDALECIO BLAS** DATE OF RESULT: **1/18/24** LAB ID:

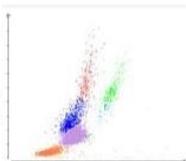
RBC Run



● PLT
● WBC
● RBC
● RETICS
● RBC_FRAG

[Download](#)

WBC Run



● BASO
● EOS
● LYM
● NEU
● URBC
● MONO

[Download](#)

Linfopenia: probable leucograma de estrés (respuesta glucocorticoide).
 Aumento de RDW: anisocitosis presente - revise el frotis sanguíneo.

Chemistry

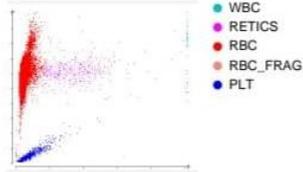
1/18/24 **1:24 PM**

TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
Glucose	138	71 - 159 mg/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px;"></div></div>
IDEXX SDMA	18 ^a	0 - 14 µg/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px; background-color: red;"></div></div>
Creatinine	1.6	0.8 - 2.4 mg/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px;"></div></div>
BUN	34	16 - 36 mg/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px;"></div></div>
BUN: Creatinine Ratio	21		
Phosphorus	4.1	3.1 - 7.5 mg/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px;"></div></div>
Calcium	8.1	7.8 - 11.3 mg/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px;"></div></div>
Total Protein	6.4	5.7 - 8.9 g/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px;"></div></div>
Albumin	2.7	2.3 - 3.9 g/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px;"></div></div>
Globulin	3.7	2.8 - 5.1 g/dL	<div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 15px; position: relative;"><div style="position: absolute; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); width: 10px; height: 10px;"></div></div>
Albumin: Globulin Ratio	0.7		

H

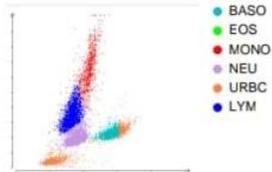
98

RBC Run



[Download](#)

WBC Run



[Download](#)

* Confirmar con la gráfica de puntos y / o un frotis sanguíneo.

Aumento de HCT: policitemia.

Aumento de MCHC o MCH: considere hemólisis (incluyendo la recogida y manipulación de la muestra), lipemia y cuerpos de Heinz.

Chemistry



1/17/24

8:14 PM

TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
Glucose	141	71 - 159 mg/dL	
IDEXX SDMA	48	0 - 14 µg/dL	H
Creatinine	2.4	0.8 - 2.4 mg/dL	
BUN	58	16 - 36 mg/dL	H
BUN: Creatinine Ratio	24		
Phosphorus	2.8	3.1 - 7.5 mg/dL	L
Calcium	9.5	7.8 - 11.3 mg/dL	
Total Protein	9.1	5.7 - 8.9 g/dL	H
Albumin	2.8	2.3 - 3.9 g/dL	
Globulin	6.3	2.8 - 5.1 g/dL	H



MELO COBOS

PET OWNER: **MARY COBOS**
SPECIES: **Feline**
BREED:
GENDER:
AGE: **5 Years**
PATIENT ID:

VETERINARIA DEL NORTE
Av. Contisuyo 464 Urb. Tahuantinsuyo Zona 1
LIMA, PE 15332

ACCOUNT #:
ATTENDING VET: **M.F**

LAB ID:
ORDER ID:
DATE OF RECEIPT: **2/18/24**
DATE OF RESULT: **2/18/24**

IDEXX Services: **Catalyst Dx Chemistry Analyzer**

Chemistry



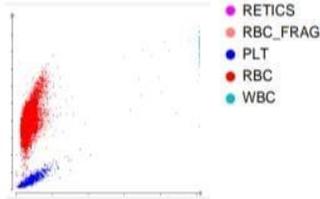
2/18/24 8:08 PM 11:52 AM

TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
Glucose	113	74 - 159 mg/dL	
IDEXX SDMA	^a 19	0 - 14 µg/dL	H
Creatinine	1.6	0.8 - 2.4 mg/dL	
BUN	62	16 - 36 mg/dL	H
BUN: Creatinine Ratio	39		
Phosphorus	6.9	3.1 - 7.5 mg/dL	
Calcium	9.2	7.8 - 11.3 mg/dL	
Total Protein	8.1	5.7 - 8.9 g/dL	
Albumin	3.2	2.2 - 4.0 g/dL	
Globulin	4.9	2.8 - 5.1 g/dL	
Albumin: Globulin Ratio	0.7		
ALT	70	12 - 130 U/L	
ALP	40	14 - 111 U/L	
GGT	0	0 - 4 U/L	
Bilirubin - Total	0.4	0.0 - 0.9 mg/dL	
Cholesterol	91	65 - 225 mg/dL	

^a SDMA:

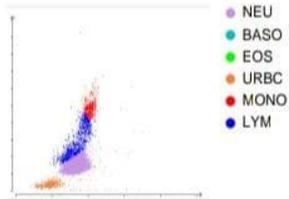
SDMA aumentada, sin resultados de CREA: es probable que la TFG y la función renal estén afectadas. Se recomienda evaluar otras pruebas de la función renal y un análisis de orina completo. Para obtener información sobre las acciones recomendadas, visite: www.idexx.com/sdmaalgorithm.

RBC Run



[Download](#)

WBC Run



[Download](#)

* Confirmar con la gráfica de puntos y / o un frotis sanguíneo.

Chemistry



7/11/23

12:11 PM

TEST	RESULT	REFERENCE VALUE	
Glucose	127	71 - 159 mg/dL	
IDEXX SDMA	^b 94	0 - 14 µg/dL	H
Creatinine	12.7	0.8 - 2.4 mg/dL	H
BUN	>130	16 - 36 mg/dL	H
Phosphorus	15.8	3.1 - 7.5 mg/dL	H
Calcium	6.1	7.8 - 11.3 mg/dL	L
Total Protein	8.7	5.7 - 8.9 g/dL	
Albumin	3.5	2.3 - 3.9 g/dL	
Globulin	5.2	2.8 - 5.1 g/dL	H
Albumin: Globulin Ratio	0.7		
ALT	34	12 - 130 U/L	
ALP	25	14 - 111 U/L	
GGT	0	0 - 4 U/L	

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD

Yo Orfa Lorena Paitampoma Pastrana, identificado (a) con DNI N° 70041787, egresada de la escuela profesional de Medicina Veterinaria Y Zootecnia vengo implementando el proyecto de tesis titulado “COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE DIMETILARGININA SIMETRICA (SDMA) SÉRICA FRENTE A LA CREATININA SÉRICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN GATOS, LIMA 2023”, en ese contexto declaro bajo juramento que los datos que se generen como producto de la investigación, así como la identidad de los participantes serán preservados y serán usados únicamente con fines de investigación de acuerdo a lo especificado en los artículos 27 y 28 del Reglamento General de Investigación y en los artículos 4 y 5 del Código de Ética para la investigación Científica de la Universidad Peruana Los Andes , salvo con autorización expresa y documentada de alguno de ellos.

Huancayo, 26 de octubre 2023.



Apellidos y nombres: Paitampoma Pastrana
Orfa Lorena

Responsable de investigación

COMPROMISO DE AUTORIA

En la fecha, yo Orfa Lorena Paitampoma Pastrana, identificado con DNI N° 70041787, domiciliada en: Jr. Los Diamantes N° 257 – Millotingo, El Tambo, egresado de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Peruana los Andes, me COMPROMETO a asumir las consecuencias administrativas y/o penales que hubiera lugar si en la elaboración de mi investigación titulada **“COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE DIMETILARGININA SIMETRICA (SDMA) SÉRICA FRENTE A LA CREATININA SÉRICA PARA EL DIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN GATOS, LIMA 2023”**, se haya considerado datos falsos, falsificación, plagio, auto plagio, etc. y declaro bajo juramento que el trabajo de investigación es de mi autoría y los datos presentados son reales y he respetado las normas internacionales de citas y referencias de las fuentes consultada.

Huancayo, 26 de octubre del 2023



Orfa Lorena Paitampoma Pastrana
DNI N° 70041787