

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



**Determinación y comparación de cuatro parámetros fisicoquímicos obtenidos
en el urianálisis de perros sanos a través de tira reactiva colorimétrica
humana y veterinaria en muestras de orina fresca refrigerada, Arequipa -
2023**

Tesis presentada por el Bachiller:

Ccasa Hilachoque, Alonso Jesús

ORCID: 0009-0008-4230-1246

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor (a):

Mg. Mogrovejo Lopez, Cecilia Laura

ORCID: 0000-0001-8915-5604

Arequipa - Perú

2024

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 31 de Agosto del 2024

Dictamen: 010097-C-EPMVZ-2024

Visto el borrador del expediente 010097, presentado por:

2017221101 - CCASA HILACHOQUE ALONSO JESUS

Titulado:

**DETERMINACIÓN Y COMPARACIÓN DE CUATRO PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS OBTENIDOS
EN EL URINÁLISIS DE PERROS SANOS A TRAVÉS DE TIRA REACTIVA COLORIMÉTRICA
HUMANA Y VETERINARIA EN MUESTRAS DE ORINA FRESCA REFRIGERADA, AREQUIPA - 2023**

Nuestro dictamen es:

APROBADO

Titulo Profesional/Titulo de Segunda Especialidad/Grado Académico a optar:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

**29327492 - VALDEZ NUÑEZ VERONICA ROCIO
DICTAMINADOR**



**29601532 - SANCHEZ ZEGARRA JORGE AUGUSTO
DICTAMINADOR**



**29729675 - ZUÑIGA VALENCIA ELOISA GABRIELA
DICTAMINADOR**



Determinación y comparación de cuatro parámetros fisicoquímicos obtenidos en el urianálisis de perros sanos a través de tira reactiva colorimétrica humana y veterinaria en muestras de orina fresca ref

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%	14%	3%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Católica de Santa María	3%
	Trabajo del estudiante	
2	repositorio.ucsm.edu.pe	2%
	Fuente de Internet	
3	www.portalveterinaria.com	1%
	Fuente de Internet	
4	repositorio.upao.edu.pe	1%
	Fuente de Internet	
5	zaguan.unizar.es	1%
	Fuente de Internet	
6	coreanizada.com	1%
	Fuente de Internet	
7	chapingo.orex.es	<1%
	Fuente de Internet	

Dedicatoria

A mis queridos padres, Ana y Alfonso, cuya constancia y apoyo inquebrantable han sido mi guía en este extenso trayecto.

A mis hermanos, abuelas y sobrinos, quienes, sin ser conscientes, han sido la fuente de mi motivación y fuerza para seguir adelante.

A Zeus y Dorita, por recordarme que el amor puro y sincero también camina sobre cuatro patas.



Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a Dios por la guía, fortaleza y amor brindado en los momentos más difíciles atravesados a lo largo de esta investigación.

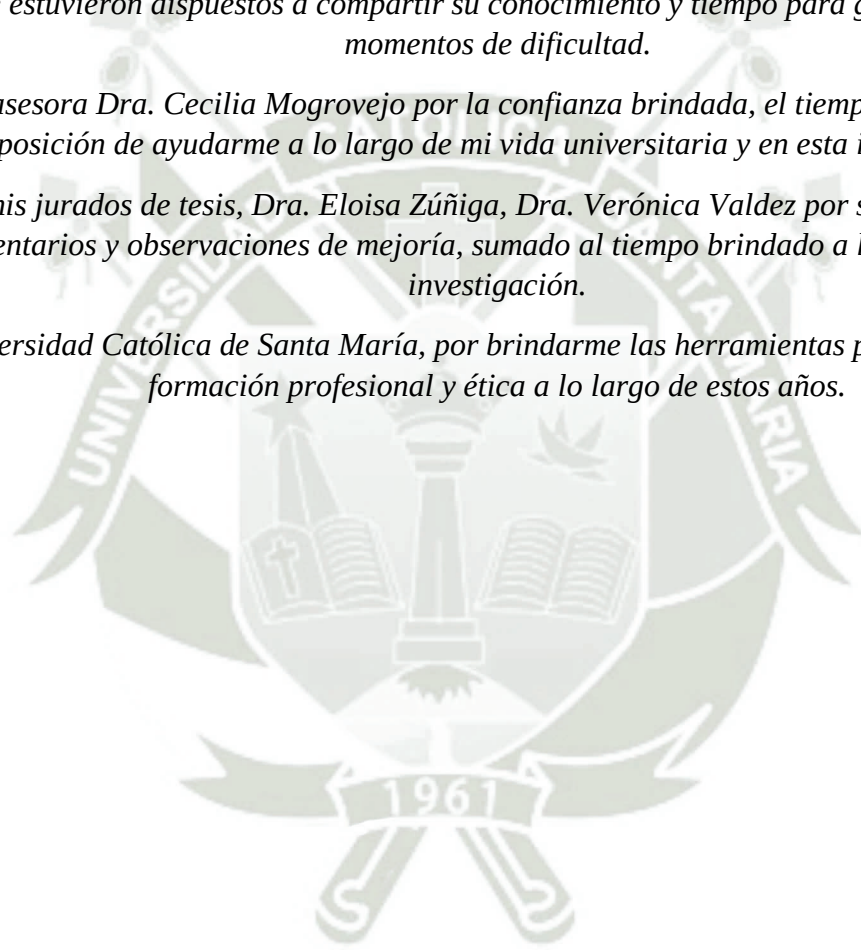
Agradecer a mis padres y hermanos por la paciencia, amor, sacrificio y motivación para poder seguir adelante tanto en este logro académico, como en el día a día, gracias a ellos aprendo que no hay mejor guía que el ejemplo.

A todas las personas involucradas en el desarrollo de este trabajo, especialmente a aquellos que siempre estuvieron dispuestos a compartir su conocimiento y tiempo para guiarme en ciertos momentos de dificultad.

A mi asesora Dra. Cecilia Mogrovejo por la confianza brindada, el tiempo implicado y la disposición de ayudarme a lo largo de mi vida universitaria y en esta investigación.

A mis jurados de tesis, Dra. Eloisa Zúñiga, Dra. Verónica Valdez por sus constantes comentarios y observaciones de mejoría, sumado al tiempo brindado a lo largo de esta investigación.

A la Universidad Católica de Santa María, por brindarme las herramientas primordiales para la formación profesional y ética a lo largo de estos años.



RESUMEN

Existen diversas herramientas para realizar un examen fisicoquímico de orina, siendo utilizadas ampliamente las tiras reactivas por su practicidad y precio. Sin embargo, la precisión de los resultados de cada tira reactiva podría variar según la marca de la misma. En este contexto es que el presente estudio tuvo como objetivo comparar los valores obtenidos de cuatro parámetros de importancia en orina (pH, densidad urinaria, proteína, glucosa) utilizando la tira reactiva humana y veterinaria, teniendo como método de referencia los valores obtenidos con phmetro, refractometría, ácido sulfosalicílico y reactivo de Bennedict para cada parámetro respectivamente, además de determinar qué impacto tiene la refrigeración (4 - 5°C) durante 6 horas en estos mismos valores. Los datos se procesaron utilizando estadística no paramétrica (Friedman, Wilcoxon y Rho de Spearman). Se analizaron 53 muestras de orina de perros clínicamente sanos atendidos en la clínica veterinaria “Vetmundo” en la ciudad de Arequipa. Se utilizó la tira reactiva humana “URIT11V” y la tira reactiva veterinaria “CHEKUP Strips”. Utilizando URIT11V se obtuvo una media de 6.52 (5.00 – 8.5) para los valores de pH, 1.019 (1.005 - 1050) para los valores de densidad urinaria, 21.03 mg/dL (0 - 300) para los valores de proteína, 17.9 mg/dL (0 - 250) para los valores de glucosa. Utilizando CHEKUP Strips se obtuvo una media de 6.11 (5.00 – 7.5) para los valores de pH, 1.027 (1.005 – 1.025) para los valores de densidad urinaria, 15.94 mg/dL (0 - 100) para los valores de proteína, 11.3 mg/dL (0 - 500) para los valores de glucosa. Utilizando métodos de referencia se obtuvo una media de 6.29 (5.2 – 8.2) para los valores de pH, 1.028 (1.000 – 1.060) para los valores de densidad urinaria, 19.15 mg/dL (0 - 300) para los valores de proteína, 18.9 mg/dL (0 - 500) para los valores de glucosa. Se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre los valores de pH y densidad urinaria obtenidos con URIT11V y CHEKUP Strips, sin embargo, CHEKUP Strips no tuvo diferencia significativa ($p > 0.05$) con los valores obtenidos utilizando los métodos de referencia. No hubo diferencia significativa entre los valores de proteína y glucosa. La refrigeración de la orina por 6 horas no vario los valores de pH, densidad urinaria, proteína y glucosa ($p > 0.05$) obtenidos con CHEKUP strips y URIT11V a excepción del pH en esta última ($p < 0.05$). Se concluye que la tira reactiva humana URIT11V no sería la herramienta más óptima para el urianálisis del perro, siendo la tira reactiva veterinaria CHEKUP Strips la más similar a los métodos de referencia utilizados en el presente estudio. Además de corroborar que la refrigeración por 6 horas no altera las variables fisicoquímicas de la orina del perro.

Palabras clave:

Urianálisis, perro, refrigeración, dipstick

ABSTRACT

There are various tools to perform a physical-chemical urine test, with reactive strips being widely used due to their practicality and price. However, the accuracy of the results of each reactive strip could vary depending on the brand of the strip. In this context, the present study aimed to compare the values obtained from four important parameters in urine (pH, urinary density, protein, glucose) using the human and veterinary reactive strip, having as reference method the values obtained with pH meter, refractometry, sulfosalicylic acid and Benedict reagent for each parameter respectively, in addition to determining what impact refrigeration (4 - 5°C) has on these same values. The data were processed using non-parametric statistics (Friedman, Wilcoxon and Spearman's Rho). 53 urine samples from clinically healthy dogs treated at the “Vetmundo” veterinary clinic in the city of Arequipa were analyzed. The “URIT11V” human reactive strip and the “CHEKUP Strips” veterinary reactive strip were used. Using URIT11V a mean of 6.52 (5.00 – 8.5) was obtained for pH values, 1.019 (1.005 - 1.050) for urinary specific gravity values, 21.03 mg/dL (0 - 300) for protein values, 17.9 mg/dL (0 - 250) for glucose values. Using CHEKUP Strips a mean of 6.11 (5.00 – 7.5) was obtained for pH values, 1.027 (1.005 – 1.025) for urinary specific gravity values, 15.94 mg/dL (0 - 100) for protein values, 11.3 mg/dL (0 - 500) for glucose values. Using reference methods, an average of 6.29 (5.2 – 8.2) was obtained for pH values, 1.028 (1.000 – 1.060) for urinary specific gravity values, 19.15 mg/dL (0 - 300) for protein values, 18.9 mg/dL (0 - 500) for glucose values. A statistically significant difference ($p < 0.05$) was found between the pH and urinary specific gravity values obtained with URIT11V and CHEKUP Strips, however, CHEKUP Strips had no significant difference ($p > 0.05$) with the values obtained using the reference methods. There was no significant difference between the protein and glucose values. Refrigeration of urine for 6 hours did not change the pH, urine specific gravity, protein and glucose values ($p > 0.05$) obtained with CHEKUP strips and URIT11V except for the pH in the latter ($p < 0.05$). It is concluded that the human URIT11V test strip would not be the most optimal tool for urinalysis in dogs, with the veterinary CHEKUP Strips test strip being the most similar to the reference methods used in the present study. In addition, it was confirmed that refrigeration for 6 hours does not alter the physicochemical variables of dog urine.

Keywords:

Urine analysis, dog, refrigeration, dipstick

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I PLANTEAMIENTO TEÓRICO	2
1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	3
1.1. Enunciado del problema	3
1.2. Descripción del problema	3
1.3. Justificación	3
1.3.1. Aspecto general	3
1.3.2. Aspecto tecnológico	3
1.3.3. Aspecto social	3
1.3.4. Aspecto económico	4
1.3.5. Importancia	4
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo general	4
2.2. Objetivos específicos	4
3. MARCO TEÓRICO	5
3.1. El perro como animal de compañía.	5
3.2. Anatomía del sistema urinario canino	6
3.3. Fisiología del sistema urinario canino.	7
3.3.1. Túbulo de la nefrona.	8
3.3.2. Asa de Henle	8
3.3.3. Aparato yuxtaglomerular.	8
3.4. Examen de orina	9
3.4.1. Colección de muestras.	10

3.4.2.	Conservación y manejo de muestras.	10
3.4.3.	Examen físico.	11
3.4.4.	Examen químico.	12
3.5.	Análisis de tesis tesis.	18
3.6.	Análisis de trabajos de investigación.	19
4.	HIPÓTESIS	20
CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL		21
1.	TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN	22
1.1.	Materiales	22
1.1.1.	Localización del trabajo.	22
1.1.2.	Ubicación temporal.	22
1.1.3.	Materiales biológicos.	22
1.1.4.	Materiales de laboratorio.	22
1.1.5.	Materiales de campo.	22
1.1.6.	Equipos y maquinarias.	22
1.2.	Métodos de muestreo	22
1.2.1.	Universo.	22
1.2.2.	Tamaño de muestra.	23
1.2.3.	Procedimiento de muestreo.	24
1.3.	Métodos de evaluación	24
1.3.1.	Metodología de experimentación.	24
1.3.2.	Recopilación de información.	26
1.4.	Variables de respuesta.	27
1.4.1.	Variables independientes.	27
1.4.2.	Variables dependientes.	27
1.4.3.	Cuadro de observaciones a registrar.	27
2.	EVALUACIÓN ESTADÍSTICA.	28
2.1.	Diseño experimental.	28
2.1.1.	Unidades experimentales.	28

2.1.2. Diseño de tratamientos.	28
2.2. Análisis estadísticos.....	29
2.2.1. Análisis de varianza.....	29
2.2.2. Análisis de significancia	29
2.2.3. Análisis de frecuencias	29
CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.	31
2. COMPARACIÓN DE VALORES OBTENIDOS MEDIANTE DIFERENTES METODOLOGÍAS DE URINANÁLISIS.	32
3. COMPARACIÓN DE VALORES OBTENIDOS EN ORINA FRESCA Y REFRIGERADA.	39
CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	42
CONCLUSIONES	43
RECOMENDACIONES	44
REFERENCIAS.....	45
ANEXOS	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Riñón derecho y vasos del hilio. A: Vista medial, B: Vista dorsal. Tomado de Miller`s Anatomy of the dog (5).	6
Ilustración 2: Vista ventral de vejiga y próstata parcialmente diseccionada. Tomada de Miller`s Anatomy of the Dog (5).	7



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Flujo de trabajo del procesamiento de muestras orina.	26
Gráfico 2: Distribución por cuartil de población de estudios según sexo.	31
Gráfico 3: Frecuencia y rango de valores de pH para cada método de análisis utilizado en orina.	33
Gráfico 4: Frecuencia y rango de valores de densidad urinaria para cada método de análisis utilizado en orina.	35
Gráfico 5: Frecuencia y rango de valores de proteína urinaria para cada método de análisis utilizado en orina.	37
Gráfico 6: Frecuencia y rango de valores de glucosa para cada método de análisis utilizado en orina.	39



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de características de cristales encontrados en orina (20).	16
Tabla 2: Guía para reportar resultados del urianálisis (20).	17
Tabla 3: Análisis descriptivo de la población a la cual se analizó la orina por diferentes metodologías.	31
Tabla 4: Comparación en pares para cada método de análisis de pH en orina.	32
Tabla 5: Media, desviación estándar y rango de valores de pH obtenidos por diferentes metodologías.	32
Tabla 6: Comparación en pares para cada método de análisis de densidad urinaria en orina	34
Tabla 7: Media, desviación estándar y rango de valores de densidad urinaria obtenidos por diferentes metodologías.	34
Tabla 8: Prueba de Friedman y Rho de Spearman para cada valor de proteína urinaria bajo diferentes métodos de análisis.	35
Tabla 9: Media, desviación estándar y rango de valores de proteína total obtenidos por diferentes metodologías.	36
Tabla 10: Comparación en pares para cada método de análisis de glucosa en orina.....	38
Tabla 11: Media, desviación estándar y rango de valores de glucosa obtenidos por diferentes metodologías.	38
Tabla 12: Media, desviación estándar y prueba de Wilcoxon para muestras de orina analizadas fresca y refrigerada con tira reactiva humana.	39
Tabla 13: Media, desviación estándar y prueba de Wilcoxon para muestras de orina analizadas fresca y refrigerada con tira reactiva veterinaria	40
Tabla 14: Media, desviación estándar y prueba de Wilcoxon para muestras de orina analizadas fresca y refrigerada con métodos cuantitativos y semicuantitativos.....	40

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

pHH: pH con tira reactiva humana.

pHV: pH con tira reactiva veterinaria.

pHC: pH control, con phmetro.

DUH: Densidad urinaria con tira reactiva humana.

DUV: Densidad urinaria con tira reactiva veterinaria.

DUC: Densidad urinaria control, con refractómetro.

PTH: Proteína urinaria con tira reactiva humana.

PTV: Proteína urinaria con tira reactiva veterinaria.

PTC: Proteína urinaria control, con reactivo ácido sulfosalicílico.

GH: Glucosa con tira reactiva humana.

GV: Glucosa con tira reactiva veterinaria.

GC: Glucosa control, con reactivo de Benedict.

INTRODUCCIÓN

El análisis de orina es parte de los exámenes de laboratorio básicos dentro de la práctica clínica de pequeñas especies, sin embargo, es un examen que nos brinda mucha información sobre el paciente y permite, muchas veces, concretar un diagnóstico, además de monitorear al paciente en enfermedades crónicas como la diabetes y la enfermedad renal crónica. Las metodologías existentes en el análisis de orina suelen diferir entre cada laboratorio lo que dificulta la correcta interpretación del urianálisis para el clínico, ya que actualmente existen en el mercado diversidad de tiras reactivas para el examen de orina humano y veterinario. Bajo este contexto es que el presente proyecto de investigación se planteó como objetivo, evaluar 3 métodos diferentes de análisis fisicoquímico de los principales parámetros en la orina (pH, proteína, glucosa, gravedad específica), así como identificar si existe cambios considerables en algunos de estos después de la refrigeración a 5°C por 6 horas, a partir de muestras de orina de perros que fueron atendidos en una clínica veterinaria de referencia en la ciudad de Arequipa.



CAPITULO I

PLANTEAMIENTO

TEÓRICO

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. Enunciado del problema

Comparación de cuatro parámetros obtenidos en el urianálisis de perros sanos a través de dos tiras reactivas colorimétricas de uso humano y uso veterinario en muestras de orina fresca y refrigerada en la ciudad de Arequipa.

1.2. Descripción del problema

En la clínica diaria de pequeñas especies, el examen de orina es parte fundamental de los análisis complementarios para determinar el estado de salud del paciente. En ese contexto, el primer paso para el examen de orina es el análisis químico con tiras reactivas colorimétricas. Actualmente, se utiliza indiscriminadamente tiras reactivas fabricadas para pacientes humanos y para pacientes veterinarios, lo cual puede generar resultados no precisos a la hora de interpretarlos, llevando a un mal diagnóstico del paciente y por lo tanto a una mala terapia médica.

1.3. Justificación

1.3.1. Aspecto general

El análisis de orina, ofrece una amplia gama de información medicamente relevante para el veterinario, siendo parte importante para el diagnóstico clínico y manejo terapéutico. De este modo, un correcto urianálisis permite mejorar el servicio médico veterinario para las mascotas de los clientes.

1.3.2. Aspecto tecnológico

Aporta al proceso de estandarización de la metodología del análisis químico de la orina, permitiendo obtener resultados con mayor sensibilidad y especificidad, que se traduce en un examen laboratorial de calidad y estandarizado con resultados confiables.

1.3.3. Aspecto social

Con la coyuntura actual, la población requiere de un servicio médico veterinario de mayor calidad y eficiente. Muchos de estos pacientes sufren de enfermedades degenerativas, endocrinopatías o infecciones que pueden ser detectadas e incluso monitoreadas a través de un correcto examen químico de la orina.

1.3.4. Aspecto económico

Para los centros médicos y laboratorios clínicos veterinarios, el uso de reactivos y materiales en exámenes con metodologías probadas científicamente, ayudará a obtener resultados confiables y sensibles, que ayudaran a mejorar el mérito económico.

1.3.5. Importancia

Diversos tipos de enfermedades pueden detectarse de manera temprana, diagnosticarse e incluso monitorearse a través de un correcto urianálisis. Muchas veces, el diagnóstico, pronóstico y terapéutica del paciente depende de una correcta interpretación del examen de orina. Por tal motivo, el poder utilizar la mejor metodología para su análisis, es parte fundamental de la calidad del examen y todo lo que esta significa. Así, vemos que su importancia es tan igual que cualquier otro examen que este destinado para un correcto servicio médico.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar y comparar cuatro parámetros fisicoquímicos, obtenidos en el urianálisis de perros sanos a través de dos tiras reactivas colorimétricas de uso humano y uso veterinario en muestras de orina frescas y refrigeradas, Arequipa 2024.

2.2. Objetivos específicos

1. Determinar el pH, densidad urinaria, proteína y glucosa en muestras de orina fresca con tiras reactivas colorimétricas humanas, veterinarias, métodos cuantitativos y semicuantitativos.
2. Comparar los valores de pH, densidad urinaria, proteína y glucosa en muestras de orina fresca analizadas con tiras reactivas colorimétricas humanas, veterinarias y bajo métodos cuantitativos y semicuantitativos.
3. Comparar los valores de pH, densidad urinaria, proteína, glucosa de muestras de orina fresca y orina refrigerada por 6 horas con tiras reactivas colorimétricas humanas, veterinarias y bajo métodos cuantitativos y semicuantitativos.

3. MARCO TEÓRICO.

3.1. El perro como animal de compañía.

Taxonomía utilizada actualmente para la clasificación del perro doméstico (1).

Reino	Animalia
Filo	Chordata
Clase	Mammalia
Orden	Carnivora
Familia	Canidae
Genero	Canis
Especie	<i>Canis lupus familiaris</i>

El perro doméstico *Canis lupus familiaris*, ha participado en la sociedad realizando distintos trabajos y en una variedad de situaciones. Actuando como guías de caza, guardianes de viaje, centinelas de hogares y finalmente como animal de compañía exclusivo. Dentro de esta relación, el humano ha ido modificando al perro de forma intencionada o no, creando así cientos de razas con diferentes características físicas y conductuales (2).

Como menciona Cunningham y colaboradores, en la ancestral Mesoamérica, el perro es representado a partir de iconografía como un viajero acompañante a lo largo de la vida del humano, acompañándolo hasta en la muerte y guiando su espíritu después de la muerte (2). Dentro de las labores que aun desarrollan los perros en la sociedad, es la de pastoreo en ganadería, donde ya han llegado a desarrollar un fuerte enlace con los humano, incluso ahora actuando en el manejo y control de vida silvestre (3).

La variación y complejidad entre los lazos del perro y las personas es motivo de un estudio profundo, debido al largo histórico de su asociación. Bajo este concepto se dice que donde hay perros, debe haber humanos, y donde hay humanos, seguro que hay perros. Por lo tanto, el perro como animal de compañía forma una relación valiosa que es parte del estudio de la cultura humana (4).

3.2. Anatomía del sistema urinario canino.

Los órganos urinarios comprenden los riñones, uréteres, vejiga y uretra. El riñón, es un órgano par ubicado en el área retroperitoneal, por debajo de los músculos hipoaxiales a cada lado de la columna vertebral, rodeado por grasa y peritoneo parietal. Presentan un polo craneal y caudal, borde medial y lateral, superficie dorsal y ventral. Tienen un tamaño aproximado entre 6 – 9 cm de largo, y 4 – 5 de ancho con 3 – 4 de profundidad y llega a pesar de 25 a 35 g. Se conforma de un parénquima interno y externo, el cual corresponden a la medula y a la corteza respectivamente (5).

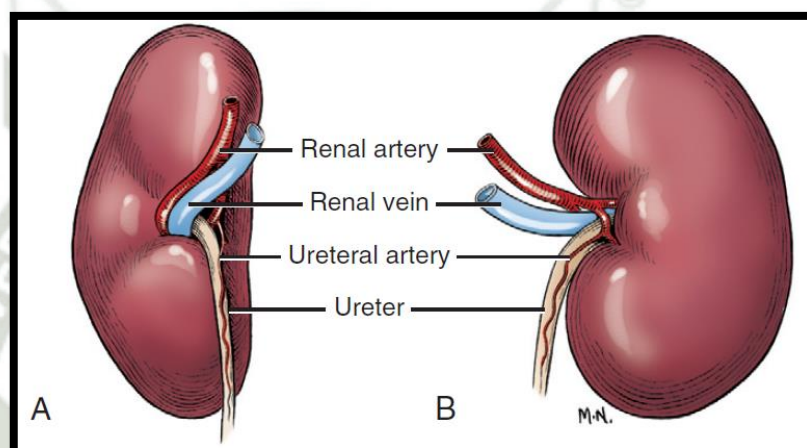


Ilustración 1: Riñón derecho y vasos del hilio. A: Vista medial, B: Vista dorsal.
Tomado de Miller's Anatomy of the dog (5).

Los uréteres sirven de pasaje para que la orina se movilice de riñones a vejiga. Tienen un diámetro promedio de 0,6 – 0,9 centímetros cuando están distendidos. El largo depende del tamaño del animal, siendo un promedio entre 12 – 16 cm. Inicia en la pelvis renal, recorriendo caudoventralmente y medial hacia la vejiga. En el caso de la hembra, pasa por encima de la arteria y vena ovárica (5).

La vejiga urinaria es un órgano hueco y musculo membranoso que varía en forma, tamaño y posición dependiendo de la cantidad de orina. Cuando se encuentra relajada, mide un promedio de 17.5 cm de diámetro y 18 cm de largo. Cuando se encuentra contraída mide un promedio de 2 cm en diámetro y 3.2 cm de largo. Arbitrariamente la dividen en cuello, cuerpo y ápice o parte craneal ciega. Internamente, tiene un área triangular cerca del cuello de la vejiga denominada el triángulo vesical, área donde se une las entradas de los uréteres y de la uretra (5).

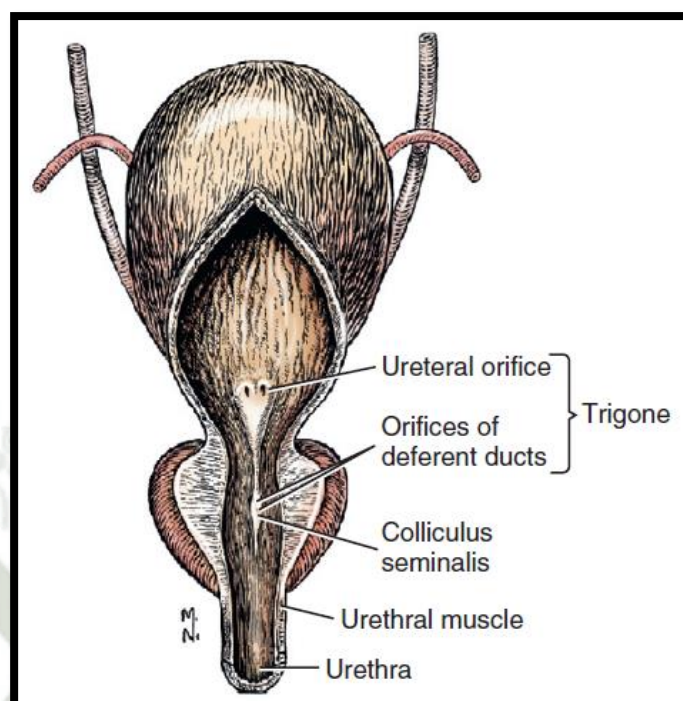


Ilustración 2: Vista ventral de vejiga y próstata parcialmente diseccionada. Tomada de Miller's Anatomy of the Dog (5).

El riñón tiene diversos roles en mantener la homeostasis del cuerpo, estos llegan a recibir aproximadamente el 25% del vaciado cardíaco. Los riñones filtran la sangre, retienen sustancias o moléculas necesarias para el cuerpo como agua, glucosa, electrolitos y proteínas de bajo peso molecular, excretando solo desechos metabólicos. Produce hormonas que regulan la presión sanguínea y la producción de glóbulos rojos (6).

La nefrona es la unidad funcional del riñón. Esta unidad está compuesta por el glomérulo y diferentes túbulos colectores especializados en eliminar o retener sustancias. Una de las más importantes funciones de los riñones es mantener el contenido de agua en el cuerpo, así como la tonicidad del plasma (6).

3.3. Fisiología del sistema urinario canino.

El riñón tiene dos grandes funciones principales, la excreción de productos de desecho del metabolismo y la regulación del volumen y composición del fluido extracelular, ambas funciones las realiza a través de la formación de orina (7).

La nefrona, es la unidad funcional del riñón, la cual consiste en el glomérulo donde la sangre es filtrada y está asociada a segmentos de túbulos renales, donde las sustancias filtradas son reabsorbidas hacia la sangre. Mucho del conocimiento de fisiología renal viene de evidencia experimental de ratones, ratas y conejos (7).

La sangre es filtrada a través del riñón y es sometida a una serie de modificaciones en los túbulos renales para producir la orina. Se considera que para cada 100 litros de fluido

filtrado de sangre, solo se produce 1 litro, por lo tanto 99% del filtrado original es reabsorbido a la sangre (8).

Muchas sustancias filtradas producto del metabolismo, son pobremente reabsorbidas, por lo tanto son eliminadas en gran cantidad, como la urea, ácido úrico, uratos y creatinina (9). De forma experimental se ha evaluado los valores de filtración glomerular y de eliminación de productos nitrogenados en estados de deshidratación, euhidratación y sobrehidratación en perros. Se determinó así que la deshidratación causa una disminución significativa en la tasa de filtración glomerular y en la limpieza de desechos del metabolismo (10).

La creatinina puede ser usada como medición de la filtración glomerular debido a que la concentración en el filtrado y el plasma es la misma, por lo tanto no es reabsorbida por los túbulos (9).

3.3.1. Túbulos de la nefrona.

El filtrado glomerular es colectado por la capsula de Bowmans y dirigido al túbulo proximal, asa de Henle y túbulo distal. Los túbulos colectores pasan a través de la corteza hacia la medula, coalesciendo y descargando el fluido generado en la pelvis renal (6).

El túbulo proximal reabsorbe mucho más que otros segmentos de túbulos combinados, ya que reabsorbe hasta 60% de las sustancias filtradas a través de la vía intercelular y paracelular (7).

El sistema de túbulos colectores las células intercaladas y las células principales son las encargadas de la reabsorción de sodio (7).

3.3.2. Asa de Henle.

Compuesto por tres segmentos, porción descendente delgada, porción ascendente delgada y porción ascendente gruesa, las diferencias entre las porciones son resultado de las diferencias en las células epiteliales (6).

3.3.3. Aparato yuxtaglomerular.

La unión del túbulo distal y el glomérulo es conocido como aparato yuxtaglomerular. Compuesto por la macula densa, mesangio extraglomerular, arteriolas aferentes y eferentes (7). Es asociado a la regulación de la cantidad del flujo de sangre hacia el riñón, cantidad de filtración y la secreción de renina, enzima encargada de la formación de la angiotensina II (6).

La osmoregulación se encarga del volumen de plasma y la concentración de sustancias disueltas tanto en plasma como en otros tejidos, sea constante. Este objetivo es logrado a través del control de la cantidad de agua perdida del cuerpo y la cantidad de cloruro de sodio (NaCl) perdido del cuerpo (8).

Diversos factores se encuentran envueltos en la osmoregulación del cuerpo, dentro de los factores controladores tenemos a la renina, angiotensinogeno, angiotensina, aldosterona, vasopresina y un conjunto de baroreceptores y osmoreceptores (8).

La vasopresina u hormona antidiurética es la principal responsable de la recuperación del agua del túbulo, sus niveles altos incrementan la reabsorción del agua en el túbulo colector (11).

La aldosterona regula el equilibrio de sodio y potasio, este mineralocorticoide producido en la corteza de la glándula adrenal realiza su función estimulando la reabsorción de sodio e incrementa la excreción de potasio (11).

La vía renina – angiotensina – aldosterona regula la presión sanguínea, a través de una compleja interacción entre los baroreceptores de las células yuxtaglomerulares que responden a la baja presión sanguínea y desencadenando los señalizadores hormonales que hacen que el cuerpo incremente el consumo de agua y retenga líquidos para aumentar la presión sanguínea (11).

Como parte de fisiología comparada, los invertebrados presentan riñones primitivos (nefridios), los insectos el tubo de Malpighio, los condrictios producen orina hiposmótica y retiene urea, el de los anfibios cambia durante la metamorfosis (11).

3.4. Examen de orina.

Para un correcto examen se debe preparar al paciente, informando al dueño sobre el posible efecto biológico que podría causar la dieta, medicinas y ejercicio sobre la muestra. En caso se realice un sondaje, se debe limpiar y antisépticos toda el área periférica al orificio uretral, incluso se puede optar por rasurar en pacientes con pelo largo (12).

El urianálisis está compuesto por cuatro partes, examen físico de sus características, gravedad específica, análisis químico y examinación del sedimento (13).

3.4.1. Colección de muestras.

El tiempo de colección de muestra también se considera para un examen de orina, siendo lo recomendado la primera orina del día cuando se busca cilindros tubulares renales, o en otro caso, la más fresca para el cultivo microbiológico o examen de morfología celular (12).

Un paso importante del análisis de orina es la metodología utilizada al momento de colectarla y el manejo posterior, ya que pueden influir directamente en la interpretación de los resultados (14).

La colecta por micción espontánea es fácil de realizar, dependiendo de la cooperación del paciente. Es preferible obtener la muestra a mitad de la micción, para evitar la mayor cantidad de contaminación posible. En casos de felinos, se puede utilizar sustratos hidrófobos en la caja de arena para posteriormente colectarla y analizarla, con consideración en la forma de colecta (14).

Opcionalmente se puede realizar la colecta a través de cateterización transuretral, este método utiliza un catéter urinario estéril y puede requerir anestesia, especialmente en gatos. Este método aumenta el número de células transicionales y escamosas, así como de eritrocitos. Su mayor desventaja es que aumenta el riesgo de infecciones iatrogénicas del tracto urinario por causas mecánicas. Debido a estos riesgos y la potencia de alterar las muestras de orina, se debe limitar su uso (14).

La colecta por cistocentesis, requiere un entrenamiento básico previo y conocimiento de estructuras anatómicas para poder realizarlo, sin embargo, es el método de colecta más indicado, la muestra no se contamina por bacterias o detritus celulares del tracto urinario bajo (15). Se coloca al paciente en recumbencia dorsal, se limpia la zona con alcohol, siendo preferible el rasurado de la zona. Se ubica y se fija la vejiga sin aplicar presión digital excesiva en ningún momento del procedimiento, se procede a insertar la aguja en dirección dorsocaudal y aplicar succión para obtener la muestra, finalmente interrumpir la succión y retirar la jeringa (15).

3.4.2. Conservación y manejo de muestras.

Para la conservación de la orina se recomienda la refrigeración por no más de 6 a 12 horas después de su colección (16).

Brianne Bellwood describe algunas técnicas de conservación, en las que figuran el uso de formalina al 40%, ácido bórico al 0.8%, tolueno y tabletas de preservación comerciales, poniendo énfasis en las ventajas y desventajas de cada técnica (17). En el estudio realizado por Gibbs (13), 89% de las personas encuestadas, conservan las muestras en el refrigerador, para ser enviado al laboratorio.

3.4.3. Examen físico.

El volumen de la orina se considera un parámetro también a medir en el urianálisis, sin embargo, es complicado hacerlo si el paciente no está con una sonda urinaria y con medición de gasto urinario continuo de 24 horas (14). Sin embargo, la cantidad estimada de producción de orina es de 14 – 50 ml por kilo de peso vivo (16).

El color y la transparencia se pueden evaluar en el tubo de ensayo. El color normal de la orina es amarillo a ambar, cambios en su color se relacionan con la gravedad específica y volumen (16). Un color de orina intenso ocurre en episodios de fiebre o estarvación, de igual forma un color amarillo oscuro está relacionado con presencia de bilirrubina, un color café rojizo a rojo se ve en casos de hematuria o hemoglobinuria. Es importante mencionar que algunos medicamentos también causan cambios de color, la rifampicina produce un cambio de naranja a rojo y la clofazimina de rosado a café (12).

La turbidez está relacionado a la transparencia de la orina y se describe como claro a floculante, esta característica física está ligada a las partículas presentes en la orina en diferentes formas, como cristales, detritos celulares, lípidos, microorganismos y mucus (14).

El olor de la orina proviene del producto final de varias vías metabólicas como las cetonas, alcoholes y sulfuros que le dan un olor característico. Algunos olores característicos están relacionados a condiciones médicas bien conocidas, como el amonio y sulfuro de hidrógeno relacionados a la infección urinaria, la acetona a la cetosis o cetoacidosis, sin embargo ningún olor se considera patognomónico (12).

La gravedad específica (USG), es una medición indirecta de la osmolalidad de la orina, y se realiza a través de un refractómetro. Los resultados pueden variar debido a diversos factores como deshidratación, concentración de electrolitos, fluidoterapia, medicamentos, así como la enfermedad renal que curse con polidipsia (14). Se considera un rango de referencia normal de gravedad específica entre 1.015 – 1.045 para el perro, y 1.035 – 1.060 para el gato (14).

Partiendo de estos rangos se puede clasificar la orina de acuerdo a su gravedad específica de la siguiente forma:

- Hipostenuria: USG <1.007 , indicando una orina muy diluida
- Isostenuria: USG $1.008 - 1.012$, indicando un filtrado glomerular igual a la del plasma
- Hiperestenuria: USG >1.012 , indicando que el riñón es capaz de concentrar el filtrado glomerular.

3.4.4. Examen químico.

El análisis químico se realiza a través de tiras reactivas comercialmente disponibles. Los cambios de color visibles en la tira reactiva, son proporcionales a la concentración de la sustancia medida. De este modo el examen depende de la agudeza visual individual del examinador. También existen equipos semiautomáticos que hacen la lectura de las tiras (14).

La medición del pH nos indica el estado de equilibrio ácido base presente en la orina, su disminución (acidificación) se relaciona con acidosis metabólica/respiratoria, dieta alta en carne, diarreas y vómitos severos, pirexia. Su aumento (alcalinización) se relaciona con infección del tracto urinario, alcalosis respiratoria, dietas ricas en cereales, además de exposición prolongada de la muestra al medio ambiente (18). Tanto perros como gatos normalmente tienen un pH urinario entre 6.0 a 7.5, siendo este también un factor que puede alterar los resultados del sedimento urinario, la orina alcalina puede causar precipitación de cristales de estruvita además de causar desintegración de eritrocitos y glóbulos blancos (14).

Respecto al análisis de proteína, se evalúa según el grado del cambio de color, correspondiente a la concentración estimada de proteínas presente, siendo este método mucho más sensible a la albúmina (14). Las muestras de orina de perros sanos contienen proteína en cantidades pequeñas, de hasta 50 mg/dL (18).

La reacción en la tira reactiva es influenciada por el pH, lo que da la posibilidad de falsos positivos y falsos negativos. Proteinuria de Bence Jones, orina ácida, son causas comunes de falsos negativos. El pH alcalino de la orina puede indicar una concentración de proteínas alta falsa (12).

Una pérdida de proteínas de moderada a severa, con un sedimento normal, es altamente sugestiva de enfermedad glomerular, por lo tanto, la tira reactiva nunca debe ser utilizada como único método de diagnóstico de proteinuria (18). Se reporta

que aproximadamente 77% de perros con proteinuria tienen evidencia de hipertensión, la detección tardía de la relación hipertensión/proteinuria puede dejar a daño progreso en múltiples órganos, principalmente a riñón y corazón (13).

La glucosa puede aparecer en la orina cuando la glicemia sobrepasa el umbral renal para su reabsorción. La tira reactiva detecta glucosa a través de una reacción química que permite un cambio de color de acuerdo a la cantidad de glucosa disponible (12). La actividad enzimática de esta reacción puede estar reducida en tiras caducadas, provocando falsos negativos. De la misma forma se pueden dar falsos positivos en muestras contaminadas con formaldehído, cloruro, hipocloruro y peróxido de hidrógeno (14). La temperatura de la muestra influye en la reacción, para lo cual, se necesita que la orina este a temperatura ambiente (12).

El umbral renal de la reabsorción de glucosa en perros es de 180 a 220 mg/dL y en gatos de 200 a 280 mg/dL, cuando la glucosa en sangre sobrepasa este umbral, se produce una glucosuria comúnmente vista en alteraciones endocrinas como diabetes mellitus, hiperadrenocorticismismo, acromegalia y feocromocitoma (14).

Las cetonas son pobremente producidas como metabolismo normal de lípidos y excretadas en cantidades indetectables en la orina (14). Las principales causas de cetonuria son el ayuno prologando, cetoacidosis de diabética, así como dietas bajas en carbohidratos, sin embargo, la gravedad de la cetoacidosis no está relacionada con el grado de la cetonuria (18). Existen también falsos positivos por medicamentos como la N – Acetilcisteína, captoprilo y la penicilamina (12).

La tira reactiva es muy sensible a la hemoglobina y la detecta a partir de 0,03 mg /dL, sin embargo, no puede diferenciar entre eritrocitos, hemoglobina o mioglobina (12). Las causas más comunes de hematuria son infecciones, cálculos urinarios, inflamación no séptica, coagulopatías, neoplasia, quistes e infartos renales y ejercicio intenso (18). Se recomienda que para evitar falsos negativos, se resuspenda y se homogenice bien la muestra antes de realizar el test. La presencia de peroxidasa y contaminación con desinfectantes oxidantes pueden causar un falso positivo (17).

La bilirrubina es un potente marcador de enfermedad hepática, y puede ser detectada en orina antes de que su concentración en sangre aumente (18). Se puede encontrar presencia de bilirrubina cuando la muestra esta muy concentrada (13). La bilirrubina es inestable a la luz del sol o luz artificial, por lo tanto debe ser testeada inmediatamente, ya que el retraso puede causar falsos negativos (17).

La presencia de nitritos o nitruuria suele sugerir infección bacteriana inespecífica, sin embargo, esta prueba no es específica para perros y gatos por lo tanto no se recomienda su interpretación y debería ser ignorada (18).

3.4.5. Examen de sedimento urinario.

El examen de sedimento urinario es el paso final de un análisis de orina completo. Permite al técnico visualizar algunos elementos como células, cristales y cilindros (17).

La muestra de orina se debe homogenizar bien para evitar errores e iniciar la centrifugación a 400 x g por 5 minutos para una muestra homogénea estándar de 5 ml, el sobrenadante es eliminado y el pellet celular que queda en el fondo del tubo se homogeniza para tomar la alícuota y verla bajo el microscopio. Este procedimiento no está estandarizado y cada laboratorio realiza modificaciones según experiencias previas o protocolos establecidos (19).

Existen variables técnicas que pueden afectar el análisis microscópico del sedimento urinario, dentro de los que están: retraso en el examen, volumen total del espécimen, método por el cual el sedimento es separado, volumen total de sedimento examinado, calidad del equipo utilizado, tiempo y metodología de reporte de resultados (20).

Los eritrocitos forman parte de los elementos celulares que podrían encontrarse en el sedimento urinario, estos son redondos y con un color rojo tenue con forma bicóncava, además de ser más refractivos que otros elementos. Incremento en el número de eritrocitos indican hemorragia en el tracto urinario, que puede ser de origen inflamatorio, neoplásico o defectos de coagulación (21).

Los glóbulos blancos son esféricos, incoloros y con citoplasma de apariencia granulosa, son más grandes que los eritrocitos y más pequeños que las células transicionales. Su presencia en grandes cantidades indica inflamación del tracto urinario, que puede ser infecciosa o no infecciosa (14).

Variedad de células epiteliales se encuentran en la orina, de diferentes orígenes y diferentes tamaños. Las células escamosas pertenecen a la tercera parte distal de la uretra, vagina, prepucio y usualmente no se consideran significantes. Las células transicionales pertenecen a los dos tercios superiores de la uretra, vejiga, uréteres y pelvis renal, usualmente son las que más información nos dan respecto a procesos inflamatorios o neoplásicos. Las células tubulares renales son cuboidales con un

núcleo excéntrico, son indicativos de enfermedad renal cuando se encuentran en grandes cantidades (22).

Los cilindros son estructuras que se forman en el riñón y tienen una matriz de mucoproteína Tamm – Horsfall (THM) con células o detritos celulares. Estos se clasifican según lo que se incorpora. Los cilindros hialinos son pálidos, incoloros y que tienen extremo romo y redondeado, su significancia clínica se relaciona a la enfermedad glomerular con pérdida de proteínas, sin embargo, no hay tendencia en su incremento o disminución de acuerdo a la patología (14). Los cilindros granulares tienen una consistencia textural variada, estos representan inflamación en el riñón, como en daño renal áurico y estasis urinaria (20). Los cristales cerosos son transparentes y suelen tener sus extremos fracturados, son poco comunes y su presencia se relaciona con el daño renal crónico (21). Existen también cilindros de glóbulos rojos y de glóbulos blancos, ambos que son resultantes de inflamación renal (20). Existe una combinación de diferentes tipos de cilindros, a los cuales se les denomina mixtos, que tienen la misma significancia de sus componentes individuales (14).

La presencia de cristales en la orina depende de muchos factores como la gravedad específica de la orina y el pH, el almacenamiento y la presencia de inhibidores o promotores de cristales. Algunos cristales se encuentran de forma normal en la orina y otros son por defectos metabólicos como la cistina, urato amónico y en toxicidades como el oxalato de calcio, hasta por administrar fármacos como las orinas sulfonaminadas (14).

La siguiente clasificación la da Sink y Weinstein, para poder simplificar las características de los cristales encontrados en la orina, así como su solubilidad (20).

Tabla 1: Clasificación de características de cristales encontrados en orina (20).

Nombre	Apariencia	pH que favorece formación	Características de solubilidad	
			Soluble en:	Insoluble en:
Urato de amonio	Café, esferas tridimensionales con proyecciones irregulares	Alcalino, neutral y levemente ácido	Acido acético, 10% NaOH	
Fosfato amorfo (magnesio, calcio)	Incoloro a amarillo/café, granulos finos. El pelet suele ser blanco	Alcalino	Acido acético	Alcalino
Urato amorfo (magnesio, calcio, sodio, potasio)	Incoloro a amarillo/café, granulos finos. El pelet suele ser rosado	Acidico	Alcalino	Acido acetico
Bilirrubina	Ambar, agujas ramificadas parecidas a alas	Acidico	Acido, alcalino, acetona	Alcohol
Carbonato de Calcio	Incoloro a amarillo, esférico o formas de pesas	Alcalino o neutral	Acido acético (reacción de efervescencia)	
Oxalato de calcio dihidratado	Incoloro, refractil, octaedro tridimensional forma de envoltura de correo	Acidico	Acido clorhídrico diluido	Acido acetico
Oxalato de calcio monohidratado	Incoloro, formas variables de ovoide, a semilla.	Acidico	Acido clorhídrico diluido	Acido acético
Fosfato de calcio	Incoloro, prisma delgado alargado, se forman agregados parecidos a agujas	Alcalino	-	-
Colesterol	Incoloro, transparente, rectángulo grande con una o más esquinas melladas	Cualquier pH	Acetona	
Cisteina	Incoloro, hexagonal individual o en forma agregada	Acidico	Acido clorhídrico diluido. Amonio	Acido acético, acetona, alcohol, calor
Estruvita	Incoloro, prismas en forma de cojin	Usualmente neutral a alcalino	Acido acético	-
Acido urico	Forma romboide, oval o prismas menos de 6 lados.	Acidico	Alcalino, 10% NaOH	Acido acético, acido clorhídrico diluido, alcohol, calor.
Tirosina	Raro, incoloro, rosetas amarillas finas parecidas a agujas	Acidico	Acido clorhídrico diluido, hidróxido de amonio	Acido acético, alcohol.
Xantina	Similar al urato de amonio. De color amarillo a café, enforma de esferas de varios tamaños	Sin especificidad	-	-

Existen también cristales relacionados a antibióticos, como ampicilina, ciprofloxacina y sulfonamida, sin embargo, estos son hallazgos iatrogénicos por la terapia dada al paciente (21).

Sink y Weinstein recomiendan una guía para poder reportar los resultados encontrados en el examen de orina (20):

Tabla 2: Guía para reportar resultados del urianálisis (20).

Elemento	Poder de amplificación del microscopio		Cuantificación
	Alto acercamiento	Bajo acercamiento	
Glóbulos rojos	*		Enumerar rango hasta 150 células. > 150 = 4+
Glóbulos blancos	*		Enumerar rango hasta 150 células. > 150 = 4+
Células epiteliales	*		Clasificar tipo y enumerar rango
Cilindros		*	Clasificar tipo y enumerar rango
Cristales		*	Raro, Pequeña, mediana, gran cantidad
Bacterias	961 *		Raro, Pequeña, mediana, gran cantidad
Levaduras	*		Raro, Pequeña, mediana, gran cantidad
Parásitos	*		Enumerar rango hasta 150 células. > 150 = 4+
Mucus	*	*	Raro, Pequeña, mediana, gran cantidad
Otros		*	Nombrar y enumerar rango

3.5. Análisis de tesis.

- **DETERMINACIÓN BIOQUÍMICA DE CREATININA, ÚREA Y PROTEÍNA URINARIA EN PERROS SANOS MAYORES DE 7 AÑOS. AREQUIPA – 2019 (23).**

RESUMEN:

En el trabajo citado, se abordó la problemática de la enfermedad renal del perro, buscando marcadores de lesión renal que puedan ayudar a medir la tasa de filtración glomerular. Se analizaron 18 pacientes distribuidos en grupos de edad, sexo y peso. Se encontró que los perros entre 10 a 12 años con pesos mayores a 20 kilos, obtuvieron los valores más altos para creatinina, urea y proteína en orina. Sin embargo, el estudio no demostró ninguna diferencia significativa entre los grupos organizados.

- **IDENTIFICACIÓN DE CRISTALURIA, BACTERIURIA Y RESISTENCIA BACTERIANA SEGÚN ANÁLISIS DE ORINA EN PERROS MUESTREADOS EN EL MUNICIPIO DE LEÓN – NICARAGUA (24).**

RESUMEN:

En el trabajo citado, se abordó la problemática de los hallazgos encontrados en un examen de orina, intentando asociar la presencia de cristales con una infección subyacente, y también conocer las bacterias más frecuentes presentes en estas infecciones, así como su resistencia. El cristal con mayor frecuencia fue el de estruvita (58.3%), en perros machos con un rango de 1 – 5 años y con pH neutro. La bacteria mas frecuente fue *Staphylococcus* con un 36.3% de aislamiento de todas las muestras, siendo la gentamicina el antibiótico con 99.9% de efectividad ante todos los agentes sometidos. En el trabajo de investigación se concluye que los perros machos entre 1 a 5 años son los mas afectados con cristaluria, asociado a una infección urinaria.

- **ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS RESULTADOS Y EN LA INTERPRETACIÓN DEL URINANÁLISIS Y SUS IMPLICACIONES DIAGNÓSTICAS (25).**

RESUMEN:

El objetivo del estudio citado fue recopilar la información sobre los diferentes aspectos que se analizan en el análisis de orina y los factores que podrían modificarlos, y por otro lado, establecer recomendaciones para realizar de forma eficiente la técnica. La búsqueda se realizó en bases de datos científicas como pubmed, biomed y alcorze, además de libros y revistas especializadas en nefrología de animales de compañía. Los resultados muestran la información recopilada y clasificada para una correcta síntesis de la misma. El autor redacta

un protocolo de buenas prácticas al momento de realizar el urianálisis, así como una guía interpretativa para el Hospital Veterinario de la Universidad de Zaragoza.

- **EXAMEN FÍSICO, QUÍMICO Y MICROSCÓPICO DE MUESTRAS DE ORINA DE *Canis familiaris* ADULTOS DEL DISTRITO LA ESPERANZA TRUJILLO – 2016 (26).**

RESUMEN:

El trabajo citado tuvo como objetivo evaluar el examen físico, químico y microscópico de muestras de orina de *Canis familiaris* adultos del distrito “La Esperanza”, para determinar las alteraciones que se puedan presentar. Las muestras se obtuvieron por cistocentesis. Se reporta que las alteraciones físicas mas frecuentes encontradas son, aspecto turbio, olor ácido fuerte y de color amarillo de la orina, seguido por orinas de olor amoniacal. Respecto a la densidad la mayor frecuencia fue el valor de 1.030 y finalmente en el examen químico reporta mayor frecuencia de alteraciones en proteína, pH (alcalino), presencia de nitritos, sangre, hemoglobina y leucocitos. En el examen de sedimento urinario se reporta mayor frecuencia la infección urinaria confirmada con presencia de leucocitos y bacterias. Finalmente se concluye que de 60 muestras de orina, en 15 se encontró alteraciones fisicoquímicas y microscópicas, representando el 25% de la población estudiada.

3.6. Análisis de trabajos de investigación.

- **CLAVES EN LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS MEDIANTE LA TIRA REACTIVA DE ORINA EN PERROS Y GATOS (18).**

RESUMEN:

En el presente artículo, se hace una revisión sobre las condiciones y puntualizaciones necesarias para realizar una correcta interpretación de las tiras reactivas utilizadas en orina de perros y gatos. Además hace una pequeña revisión sobre los exámenes generales realizados en la orina, así como los parámetros recomendados a medir, poniendo especial énfasis en las variables que podrían afectar estos parámetros y que en el laboratorio se puedan detectar y corregir. Dentro del examen físico revisa el método de calificación de la apariencia, turbidez y densidad. En el examen químico revisa el método de determinación de pH, proteínas, glucosa, cetonas, sangre oculta, nitratos, urobilinógeno y los productos de bilirrubina.

- **USE OF URINALYSIS DURING BASELINE DIAGNOSTICS IN DOGS AND CATS: AN OPEN SURVEY (13).**

RESUMEN:

En el presente artículo, realizaron una entrevista a 1059 clínicos de Estados Unidos y Canadá. Respecto al examen de orina, obtuvieron los siguientes resultados: Los clínicos realizan menos urianálisis que hemogramas durante un examen rutinario, los principales factores encontrados son problemas financieros, dificultad de obtener orina y ausencia de ayuda diagnóstica. Reportan que la principal causa para mandar las muestras a un laboratorio externo incluye la eficiencia del examen y resultados más confiables. Se reporta también que 79% de los clínicos realizan el examen de sedimento en su propia clínica, el 99% evalúa la gravedad específica y el 87% utiliza cintas reactivas.

- **COMPARISON OF URINE DIPSTICK, SULFOSALICYLIC ACID, URINE PROTEIN – TO – CREATININE RATIO, AND SPECIES – SPECIFIC ELISA METHODS FOR DETECTION OF ALBUMIN IN URINE SAMPLES OF CATS AND DOGS (27).**

RESUMEN:

El estudio citado tuvo como objetivo evaluar el uso de tira reactiva, ácido sulfosalicílico SSA y el ratio urina proteína creatinina (UPC) para la detección de albuminaria en perros y gatos. Reportan resultados positivos para los test con tira reactiva y ácido sulfosalicílico en perros con una moderada especificidad (tira reactiva, 81.2%; SSA, 73.3%) y pobre valor predictivo positivo (tira reactiva, 34%; SSA, 41.8%). Los valores mejoran cuando son comparados con los resultados obtenidos a través de ELISA. Los datos obtenidos para gatos revelaron pobre especificidad (tira reactiva, 11%; SSA, 25.4%) y valores predictivos positivos (tira reactiva, 55.6%; SSA, 46.9%). El autor concluye que se debe tener especial cuidado cuando se interpreta un resultado positivo en la tira reactiva o en el test de ácido sulfosalicílico para el diagnóstico de albuminaria en perros y gatos.

4. HIPÓTESIS

Dado que, existen en nuestro medio, diferentes tipos de tiras reactivas que se utilizan para el urianálisis en perros, tanto de uso humano como de uso veterinario, es probable que, exista una diferencia entre los resultados obtenidos entre estos dos tipos de tiras reactivas.



CAPITULO II

PLANTEAMIENTO OPERACIONAL

1. TECNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

1.1. Materiales

1.1.1. Localización del trabajo.

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del laboratorio de análisis clínicos de la clínica veterinaria “Vetmundo”, ubicada en Av. Dolores s/n, distrito de Jose Luis Bustamante y Rivero, ciudad de Arequipa del departamento de Arequipa.

1.1.2. Ubicación temporal.

El trabajo de investigación se realizó en el periodo de Noviembre del 2023 a Febrero del año 2024.

1.1.3. Materiales biológicos.

- Muestras de orina

1.1.4. Materiales de laboratorio.

- Tiras reactivas colorimétricas de uso humano “Urit 11V”
- Tiras reactivas colorimétricas de uso veterinario “CheckUP strips”
- Reactivo de Bennedict.
- Reactivo de ácido sulfosalicílico.
- Guantes de látex.
- Mechero bunsen
- Gradilla
- Tubos de ensayo

1.1.5. Materiales de campo.

- Envases de almacenamiento de orina.
- Cuaderno de registros de laboratorio.

1.1.6. Equipos y maquinarias.

- Refractómetro portátil.
- Phmetro digital.
- Refrigeradora.

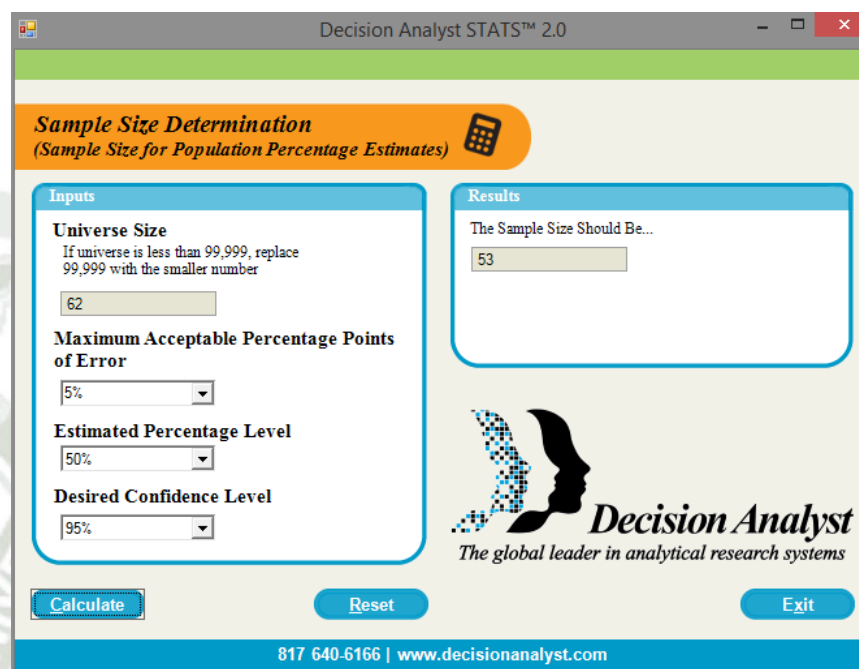
1.2. Métodos de muestreo

1.2.1. Universo.

El universo constó de 62 perros, el cual se determinó en base al promedio de perros atendidos como servicio de medicina preventiva en la clínica veterinaria mensualmente en los últimos 3 meses.

1.2.2. Tamaño de muestra.

La muestra representativa calculada fue de 53 perros, calculada a través del software STATS 2.0, con un nivel de confianza de 95%.



Decision Analyst STATS™ 2.0

Sample Size Determination
(Sample Size for Population Percentage Estimates)

Inputs

Universe Size
If universe is less than 99,999, replace 99,999 with the smaller number
62

Maximum Acceptable Percentage Points of Error
5%

Estimated Percentage Level
50%

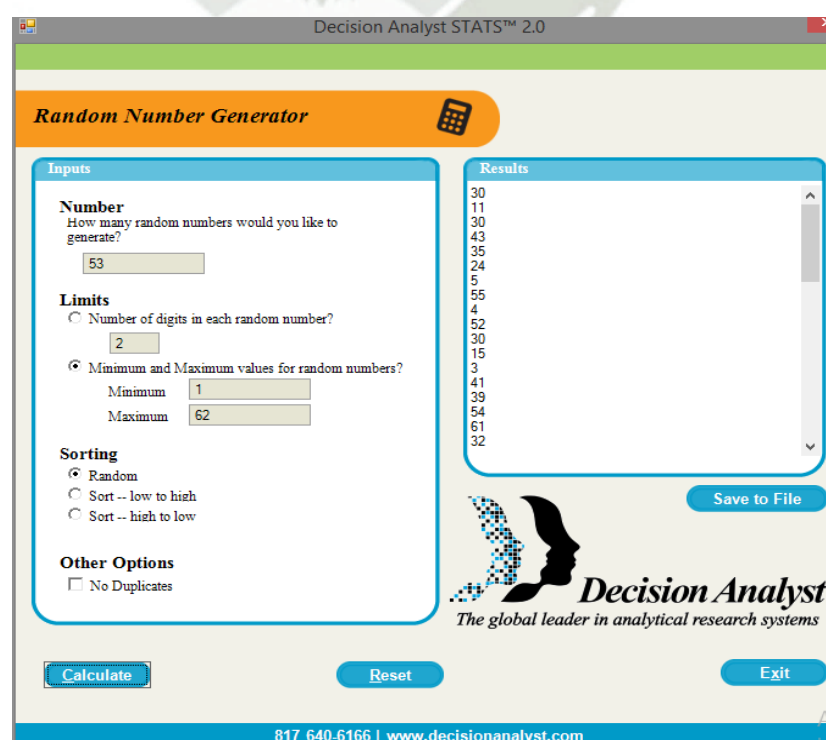
Desired Confidence Level
95%

Results
The Sample Size Should Be...
53

Calculate **Reset** **Exit**

817 640-6166 | www.decisionanalyst.com

La elección de los perros elegidos fue realizada con el software STATS 2.0 utilizando su función “Random Number Generator”, para garantizar aleatorización en el proceso de elección de muestra para cada día de enrolamiento.



Decision Analyst STATS™ 2.0

Random Number Generator

Inputs

Number
How many random numbers would you like to generate?
53

Limits
☐ Number of digits in each random number?
2
☒ Minimum and Maximum values for random numbers?
Minimum 1
Maximum 62

Sorting
☒ Random
☐ Sort -- low to high
☐ Sort -- high to low

Other Options
☐ No Duplicates

Results
30
11
30
43
35
24
5
55
4
52
30
15
3
41
39
54
61
32

Save to File

Calculate **Reset** **Exit**

817 640-6166 | www.decisionanalyst.com

1.2.3. Procedimiento de muestreo.

Criterios de inclusión:

- Edad entre 1 a 6 años.
- Sin enfermedad aparente o diagnosticada.
- Propietario responsable.

Criterios de exclusión:

- Enfermedad subyacente.
- Que este bajo un régimen farmacológico.
- Que la muestra tenga contaminación con materia orgánica.
- Muestra refrigerada.

Para cada perro seleccionado, se colectó una muestra de orina de 10 ml mínimo de forma manual por micción instantánea, utilizando un recipiente no estéril, dejando fuera de la muestra los primeros chorros de orina (primeros 3 segundos). El enrolamiento de los pacientes que entraron al estudio fue realizado diariamente de forma aleatorizada hasta lograr el número de muestra representativa mencionada anteriormente.

1.3. Métodos de evaluación

1.3.1. Metodología de experimentación.

Las muestras de orina se procesaron en el laboratorio clínico “VETMUNDO”:

Para el análisis con tira reactiva de humanos “URIT 11V”

- Se homogenizó bien la orina en el recipiente de muestra de orina.
- Se colocó 2 ml de orina en un tubo tipo vacutainer de tapa roja.
- Se sumergió la tira reactiva dos veces en un tiempo total de 5 segundos, se tomó precaución que toda la tira reactiva tenga contacto con la orina.
- Se colocó la tira reactiva en papel toalla y papel wetex.
- Se procedió a dar lectura de los resultados con la guía de la cubierta del empaque de tiras reactivas.
- Anotación de los resultados.

Para el análisis con tira reactiva veterinaria “CheckUP strips”

- Se homogenizó bien la orina en el recipiente de muestra de orina.
- Se colocó 2 ml de orina en un tubo tipo vacutainer de tapa roja.

- Se sumergió la tira reactiva dos veces en un tiempo total de 5 segundos, se tomó precaución que toda la tira reactiva tenga contacto con la orina.
- Se colocó la tira reactiva en papel toalla y papel wetex.
- Se procedió a dar lectura de los resultados con la guía de la cubierta del empaque de tiras reactivas.

Para el análisis con métodos cuantitativos y semicuantitativos.

- Determinación de pH:
 - Se homogenizo la orina en el recipiente de muestra de orina.
 - Se coloca la sonda dentro de la orina.
 - Se anota los resultados.
- Determinación de gravedad específica:
 - Se homogenizó la orina en el recipiente de muestra de orina.
 - Con ayuda de una pipeta pasteur se tomó 0.5 ml de la muestra.
 - Se colocó solo 1 gota en el refractómetro veterinario y se cerro el visor.
 - Se leyó el resultado observando el objetivo del refractómetro y colocándolo el lado del visor a una fuente de luz.
- Determinación de concentración de proteína en orina:
 - Se homogenizó la orina en el recipiente de muestra de orina.
 - Se colocó 10 gotas de la orina en un tubo de ensayo limpio y seco con ayuda de la pipeta pasteur.
 - Se agregó 10 gotas de ácido sulfosalicilico (Ac. Sulfosalicilico 3% C y R laboratorios) en el tubo de ensayo anterior y se agitó la solución formada por 10 segundos.
 - El grado de turbidez se determinó de acuerdo al siguiente criterio:
 - No turbio = menos de 10 mg/dL
 - Trazas = 10 mg/dL
 - Pequeño grado de turbidez = 10 – 50 mg/dL
 - Moderada turbidez = 50 – 200 mg/dL
 - Alta turbidez = 200 – 500 mg/dL
 - Floculación = + 500 mg/dL
- Determinación de concentración de glucosa en orina:
 - Se homogenizó la orina en el recipiente de muestra de orina.

- Se colocó 5 ml de reactivo de Benedict (Benedict C y R laboratorios) en un tubo de ensayo limpio y seco.
- Se agregó 8 gotas de orina al tubo de ensayo anterior y se calentó sobre el mechero bunsen durante 5 – 10 minutos.
- Se observó el cambio de color y la formación de precipitados en el tubo de ensayo.
- Se dejó enfriar por 5 minutos y se determinó la concentración de acuerdo al siguiente criterio:
 - Solución verde = < 500 mg/dL
 - Precipitado verde = 500 – 1000 mg/dL
 - Precipitado amarillo = 1000 – 1500 mg/dL
 - Precipitado naranja = 1500 – 2000 mg/dL
 - Precipitado rojo o rojo ladrillo = > 2000 mg/dL

Una vez determinado los parámetros urinarios por los métodos físico químicos, se procedió a almacenar la muestra de orina por 6 horas para realizar una vez más la misma metodología.

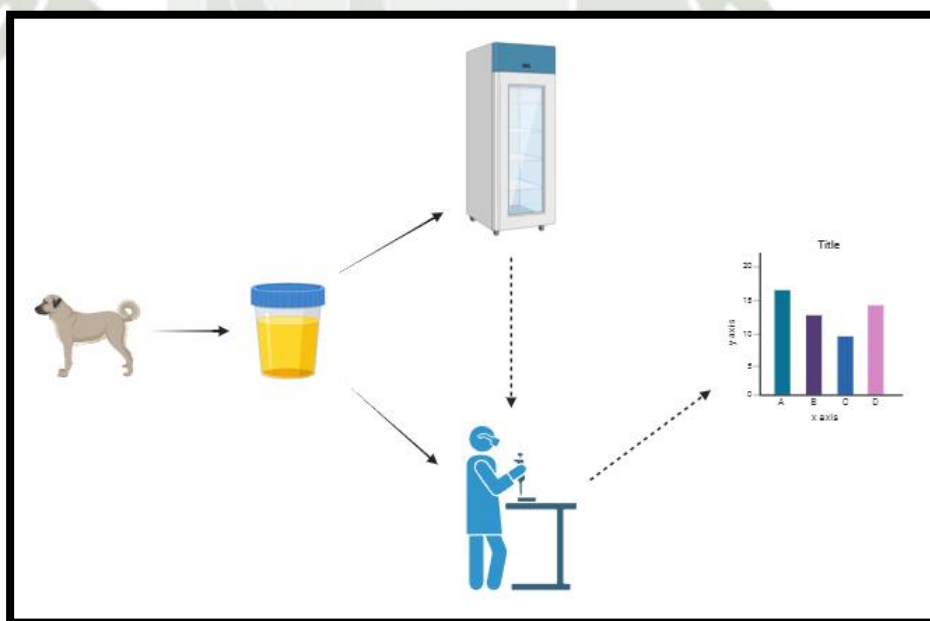


Gráfico 1: Flujo de trabajo del procesamiento de muestras orina.

1.3.2. Recopilación de información.

La información de la experimentación se recopiló en un cuaderno de campo, la cual se empezó a almacenar de manera individual en una base de datos en un documento

de “Microsoft Excel”, la cual se utilizó para los análisis estadísticos en el software STATA SE 18.

1.4. Variables de respuesta.

1.4.1. Variables independientes.

Método de análisis de orina

Refrigeración de orina.

1.4.2. Variables dependientes.

pH de orina.

Gravedad específica de orina.

Concentración de proteína en orina.

Concentración de glucosa en orina.

1.4.3. Cuadro de observaciones a registrar.

Variables	Variable	Indicadores	Unidad de medida
INDEPENDIENTES	Metodología de análisis de orina	Procesamiento con diferentes tiras reactivas y control con métodos de laboratorio	Método utilizado
	Refrigeración	Tiempo en refrigeración	Horas (h)
DEPENDIENTES	pH	Valor de potencial de hidrógeno	Unidades de pH
	Gravedad específica	Valor físico obtenido a través de refractómetro	Unidades USG
	Concentración de proteína en orina	Cambio de color en tiras reactivas	Cambio de opacidad (+)
	Concentración de glucosa en orina	Cambio de color en tiras reactivas	Cambio de color (+)

2. EVALUACIÓN ESTADÍSTICA.

2.1. Diseño experimental.

2.1.1. Unidades experimentales.

Cada muestra de orina se consideró como una unidad experimental, siendo en total 53 unidades experimentales.

2.1.2. Diseño de tratamientos.

Se diseñaron tres tratamientos para cada muestra de orina, organizado de la siguiente forma:

- Procesamiento con tira reactiva humana
- Procesamiento con tira reactiva veterinaria
- Procesamiento con métodos cuantitativos y semicuantitativos.

Adicional a esto, cada muestra de orina fue analizada en fresco (< 30 min post colecta) y se volvió a analizar después de 6 horas de refrigeración a 5°C. Quedando el diseño de tratamiento de la siguiente forma:

ID MUESTRA	Examen físicoquímico de orina							
	Análisis fresco				Análisis post 6 horas a 5 °C			
Metodología utilizada	pH	DU	PO	GO	pH	DU	PO	GO
Tira reactiva humana								
Tira reactiva veterinaria								
Métodos cuantitativos y semicuantitativos								
pH = Potencial de hidrogeniones DU – Densidad urinaria PO = Concentración de proteína en orina GO = Concentración de glucosa en orina								

2.2. Análisis estadísticos.

2.2.1. Análisis de varianza

Se utilizó la prueba no paramétrica para la comparación de más de dos muestras dependientes “Friedman”, para analizar el efecto de la metodología utilizada en los parámetros de la orina. Para evaluar si existe cambio estadísticamente significativo en las muestras frescas y refrigeradas se utilizó la prueba no paramétrica para muestras relacionadas “Wilcoxon” para cada parámetro de orina. Ambas pruebas se realizaron utilizando el software STATA SE 18 y SPSS V18.

2.2.2. Análisis de significancia

Se trabajó bajo una significancia de $p < 0.05$, con una consideración de error de 5% o una confianza de 95%.

2.2.3. Análisis de frecuencias

Las variables descriptivas de la población de estudio se analizaron con estadística descriptiva utilizando el software STATA SE 18 y SPSS V18.



CAPITULO III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LA POBLACIÓN DE ESTUDIO.

Tabla 3: Análisis descriptivo de la población a la cual se analizó la orina por diferentes metodologías.

	Frecuencia n = 53 (%)
EDAD*	
▪ Quartil 25	4
▪ Quartil 50	6
▪ Quartil 75	7
▪ IQR	3
RAZA	
▪ SRD	23 (43.4%)
▪ Schnauzer	7 (13.2%)
▪ Cocker spaniel	4 (7.6%)
▪ Otros	19 (35.8%)
SEXO	
▪ Macho	28 (52.8%)
▪ Hembra	25 (47.2%)
*. Data presentada en valores de rango intercuartil	

Box plot de distribución de edades por cuartiles en hembras y machos de la población de estudio.

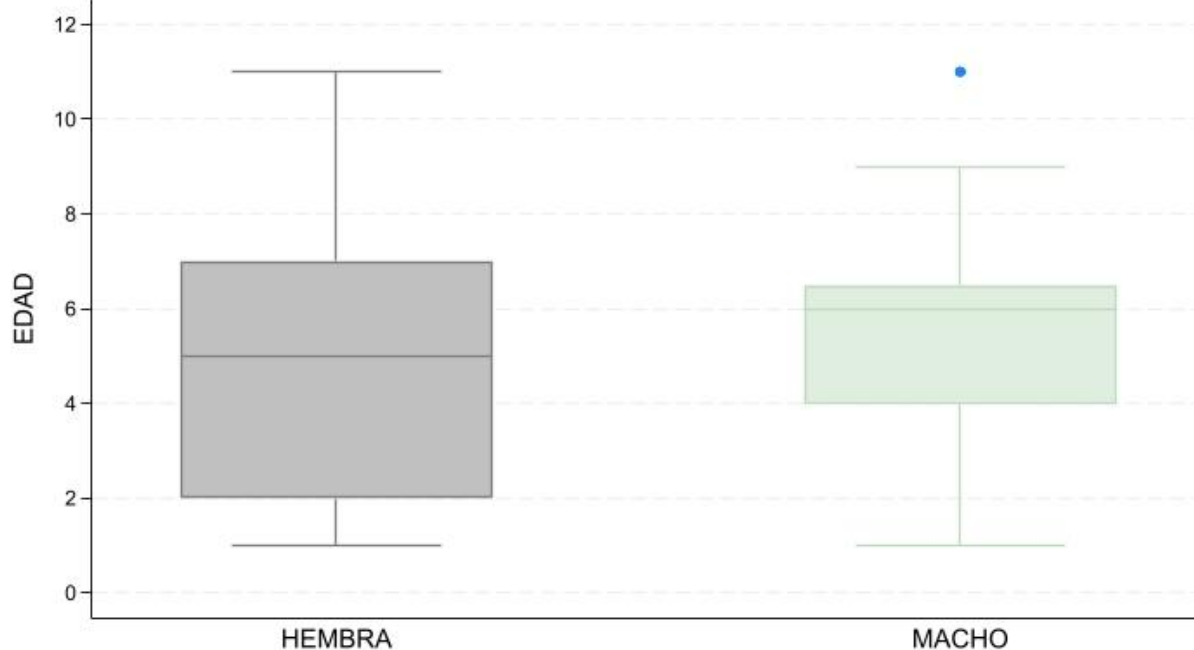


Gráfico 2: Distribución por cuartil de población de estudios según sexo.

2. COMPARACIÓN DE VALORES OBTENIDOS MEDIANTE DIFERENTES METODOLOGÍAS DE URINANÁLISIS.

Se determinó la variabilidad entre métodos de análisis para cada valor del urianálisis (pH, densidad urinaria, proteína total y glucosa), determinando así de forma individual la varianza.

Tabla 4: Comparación en pares para cada método de análisis de pH en orina.

	Estadístico de prueba	Desv. Estadístico de prueba	Significancia ajustada ^a $p < 0.05$
pHC – pHH	0.604	3.108	0.006*
pHC – pHV	0.462	- 2.380	0.052
pHV – pHH	1.066	5.488	0.000*

a. Ajuste mediante corrección de Bonferroni
 *. Diferencia estadísticamente significativa entre metodología utilizada
 pHC. Método utilizando phmetro.
 pHH. Método utilizando tira reactiva humana.
 pHV. Método utilizando tira reactiva veterinaria.

Tabla 5: Media, desviación estándar y rango de valores de pH obtenidos por diferentes metodologías.

Metodología	Media	Desviación estándar	Rango
pHH	6.52	0.658	5.00 – 8.50
pHV	6.11	0.698	5.00 – 7.5
pHC	6.29	0.713	5.20 – 8.2

pHC. Método utilizando phmetro.
 pHH. Método utilizando tira reactiva humana.
 pHV. Método utilizando tira reactiva veterinaria.

Se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) en la prueba de Friedman para los tres métodos de análisis de pH. En la prueba pareada de Wilcoxon se encontró diferencia estadística significativa entre las muestras analizadas con phmetro y tira reactiva humana, así como las analizadas con tira reactiva veterinaria y humana, sin embargo, no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) en las muestras analizadas con phmetro y tira reactiva veterinaria. Por lo tanto se evidencia diferencia entre las tres metodologías, siendo

los valores de la tira reactiva veterinaria sutilmente semejantes a los valores obtenidos con phmetro y a su vez diferente a los valores obtenidos con la tira reactiva humana.

Estos resultados son similares a los obtenidos por Athanasiou en muestras de orina de perros y ovinos utilizando phmetro y tira reactiva veterinaria (28), donde reporta diferencia significativa ($p < 0.005$) entre ambas metodologías. Estos resultados concuerdan con el estudio realizado por Vitiello, donde indica que el pH medido por tira reactiva no es sensible para la determinación correcta en el análisis de orina (29). De igual forma, el trabajo de Coninck indica una diferencia significativa entre el uso de tiras reactivas y el phmetro (30). El trabajo de Heuter reporta que solo el 40% de resultados obtenidos con tira reactiva tienen un grado de similaridad a los obtenidos con phmetro, indicando que este valor debe ser únicamente medido por un phmetro (31).

Sin embargo, algunos trabajos indican ausencia de diferencia significativa ($p > 0.05$) entre el uso de tira reactiva veterinaria y métodos cuantitativos (phmetro) para determinar el pH en orina de perros, gatos y vacunos (32), pero recomiendan que se utilice analizadores visuales automatizados para disminuir el sesgo interpretativo del operador. De igual forma el trabajo de Erasmia no reporta diferencia entre el uso de tiras reactivas veterinarias y phmetro, recomendándola como fiable tanto en observación directa como en analizador automatizado (33).

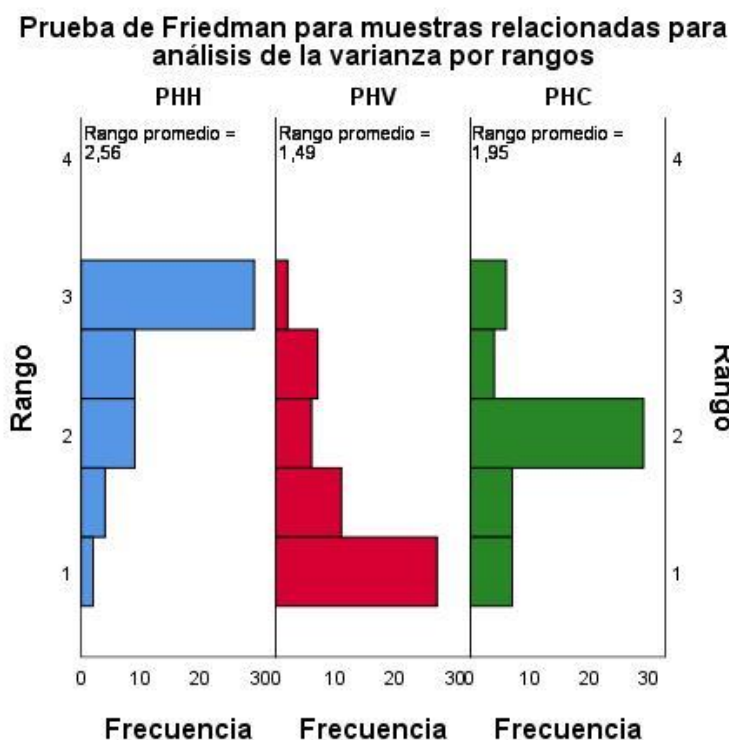


Gráfico 3: Frecuencia y rango de valores de pH para cada método de análisis utilizado en orina.

Tabla 6: Comparación en pares para cada método de análisis de densidad urinaria en orina

	Estadístico de prueba	Desv. Estadístico de prueba	Significancia ajustada ^a $p < 0.05$
DUC – DUH	-1.208	-6.216	0.000*
DUC – DUV	0.434	-2.234	0.076
DUV – DUH	0.774	-3.982	0.000*

a. Ajuste mediante corrección de Bonferroni
 *. Diferencia estadísticamente significativa entre metodología utilizada
 DUC. Método utilizando refractómetro urinario.
 DUH. Método utilizando tira reactiva humana.
 DUV. Método utilizando tira reactiva veterinaria.

Tabla 7: Media, desviación estándar y rango de valores de densidad urinaria obtenidos por diferentes metodologías.

Metodología	Media	Desviación estándar	Rango
DUH	1.019	0.007	1.005 – 1.050
DUV	1.027	0.031	1.005 – 1.025
DUC	1.028	0.011	1.000 – 1.060

DUC. Método utilizando refractómetro urinario.
 DUH. Método utilizando tira reactiva humana.
 DUV. Método utilizando tira reactiva veterinaria.

Se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) en la prueba de Friedman entre las tres metodologías utilizadas para determinar densidad urinaria. En la prueba pareada de Wilcoxon se ve diferencia significativa entre la densidad urinaria medida con refractómetro y tira reactiva humana, así como la densidad obtenida entre las tiras reactivas veterinarias y humanas, sin embargo, no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) entre la densidad urinaria medida por refractometría y la tira reactiva veterinaria.

En el estudio de Erasmia, reporta una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre los valores de densidad urinaria obtenidos con tira reactiva y con refractometría, recomendando no utilizarla ni con equipos de lectura automatizados (33). De la misma forma Bauer reporta que la tira reactiva no es una metodología óptima para medir la densidad urinaria en su estudio con múltiples tiras reactivas veterinarias (34). El estudio de Vitiello indica una diferencia significativa entre los valores de densidad urinaria obtenidos con tira reactiva y refractometría,

indicando que no debería utilizarse debido a su margen tan pequeño para medir dicho valor (29).

Prueba de Friedman para muestras relacionadas para análisis de la varianza por rangos

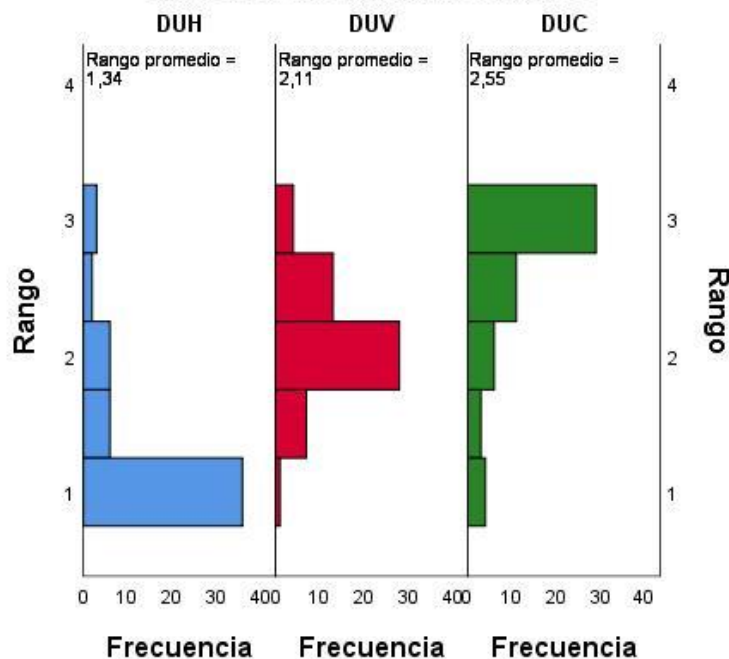


Gráfico 4: Frecuencia y rango de valores de densidad urinaria para cada método de análisis utilizado en orina.

Tabla 8: Prueba de Friedman y Rho de Spearman para cada valor de proteína urinaria bajo diferentes métodos de análisis.

Resumen de la prueba de Friedman de valores de proteína urinaria para análisis de varianza por rangos

Total de muestras	53
Estadístico de prueba	0.371
Grado de libertad	2
Significancia ($p < 0.05$)	0.831

No se realizaron múltiples comparaciones porque la prueba global no encontró diferencias significativas.

PRUEBA DE CORRELACIÓN RHO DE SPEARMAN

	Valor Rho de Spearman	Significancia $p < 0.05$
PTH – PTC	0.785	0.001*
PTV – PTC	0.874	0.001*
PTH – PTV	0.783	0.001*

*, Asociación estadísticamente significativa entre metodología utilizada

Tabla 9: Media, desviación estándar y rango de valores de proteína total obtenidos por diferentes metodologías.

Metodología	Media mg/dL	Desviación estándar	Rango mg/dL
PTH	21.03	44.20	0 – 300
PTV	15.94	19.95	0 - 100
PTC	19.15	42.58	0 - 300

PTC. Método utilizando reactivo de ácido sulfosalicílico.
PTH. Método utilizando tira reactiva humana.
PTV. Método utilizando tira reactiva veterinaria.

Debido a que la prueba de Friedman no encontró diferencias significativas entre las tres metodologías utilizadas, no se pudo continuar con la prueba de Wilcoxon. Por tal motivo es que se utilizó la prueba de correlación Rho de Spearman para poder identificar la asociación entre los valores de las diferentes metodologías. Resultando en una asociación entre la metodología de tira reactiva humana con la prueba de ácido sulfosalicílico ($r = 0.785$), tira reactiva veterinaria con la prueba de ácido sulfosalicílico ($r = 0.874$), y entre tira veterinaria y humana ($r = 0.783$), siendo mejor relacionada la tira veterinaria con la prueba de ácido sulfosalicílico.

El estudio de Erasmia, no reporta diferencias en los valores de proteína con tira reactiva veterinaria y con métodos cuantitativos, además de reportar concordancia moderada ($k = 0.431$) entre los valores obtenidos con la tira reactiva de forma visual y con analizador automatizado (33). Bauer en su estudio reportando asociación significativa en los valores de proteínas entre diversas tiras reactivas veterinarias y métodos cuantitativos ($p < 0.05$) (34). Por otro lado, Murgier reporta que la detección de proteína urinaria con tiras reactivas veterinarias tiene logra determinar hasta el 71% de muestras positivas por inmunoturbidimetría, recomendando el uso de la tira reactiva como prueba de tamizaje (35). De la misma forma, en el trabajo de Garner, comparando la detección de proteína en orina utilizando tiras reactivas ($r = 0.715$), ácido sulfosalicílico ($r = 0.742$) e inmunoensayo ($r = 0.830$) para microalbuminaria utilizando la correlación con el Rank de Spearman, reporta que todas son pruebas viables como tamizaje o de primera línea de muestreo (36). El trabajo de Welles indica de igual forma una correlación buena ($r = 0.78$) para la detección de proteínas entre la tira reactiva veterinaria (Multistick PRO dipstick) y el ácido sulfosalicílico, no identificando diferencia significativa (37). Defontis también reporta una buena correlación ($r = 0.88$). Finalmente quizá uno de los trabajos con más antigüedad le corresponde a Moore, donde demuestra que las muestras con proteína igual o mayor a 100 mg/dL son ampliamente

detectadas por la tira reactiva como reacción de tres cruces (3+), recomendando su uso como una prueba de tamizaje en la clínica (38).

Sin embargo, Lyon reporta un pobre valor predictivo positivo para la tira reactiva (34%) y una especificidad moderada (81.2%), recomendando interpretarlo con cautela (27). Mamone no recomienda el uso de tiras reactivas en el análisis de proteína urinaria si el objetivo es determinar el ratio de proteína/creatinina en orina (39). Este misma conclusión nos muestra el trabajo de Ji, indicando que la determinación de proteína/creatinina en orina con tiras reactivas no deberían utilizarse para decisiones clínicas (40).

Prueba de Friedman para muestras relacionadas para análisis de la varianza por rangos

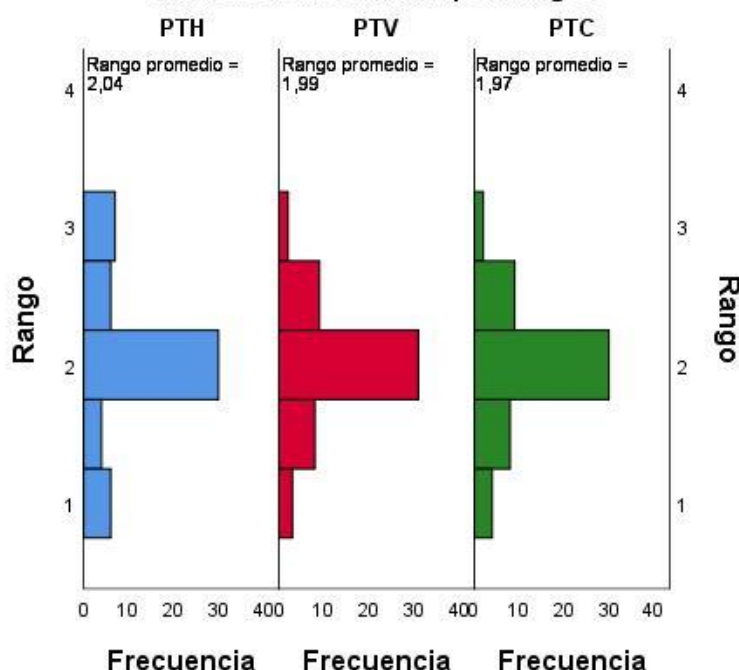


Gráfico 5: Frecuencia y rango de valores de proteína urinaria para cada método de análisis utilizado en orina.

Tabla 10: Comparación en pares para cada método de análisis de glucosa en orina

	Estadístico de prueba	Desv. Estadístico de prueba	Significancia ajustada ^a $p < 0.05$
GC – GH	0.151	0.777	1.025
GC – GV	0.066	0.340	1.010
GV – GH	0.217	1.117	0.792

a. Ajuste mediante corrección de Bonferroni
GC. Método utilizando reactivo de Benedict
GH. Método utilizando tira reactiva humana.
GV. Método utilizando tira reactiva veterinaria.

No se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) en la prueba de Friedman entre las tres metodologías utilizadas para determinar glucosa en orina. En la prueba pareada de Wilcoxon no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) entre los valores de glucosa en orina para la metodología con reactivo de Benedict y las tiras reactivas humana y veterinaria.

En el estudio de Erasmia, no se reporta diferencia estadística entre los valores de glucosa con tira reactiva y otros métodos de análisis, además de reportar concordancia leve ($k = 0.450$) de los valores obtenidos de forma visual y con analizador automatizado (33). Bauer en su estudio de múltiples marcas de tiras reactivas veterinarias comparadas con métodos cuantitativos, no reporta diferencia estadística ($p < 0.05$) para los valores de glucosa (34). En el trabajo de Aldridge se reporta una alta utilidad por parte de las tiras reactivas veterinarias para determinar glucosuria cuando la prueba es positiva, pero no es práctica cuando la prueba es negativa (41). Estos antecedentes demuestran concordancia con los datos obtenidos en el presente estudio.

Tabla 11: Media, desviación estándar y rango de valores de glucosa obtenidos por diferentes metodologías.

Metodología	Media mg/dL	Desviación estándar	Rango mg/dL
GH	17.9	51.04	0 – 250
GV	11.3	69.78	0 – 500
GC	18.9	82.76	0 - 500

GC. Método utilizando reactivo de Benedict
GH. Método utilizando tira reactiva humana.
GV. Método utilizando tira reactiva veterinaria.

Prueba de Friedman para muestras relacionadas para análisis de la varianza por rangos

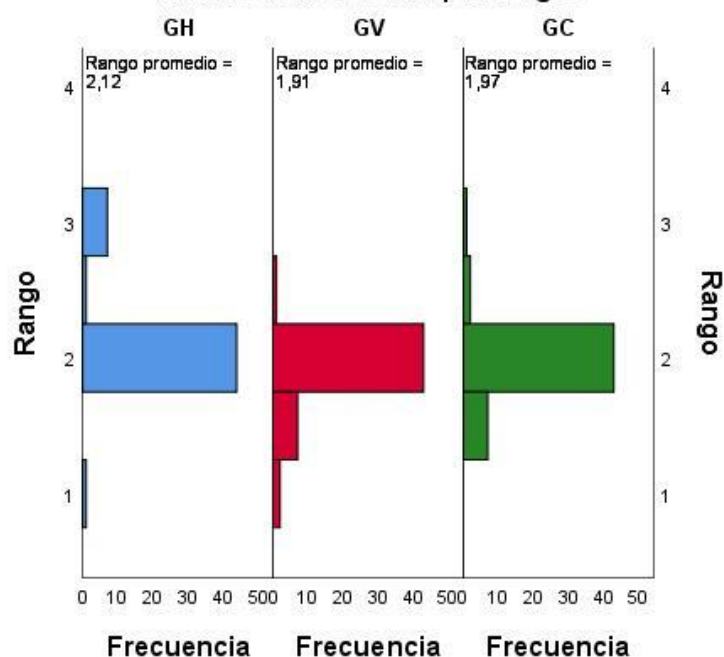


Gráfico 6: Frecuencia y rango de valores de glucosa para cada método de análisis utilizado en orina.

3. COMPARACIÓN DE VALORES OBTENIDOS EN ORINA FRESCA Y REFRIGERADA.

Tabla 12: Media, desviación estándar y prueba de Wilcoxon para muestras de orina analizadas fresca y refrigerada con tira reactiva humana.

TIRA REACTIVA HUMANA	Media (desviación estándar)		Prueba de Wilcoxon
	Orina fresca	Orina refrigerada 6H (5 °C)	Significancia p < 0.05
pH	6.52 (0.65)	6.59 (0.60)	0.036*
Densidad urinaria (DU)	1.019 (0.007)	1.019 (0.006)	0.435
Proteína mg/dL (PT)	21 (44.21)	20.5 (43.9)	0.609
Glucosa mg/dL (G)	17.9 (51.04)	17.7 (47.42)	0.527

*. Diferencia estadísticamente significativa entre muestra fresca y refrigerada

Los valores de densidad urinaria, proteína y glucosa en orina no tuvieron diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$) entre las muestras de orina fresca y refrigerada por 6 horas a 5 °C analizadas con tira reactiva humana. Sin embargo, el pH si obtuvo diferencia significativa ($p < 0.05$).

Tabla 13: Media, desviación estándar y prueba de Wilcoxon para muestras de orina analizadas fresca y refrigerada con tira reactiva veterinaria

TIRA REACTIVA VETERINARIA	Media (desviación estándar)		Prueba de Wilcoxon
	Orina fresca	Orina refrigerada 6H (5 °C)	Significancia $p < 0.05$
pH	6.11 (0.69)	6.16 (0.63)	0.232
Densidad urinaria (DU)	1.023 (0.007)	1.027 (0.031)	0.439
Proteína mg/dL (PT)	15.9 (19.95)	15.8 (19.99)	0.794
Glucosa mg/dL (G)	11.3 (69.78)	12.3 (71.31)	0.317

No se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) para ningún valor analizado (pH, DU, PT y G) en las muestras de orina fresca y refrigerada por 6 horas a 5°C analizadas con tira reactiva veterinaria.

Tabla 14: Media, desviación estándar y prueba de Wilcoxon para muestras de orina analizadas fresca y refrigerada con métodos cuantitativos y semicuantitativos.

METODOLOGÍA CUANTITATIVA Y SEMICUANTITATIVA	Media (desviación estándar)		Prueba de Wilcoxon
	Orina fresca	Orina refrigerada 6H (5 °C)	Significancia $p < 0.05$
pH	6.29 (0.71)	6.28 (0.69)	0.646
Densidad urinaria (DU)	1.028 (0.011)	1.044 (0.060)	0.354
Proteína mg/dL (PT)	19.2 (42.58)	17.9 (35.74)	0.314
Glucosa mg/dL (G)	18.9 (82.76)	17 (78.41)	0.320

No se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) para ningún valor analizado (pH, DU, PT y G) en las muestras de orina fresca y refrigerada por 6 horas a 5°C analizadas con métodos cuantitativos y semicuantitativos (phmetro, refractómetro, ácido sulfosalicílico, reactivo de benedict). Estos resultados son similares a los reportados en los antecedentes revisados respecto al tópico. En el trabajo de Auklah se compararon los valores del urianálisis múltiples veces después de la refrigeración a 4 °C, encontrando ausencia de cambios significativos en sus valores de 0, 24 y 72 horas utilizando alícuotas en tubos de vidrio normales y tubos de vidrio con preservantes (42). De igual forma Neumann reporta que los parámetros medidos rutinariamente como pH, densidad urinaria, proteína total y glucosa fueron estables en muestras refrigeradas mínimamente por 4 horas y con un máximo de 48 horas en la mayoría de los casos (43). Moyle indica que la orina almacenada en material de vidrio y plástico a 4 °C por 12 horas, -20 °C por 72 horas no resulta en cambios relevantes ($p > 0.05$) en los valores medidos rutinariamente en la orina (44).

Se sabe que el método de usar la tira reactiva (sumergirla o mojarla con orina) tiene efectos en los valores obtenidos, por este motivo es que para optimizar el análisis únicamente se utilizó el protocolo descrito en el apartado de métodos, quitando la limitante de variabilidad de esta naturaleza reportada en artículos (45). Finalmente, el uso de tiras reactivas “in house” que se venden en algunos establecimientos para evaluar la orina del paciente en casa por parte del dueño, según el trabajo de Krimer, indica una diferencia estadística significativa para todos los valores, indicando no utilizarla para decisiones clínicas (46).



CAPITULO IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. Utilizando la tira reactiva humana se obtuvo una media de: 6.52 (Rango: 5.00 – 8.5) para el pH, 1.019 (Rango: 1.005 – 1.050) para la densidad urinaria, 21.03 mg/dL (Rango: 0 - 300) para la proteína, 17.9 mg/dL (Rango: 0 - 250) para la glucosa. Utilizando la tira reactiva veterinaria se obtuvo una media de: 6.11 (Rango: 5.00 – 7.5) para el pH, 1.027 (Rango: 1.005 – 1.025) para la densidad urinaria, 15.94 mg/dL (Rango: 0 - 100) para la proteína, 11.3 mg/dL (Rango: 0 - 500) para la glucosa. Utilizando métodos cuantitativos y semicuantitativos se obtuvo una media de: 6.29 (Rango: 5.2 – 8.2) para el pH, 1.028 (Rango: 1.000 – 1.060) para la densidad urinaria, 19.15 mg/dL (Rango: 0 - 300) para la proteína, 18.9 mg/dL (Rango: 0 - 500) para la glucosa.
2. Se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) entre los valores de pH y densidad urinaria obtenidos bajo las tres metodologías utilizadas, siendo los valores de la tira reactiva humana diferentes al método cuantitativo – semicuantitativo y a la tira reactiva veterinaria, sin embargo los valores obtenidos con tira reactiva veterinaria no fueron estadísticamente diferentes ($p > 0.05$) a los valores con el método cuantitativo – semicuantitativo. No se obtuvo diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) para los valores de proteína total y glucosa bajo las tres metodologías utilizadas.
3. Las muestras de orina fresca y refrigerada por 6 horas a 5 °C obtuvieron diferencia significativa ($p < 0.05$) para el valor de pH y no hubo diferencia para los otros parámetros utilizando la tira reactiva humana. No se obtuvo diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$) para los valores de pH, densidad urinaria, proteína y glucosa en orina fresca y refrigerada utilizando la tira reactiva veterinaria y métodos cuantitativos – semicuantitativos.

RECOMENDACIONES

1. Respecto a la muestra de orina, se recomienda evaluar la variación existente en muestras de pacientes que tengan modificadores de valores fisicoquímicos de orina (infección urinaria, hematuria, piuria).
2. Respecto a la densidad urinaria, resulta interesante evaluar la diferencia obtenida en los valores utilizando diferentes refractómetros, así como el posible error debido a la calibración de los mismos.
3. Respecto al análisis de proteína urinaria, se recomienda comparar los valores de la tira reactiva veterinaria y ácido sulfosalicílico con otra metodología con mayor sensibilidad (inmunoturbidimetría) en pacientes de interés (nefropatías).
4. Respecto a los valores usando tira reactiva veterinaria, se recomienda evaluar el uso de lectores automatizados para su interpretación, así como el posible error cometido de lectura realizado por el operador.

REFERENCIAS

1. PubChem. *Canis lupus familiaris* [Internet]. [citado 22 de julio de 2024]. Disponible en: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/taxonomy/Canis-lupus-familiaris>
2. Cunningham-Smith P, Emery K. Dogs and People: Exploring the Human-Dog Connection. *Journal of Ethnobiology*. 18 de diciembre de 2020;40.
3. Ivaşcu CM, Biro A. Coexistence through the Ages: The Role of Native Livestock Guardian Dogs and Traditional Ecological Knowledge as Key Resources in Conflict Mitigation between Pastoralists and Large Carnivores in the Romanian Carpathians. *Journal of Ethnobiology*. 1 de diciembre de 2020;40(4):465-82.
4. Cunningham-Smith P, Sharpe AE, Boileau A, Thornton EK, Emery KF. 6. Food, Friend, or Offering: Exploring the Role of Maya Dogs in the Zooarchaeological Record. En: 6 Food, Friend, or Offering: Exploring the Role of Maya Dogs in the Zooarchaeological Record [Internet]. University of Texas Press; 2022 [citado 22 de julio de 2024]. p. 161-87. Disponible en: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.7560/321645-007/pdf>
5. Evans HE, Miller ME. *Miller's anatomy of the dog*. Fourth edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2013. 850 p.
6. Klein BG, Cunningham JG. *Cunningham's textbook of veterinary physiology*. Sixth edition. St. Louis, Mo: Elsevier; 2019. 645 p.
7. Reece WO, Erickson HH, Goff JP, Uemura EE, editores. *Dukes' physiology of domestic animals*. 13th edition. Ames, Iowa: John Wiley & Sons Inc; 2015. 1 p.
8. Aspinall V, Cappello M. *Introduction to veterinary anatomy and physiology textbook*. Third edition. Edinburgh ; New York: Elsevier; 2015. 275 p.
9. Tion M, Dvorska J, Alhaji Saganuwan S. A Review on urolithiasis in dogs and cats. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 1 de marzo de 2015;18:1-18.
10. Tabaru H, Finco DR, Brown SA, Cooper T. Influence of hydration state on renal functions of dogs. *Am J Vet Res*. octubre de 1993;54(10):1758-64.
11. Moyes CD, Schulte PM. *Principles of animal physiology*. Third edition. Toronto: Pearson; 2016. 750 p.
12. Yadav SN, Ahmed N, Nath AJ, Mahanta D, Kalita MK. Urinalysis in dog and cat: A review. *Vet World*. octubre de 2020;13(10):2133-41.
13. Gibbs NH, Heseltine JC, Rishniw M, Nabity MB. Use of urinalysis during baseline diagnostics in dogs and cats: an open survey. *J Small Anim Pract*. febrero de 2023;64(2):88-95.
14. Rizzi TE, Valenciano AC, Cowell RL, Tyler RD, Bowles M, DeNicola DB. *Atlas of canine and feline urinalysis*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc; 2017. 1 p.
15. Taylor SM. *Small animal clinical techniques*. Second edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016. 268 p.

16. Parrah J, Moulvi B, Gazi M, Makhdoomi DM, Athar H, Dar M, et al. Importance of urinalysis in veterinary practice – A review. *Veterinary World*. 4 de julio de 2013;6:640-6.
17. Bellwood B, Andrasik-Catton M. *Veterinary technician's handbook of laboratory procedures*. Ames, Iowa, USA: Wiley Blackwell; 2014. 182 p.
18. Beristain Ruiz DM, Zaragoza Bayle MC, Ruiz Tapia P, Duque Carrasco FJ, Barrera Chacón R. Claves en la interpretación de los resultados obtenidos mediante la tira reactiva de orina en perros y gatos. *Argos: Informativo Veterinario*. 2009;(114 (Diagnóstico laboratorial)):54-61.
19. Chew DJ, Schenck PA. *Urinalysis in the dog and cat*. Hoboken: Wiley-Blackwell; 2023.
20. Sink CA, Weinstein N. *Practical veterinary urinalysis*. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell; 2012. 169 p.
21. Englar RE, Dial SM. *Low-cost veterinary clinical diagnostics*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2023. 1 p.
22. Valenciano AC, Cowell RL. *Cowell and Tyler's diagnostic cytology and hematology of the dog and cat*. Fifth edition. St. Louis, Missouri Elsevier; 2020. 556 p.
23. Huaman C. Determinación Bioquímica de Creatinina, Urea y Proteína Urinaria en 18 perros sanos mayores de 7 años, Arequipa - 2019. 20 de noviembre de 2019;
24. Ruiz Mendoza PA. Identificación de cristaluria, bacteriuria y resistencia bacteriana según análisis de orina en perros muestreados en el municipio de León - Nicaragua [Internet] [Thesis]. 2021 [citado 22 de julio de 2024]. Disponible en: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/handle/123456789/8254>
25. Camós Esteller L, Navarro Combalia L. Análisis de los factores que influyen en los resultados y en la interpretación del urianálisis y sus implicaciones diagnósticas. Zaragoza: Universidad de Zaragoza; 2018.
26. Mijahuanca Bellasmin AB. Examen físico, químico y microscópico de muestras de orina de Canis familiaris adultos del distrito La Esperanza Trujillo - 2016. Universidad Privada Antenor Orrego [Internet]. 2017 [citado 13 de agosto de 2024]; Disponible en: <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/2953>
27. Lyon SD, Sanderson MW, Vaden SL, Lappin MR, Jensen WA, Grauer GF. Comparison of urine dipstick, sulfosalicylic acid, urine protein-to-creatinine ratio, and species-specific ELISA methods for detection of albumin in urine samples of cats and dogs. 15 de abril de 2010 [citado 28 de julio de 2024]; Disponible en: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/236/8/javma.236.8.874.xml>
28. Athanasiou LV, Katsoulos PD, Katsogiannou EG, Polizopoulou ZS, Diamantaki M, Kamatsos C, et al. Comparison between the urine dipstick and the pH-meter to assess urine pH in sheep and dogs. *Veterinary Clinical Pathology*. 2018;47(2):284-8.
29. Vitiello ET. URINALYSIS IN DOGS AND CATS:DIAGNOSTIC ENHANCEMENT BY SPECTROPHOTOMETRIC AUTOMATED QUANTIFICATION OF URINARY PARAMETERS AND MULTI-MODAL READING OF THE SEDIMENT EXAMINATION [Internet] [Doctoral Thesis]. Università degli Studi di Milano; 2012 [citado 28 de julio de 2024]. Disponible en: <https://air.unimi.it/handle/2434/170595>

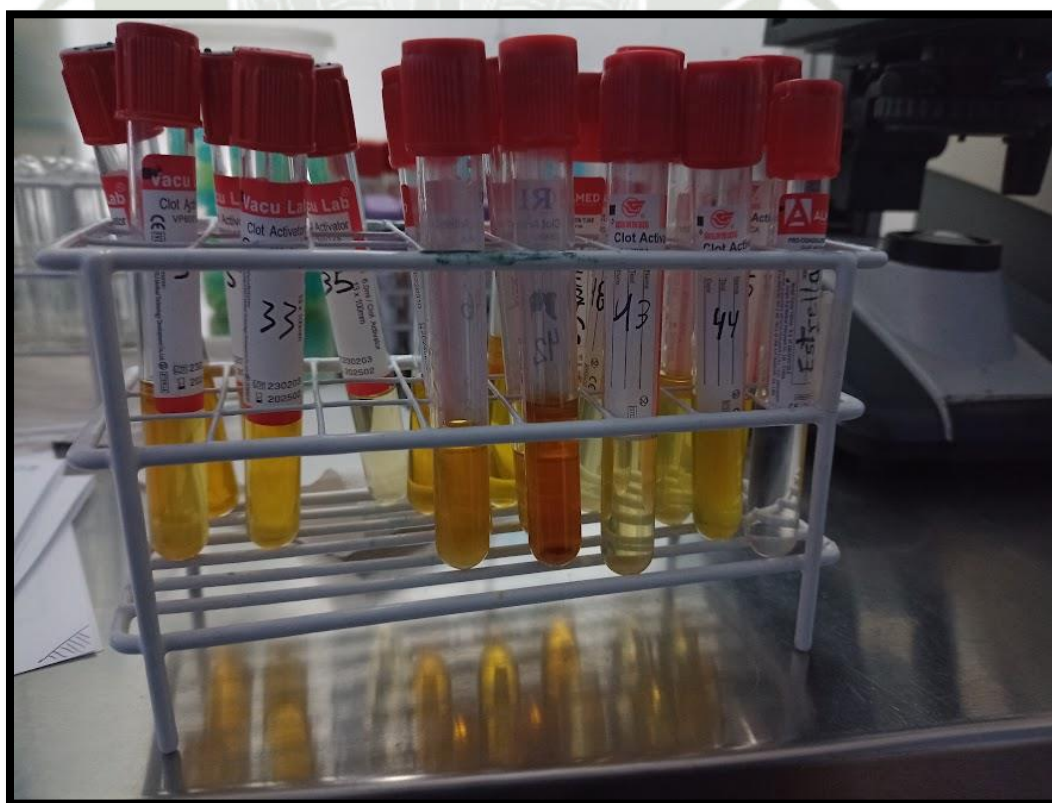
30. De Coninck V, Keller EX, Rodríguez-Monsalve M, Doizi S, Audouin M, Haymann JP, et al. Evaluation of a Portable Urinary pH Meter and Reagent Strips. *Journal of Endourology*. julio de 2018;32(7):647-52.
31. Heuter KJ, Buffington CA, Chew DJ. Agreement between two methods for measuring urine pH in cats and dogs. *J Am Vet Med Assoc*. 1 de octubre de 1998;213(7):996-8.
32. Defontis M, Bauer N, Failing K, Moritz A. Automated and visual analysis of commercial urinary dipsticks in dogs, cats and cattle. *Research in Veterinary Science*. 1 de junio de 2013;94(3):440-5.
33. Smyroglou ED, Athanasiou LV, Baka RD, Polizopoulou ZS. Comparative Evaluation between Visual and Automated Dipstick Urinalyses in Dogs. *Veterinary Sciences*. abril de 2023;10(4):284.
34. Bauer N, Rettig S, Moritz A. Evaluation the Clinitek statusTM automated dipstick analysis device for semiquantitative testing of canine urine. *Research in Veterinary Science*. 1 de diciembre de 2008;85(3):467-72.
35. Murgier P, Jakins A, Bexfield N, Archer J. Comparison of semiquantitative test strips, urine protein electrophoresis, and an immunoturbidimetric assay for measuring microalbuminuria in dogs. *Veterinary Clinical Pathology*. 2009;38(4):485-92.
36. Garner BC, Wiedmeyer CE. Comparison of a semiquantitative point-of-care assay for the detection of canine microalbuminuria with routine semiquantitative methods for proteinuria. *Veterinary Clinical Pathology*. 2007;36(3):240-4.
37. Welles EG, Whatley EM, Hall AS, Wright JC. Comparison of Multistix PRO dipsticks with other biochemical assays for determining urine protein (UP), urine creatinine (UC), and UP:UC ratio in dogs and cats. *Veterinary Clinical Pathology*. 2006;35(1):31-6.
38. Moore FM, Susan L, Brown L. Urine Protein Determination in Dogs and Cats: Comparison of Dipstick and Sulfasalicylic Acid Procedures. *Veterinary Clinical Pathology*. 1991;20(4):95-7.
39. Mamone C, Mitchell M, Beaufriere H, Acierno M. Assessment of a Veterinary Dipstick for Determination of Urine Protein/Creatinine Ratio in Canines. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 1 de septiembre de 2014;50(5):e11-4.
40. Ji S, Yang Y, Jeong Y, Hwang SH, Kim MC, Kim Y. Comparison of three types of analyzers for urine protein-to-creatinine ratios in dogs. *J Vet Sci*. enero de 2021;22(1):e14.
41. Aldridge CF, Behrend EN, Smith JR, Welles EG, Lee HP. Accuracy of urine dipstick tests and urine glucose-to-creatinine ratios for assessment of glucosuria in dogs and cats. 15 de agosto de 2020 [citado 28 de julio de 2024]; Disponible en: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/257/4/javma.257.4.391.xml>
42. Aulakh HK, Aulakh KS, Ryan KA, Liu CC, Acierno MJ. Investigation of the effects of storage with preservatives at room temperature or refrigeration without preservatives on urinalysis results for samples from healthy dogs. 1 de octubre de 2020 [citado 28 de julio de 2024]; Disponible en: <https://avmajournals.avma.org/view/journals/javma/257/7/javma.257.7.726.xml>
43. Neumann S, Fechner K, Czerny CP. Stability of canine urine samples under different storage conditions. *Canadian Journal of Veterinary Research*. 1 de octubre de 2020;84(4):259-64.

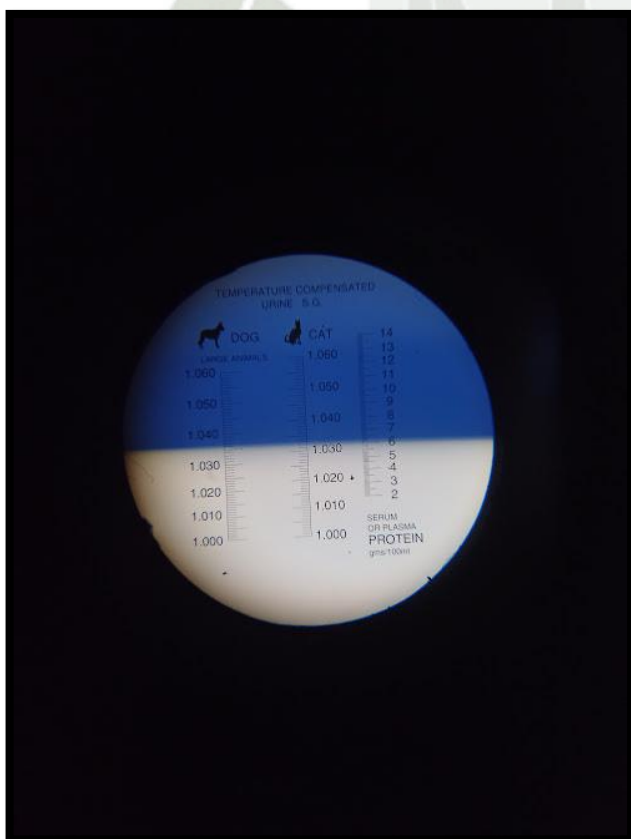
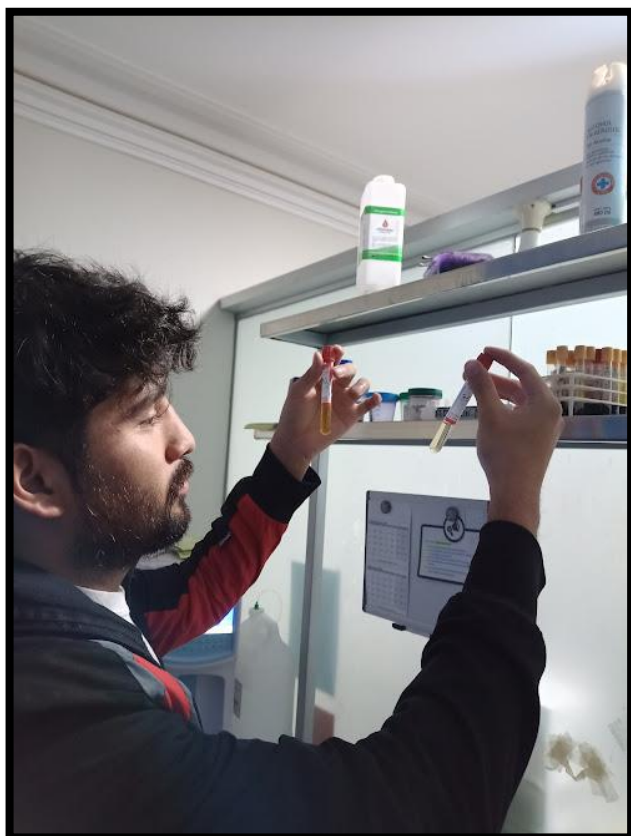
44. Moyle PS, Specht A, Hill R. Effect of common storage temperatures and container types on urine protein : creatinine ratios in urine samples of proteinuric dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2018;32(5):1652-8.
45. Boag AM, Breheny C, Handel I, Gow AG. Evaluation of the effect of urine dip vs urine drip on multi-test strip results. *Veterinary Clinical Pathology*. 2019;48(2):276-81.
46. Krimer PM, Tanner MC, Camus MS. Evaluation of a Home Urinalysis Kit in Dogs. *Journal of the American Animal Hospital Association*. 1 de mayo de 2019;55(3):144-51.

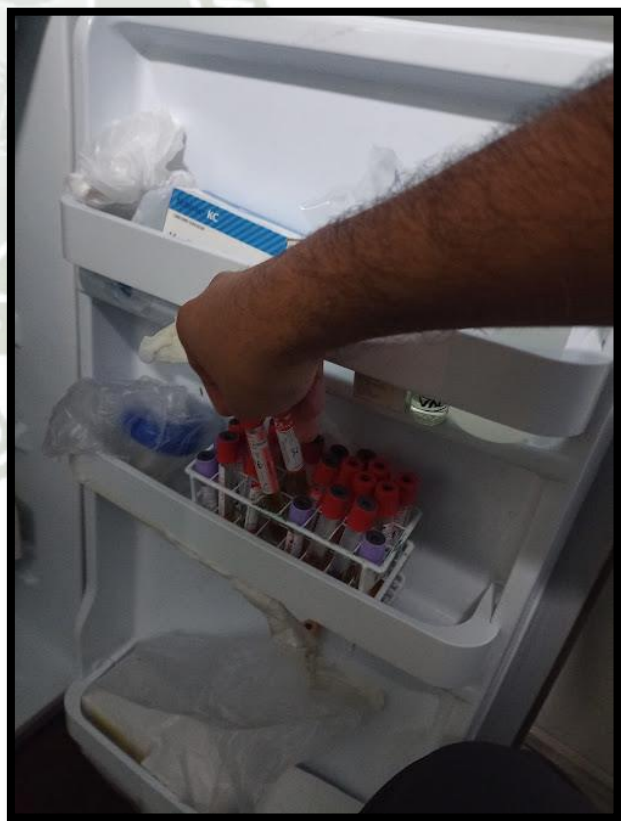
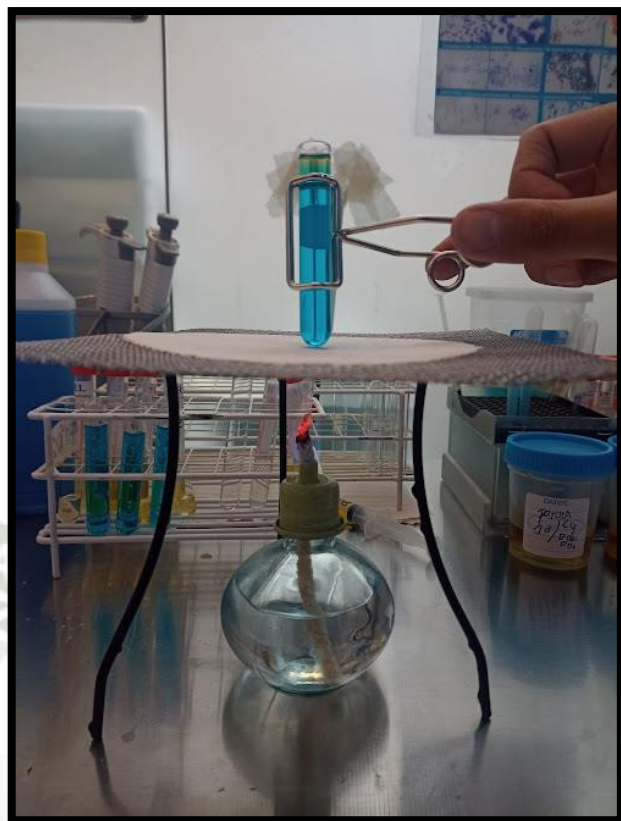


ANEXOS

1. PROCESAMIENTO DE MUESTRAS.







2. PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO.

. sum PTH, detail

PTH				
Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	53
25%	0	0	Sum of wgt.	53
50%	15		Mean	21.03774
75%	30	Largest	Std. dev.	44.20623
90%	30	100	Variance	1954.191
95%	100	100	Skewness	5.055485
99%	300	300	Kurtosis	31.5043

. sum PTV, detail

PTV				
Percentiles		Smallest		
1%	0	0		
5%	0	0		
10%	0	0	Obs	53
25%	0	0	Sum of wgt.	53
50%	15		Mean	15.9434
75%	15	Largest	Std. dev.	19.95323
90%	30	30	Variance	398.1313
95%	30	100	Skewness	2.707405

Comando

Variables

Nombre	Etiqueta
ID	ID
RAZA	RAZA
EDAD	EDAD
SEXO	SEXO
PHH	PHH
DUH	DUH
PTH	PTH
GH	GH
PHV	PHV
DUV	DUV
PTV	PTV
GV	GV
PH	PH
DU	DU
PT	PT
G	G
PHH6	PHH6
DUH6	DUH6
PTH6	PTH6
GH6	GH6
PHV6	PHV6
DUV6	DUV6
PTV6	PTV6
GV6	GV6
PH6	PH6
DU6	DU6
PT6	PT6

Activar Windows
Ir a Configuración de PC para activar Windows.

CAP NUM INS

Editor de Datos (Navegación) - [Sin_titulo]

ID[4294967297]

ID	RAZA	EDAD	SEXO	PHH	DUH	PTH	GH	PHV	DUV	PTV	GV	PH
1	SRD	1	HEMBRA	6.5	1.02	30	0	6.5	1.03	30	0	6.1
2	SRD	2	MACHO	6	1.02	30	100	6	1.025	15	0	5.9
3	SRD	6	MACHO	7	1.01	0	250	6	1.02	0	500	6.6
4	SRD	4	MACHO	6	1.02	100	0	6.5	1.02	30	0	5.9
5	BULLDOG	1	HEMBRA	7	1.01	15	0	6.5	1.01	15	0	6.9
6	SRD	6	MACHO	6.5	1.02	100	0	6	1.03	100	0	6.1
7	SRD	2	HEMBRA	8.5	1.005	300	0	7.5	1.005	100	0	8
8	SRD	4	MACHO	7.5	1.01	15	0	7	1.015	15	0	7.3
9	SRD	6	MACHO	6	1.02	15	250	5	1.02	15	100	5.2
10	SCHNAU...	5	HEMBRA	7.5	1.015	15	0	7	1.02	15	0	7.3
11	SRD	6	HEMBRA	6	1.02	0	50	5	1.025	0	0	5.8
12	SRD	7	MACHO	6	1.025	15	0	6	1.03	15	0	5.6
13	SCHNAU...	3	HEMBRA	7	1.01	0	0	6	1.015	0	0	6.4
14	POODLE	5	HEMBRA	6.5	1.02	30	0	6	1.025	15	0	6.1
15	SHIHTZU	11	MACHO	7	1.015	0	0	6.5	1.025	0	0	6.5
16	GOLDEN R	7	MACHO	6	1.025	30	0	5	1.03	15	0	5.3
17	CHIHUA...	6	MACHO	6.5	1.02	30	50	6	1.03	30	0	6.1
18	SHIHTZU	7	MACHO	6	1.025	30	0	5	1.03	30	0	5.8
19	SCHNAU...	6	MACHO	6.5	1.02	30	0	6	1.03	30	0	6
20	COCKER	6	MACHO	6	1.02	15	0	6	1.03	15	0	5.8
21	COCKER	6	HEMBRA	6.5	1.05	0	0	6	1.025	0	0	6.2
22	BOXER	6	MACHO	6.5	1.015	15	0	6	1.015	0	0	6
23	POODLE	6	HEMBRA	6	1.03	0	0	5	1.03	0	0	5.4
24	SRD	5	HEMBRA	6	1.02	0	0	5	1.03	0	0	5.4
25	SCHNAU...	3	MACHO	6	1.02	0	0	5	1.025	15	0	5.5
26	SRD	9	MACHO	6	1.03	15	0	5	1.03	15	0	5.5
27	PUG	7	HEMBRA	6	1.015	0	0	6	1.015	15	0	5.9
28	SRD	4	MACHO	7.5	1.01	15	0	7	1.015	15	0	7.6
29	SRD	1	HEMBRA	8	1.005	30	0	7.5	1.015	15	0	8.2
30	SRD	4	MACHO	6	1.02	0	0	6	1.02	15	0	6

Variables

Nombre	Etiqueta	Tipo	Formato	Etiqueta
ID	ID	byte	%10.0g	
RAZA	RAZA	str11	%11s	
EDAD	EDAD	byte	%10.0g	
SEXO	SEXO	str6	%6s	
PHH	PHH	double	%10.0g	
DUH	DUH	double	%10.0g	
PTH	PTH	int	%10.0g	
GH	GH	int	%10.0g	
PHV	PHV	double	%10.0g	

Propiedades

Variables

Nombre: ID

Etiqueta: ID

Tipo: byte

Formato: %10.0g

Etiqueta de valor:

Notas:

Datos

Marco de datos: default

Nombre de archivo:

Etiqueta:

Notas:

Variables: Activar Windows

Observaciones: Ir a Configuración de PC para activar Windows.

Tamaño: 7.00K

Vars: 28 Orden: Dataset Obs: 53 Filtro: Apagado Modo: Navegación CAP NUM

*Sin título2 [ConjuntoDatos1] - IBM SPSS Statistics Editor de datos

Archivo Editar Ver Datos Transformar Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Visible: 28 de 28 variables

	ID	RAZA	EDAD	SEXO	PHH	DUH	PTH	GH	PHV	DUV	PTV
1	1	SRD	1	HEMBRA	6,5	1,020	30	0	6,5	1,030	30
2	2	SRD	2	MACHO	6,0	1,020	30	100	6,0	1,025	15
3	3	SRD	6	MACHO	7,0	1,010	0	250	6,0	1,020	0
4	4	SRD	4	MACHO	6,0	1,020	100	0	6,5	1,020	30
5	5	BULLDOG	1	HEMBRA	7,0	1,010	15	0	6,5	1,010	15
6	6	SRD	6	MACHO	6,5	1,020	100	0	6,0	1,030	100
7	7	SRD	2	HEMBRA	8,5	1,005	300	0	7,5	1,005	100
8	8	SRD	4	MACHO	7,5	1,010	15	0	7,0	1,015	15
9	9	SRD	6	MACHO	6,0	1,020	15	250	5,0	1,020	15
10	10	SCHNAUZER	5	HEMBRA	7,5	1,015	15	0	7,0	1,020	15
11	11	SRD	6	HEMBRA	6,0	1,020	0	50	5,0	1,025	0
12	12	SRD	7	MACHO	6,0	1,025	15	0	6,0	1,030	15
13	13	SCHNAUZER	3	HEMBRA	7,0	1,010	0	0	6,0	1,015	0
14	14	POODLE	5	HEMBRA	6,5	1,020	30	0	6,0	1,025	15
15	15	SHIHTZU	11	MACHO	7,0	1,015	0	0	6,5	1,025	0
16	16	GOLDEN R	7	MACHO	6,0	1,025	30	0	5,0	1,030	15
17	17	CHIHUAHUA	6	MACHO	6,5	1,020	30	50	6,0	1,030	30
18	18	SHIHTZU	7	MACHO	6,0	1,025	30	0	5,0	1,030	30
19	19	SCHNAUZER	6	MACHO	6,5	1,020	30	0	6,0	1,030	30
20	20	COCKER	6	MACHO	6,0	1,020	15	0	6,0	1,030	15
21	21	COCKER	6	HEMBRA	6,5	1,050	0	0	6,0	1,025	0
22	22	BOXER	6	MACHO	6,5	1,015	15	0	6,0	1,015	0
23	23	POODLE	6	HEMBRA	6,0	1,030	0	0	5,0	1,030	0

Vista de datos Vista de variables

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado

Registro

Pruebas no paramétricas

Título

Notas

Conjunto de datos

Resumen de contrastes de hipótesis

Prueba de Friedman

Título

PTH, PTV, PT

Título

Resumen de la prueba de Friedman para muestras relacionadas para análisis de la varianza de dos factores por rangos

Prueba de Friedman

Información de caso

Información de caso

Información de caso

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	Las distribuciones de PTH, PTV y PT son iguales.	Prueba de Friedman para muestras relacionadas para análisis de la varianza de dos factores por rangos	,831	Conserve la hipótesis nula.

Se muestran significaciones asintóticas. El nivel de significación es de ,050.

Prueba de Friedman para muestras relacionadas para análisis de la varianza de dos factores por rangos

PTH, PTV, PT

Resumen de la prueba de Friedman para muestras relacionadas para análisis de la varianza de dos factores por rangos

N total	53
Estadístico de prueba	,371 ^a
Grado de libertad	2
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,831

a. No se realizan múltiples comparaciones porque la prueba global ha retenido la hipótesis nula de ninguna diferencia.

Activar Windows
Ir a Configuración de PC para activar Windows.

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode:ON

3. EXAMENES DE LABORATORIO Y CONSTANCIA DE PROCESAMIENTO DE MUESTRAS



CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE

Mgtr. (C) CÉSAR AUGUSTO VARGAS TACURI

CMVP N° 13644

**DIRECTOR DE LABORATORIO VETERINARIO DE ENFERMEDADES
INFECCIOSAS - IISA, AREQUIPA**

HACE CONSTAR QUE:

Se ha realizado la supervisión del procesamiento de 53 urianálisis de caninos, realizados durante los meses Noviembre 2023 y Febrero 2024 dentro del marco del proyecto de investigación **“Determinación y comparación de cuatro parámetros fisicoquímicos obtenidos en el urianálisis de perros sanos a través de tira reactiva colorimétrica humana y veterinaria en muestras de orina fresca y refrigerada”**, en las instalaciones del laboratorio de análisis clínicos del centro clínico veterinario Vetmundo, con las medidas de bioseguridad de todo el personal de laboratorio y la eliminación correspondientes de los residuos sólidos.

Se expide la siguiente constancia a solicitud del interesado y para los fines que vea necesario.

Arequipa 05 de octubre de 2024.



Mvz. Mgtr (c). Cesar Augusto Vargas Tacuri
CMVP: 13644

N° DE MUESTRA 1		NOMBRE PETIZA		ESPECIE	CANINO	RAZA	SRD
EDAD 1 año		SEXO Hembra.		REFRIG: 6 hrs			
P.T.-T.H.	+ 30	PH.-T.H.	6.5				
P.T.-T.V.	+ 30	PH.-T.V.	6.5				
P.T. - REACT	++	PH-PHMETRO	6.1				
D.U.-T.H.	1.020	GLUC-T.H.	-(0)				
D.U.-T.V.	1.030	GLUC-T.V.	-(0)				
D.U.-REFRACT	1.030	GLUC- REACT	-(0)				

N° DE MUESTRA 2		NOMBRE Bryan		ESPECIE	CANINO	RAZA	SRD
EDAD 2 años		SEXO Macho		REFRIG: 6 hrs			
P.T.-T.H.	+30	PH.-T.H.	6.0				
P.T.-T.V.	+/	PH.-T.V.	6.0				
P.T. - REACT	++	PH-PHMETRO	5.9				
D.U.-T.H.	1.020	GLUC-T.H.	+100				
D.U.-T.V.	1.025	GLUC-T.V.	-(0)				
D.U.-REFRACT	1.030	GLUC- REACT	-(0)				

N° DE MUESTRA 3		NOMBRE Fido		ESPECIE	CANINO	RAZA	SRD
EDAD 10a.		SEXO macho		REFRIG: 6 hrs			
P.T.-T.H.	-(0)	mg/dl mg/dl	PH.-T.H.	7.0			
P.T.-T.V.	-(0)		PH.-T.V.	6.0			
P.T. - REACT	-		PH-PHMETRO	6.0			
D.U.-T.H.	1.010	mg/dl mg/dl	GLUC-T.H.	+250			
D.U.-T.V.	1.040		GLUC-T.V.	+500			
D.U.-REFRACT	1.020		GLUC- REACT	+75-100			

N° DE MUESTRA 4

NOMBRE TOBY
EDAD 4 años

ESPECIE CANINO
SEXO macho

RAZA

SRD

P.T.-T.H.	+100
P.T.-T.V.	+20
P.T. - REACT	++

mg/dl
mg/dl

PH.-T.H.	6.0
PH.-T.V.	6.5
PH-PHMETRO	5.9

D.U.-T.H.	1.020
D.U.-T.V.	1.020
D.U.-REFRACT	1.025

GLUC-T.H.	-(0)
GLUC-T.V.	-(0)
GLUC- REACT	-(0)

mg/dl
mg/dl

N° DE MUESTRA 5

NOMBRE POTOTA
EDAD 1a

ESPECIE CANINO
SEXO HEMBRA.

RAZA B.I SRD

P.T.-T.H.	±
P.T.-T.V.	±
P.T. - REACT	±

PH.-T.H.	7.0
PH.-T.V.	6.5
PH-PHMETRO	6.9

D.U.-T.H.	1.010
D.U.-T.V.	1.010
D.U.-REFRACT	1.015

GLUC-T.H.	-(0)
GLUC-T.V.	-(0)
GLUC- REACT	-(0)

N° DE MUESTRA 6

NOMBRE Bando
EDAD 9 años

ESPECIE CANINO
SEXO macho

RAZA

SRD

P.T.-T.H.	++ 100
P.T.-T.V.	++ 100
P.T. - REACT	++++

PH.-T.H.	6.5
PH.-T.V.	6.0
PH-PHMETRO	6.1

D.U.-T.H.	1.020
D.U.-T.V.	1.030
D.U.-REFRACT	1.035

GLUC-T.H.	-(0)
GLUC-T.V.	-(0)
GLUC- REACT	-(0)

N° DE MUESTRA 7		ESPECIE	CANINO	RAZA	SRD
NOMBRE	Allise				
EDAD	2 a.	SEXO	Hembra.		
P.T.-T.H.	++300	PH.-T.H.	8.5		
P.T.-T.V.	++100	PH.-T.V.	7.5		
P.T.-REACT	+	PH-PHMETRO	8.0		
D.U.-T.H.	1.005	GLUC.-T.H.	-100		
D.U.-T.V.	1.005	GLUC.-T.V.	-100		
D.U.-REFRACT	1.005	GLUC.-REACT	+/-0.5.		

N° DE MUESTRA 8		ESPECIE	CANINO	RAZA	SRD
NOMBRE	Booy				
EDAD	4 a.	SEXO	Macho		
P.T.-T.H.	±15	PH.-T.H.	7.5		
P.T.-T.V.	± TRACE	PH.-T.V.	7.0		
P.T.-REACT	±	PH-PHMETRO	7.3		
D.U.-T.H.	1.010	GLUC.-T.H.	-100		
D.U.-T.V.	1.015	GLUC.-T.V.	-100		
D.U.-REFRACT	1.020	GLUC.-REACT	-100		

N° DE MUESTRA 9		ESPECIE	CANINO	RAZA	SRD
NOMBRE	JERRY				
EDAD		SEXO			
P.T.-T.H.	±15	PH.-T.H.	6.0		
P.T.-T.V.	±	PH.-T.V.	5.0		
P.T.-REACT	±1	PH-PHMETRO	5.2		
D.U.-T.H.	1.020	GLUC.-T.H.	+250		
D.U.-T.V.	1.020	GLUC.-T.V.	+250		
D.U.-REFRACT	1.025	GLUC.-REACT	+500-1000		no/di

4. PROSPECTO DE TIRAS REACTIVAS HUMANA Y VETERINARIA

Tiras reactivas de orina URIT 11V

LEA DETENIDAMENTE ESTE PAQUETE ANTES DE USARLO.

Debe ser usado solo por profesional calificado.

USO PREVISTO

Las tiras reactivas de orina URIT 11Vet proporcionan pruebas para la medición semicuantitativa de leucocitos, cetona, nitrito, urobilinógeno, bilirrubina, proteínas, glucosa, gravedad específica, sangre, pH y ácido ascórbico en la orina veterinaria. Para uso con el analizador de orina URIT-30 V / URIT-50 V / URIT-150V. La prueba está destinada para el uso por parte de los profesionales de la salud

RESUMEN

Las tiras reactivas de orina URIT 11Vet constan de una tira de plástico impregnada con papeles reactivos y una almohadilla de calibración. Esta característica facilita la medición de múltiples componentes de la orina y su uso para el diagnóstico diario y los exámenes de grupo. La almohadilla de calibración, que no está impregnada de reactivos, permite la corrección instrumental corrigiendo automáticamente las interferencias del color natural de la orina y obtener un resultado preciso.

PRINCIPIO DEL TEST Y LIMITACION

Leucocitos: La prueba revela la presencia de esterasas granulocíticas. Estas esterasas escinden un éster de indoxilo, y el indoxilo así liberado reacciona con una sal de diazonio para producir un colorante violeta. Los resultados de las esterasas leucocitarias pueden ser positivos en ausencia de células observables si los leucocitos se han lisado. Ocasionalmente, se pueden encontrar resultados positivos en muestras aleatorias de mujeres debido a la contaminación de la muestra por el flujo vaginal. Las concentraciones elevadas de glucosa (55-110 mmol/L) o la alta gravedad específica pueden causar una disminución de los resultados de la prueba. La presencia de cefalexina, cefalotina, tetraciclina puede causar una disminución de la reactividad, y niveles elevados del fármaco pueden causar una reacción falsa negativa. La zona de prueba no reacciona con los linfocitos.

Cetona: Esta prueba se basa en el principio de la prueba de Legal y es más sensible al ácido acetoacético que a la acetona.

La zona del reactivo no reacciona con el ácido β -hidroxibutírico. Algunas orinas de alto peso específico/bajo pH pueden dar reacciones hasta e incluso Trace. Las muestras de orina normales suelen dar resultados negativos con este reactivo. Pueden producirse falsos resultados positivos (Trace) con muestras de orina muy pigmentadas o que contengan grandes cantidades de levodopa, que contienen grandes cantidades de metabolitos de levodopa.

Nitrito: La prueba se basa en el principio de la prueba de Griess y es específica para el nitrito. Cualquier grado de desarrollo de color rosa uniforme debe interpretarse como positivo.

La prueba del nitrito sugiere la presencia de 105 o más organismos por mL, pero el desarrollo del color no es proporcional al número de bacterias presentes. A

Un resultado negativo no demuestra por sí mismo que no exista una bacteriuria significativa. Los resultados negativos pueden producirse cuando las infecciones del tracto urinario son causadas por organismos que no contienen reductasa para convertir el nitrato en nitrito; cuando la orina no ha sido retenida en la vejiga el tiempo suficiente (4-8 horas) para que se produzca la reducción del nitrato; o cuando el nitrato dietético o cuando no hay nitrato en la dieta, incluso si hay organismos que contienen reductasa y la incubación de la vejiga es amplia. Concentraciones de ácido ascórbico de

1,4mmol/L o más pueden causar resultados falsos negativos con muestras que contengan concentraciones de iones nitrito de 58 μ mol/L o menos

Urobilinogeno: Esta prueba se basa en la reacción de Ehrlich.

La zona del reactivo puede reaccionar con sustancias interferentes que se sabe que reaccionan con el reactivo de Ehrlich. Los pigmentos excretados y los medicamentos que tienen una coloración roja intrínseca coloración roja intrínseca en medio ácido pueden producir resultados falsos positivos. Esta prueba es inhibida por concentraciones elevadas de formaldehído.

La reactividad de la tira aumenta con la temperatura; la temperatura óptima es de 22°C a 26°C. La ausencia de urobilinógeno no puede determinarse con esta prueba.

Bilirrubina: Esta prueba se basa en el acoplamiento de la bilirrubina con la sal de diazonio en un medio ácido.

Normalmente no se detecta bilirrubina en la orina ni siquiera con los métodos más sensibles. Incluso cantidades mínimas de bilirrubina son lo suficientemente anormales como para requerir una investigación adicional. Algunos componentes de la orina (medicamentos, indicadores urinarios) pueden producir una decoloración amarillenta o rojiza del papel de prueba que puede interferir con la interpretación del resultado. Las concentraciones de ácido ascórbico de 1,4 mmol/L o superiores pueden causar falsos negativos.

Proteínas: La prueba se basa en el principio del error proteico de un indicador de pH.

El área del reactivo es más sensible a la albúmina. Un pH elevado (hasta 9) puede afectar a la prueba. Los residuos de desinfectantes que contienen grupos de amonio cuaternario o clorohexidina están presentes en el recipiente de la orina y pueden conducir a un resultado falso positivo.

Glucosa: La prueba se basa en la reacción específica de la glucosa oxidasa/peroxidasa.

La prueba es específica para la glucosa, no se conoce ninguna otra sustancia excretada en la orina que no sea la glucosa para dar un resultado positivo. Ácido ascórbico de más de 1,4mmol/L y/o concentraciones elevadas de cetona

(8mmol/L) pueden provocar falsos negativos en muestras que contengan pequeñas cantidades de glucosa (5,5mmol/L). La reactividad de la prueba de glucosa disminuye a medida que aumenta la SG de la orina. Las reacciones falsas positivas pueden ser causadas por hipoclorito o peróxido (agentes de limpieza). La reactividad también puede variar con la temperatura

Densidad: Esta prueba contiene un detergente y azul de bromo que indica la presencia de componentes iónicos en la orina al cambiar de color de verde a amarillo.

La prueba de gravedad específica permite determinar la gravedad específica de la orina entre 1,005 y $\geq 1,030$. En general, se correlaciona dentro de 0,005 con los valores obtenidos con el método del índice de refracción. Las tiras se ajustan automáticamente para el pH por el instrumento cuando el pH $\geq 7,0$ o el pH $\leq 5,0$. La orina muy tamponada y alcalina puede causar lecturas bajas en relación con otros métodos. Pueden obtenerse lecturas de gravedad específica elevadas en presencia de cantidades moderadas (5g/L) de proteínas.

Sangre: La hemoglobina y la mioglobina catalizan la oxidación del indicador mediante el hidróperóxido orgánico contenido en el papel de prueba.

Esta prueba es muy sensible a la hemoglobina y complementa así el examen microscópico. La sensibilidad de esta prueba puede verse reducida en orinas con gravedad específica alta. La prueba es igualmente sensible a la mioglobina que a la hemoglobina. El Captopril y el Lodine también pueden provocar una disminución de la reactividad. A menudo se encuentra sangre en la orina de las mujeres que menstrúan. Ciertos contaminantes oxidantes, como el hipoclorito, pueden producir resultados falsos positivos. La peroxidasa microbiana asociada con la infección del tracto urinario puede causar una reacción falsa positiva. Las concentraciones de ácido ascórbico superiores a 1,4 mmol/L pueden causar falsos negativos en los niveles de trazas.

pH: Esta prueba contiene un indicador mixto que asegura un marcado cambio de color entre pH5.0y pH9.0.

Ácido ascórbico: La prueba consiste en la decoloración del reactivo de Tillman. Las reacciones falsas positivas pueden ser causadas por otro agente reductor

SENSIBILIDAD

La sensibilidad depende de la presencia o ausencia de especímenes de interferencia

Leukocytes	15-40 CELL/ μ L granulocyte	Protein	0.1-0.3g/L albumin
Ketone	0.5-1.0mmol/L acetoacetic acid	Glucose	2.2-2.8 mmol/L
Nitrite	18-33 μ mol/L	Blood	0.15-0.45mg/L hemoglobin (about 5-15Ery/ μ L)
Urobilinogen	17-33 μ mol/L	Ascorbic Acid	0.6-0.85mmol/L
Bilirubin	8.6-17 μ mol/L		

COMPOSICION

Sobre la base de un contenido de peso seco de cada una de las 100 tiras :

Leucocitos : éster de indoxilo 1,4mg; sal de diazonio 0,7mg. Cetonas : nitroprusiato de sodio 30,0mg.

Nitrito : sulfanilamida 0,65mg; dihidrocloruro de N-(naftil)-etilendiamonio 0,45mg. Urobilinógeno : sal azul B rápida 1,2mg.

Bilirrubina : 2,4-diclorobenceno diazonio 14,3mg. Proteína : azul de tetrabromfenol 0,36mg.

Glucosa : glucosa oxidasa 800 U.I.; peroxidasa 200 U.P.; 4-aminoantipirina 2,0mg.

Gravedad específica : azul de bromotimol 0,4mg.

Sangre : hidróperóxido de cumeno 35,2mg, 3,3',5,5'-Tetrametilbenzidina 15,0mg. pH : azul de bromxilenol 3,3mg; verde de bromocresol 0,2mg.

Ácido ascórbico: 2,6-dicloro-fenol-indofenol 0,5mg.

PROCEDIMIENTO TEST

Consulte el manual de usuario del analizador

PRECAUCIONES

1. MANIPULACIÓN

Utilice únicamente recipientes limpios para recoger la orina. Las lecturas falsas de sangre y glucosa pueden ser el resultado de residuos de desinfectantes fuertemente oxidantes en el recipiente de recogida de muestras. No añada conservantes a la orina. No exponga las muestras de orina a la luz solar, ya que esto induce la oxidación de la bilirrubina y el urobilinógeno y, por lo tanto, conduce a resultados artificialmente bajos para estos dos parámetros.

2. OPERACIÓN

Se pueden obtener resultados incorrectos si se agita la tira en el recipiente de muestras. El tiempo de inmersión es demasiado corto o demasiado largo puede dar lugar a un error negativo.

3. CUIDADO EN EL MANEJO

El almacenamiento inadecuado puede causar un rendimiento insuficiente de las tiras reactivas. Vuelva a ponerlas a temperatura ambiente antes de utilizarlas. No utilice tiras reactivas deterioradas, descoloridas o ennegrecidas. Evite la contaminación por productos químicos volátiles. No tocar los papeles de prueba de las tiras reactivas.

NOTA

En principio, el diagnóstico o la terapia no deben basarse en el resultado de una sola prueba, sino que deben establecerse en el concurso de todos los demás hallazgos médicos. El conocimiento de los efectos de las drogas o sus metabolitos sobre las pruebas individuales aún no es completo. Por lo tanto, en casos dudosos, es aconsejable repetir la prueba después de suspender una droga en particular. Grandes cantidades de ácido ascórbico en la orina pueden producir resultados artificialmente bajos a falsos negativos para la glucosa, la sangre nitrito y bilirrubina.

ALMACENAMIENTO Y ESTABILIDAD

Conservar a temperaturas entre 2 °C y 30 °C evitando la humedad, la luz solar directa o el calor. Almacenar sólo en el frasco original.

No retire los desecantes. No retire la tira del frasco hasta inmediatamente antes de que se vaya a utilizar para la prueba. Vuelva a colocar el tapón inmediatamente y con fuerza después de retirar la tira de reactivo.

Las tiras no utilizadas que permanecen en el envase original tapado son estables durante 3 meses. No utilizar las tiras reactivas después de la fecha de caducidad impresa en la etiqueta del frasco.

DISPONIBILIDAD

100 o 50 tiras por envase.

EXPLICACIONES DE LOS SÍMBOLOS DE LA ETIQUETA

 Temperature limitation	 Consult instructions for use	 Keep away from sunlight	 Do not reuse
 Batch Code	 Use by	 Keep dry	 Date of manufacture
 Authorized Representative in the European Community			
 This product fulfils the requirements of Directive 98/79/EC on in vitro diagnostic medical devices.			



Wellkang Ltd
Enterprise Hub, NW Business Complex,
1 Beraghmore Rd. Derry, BT48 8SE, N. Ireland, UK

Fabricado Por:

URIT Medical Electronic Co., Ltd.

Address: No.D-07 Information Industry District, High-Tech Zone,

Guilin, Guangxi 541004, P.R.China

Tel: +86(773)2288586

Fax: +86(773)2288560

Web: www.urit.com

E-mail: service@uritest.com

Supplied by:

URIT Medical Electronic Co., Ltd.



Ver.12/2020-(n)

CheckUp

PET URINE TESTING STRIPS

50 STRIPS INCLUDED

Pet Wellness Urinalysis Testing Kit

Urinalysis Strips for 10 Parameters

Important Notes!

- CheckUp should not replace a periodic visit to a veterinarian.
- If the parameter tests positive, contact your vet for further examination and treatment.
- For in vitro diagnostic use in animals only.
- Keep away from children.
- It is extremely important to read the results according to the outlined time frame.
- Please note that the colors on the diagnostic strip will continuously change.
- Refrigerated sample can be kept for up to 48 hours and sent to a lab for further analysis.
- Strips are stable for 3 months after first opening

1. Fully submerge the testing strip square into the urine sample for 2 seconds.
Wipe away the excess urine

2. Place your testing strips next to the color legend and read each of the results according to the outlined time frame.

3. **IMPORTANT!** Quickly evaluate your result as the color will continue to change.

To learn more visit us at
www.checkupkit.com

	Bilirubin 60 sec		Neg.		+(17)		++(51)		+++ (103) (μmol/L)												
	Urobilinogen 60 sec		Neg.		2(35)		4(70)		8(140) ≥12(210) mg/dL (μmol/L)												
	Ketones 60 sec		Neg.		±(0.5)		+(1.5)		++(3.9) +++(≥7.8) (mmol/L)												
	Glucose 60 sec		Neg.		±(2.8)		+(5.6)		++(14) +++(28) ++++(≥56) (mmol/L)												
	Protein 60 sec		Neg.		±(0.15)		+(0.3)		++(1.0) +++(≥3.0) (g/L)												
	Blood 60 sec		Neg.		+(ca.5-10)		+(ca.50)		+++ (ca.300)		++++ (ca.300) (CELLS/μL)										
	Nitrite 60 sec		Neg.		pos		pos														
	pH 60 sec		≤5.0		5.5		6.0		6.5		7.0		7.5		8.0		8.5		≥9		
	Specific Gravity 30 sec		1.000		1.005		1.010		1.020		1.030		1.040		1.050		1.060		1.070		1.080
	Leukocytes 60 sec		Neg.		±(15)		+(70)		++(125)		+++ (≥500) (ca CELLS/μL)										

Coastline Global, Inc.
827 Lincoln Ave, Suite B11, West
Chester, PA 19380 Tel: 888-999-3050
info@coastlineglobal.com

8 50873 00320 18

Coastline Global, Inc.
827 Lincoln Ave. Suite B11, West
Chester, PA 19380 Tel: 888-999-3050
info@coastlineglobal.com



