



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Tesis para optar al título de
Médico Veterinario Zootecnista**

**Incidencia de Urolitiasis y Cristaluria en caninos
(*Canis lupus familiaris*) en Cannes veterinaria,
Tegucigalpa, Honduras 2024**

Autor(a)

Antonio Miguel Ponce Henríquez

Tutor(es)

MV. Carlos Isaac Alvarado Bonilla
M.Sc. Roberto Armando Ramos Andino

**Estelí, Nicaragua
Octubre, 2025**



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Tesis para optar al título de
Médico Veterinario Zootecnista**

**Incidencia de Urolitiasis y Cristaluria en caninos
(*Canis lupus familiaris*) en Cannes veterinaria,
Tegucigalpa, Honduras 2024**

Autor(a)

Antonio Miguel Ponce Henríquez

Tutor(es)

MV. Carlos Isaac Alvarado Bonilla

M.Sc. Roberto Armando Ramos Andino

Presentado a la consideración del Honorable Comité
Evaluador como requisito de culminación de estudio

**Estelí, Nicaragua
Octubre, 2025**

Hoja de aprobación del Comité Evaluador

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el Honorable Comité Evaluador designado por la Dirección de Ciencias Agropecuarias como requisito final para optar al título profesional de:

Médico Veterinario Zootecnista

Miembros del Comité Evaluador

M.V. Freddy Ramón Blandón
Guerrero
Presidente

M.Sc. Trinidad Germán Reyes
Barreda
Secretario

M.V. José Luis Martínez Acevedo
Vocal

Lugar y Fecha: 25 de octubre de 2025, Estelí, Nicaragua

DEDICATORIA

Agradezco profundamente a Dios, por iluminar mi camino con sabiduría y brindarme salud para alcanzar esta meta.

A mi tutor, y asesor, por su guía, paciencia y compromiso durante el desarrollo de esta investigación.

A los docentes, que formaron parte de mi formación académica, gracias por compartir su conocimiento con vocación y excelencia, a mi familia por el apoyo, sus sacrificios y por ser el principal motor de inspiración.

Y finalmente a todos aquellos que una u otra forma contribuyeron a la realización de este proyecto.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios, por iluminar mi camino con sabiduría y brindarme salud para alcanzar esta meta.

A mi tutor, y asesor, por su guía, paciencia y compromiso durante el desarrollo de esta investigación.

A los docentes, que formaron parte de mi formación académica, gracias por compartir su conocimiento con vocación y excelencia, a mi familia por el apoyo, sus sacrificios y por ser el principal motor de inspiración.

Y finalmente a todos aquellos que una u otra forma contribuyeron a la realización de este proyecto.

ÍNDICE DE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
ÍNDICE DE ANEXOS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Antecedentes	2
1.2. Planteamiento del problema	2
1.3. Objetivos (General y específicos)	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Limitaciones	4
1.6. Preguntas de investigación.....	4
1.7. Variables.....	4
1.8. Supuestos básicos.....	4
1.9. Contexto de la investigación	5
II. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Historia de la Urolitiasis	6
2.2. Concepto urolitiasis	6
2.3. Sistemas urinarios	6
2.4. Uréter	7
2.5. Vejiga urinaria.....	8
2.6. Uretra.....	9
2.7. Función renal	9
2.8. Urolitiasis.....	10
2.9. Etiología y patogenia	11
2.10. Formación de la urolitiasis	11
2.11. Denominación de los cálculos	12
2.12. Predisposición y factores de riesgo.....	13
2.13. Signos y síntomas	14

III.	MATERIALES Y MÉTODOS	16
3.1.	Ubicación geográfica	16
3.2.	Tipo de paradigma	16
3.3.	Enfoque de la investigación	16
3.4.	Finalidad y profundidad de la investigación (Alcance).....	17
3.5.	Según nivel de amplitud: transversal o longitudinal.....	17
3.6.	Población y muestra	17
3.7.	Definición de variables con su operacionalización:	18
3.8.	Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos	20
3.9.	Validez o confiabilidad de los instrumentos.....	20
3.10.	Procesamiento y análisis de datos	20
3.11.	Consideraciones éticas de la investigación	20
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
4.1.	Incidencia de urolitiasis y cristaluria en caninos (Canis lupus familiaris).....	21
4.2.	Tipos de Cristales identificados a nivel microscópico.	23
4.3.	Factores de riesgo asociados.....	24
4.4.	Hallazgos encontrados en el uroanálisis.	27
4.5.	Patologías asociadas al tracto urinario	28
V.	CONCLUSIONES	30
VI.	RECOMENDACIONES	31
VII.	LITERATURA CITADA.....	32
VIII.	ANEXOS	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables incluidas en el estudio.....	18
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incidencia de casos positivos y negativos a urolitiasis y cristales (%)	21
Figura 2. Incidencia de casos positivos y negativos a urolitiasis a nivel ecográfico (%).....	22
Figura 3. Incidencia de casos positivos y negativos a cristales a nivel microscópico (%).....	23
Figura 4. Tipo de cristales identificados a nivel microscópico (%)	24
Figura 5. Casos positivos por raza y tipo de cristal (%).....	25
Figura 6. Casos positivos por edades (%)	25
Figura 7. Casos positivos por sexo	26
Figura 8. Tipo de alimentación del total positivos (%)	27
Figura 9. Hallazgos encontrados el uroanálisis del total de casos positivos	28
Figura 10. Patologías asociadas al tracto urinario	28

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica del municipio de Tegucigalpa, Honduras.....	36
Anexo 2. Ubicación de la clínica veterinaria Cannes, Tegucigalpa, Honduras.	36
Anexo 3. Cistocentesis en paciente	37
Anexo 4. Realización de Uroanálisis.	37
Anexo 5. Urolito en vista ecográfica.....	38
Anexo 6. Muestra por punción ecoguiada.....	38
Anexo 7. Urolitos.	39
Anexo 8. Realización de ecografía.....	39
Anexo 9. Cuadro de resultado de uroanálisis.	40
Anexo 10. Hoja clínica examen general de orina.....	41
Anexo 11. Pruebas estadística t students.....	42

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar la incidencia de urolitiasis y cristaluria, así como identificar los tipos de cristales presentes y factores de riesgo la población canina atendida en la clínica durante el período de estudio. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, descriptivo y de tipo transversal, con un paradigma interpretativo. La muestra fue intencional y no probabilística, conformada por 15 caninos que presentaron signos clínicos compatibles con enfermedad del tracto urinario. Se emplearon pruebas diagnósticas ecográficas y microscópicas para confirmar la presencia de urolitos y cristales, además de uroanálisis para evaluar parámetros bioquímicos y físicos de la orina. Los resultados revelaron una incidencia significativa del 47 % de casos positivos a urolitiasis y cristaluria. Los cristales de oxalato de calcio fueron los más frecuentes (71 %), seguidos por los de estruvita (29 %). La mayor prevalencia se presentó en machos (57 %) y en caninos mayores de siete años, especialmente en razas pequeñas como Schnauzer, lo que confirma la influencia de la edad, el sexo y la raza como factores predisponentes. Asimismo, se observó que los animales con alimentación mixta (croquetas y comida casera) fueron los más afectados (57 %), evidenciando la relación entre dieta no balanceada y formación de cristales. En el uroanálisis se detectaron proteinuria, hematuria y pH ácido, compatibles con procesos inflamatorios e infecciosos. La infección del tracto urinario fue la patología más frecuente tanto en los pacientes positivos como en los negativos, seguida de la cistitis, lo que demuestra la estrecha relación entre las infecciones urinarias y la aparición de urolitos. Se concluye que la urolitiasis y cristaluria constituyen una patología de alta incidencia en la población canina de Tegucigalpa, asociada principalmente a factores nutricionales, etarios y raciales. Se recomienda fortalecer las estrategias de prevención, diagnóstico temprano y educación al propietario, así como ampliar estudios futuros que permitan profundizar en la caracterización epidemiológica y clínica de esta enfermedad en la región.

Palabras clave: Urolitiasis, Cristaluria, Caninos, Factores de riesgo, Ecografía, Uroanálisis.

ABSTRACT

The present investigation aimed to determine the incidence of urolithiasis and crystalluria, as well as to identify the types of crystals present and risk factors in the canine population treated at the clinic during the study period. The study was conducted using a quantitative, descriptive, and cross-sectional approach, with an interpretive paradigm. The sample was purposive and non-probabilistic, consisting of 15 canines that presented clinical signs compatible with urinary tract disease. Ultrasound and microscopic diagnostic tests were used to confirm the presence of urolithiasis and crystals, in addition to urinalysis to evaluate biochemical and physical parameters of urine. The results revealed a significant incidence of 47% of positive cases for urolithiasis and crystalluria. Calcium oxalate crystals were the most frequent (71%), followed by struvite crystals (29%). The highest prevalence was found in males (57%) and in dogs older than seven years, especially in small breeds such as the Schnauzer, confirming the influence of age, sex, and breed as predisposing factors. It was also observed that animals fed a mixed diet (kibble and homemade food) were the most affected (57%), demonstrating the relationship between an unbalanced diet and crystal formation. Urinalysis revealed proteinuria, hematuria, and acidic pH, consistent with inflammatory and infectious processes. Urinary tract infection was the most common pathology in both positive and negative patients, followed by cystitis, demonstrating the close relationship between urinary tract infections and the appearance of uroliths. It is concluded that urolithiasis and crystalluria constitute a highly prevalent pathology in the canine population of Tegucigalpa, mainly associated with nutritional, age, and breed factors. It is recommended to strengthen prevention strategies, early diagnosis, and owner education, as well as expand future studies to further the epidemiological and clinical characterization of this disease in the region.

Keywords: Urolithiasis, Crystalluria, Canines, Risk factors, Ultrasound, Urinalysis.

I. INTRODUCCIÓN

Es frecuente que los perros sufran problemas urinarios en algún momento de su vida, entre ellos los cálculos urinarios o urolitiasis. La urolitiasis o cálculos urinarios constituyen un motivo de visita al veterinario frecuente en el perro; pueden tener distinto origen y diferente composición mineral. Para que se produzca la formación de cálculos urinarios es necesario que la concentración de ciertos minerales en la orina supere un nivel determinado.

La Urolitiasis es la formación de cálculos en las vías urinarias, los cuales pueden formarse en cualquier parte de las vías urinarias, la mayoría aparecen en vías bajas como en la vejiga; si son microscópicos se denominan cristales y si son macroscópicos, es decir, visibles a simple vista se llaman Urolito o cálculos. En este sentido, la presente investigación tiene como propósito diagnosticar la urolitiasis y cristaluria en caninos (*canis lupus familiaris*) mediante el uso de pruebas diagnósticas ecográficas y microscópicas en pacientes atendidos durante el año 2024 en la clínica veterinaria Cannes. Esta iniciativa busca adoptar información valiosa al conocimiento clínico sobre enfermedades del tracto urinario en pequeñas especies, así como generar conciencia en los propietarios sobre la importancia de diagnóstico temprano, que puede comprometer gravemente la salud y calidad de vida de sus mascotas. (Lamping, 2014)

La clínica veterinaria Cannes se encuentra en el departamento de francisco Morazán en la ciudad de Tegucigalpa, Centro Comercial Lomas del Bulevar. Esta ubicación estratégica facilita el acceso a una amplia población canina, posicionándola como un centro de referencia en el diagnóstico y tratamiento de diversas enfermedades como centro de referencia en el diagnóstico y tratamiento de diversas patologías veterinarias, incluyendo enfermedades de tracto urinario como la urolitiasis. Geográficamente, se encuentra ubicada en las coordenadas 14.1006194 latitud norte y 87.1855189 latitud oeste, a una altitud de 990 metros sobre el nivel del mar. Donde su paradigma de investigación interpretativa, con un enfoque cuantitativo, el cual consta de una amplitud transversal. La población fue de 540 pacientes de los cuales se seleccionó una muestra no probabilística de tipo intencional, conformada por 15 pacientes

1.1. Antecedentes

En Guatemala, Muralles Osca, (2021) en un estudio realizado en Guatemala sobre característica clínicas y epidemiológicas de pacientes caninos con urolitiasis cuyo objetivo era caracterizar a los pacientes con urolitiasis, concluyendo que de 100% de las muestras el 69% fueron pacientes positivos a urolitiasis, el cual el 87% pertenece a razas definida, en cuanto al sexo el 61% fueron machos, con respecto a las edades 57% fueron adultos, 28% jóvenes y 15% geriátricos.

En Nicaragua en la ciudad de leon se realizo un estudio por Byron Raúl Ramírez Lechado, (2015) de Identificación de Urolitiasis o cristaluria en caninos cuyo objetivo era diagnosticar la presencia de Urolitiasis o cristaluria en caninos mediante exámenes complementarios. Concluyendo que el 55% (11) de los casos estudiados corresponden a oxalato cálcico en un pH urinario de predominancia ácida y presencia de bacteriuria.

Una investigación realizada en Paraguay por Guiller., (2014) de espectroscopia infrarroja aplicada al análisis de Urolitos de perros y gatos su objetivo era presentar los primeros resultados de la implementación del uso combinado de epimicroscopía y espectroscopía para el análisis de Urolitos de pequeños animales que incluyeron 16 perros y 5 gatos. Se observó una mayor frecuencia de Urolitos en hembras de ambas especies, perros de la raza Schnauzer miniatura y en gatos mestizos. El 76% de los Urolitos estuvo formado por un solo componente, siendo la estruvita el constituyente mayoritario presente en el 81% y 80% de muestras de perros.

1.2. Planteamiento del problema

La Urolitiasis es una de las patologías que consta de la formación de piedras en el tracto urinario, esta patología es muy frecuente hoy en día, esta puede ser desencadenada por la mala alimentación que dan los tutores a sus mascotas.

Es el problema que afecta frecuentemente a nuestros caninos, y generalmente sin un diagnóstico médico; por lo que la siguiente pregunta nos lleva a la falta de estudios diagnósticos en la zona de Tegucigalpa, Honduras.

¿Cuál es la incidencia de urolitiasis y cristaluria en caninos (*canis lupus familiaris*) en Cannes veterinaria, Tegucigalpa Honduras, 2024?

1.3. Objetivos (General y específicos)

Objetivo general

Determinar la incidencia de urolitiasis y cristaluria en caninos (*canis lupus familiaris*) en Cannes veterinaria, Tegucigalpa Honduras, 2024

Objetivos específicos

Identificar la presencia de urolitos y cristales en caninos (*canis lupus familiaris*) en Cannes Veterinaria, Tegucigalpa Honduras.

Determinar los tipos urolitos o cristales en caninos (*canis lupus familiaris*) en Cannes Veterinaria, Tegucigalpa Honduras.

Relacionar los factores de riesgo asociados a la incidencia de urolitiasis y cristaluria en caninos (*Canis lupus familiaris*) en Cannes veterinaria, Tegucigalpa Honduras.

1.4. Justificación

La Urolitiasis es una de las principales patologías de la vía urinaria que afectan a los perros en la que se produce una presencia de metabolitos de excreción en la orina dando lugar a la formación de cálculos.

Debido a la falta de estudios en Tegucigalpa relacionadas con la presencia de urolitiasis en caninos y la frecuencia de casos en la clínica veterinaria con historial clínico de infecciones del tracto urinario, con signos clínicos; disuria, polaquiuria, hematuria y estranguria. Surgió la necesidad de realizar el siguiente estudio.

Con el presente estudio se está aportando datos importantes relacionados con el diagnóstico de urolitiasis a través de la ecografía y pruebas microscópicas lo cual se permitió identificar que urolitos están presentes y puedan servir de referencia para futuros estudios relacionados.

1.5. Limitaciones

Un punto limitante es la falta de investigaciones previas sobre el tema en el departamento de Francisco Morazán en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras.

Otra limitación que se presentó al momento de la investigación es que algunos tutores de los pacientes no accedieron a la realización de las pruebas diagnósticas.

Finalizando con otra limitante importante que se presentó fue la dificultad a la hora del manejo de las técnicas por la delicadeza de la región en la que está localizado el diagnostico.

1.6. Preguntas de investigación

¿Cuál es la incidencia de Urolito y cristales en caninos (*canis lupus familiaris*) en Cannes Veterinaria, Tegucigalpa Honduras?

¿Cuáles son los tipos de Urolito o cristales presentes en caninos (*canis lupus familiaris*) en Cannes Veterinaria, Tegucigalpa Honduras?

¿Cuál son los factores de riesgo asociados a la incidencia de urolitiasis y cristaluria en caninos (*Canis lupus familiaris*) en Cannes veterinaria, Tegucigalpa Honduras?

1.7. Variables

Presencia de urolitiasis y cristaluria.

Tipos de urolitos o cristales.

Factores de riesgo asociados.

1.8. Supuestos básicos

Los supuestos de la presente investigación parten de la idea de que la urolitiasis y la cristaluria son patologías de alta incidencia en la población canina atendida en la Clínica Veterinaria Cannes, y que su aparición está directamente relacionada con factores como la dieta, la edad, la raza y el sexo del animal.

Se asume que los caninos que presentan signos clínicos compatibles con enfermedades del tracto urinario tienen una mayor probabilidad de desarrollar cristales o urolitos, y que el tipo de alimentación (especialmente las dietas mixtas o no balanceadas) influye significativamente en la composición mineral de la orina.

Asimismo, se considera que la aplicación de métodos diagnósticos como la ecografía y el examen microscópico permiten detectar de forma confiable la presencia de urolitos o cristales, contribuyendo al diagnóstico temprano y manejo adecuado de la enfermedad. Finalmente, se supone que los tutores con mayor conocimiento sobre las causas y prevención de la urolitiasis tienden a adoptar mejores prácticas alimenticias y de cuidado para sus mascotas, reduciendo la recurrencia de la patología.

1.9. Contexto de la investigación

La presente investigación se desarrolla en la Clínica Veterinaria Cannes, ubicada en la ciudad de Tegucigalpa, Honduras, un centro de atención especializado que recibe un alto flujo de pacientes caninos de diferentes razas, edades y condiciones clínicas. En este contexto, se ha evidenciado un incremento en los casos de enfermedades urinarias, especialmente la urolitiasis y la cristaluria, las cuales representan una causa frecuente de consulta veterinaria.

El estudio se enmarca en un contexto nacional y local caracterizado por la falta de investigaciones clínicas sistemáticas sobre esta patología, así como por la escasa educación preventiva sobre la nutrición y el manejo sanitario de las mascotas.

En Tegucigalpa, muchos propietarios combinan dietas caseras con alimento concentrado, lo que, junto con el clima cálido y la limitada disponibilidad de agua en algunos sectores, puede favorecer la concentración de minerales en la orina y la formación de urolitos. A nivel institucional, la Clínica Veterinaria Cannes cumple un papel importante como centro de diagnóstico y referencia, permitiendo identificar patrones clínicos y epidemiológicos que pueden servir como base para fortalecer la medicina preventiva veterinaria. Este contexto justifica la realización del estudio, al aportar información útil para el control, diagnóstico temprano y prevención de la urolitiasis en la población canina de Tegucigalpa.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Historia de la Urolitiasis

Según Martín (2000), la litiasis urinaria ha cumplido un nuevo milenio, al menos 7000 años han transcurrido desde la formación de un cálculo vesical descubierto en una tumba prehistórica. La litotomía perineal practicada por susruta, 500 años a. de C., y descrita exhaustivamente por Celso en el primer siglo de nuestra era, es considerada una de las técnicas más antiguas.

2.2. Concepto urolitiasis

En el ámbito de las patologías urinarias, los sedimentos microscópicos presentes en la orina reciben la denominación de cristales, mientras que aquellos de mayor tamaño, perceptibles a simple vista, conocidos como urolitos. La urolitiasis, en su acepción más rigurosa, constituye la entidad nosológica que engloba la génesis y consecuencias clínicas de dichas concreciones en cualquier segmento de aparato urinario. Este fenómeno resulta de la precipitación progresiva de sales minerales poco solubles, que al agregarse conforman masas policristalinas compuestas en su mayoría por cristaloides en proporciones cercanas al 90-95% y por una matriz orgánica que raramente supera el 10% pero cuya presencia es esencial para la cohesión estructural de cálculo (Moscoso Pineda, 2018)

2.3. Sistemas urinarios

Dentro de los órganos urinarios encontramos los riñones, uréteres, vejiga y uretra.

Riñón

Los riñones son órganos esenciales que, además de actuar a modo de filtro eliminan productos metabólicos y toxinas de la sangre, participar en el control integrado de líquido extracelulares, del equilibrio electrolitos y equilibrio hacia lo vais producen hormonas como la calcitonina o la eritropoyetina, y en ellos se activa metabolitos como la enzima renina (Julia Carracedo, 2020)

Posición de los riñones

Estos esta localizados bilateralmente retroperitoneal, sobre la pared dorsal de la cavidad abdominal, a ambos costados de la conducta vertebral. Los riñones están localizados bilateralmente en situaciones retroperitoneal, sobre la pared dorsal de la cavidad abdominal, a

ambos lados de la columna vertebral. Se extienden desde la región lumbar anterior hasta la parte intratorácica, de la cavidad abdominal por debajo de la última costilla. Durante el movimiento del diafragma, con cada respiración se desplazan aproximadamente la mitad de las longitudes de una vertebra (Liebich, 2005)

Forma de los riñones

Los riñones son de color marrón rojizo y de una forma que difiere según la especie animal. La forma más básica es semejante a la de una alubia o judía en el perro, en el mamífero domestico la superficie del órgano es siempre lisa. (Liebich, 2005)

Estructuras de los riñones

El parénquima renal está envuelto por un firme capsula de fibras colágenas (capsulas fibrosas) que puede ser separadas del órgano con Facilidad. se fija sólo en sitio por lo que salen delgados vasos sanguíneos que perfume la capa de grasa (capsula adiposo) que se encuentra alrededor. En el borde medial (margo medialis), del riñón hay una hendidura, el hilo renal (hilus renalis), que lleva a un espacio hueco interno del seno renal (*sinus renalis*). Este alberga el dilatado comienzo de la vía excretora, el uréter, la peli renal (*Pelvis renalis*), tejido graso y también los vasos en nervios que entran y salen del órgano, el parénquima renal puede subdividirse en: (Catalina Vásquez, 2017)

Corteza del Riñón:

- Parte con convoluta, zona externa o periférica
- Parte radiador, zona interna o yuxtaglomerular

Medula del riñón

- Zona externa con la base de la pirámide
- Zona interna con la papila renal

2.4. Uréter

El uréter es un tubo con un revestimiento muscular y un trayecto retroperitoneales por la pared dorsal del abdomen, en dirección caudal. En los animales machos atraviesa el mesoducto deferente y el ligamento lateral de la vejiga y en las hembras el ligamento ancho del útero. El

uréter llega a la superficie dorsal de la vejiga; en los animales macho cruzando el conducto de frente en posición dorsal y desembocando en la vejiga (Grillo, 2012)

El Uréter atraviesa oblicuamente la pared vesical, discurre alrededor de 20 mm en forma intramural entre la capa muscular y la mucosa y finalmente perforar la pared en ángulo agudo que abre a modo de hendidura en la desembocadura uretral. De esta manera evita el reflujo de la orina hacia el uréter en caso de que suba la presión de la vejiga (Liebich, 2005)

2.5. Vejiga urinaria

La vejiga urinaria tiene la función de almacenar la orina cuando está contraída y vacía es pequeña y forma esférica. cuando la vejiga del perro llena se extiende ampliamente la cavidad abdominal en el perro puede llegar hasta la región del ombligo. es posible diferencia en posiciones diferencia de imposición craneal el lapice o vértice de la vejiga.

La vejiga se mantiene en su sitio por ligamentos. Estos son dos ligamentos laterales y un ligamento mediano, en el que se encuentra el uraco obliterado (conductor alantoides). Este último puede persistir en animales jóvenes. en el borde de los ligamentos laterales de la vejiga corre el ligamento redondo de la vejiga formado por arterias umbilicales obliteradas que sea separado completamente del ligamento mediano de la vecina luego del nacimiento. (Catalina Vásquez, 2017)

Las capas de la musculatura de la vejiga son las siguientes:

- Capa externa longitudinal u oblicua
- Capa media transversal
- Capa interna longitudinal

En el vértice y en el cuello de la vejiga están rodeados de membranas las fibras musculares. el musculo liso de esfínter de la vejiga descrito en el cuello vesical no parece tener a su cargo la función de músculo de cierre que se le atribuyó Durante mucho tiempo. Actualmente se hacer para qué es mucho más responsable de la continencia el músculo estriado uretral en colaboración

con elementos elástico de la mucosa vesical. La mucosa de la vejiga vacía se dispone pliegues que según progresando el llenado se aplanan y desaparecen. (Liebich, 2005)

2.6. Uretra

En las hembras la uretra pertenece exclusivamente al aparato urinario mientras que en los machos funciones en su mayor parte como había urinaria y seminal la uretra. Femenina es corta y extensible. discurre sobre el suelo de la pelvis ventral mente del tracto genital, en dirección caudal entre la vejiga y uretra existe una continuidad estructural. La uretra atraviesa obligó a mente la pared de la vagina y se abre en el orificio uretral externo la longitud del ancho de la uretra femenina varían considerablemente según La especie de mamífero doméstico. (Couto, 2020).

La uretra en el macho comienza en el orificio uretral interno, en el extremo caudal del cuello de la vejiga, y llega hasta el orificio uretral externo de la punta del pene el primer tramo corto, sirve sólo como vía urinaria. el siguiente tramo, Todavía ubicado en la cavidad pélvica, la parte prostática de la uretra, se extiende dirección caudal, del folículo seminal de las aberturas de los conductos excretores de la próstata hasta el arco isquiático, cumple funciones de vía Urinaria y seminal. (Liebich, 2005)

2.7. Función renal

El riñón es un órgano de gran importancia con diversas en el mantenimiento de la homeostasis. en los mamíferos los riñones reciben alrededor del 25% del gasto Cardíaco y filtran la sangre para eliminar los desechos metabólicos recuperar las sustancias esenciales para el organismo entre las que incluye agua proteínas de bajo peso molecular y diferentes Electrolitos. son capaces de reconocer las situaciones de déficits o exceso de agua o Electrolito y responden mediante la modificación de sus índices de reabsorción o secreción. también tienen una función vital en el mantenimiento del equilibrio ácido-básico y, además, produce hormonas implicadas.

La unidad funcional del riñón es la nefrona y es de esencial entender cómo funciona para comprender el funcionamiento del riñón. el número de nefronas varía en forma considerable de una especie otra. (Rodríguez, 2020)

Tipo de nefrona: el riñón de los mamíferos tiene dos tipos principales de nefronas, que se identifican por 1) la ubicación de sus glomérulos y 2) la profundidad de la penetración de las Asas de Henle dentro de la médula. Las nefronas que tienen glomérulos en cortezas externas y medidas de llaman nefronas corticales. Estas se asocian con un asa de Henle que se extiende hasta un punto de unión de la corteza y la médula.

Componentes de la nefrona la capsula glomerular (Capsula de Bowman) es el fondo de saco dilatado de la nefrona. El corpúsculo renal abarca la imaginación de las redes capilares del glomérulo (Héctor Pérez, 2009).

Panorama general de la formación de orina

Del plasma la orina: los tres procesos en que participa las nefronas y su irrigación sanguínea para la formación de orinas son: 1- filtración glomérulo para 2- reabsorción tubular y 3-secreción tubular. como resultado de la filtración glomérulo, para aparecer la cápsula de Bowman un ultra filtrado de plasma conocido como filtrado glomerular. Debido a la reabsorción de secreción tubulares la composición de filtrado glomerular comienza a cambiar inmediatamente al estará el túbulo proximal y de ahí en adelante se le conoce como Liquido tubular. la reabsorción y secreción tubulares continúa en a todo lo largo de la nefrona, de manera que liquidó tubular no se convierte en orina hasta que entra a la pelvis de renal. no hay cambios en la composición de la orina después de los conductos colectores. (Dukes, 2010)

2.8. Urolitiasis

De acuerdo con Couto (2020), la urolitiasis constituye una afección frecuente de aparato urinario en perros. Las manifestaciones clínicas pueden variar en función de la ubicación anatómica del urolito. Entre los signos clínicos más observados por los propietarios se encuentra la polaquiuria, disuria, estranguria y hematuria, los cuales indican compromiso del trato urinario inferior. En casos donde los urolitos se localizan en el tracto superior, los signos clínicos más diversos, incluyen hematuria y cuadros compatibles con lesiones renales agudas secundaria a obstrucción uretral. No obstante, en algunos pacientes, la presencia de urolitos puede ser un hallazgo incidental durante estudios de imagen o evaluaciones clínicas.

2.9. Etiología y patogenia

Los factores facilitan a la cristalización de las sales y la posterior formación de urolitos son:

- La alta concentración de sales en la orina, es provocada por la alta ingesta de minerales y proteínas en dieta y la capacidad de los perros para producir una orina concentrada.
- La duración suficiente en el aparato urinario, dando lugar a la retención urinaria de sales y cristales. El descenso del vaciado de la vejiga, ejemplo, la disminuir la ingesta de agua, favorece la elevación de la concentración urinaria y secundariamente a lo que es la formación de urolitos.
- El pH que favorece la cristalización de las sales
- El núcleo central sobre el que pueda empezar la cristalización. Se piensa que la saturación excesiva de la orina con las sales es el principal causante del inicio de la formación del núcleo central y posterior desarrollo del urolito. Una teoría es que existe sustancias orgánicas capaz de promover la cristalización y por ende la formación del núcleo central del urolito. Estas son albumina, globulina y mucoproteína de Tamm-Horsfall.
- Como último factor es la disminución de la concentración de inhibidores para formación de cristales como el fosfato, pirofosfato y glucosaminoglicanos.

Por lo general la mayoría de los urolitos los encontramos en la vejiga y uretra. Sin embargo, solo el 5% se encuentra en riñones o uréteres. La mayoría de cálculos en perros son de oxalato cálcico (42%), siendo el 30% de estruvita, el 5% de urato, 1% de silicato y cistina y de último, el 14% presenta una composición mixta. (Rafael Barrera Chacon, 2021)

2.10. Formación de la urolitiasis

El primer paso en el desarrollo de un urolito es la formación de un nido cristalino. Esta fase, de nominada nucleación, pende de la súper saturación de la orina con cristaloides litogénicos. El grado de súper saturación puede estar influido por la magnitud de la excreción renal del cristaloides, PH urinario e inhibidores de la cristalización en la orina. El crecimiento adicional del nido cristalino depende de su capacidad para mantenerse en las vías urinaria, grado y duración de la super saturación de la orina con cristaloides. (Stephen J. Ettinger & Edward C. Feldman, 1995)

2.11. Denominación de los cálculos

Según su ubicación: renales (nefrolitos), uretrales (uretrolitos), vesicales (urocistolitos) y ureterales. (González, 2013).

Por su composición mineral:

La estruvita: El fosfato de amonio magnesio es considerado uno de los minerales más comunes en los urolitos caninos. Se considera que es necesaria la sobresaturación de la orina con este mineral para que cause daño importante, otros factores importantes que causa este mineral son: orina alcalina, infección del tracto urinario, alimentación y predisposición genética, pueden favorecer su formación (Bacinero)

En el perro la mayoría de los cálculos de estruvita se asocian a ITU por bacterias ureasa positiva, como *Staphylococcus* (con frecuencia *S. intermedius*) o, más raramente especies de *Proteus*. La ureasa hidroliza la urea, induciendo un aumento del amonio y provoca un orinal calina. sin embargo, los cálculos de estruvita estériles son raros en el perro. Algunos urolitos de estruvita pueden contener también de cañas cantidades de otros minerales como fosfato de calcio y con menor frecuencia urato de amonio (Jasarevic, 2023)

Oxalato de calcio: Los factores que influyen en la formación de estos cálculos no están bien descritos, pero probablemente incluyan un incremento de las concentraciones de calcio urinario. La hipercalcemia puede deberse a los defectos en la resorción tubular de calcio, hipercalcemia franca (p. ej., hiperparatiroidismo primario, linfoma, intoxicaciones por vitamina D), determinados fármacos (p. ej., glucocorticoides, furosemida y suplementos de calcio o sal en la dieta. En algunos perros, el descenso de citrato en la orina o el aumento del contenido de oxalato en la dieta (p. el., vegetales, grasas y vitaminas C) puede desempeñar un papel en la formación de este tipo de cálculos. Esto urolitos son más frecuentes en perros viejos (media de 8 a 9 años) (Jordi Pui, 2021).

Urato: La mayoría de los urolitos de urato están compuestos por urato ácido de amonio. Estos cálculos son frecuentes en dálmatas y bulldogs, pero pueden desarrollarse en cualquier perro con insuficiencia hepática debido a cirrosis shunt portosistémico (frecuente el schnauzer

Miniatura, Yorkshire terrier y pequineses). Las infecciones de las vías urinarias, sobre todo en las que hay bacterias productoras de ureasa, facilita en la cristalización de urato ácido de amonio. alrededor del 60% de los urolitos de urato se desarrolla en dálmatas aproximadamente 75% de los urolitos de esta raza son de urato. la excreción de ácido úrico urinario en los dálmatas es aproximadamente 10 veces superior a la que tienen otros perros; sin embargo, sólo un pequeño porcentaje de dálmatas forman cálculos de urato. los machos Tienen mayor riesgo que las hembras (Jordi Pui, 2021).

Cistina: Las cistinuria, es un trastorno hereditario del transporte tubular renal, es un factor primario, aunque no todos los perros con cistinuria desarrollan urolitos de cistina. Estos cálculos son más frecuentes en los dachshund machos (Jordi Pui, 2021).

Urolitos de silicato: Estos cálculos tienen un aspecto estrellado, pero no todos los cálculos con aspecto de estrellas son de silicato (los urolitos de urato de amónico y de estruvita también pueden tener forma de estrella). se desconoce la etiología, pero es probable que esté relacionada con la ingesta de silicatos en la dieta (p. ej., el consumo de gluten de cereal le y/o el consumo de vainas de semilla de soya). (Richard W. Nelson, 2012)

2.12. Predisposición y factores de riesgo

Raza

La urolitiasis tiende a afectar a las razas más pequeñas con mayores frecuencias que a las grandes, la predisposición de las razas más pequeñas puede estar relacionada con su menor volumen de orina, menor número de micciones y por lo tanto, mayor concentración de minerales.

La predisposición racial a tipos específicos de minerales sugiere una genética y suele estar correlacionada de forma significativa con el sexo. (Tenecela, 2010)

Sexo y edad

Enfermedad afecta a ambos sexos y todas las edades, pero es común en hembras pequeñas, de 4 a 8 años de edad, que también son propensas a infecciones de la vejiga. Los machos desarrollan

cálculos con menor frecuencia en comparación con las hembras, pero puede ser mucho más grave porque pueden alojarse en la uretra larga y estrecha. El bloqueo uretral puede hacer que orinar sea imposible, lo que es una emergencia potencialmente mortal. (Becker, 2016)

Alimentación y consumo de agua

La dieta puede influir en la composición de la orina, por lo que los factores alimentarios desempeñan un papel significativo en el aumento del riesgo de urolitiasis, aunque este puede variar según ciertos tipos de minerales. (A & C, 2019)

Se ha sugerido que algunos factores alimentarios, como un contenido de humedad y sodio bajo y un alto contenido de proteínas intervienen en el desarrollo de la urolitiasis por oxalato de calcio. Los alimentos industriales secos llevan asociado un riesgo aún mayor. Se puede reducir el contenido de purina del alimento reduciendo el aporte global de las proteínas, aunque esto conlleva el riesgo de no cubrir las necesidades proteicas del animal. Sin embargo, si se seleccionan los ingredientes adecuados, es posible formular una dieta baja en purinas sin una restricción drástica de proteínas. (Tenecela, 2010).

Las infecciones del tracto urinario

Predisposición al perro a la urolitiasis por estructura, en especial si están asociadas a bacterias formadoras de ureasa (normalmente estafilococos); que convierte la urea en amoníaco, provocando un aumento del pH. Como las infecciones urinarias son más frecuentes en las hembras que en los machos esto explica por qué los urolitos de estruvita aparecen con mayor frecuencia en estas y en particular en las esterilizadas. (Stevenson, 2016).

2.13. Signos y síntomas

Los pacientes que poseen cálculos pueden no presentar signos visibles, o en algunos casos pueden ser todo lo contrario y pueden tener sangre persistente en la orina (Gerrero, 2014). La sintomatología de la urolitiasis debe en su mayoría a la irritación de la mucosa del tracto urinario inferior, esto va a generar signos de cistitis, así como pueden generarse signos de uretritis. Los signos más relacionados son disuria, hematurias y polaquiuria. En diversas situaciones, la

urolitiasis puede llevar a una obstrucción o taponamiento uretral, esto constituye una urgencia médica y de tratamiento quirúrgico (Stevenson, 2016).

Si un bloqueo provocado por estas sedimentaciones afecta a los riñones, el paciente puede comenzar a presentar dolor cerca de la mitad de las columnas donde anatómicamente se encuentran los riñones ubicados, otros síntomas incluyen el aumento de la ingesta de agua y el aumento de la producción de orina (Gerrero, 2014).

Además, los nefrolitos pueden causar una obstrucción en la pelvis renal o en los uréteres, esto puede dar predisposición a una pielonefritis y a su vez provocar daño en el parénquima renal lo cual conducirá a un fallo renal, uremia en una presentación aguda, dolor lumbar, vómitos y acaban por producir hidronefrosis con pérdida de parénquima rena (M. SUÁREZ, 2013) 1.

Las mascotas con cálculos renales pueden presentar signos tales como:

- Micción más frecuente
- Infecciones recurrentes del tracto urinario
- Sangre en la orina

Los signos de una posible obstrucción urinaria incluyen:

- Esfuerzo para orinar
- Anorexia
- Incapacidad para orinar
- Abdomen doloroso
- Vómitos, (cansancio) (Gerrero, 2014).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

En la presente investigación se han utilizado elementos de manera competente, que cumplen con una investigación no experimental. Se concluye que la metodología conto con los procedimientos necesarios para desarrollar la investigación con el fin de obtener los resultados de acuerdo a los objetivos planteados, en la cual se determinan los aspectos detallados a continuación.

3.1. Ubicación geográfica

La clínica Cannes Veterinaria se encuentra localizada en el departamento de Francisco Morazán en la ciudad de Tegucigalpa, Barrio San Felipe, Centro Comercial Lomas del Bulevar, en el Bulevar Morazán segundo nivel, entre las coordenadas geográficas 14.1006194 latitud norte y 87.1855189latitud oeste, a una altitud de 990 metros sobre el nivel del mar.

3.2. Tipo de paradigma

La investigación tiene como base epistemológica interpretativa, y método analítico como guía o ruta para en su elaboración. La causa de esta lección de este paradigma es porque es el que mejor se adapta a las características y necesidades de la investigación.

El paradigma interpretativo permitirá comprender la percepción del diagnóstico de Urolitiasis y cristaluria en caninos (*Canis lupus familiaris*) en Cannes veterinaria, Tegucigalpa Honduras.

3.3. Enfoque de la investigación

El estudio fue diseñado bajo el planteamiento metodológico del enfoque cuantitativo, puesto que este es el mejor que se adapta a las características y necesidades de la investigación.

En el enfoque cuantitativo se tomó las técnicas de pruebas estandarizadas para examinar el diagnostico de Urolitiasis y cristaluria en caninos (*Canis lupus familiaris*) en Cannes veterinaria, Tegucigalpa Honduras.

3.4. Finalidad y profundidad de la investigación (Alcance)

El alcance de la investigación es descriptivo que consiste en la incidencia urolitiasis y cristaluria los pacientes atendidos, al igual se plantea como un estudio correlacional donde se establece que la asociación entre presentación de urolitiasis y factores de riesgo asociados a este.

3.5. Según nivel de amplitud: transversal o longitudinal

Esta investigación tiene un nivel de amplitud de estudio transversal ya que los datos se recolectaron durante un periodo de 6 meses, comprendido entre octubre 2024 hasta abril del año 2025.

3.6. Población y muestra

Para el cálculo de la muestra se realizó un muestreo no probabilístico intencional a 15 pacientes, durante el estudio, tomando como referencia la población de caninos que son atendidos por diferentes patologías según el sistema de registro que lleva la clínica.

Para la selección de la muestra se consideraron criterios de inclusión y exclusión según el abordaje clínico de los casos atendidos y que muestren sintomatología compatible con alguna de las patologías urinarias asociadas a urolitiasis y cristaluria.

Criterio de inclusión y exclusión

Inclusión

- Pacientes que presenten síntomas y signos asociados a patologías oftálmicas como: Disuria, hematuria, polaquiuria y anuria.
- Caninos de todas las razas
- Caninos de todas las edades
- Caninos ambos sexos

Exclusión

Pacientes que acudieron a la consulta por patologías que no sean asociados al tracto urinario

3.7. Definición de variables con su operacionalización:

Tabla 1. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables incluidas en el estudio

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Subvariables	Indicadores	Técnica de recolección de información	Fuente de información
Identificar la presencia de Urolito y cristales en caninos (<i>canis lupus familiaris</i>) en Cannes Veterinaria, Tegucigalpa Honduras.	Presencia de urolitiasis y cristaluria	Consiste en la presencia de cálculos o cristales que se encuentra en las vías urinarias	Casos positivos a urolitiasis	Porcentaje casos positivos	Observacional	Resultado de Ecografía a los caninos
			Casos positivos a cristaluria	Porcentaje	Análisis laboratorial	Resultado de diagnóstico de laboratorio
			Casos negativos a urolitiasis	Porcentaje	Observacional	
			Casos negativos a cristaluria	Porcentaje	Análisis laboratorial	
Determinar los tipos de Urolito o cristales en caninos (<i>canis lupus</i>)	Tipos de Urolito o cristales	Consiste en la características morfológicas y químicas de los		Porcentaje de casos positivos por tipos de	Análisis laboratorial	Resultado de diagnóstico de laboratorio

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Subvariables	Indicadores	Técnica de recolección de información	Fuente de información
<i>familiaris</i>) en Cannes Veterinaria, Tegucigalpa Honduras.		cristales presentes en la orina		cristales identificados		
Relacionar los factores de riesgo asociados a la incidencia de urolitiasis y cristaluria en caninos (<i>Canis lupus familiaris</i>) en Cannes veterinaria, Tegucigalpa Honduras	factores de riesgo asociados	Se refiere a los factores predisponentes de la urolitiasis y cristaluria		Raza Edad Sexo Tipos de alimentación Tipo de patologías asociadas	Observacional Análisis laboratorial	Caninos en estudio Resultados de análisis de laboratorio

3.8. Técnicas e instrumentos para la recolección de los datos

Se ingresaron los datos a una hoja clínica, de los pacientes que presentaban signos clínicos asociados a urolitiasis y cristaluria.

Luego se ingresaron a una base de datos en Excel donde se incorporó todas las variables relevantes que ofrecieran datos importantes. El cual incluía datos como: paciente, propietario, sexo, raza, edad en años, confirmados, tipo de alimento, fecha y resultados de los exámenes diagnósticos de cada paciente. Los datos correspondientes a los resultados laboratoriales fueron plasmados en un formato de laboratorio previamente diseñado y autorizado por la clínica.

3.9. Validez o confiabilidad de los instrumentos

Las técnicas e instrumentos que se implementaron en el estudio fueron evaluadas y revisadas por expertos en el área de igual manera tuvo la aprobación por parte del comité correspondiente en la presentación de la investigación.

3.10. Procesamiento y análisis de datos

Los datos tomados en la clínica fueron ingresados en una base de datos en el programa Microsoft Excel 2021, la cual realizó un análisis estadístico utilizando herramientas como Infostat, donde se define las variables analizadas en las pruebas de diagnóstico cuantificando que tipos de urolitos y cristales están presentes y de esta misma generará gráficos ilustrativos.

3.11. Consideraciones éticas de la investigación

Se brindó diagnóstico asegurando la confiabilidad en el desarrollo de los pacientes y en el cuidado de los mismos, cumpliendo con la labor ética como futuro médico veterinario.

La toma de muestras para el diagnóstico de cristaluria y urolitiasis fue desarrollada bajo el cumplimiento de normas de higiene y tomando en cuenta protocolos para la manipulación y toma de muestras en animales domésticos.

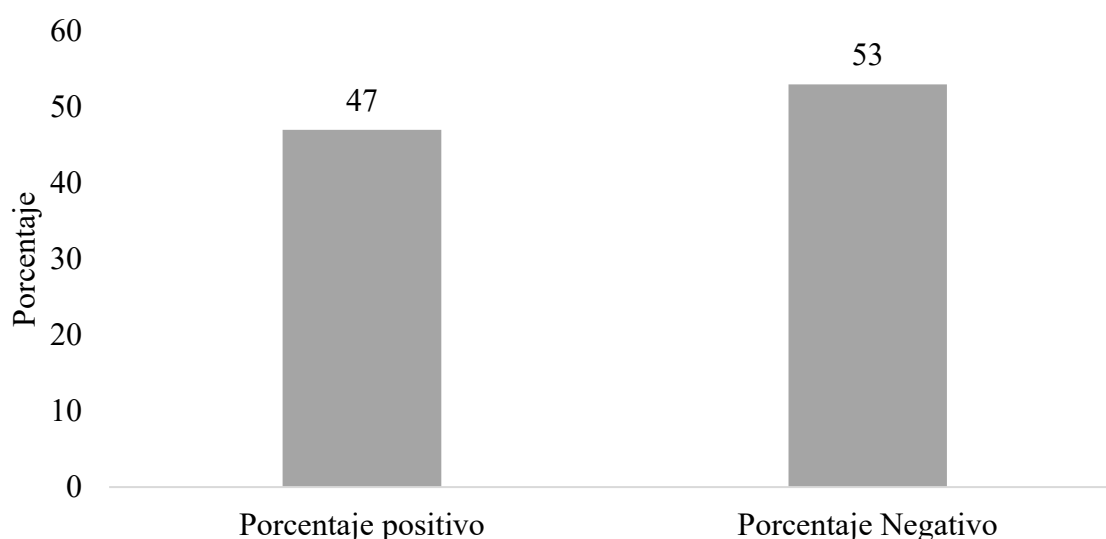
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Incidencia de urolitiasis y cristaluria en caninos (*Canis lupus familiaris*)

En la figura uno se muestra la incidencia de urolitiasis y cristaluria, dando un total de 7 casos positivos, el cual equivale al 47%, 8 casos negativos que equivalen a 53% con respecto a los 15 pacientes que presentaron signos clínicos el cual corresponden al total de la muestra.

Figura 1.

Incidencia de casos positivos y negativos a urolitiasis y cristales (%)



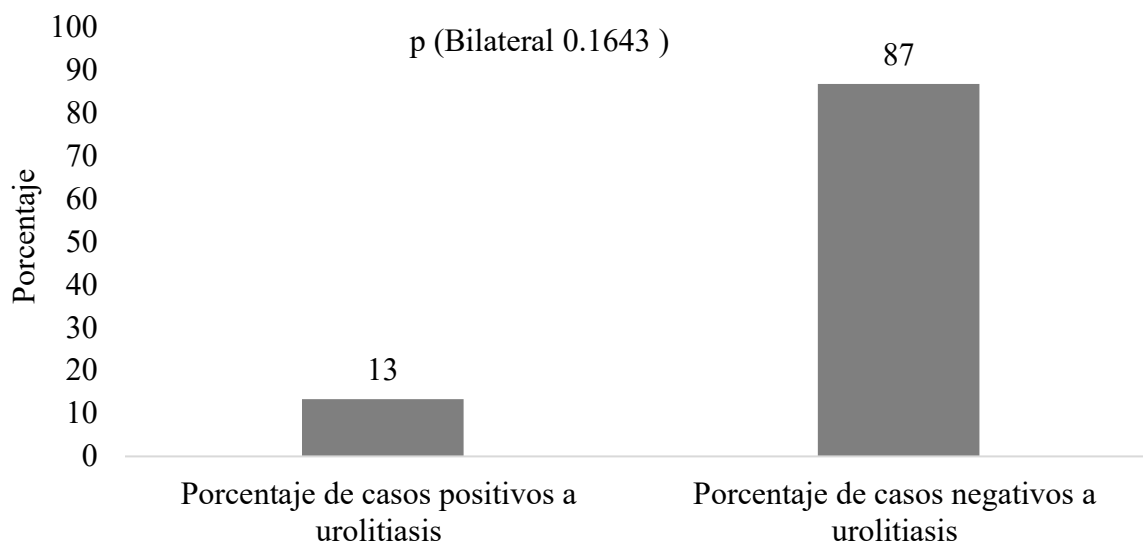
El hallazgo de 47% de casos positivos a urolitiasis y cristaluria en la presente investigación resulta clínicamente significativo. Guardada relación con el estudio realizado por (Da Silva, Ataíde, Castro, & Tatiane, 2023) en la clínica veterinaria del estado de Pará, Brasil, donde se reportó una incidencia del 66.4% de urolitiasis en caninos con sospecha clínica.

Presencia de urolitiasis mediante diagnóstico ecográfico

La figura dos indica que el 13% de los casos resultaron positivos a urolitiasis a nivel ecográfico de un total de 15 caninos que presentaron signos a esta enfermedad de un total de 540 que se presentaron a la Clínica Veterinaria Cannes. De igual manera muestra que no hay diferencia estadística mediante la prueba de separación de medias t de Students (p-Bilateral 0.1643).

Figura 2.

Incidencia de casos positivos y negativos a urolitiasis a nivel ecográfico (%)



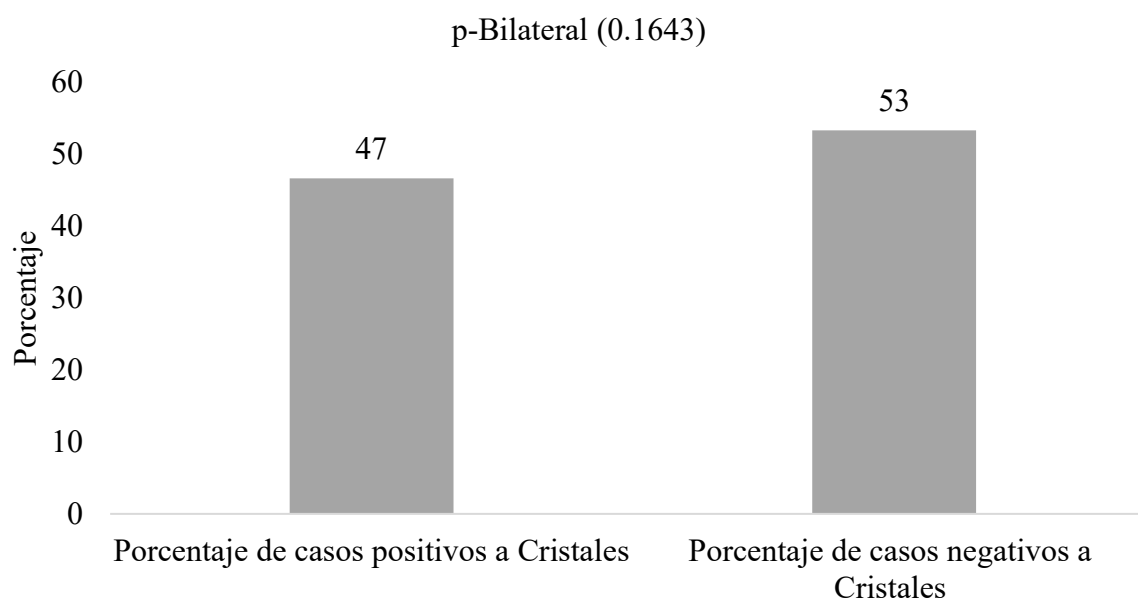
La incidencia en el presente estudio es inferior a la reportada por (Galfi Vukomanovic, 2025) en un análisis realizado en 117 caninos con signos urinarios identificando urolitos en el 35% de los casos mediante ecografía.

Presencia de Cristales identificados a nivel Microscópico

En la figura tres se representa el porcentaje de casos positivos a cristales identificado a nivel microscópico con un 47% equivalentes a 7 casos y el porcentaje de casos negativos con un 53% equivalente a 8 casos, en relación a los 15 pacientes totales. De igual manera muestra que no hay diferencia estadística mediante la prueba de separación de medias t de Students (p-Bilateral 0.1643).

Figura 3.

Incidencia de casos positivos y negativos a cristales a nivel microscópico (%)



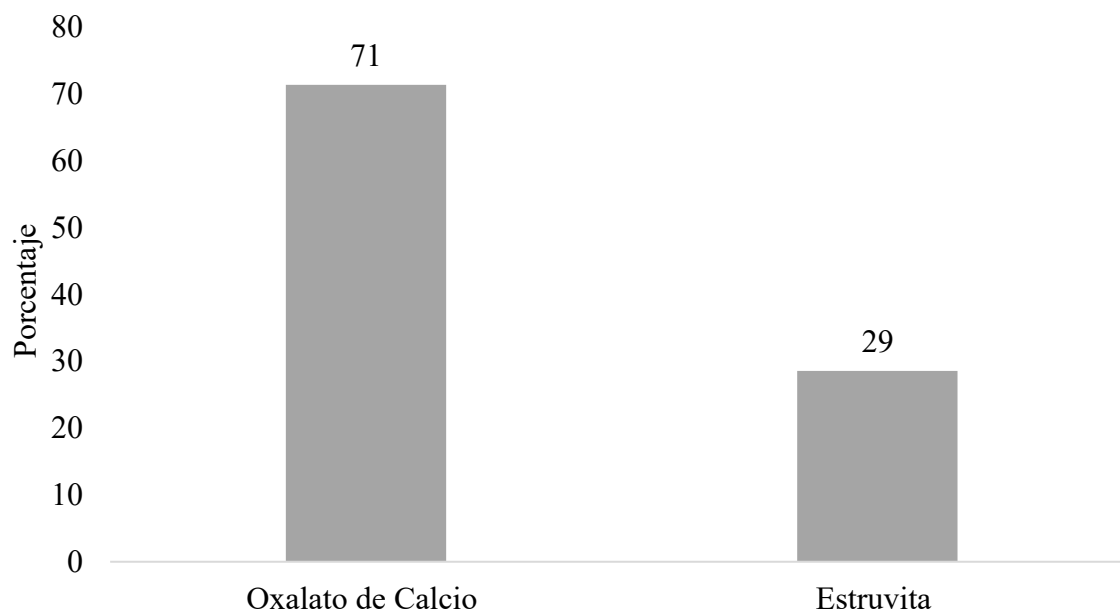
Este hallazgo representa una proporción clínicamente significativa, ya que la cristalería es considerada un marcador temprano de alteraciones urinarias y posibles precursores de urolitiasis. Resultados similares fueron reportados por (Tigua Toala, 2020) donde tomaron muestras de 90 muestras de orina que fueron sometidas a exámenes microscópicos, donde se obtuvieron que, del total de la muestra analizada 15 caninos resultaron positivos.

4.2. Tipos de Cristales identificados a nivel microscópico.

Se observa en la figura cuatro el porcentaje de tipos de cristales identificados a nivel microscópico en base al total positivo, dando como resultado 71% de Oxalato de Calcio, con 5 casos, 29% de Estruvita con 2 casos.

Figura 4.

Tipo de cristales identificados a nivel microscópico (%)



Un estudio de laboratorio de análisis microscópico realizado por (Ramirez lechado & Ruiz Mendoza, 2015) describe 20 casos positivos, 11 de ellos positivos a cristales de CaOx siendo estos los más relevantes con 65%, 7 positivos a cristales de estruvita 35%.

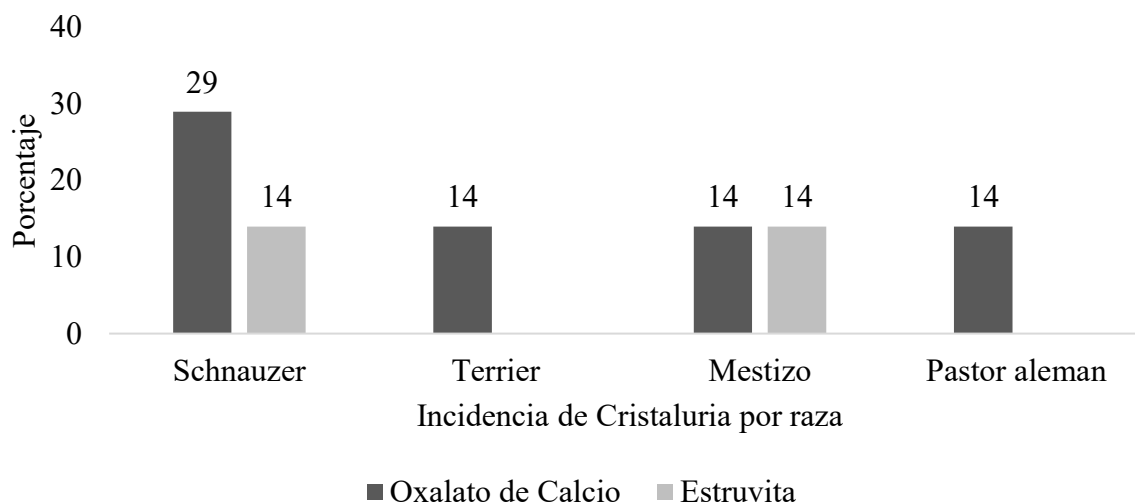
4.3. Factores de riesgo asociados

Porcentaje de casos positivos por la raza.

En la figura cinco se ve reflejado la relación por raza y tipos de cristales en los casos positivos a cristaluria siendo la incidencia más alta la raza Schnauzer con un 43%, donde el 29% son cristales de oxalato de calcio y el 14% cristales de estruvita, seguido del mestizo con un 28% donde ambos tipos de cristales aparecen de iguales proporciones, con un 14% cada uno. Finalmente, las razas terrier y pastor alemán presentando una incidencia del 14% cada una, ambas con cristales de oxalato de calcio.

Figura 5.

Casos positivos por raza y tipo de cristal (%)



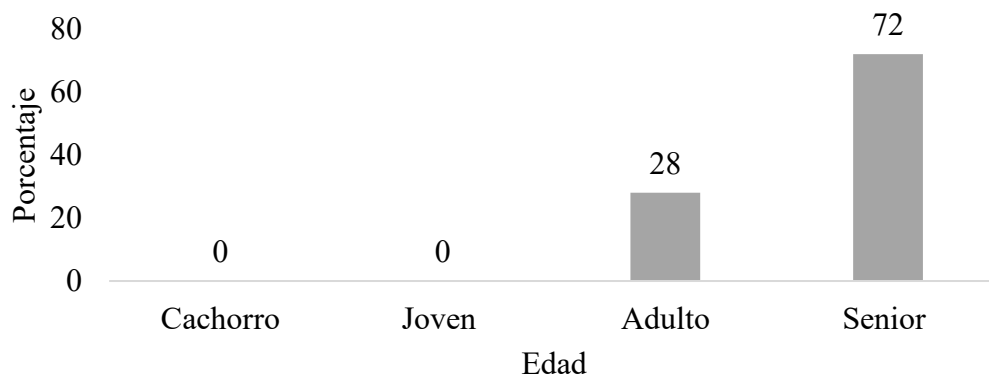
En un estudio realizado por (Moscoso Cárdenas, 2018) donde evidencia una clara predisposición racial en la prevalencia de cristaluria canina, evidenciándose las razas mestizo 40%, Shih tzu 12%, Schnauzer 18%, Cocker spaniel 5%, Pekinés 4%, maltés 4%, Poodle 4% respectivamente.

Casos positivos según la edad

En la figura 6 se reflejado una marcada diferencia en la incidencia de urolitiasis según la edad donde el 72% del total positivos son Senior (mayores de 7 años), y los restantes son adultos (3-6 años) con un 28%.

Figura 6.

Casos positivos por edades (%)



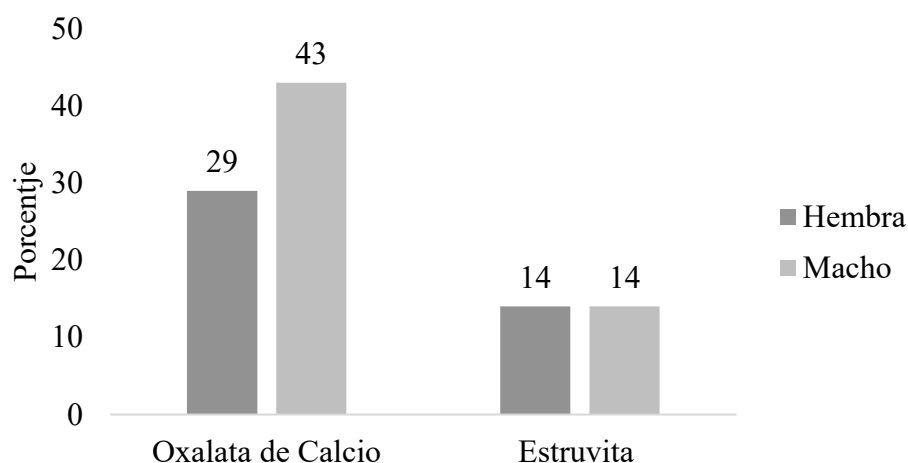
En un estudio realizado por (Oscal, 2021) donde determina que el 57% de los pacientes afectados por urolitiasis y cristaluria son adultos (5-7años), el 28% jóvenes entre 1-4 años y el 15% geriátricos de más de 13 años.

Casos positivos por sexo

En la figura siete se observa que el 57% equivalentes a 4 casos, son machos. De estos, 3 presentaron cristales de oxalato de calcio lo que representa un 43%, y mostró cristales de estruvita, con 14%. Por otro lado, el 43% restante, es decir, 3 casos, son hembras; de ellas, 2 presentaron cristales de oxalato de calcio (29%) y 1 mostro cristales de estruvita (14%).

Figura 7.

Casos positivos por sexo



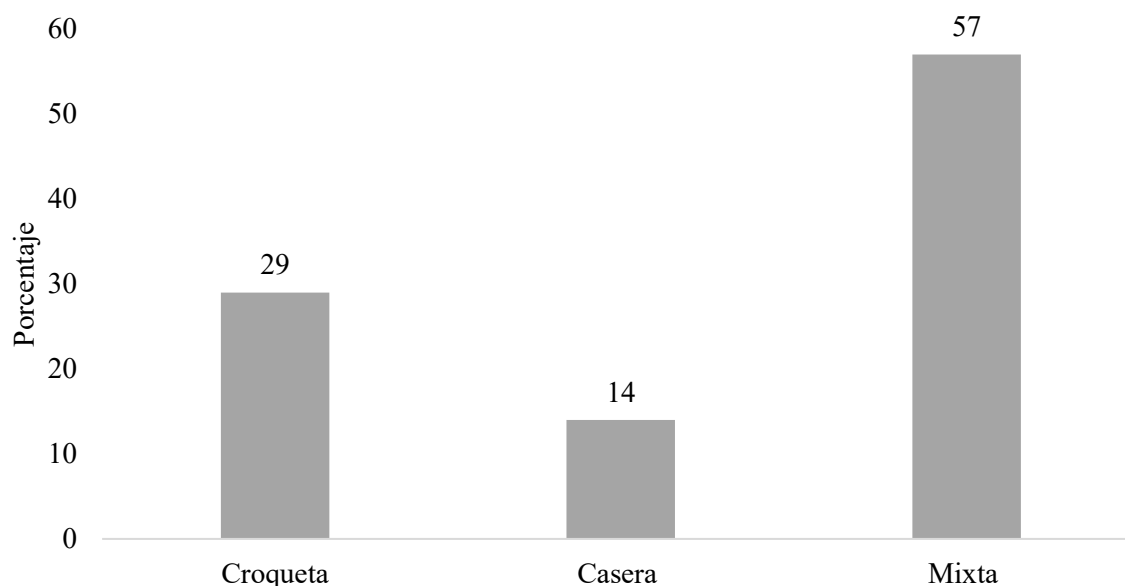
De acuerdo con un estudio realizado por (Moscoso Pineda, 2018) el cual concluye que la prevalencia de cristales no difiere por factores como sexo, donde la prevalencia en hembras fue un 51% a diferencia de los machos el cual fue de un 49%.

Casos positivos según tipo de Alimentación

En la figura ocho se ve reflejado que de los casos positivos el 57% come comida Mixta (Croqueta y Comida Casera), el 29 % come croqueta y el restante 14 % come comida casera.

Figura 8.

Tipo de alimentación del total positivos (%)



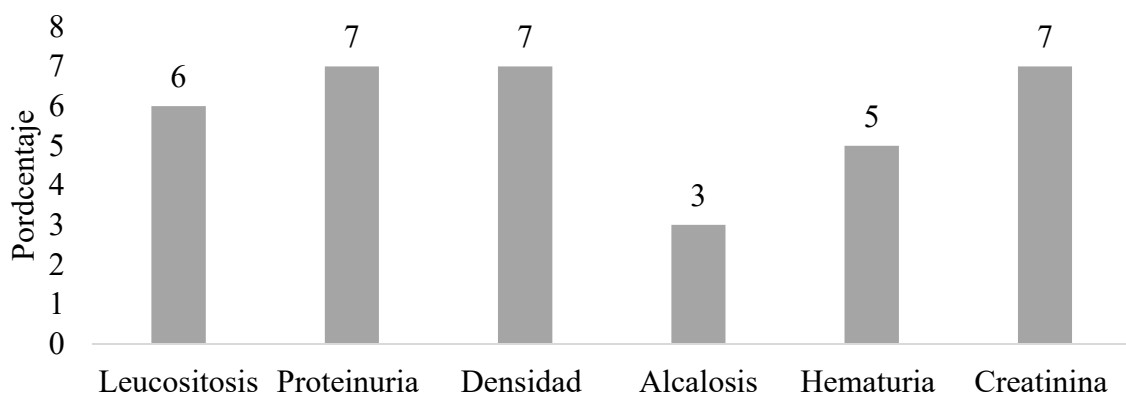
En un estudio realizado por (Oscal, 2021) el cual determino que del 78% los pacientes afectados se alimentan de concentrado comercial, el 20% de comida casera y el resto 2 % no especifico el tipo de alimentación.

4.4. Hallazgos encontrados en el uroanálisis.

En la figura nueve se muestran las alteraciones de los casos positivos según los parámetros evaluados; proteinuria (3 pacientes con valores de 300 mg/dl, 2 pacientes con resultados de 100 mg/dl y dos pacientes con 30 mg/dl), densidad urinaria (1 paciente de 1.015 g/ml, 2 pacientes con 1.020, 1 paciente con 1.030, 1 paciente con 1.040 y 2 con 1.045). En cuanto a la creatinina expresada en mg/dl, 3 de los caninos muestreados mostraron valores de 200 mg/dl y 4 fueron de 300 mg/dl, 6 caninos presentaron leucocitosis entre 70 a 500 Cell/ μ L (Células por cada microlitro de orina), 5 casos con hematuria, en 1 de ellos se encontraron hasta 80 Cell/ μ L y en 4 fue de 200 Cell/ μ L, y finalmente solamente 3 casos presentaron alcalosis con pH entre 6.5-7 y 5 pacientes presentaron pH ácido (5).

Figura 9.

Hallazgos encontrados el uroanálisis del total de casos positivos



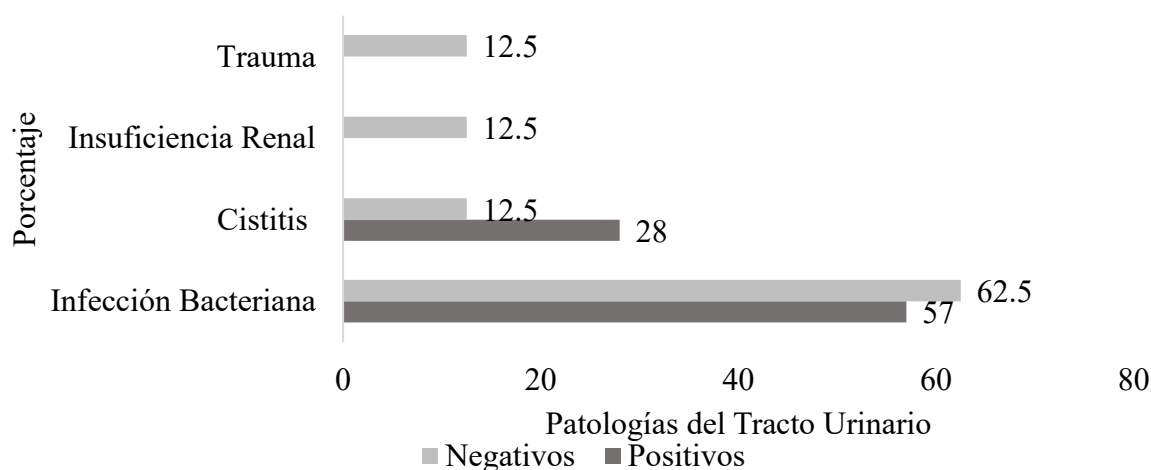
En discusión con un estudio realizado por Moscoso (2018) donde determina que de los casos positivos 45 (21%) presentaron hematuria, 149 (69%) presentaron proteinuria, 72 casos (33%) presentaron leucocitosis.

4.5. Patologías asociadas al tracto urinario

En la figura diez se ve reflejado la patología asociada al tracto urinaria encontrado en pacientes positivos y negativos a cristaluria y urolitiasis, donde la patología con mayor relevancia fue la Infección del tracto Urinario con 62% en pacientes negativos y 57% en pacientes positivos, seguido de la cistitis con 26% en pacientes positivos y 12.5 % en pacientes negativos, y en iguales proporciones Insuficiencia renal y trauma. 12.5% respectivamente.

Figura 10.

Patologías asociadas al tracto urinario



De acuerdo con (Markwell, 2016) donde concluye que más del 60% de los perros con urolitiasis por estruvita sufren infecciones urinarias activas, y en segundo lugar cistitis. Asimismo, (Ramirez lechado & Ruiz Mendoza, 2015) en su estudio realizado en León, Nicaragua, reveló que el 55% de los perros con urolitiasis manifestaron Leucocitosis acompañado de signos clínicos de cistitis.

V. CONCLUSIONES

Se determinó que la incidencia de urolitiasis y cristaluria en los caninos atendidos en la Clínica Veterinaria Cannes fue significativa (47% de los casos), dentro de la población canina estudiada en Tegucigalpa, Honduras.

Los cristales de oxalato de calcio fueron los más frecuentes (71%), seguidos de los de estruvita (29%), lo que indica una tendencia hacia la formación de urolitos de tipo cálcico.

La incidencia fue mayor en machos (57%) y en caninos mayores de siete años, particularmente en razas pequeñas como Schnauzer, lo que confirma que el sexo, la edad y la raza son factores de riesgo determinantes en el desarrollo de urolitiasis.

Se observó que los animales con alimentación mixta (croquetas y comida casera) fueron los más afectados (57%), sugiriendo que la combinación de dietas sin control nutricional incrementa la concentración de minerales en la orina y predispone a la cristalización.

En el uroanálisis se reveló proteinuria, hematuria y pH ácido, compatibles con procesos inflamatorios e infecciosos. La infección del tracto urinario fue la patología más común tanto en animales positivos como en animales negativos, seguida de la cistitis, lo que refuerza la estrecha relación entre las infecciones urinarias y la formación de urolitos.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar uroanálisis de rutina en caninos con antecedentes de infección urinaria o signos clínicos compatibles (disuria, Hematuria, polaquiuria), con el fin de detectar de forma temprana la presencia de cristales o urolitos.

Asesorar al personal clínico en el manejo de la importancia de la ecografía, y uroanálisis.

Se recomienda realizar investigaciones sobre los factores de riesgo que estén asociados con cristaluria y urolitiasis que nos permitan analizar la incidencia en caninos de Tegucigalpa.

VII. LITERATURA CITADA

- A, S., & C, R. (2019). Manejo nutricional de la urolitiasis canina. Obtenido de http://www.ivis.org/advances/rc_es/A4309.0608.ES.pdf?LA=2
- Bacinero, G. (s.f.). urolitiasis canina. Obtenido de http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/auxiliarveterinario/43/AV_4
- Barrantes. (2014). *Investigación, Un camino al conocimiento, Un Enfoque Cualitativo, Cuantitativo y Mixto*. San Jose, Costa Rica: EUNED.
- Becker, D. (2016). Esta Dolorosa y Potencialmente Peligrosa. Obtenido de <http://mascotas.mercola.com/sitios/mascotas/archivo/2016/12/14/peligros-decalculo-renal-vejiga-en-perros.aspx>
- Britannica. (2025). *Encyclopaedia Britannica*. Obtenido de <https://www.britannica.com/place/Tegucigalpa>
- Cabomanga. (2017). Urolitiasis. Obtenido de <http://cabomanga.es/urolitiasis/>
- Catalina Vásquez, F. R. (2017). Riñón en herradura. *Scielo*. Obtenido de <https://doi.org/10.22265/acnef.4.2.278>
- Coello, Z. (2016). Cálculos renales en gatos - Síntomas y tratamiento. Obtenido de https://www.expertoanimal.com/calculos-renales-en-gatos-sintomas-y-tratamiento-22381.html#anchor_3
- Couto, C. (2020). *Medicina Interna de pequeños animales*. California: ELSEVIER.
- Da Silva, W., Ataide, B., Castro, S., & Tatiane, S. (2023). *Retrospective study of 353 confirmed cases of urolithiasis in dogs and cats treated at veterinary clinics in the northern region of Pará, Brazil*. Obtenido de https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11912946/?utm_source=chatgpt.com
- Dukes. (2010). *Fisiología de los animales domésticos*. ACRIBIA S.A.
- Fossum, T. W. (2013). *cirugía en pequeños animales*. elsevier mosby. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=Pvb_f2uGMygC&pg=PA682&lpg=PA6#v=onepage&q&f=false
- Galfi Vukomanovic, M. P. (2025). *Diagnostic performance of abdominal ultrasonography and radiography in the detection of bladder uroliths in dogs. Contemporary Agriculture, 74(1), 21–28*. Obtenido de <https://doi.org/10.2478/contagri-2025-0004>

- Gerrero. (2014). Las Piedras de la Vejiga y los Cálculos Renales. Obtenido de <https://www.vetstreet.com/care/las-piedras-de-la-vejiga-y-los-calculos-renales>
- Gomez. (2016). Urolitiasis: Cálculos urinarios. *elblog*. Obtenido de <https://elblogdeabritos.wordpress.com/2016/05/03/urolitiasis-calculos-urinarios/>
- Gomez, J. A. (2016). *protocolo de investigacion: la poblacion de estudio*. Mexico .
- González, V. G. (2013). Litiasis renal: estudio y manejo endocrinológico. *ciencedirect*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864013702268>
- Grillo, E. (2012). *La Anatomía del Uréter*. Costa Rica. Obtenido de [https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/rmedica/\(416\)/art7.pdf](https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/rmedica/(416)/art7.pdf)
- Guiller. (2014). *ESPECTROSCOPIA INFRARROJA APLICADA AL ANÁLISIS DE UROLITOS DE PERROS Y GATOS EN PARAGUAY*. Obtenido de http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2226-17612014000200004
- Héctor Pérez, E. P. (2009). *FISIOLOGIA ANIMAL II*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENL50P438.pdf>
- Hernandez. (2019). *paradigamas*.
- husserl. (1990). *paradigamas*.
- Jasarevic, E. (2023). Cálculos de estruvita en perros. *hundeo.com*. Obtenido de <https://www.hundeo.com/es/salud/calculos-de-estruvita/>
- Jordi Pui, L. F. (2021). UROLITIASIS. *Research*. Obtenido de <https://vetsandclinics.affinity-petcare.com/hubfs/AFF/AFF%20-%20RR%20Urolitiasis%20canina/AFF%20-%20RR%20Urolitiasis%20canina.pdf>
- Julia Carracedo, R. R. (2020). *fisiologia renanal*. Obtenido de <https://study-notes-pdfs.s3.us-west-2.amazonaws.com/13488560.pdf>
- Lamping, C. A. (2014). *MANUAL DE DIAGNOSTICO CON ÉNFASIS EN LABORATORIO CLÍNICO*. Managua, Nicaragua. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2745/1/tnl70g172m.pdf>
- Liebich, k. (2005). *Anatomia de los animales domesticos, 2da edicion*. buenos Aires; madrid: medica panamericana.

- Ling, G. V. (2021). Urolithiasis in dogs. II: Breed prevalence, and interrelations of breed, sex, age, and mineral composition. *American Journal of Veterinary Research*, 59.
- M. SUÁREZ, C. B. (2013). *LAS VIAS URINARIAS TAN SENCILLAS COMO*. Obtenido de https://avepa.org/pdf/proceedings/URINARIO_PROCEEDING2013.pdf
- Markwell, P. (2016). *Manejo nutricional de la urolitiasis canina*. *IVIS Veterinary Encyclopedia*. Obtenido de Royal Canin: <https://www.ivis.org/library/encyclopedia-of-canine-clinical-nutrition>
- Martin, M. A. (2000). *Aspectos historicos epidemiologicos y terapeutica de la litiasis urinaria*. Granada, España : Hospital Universitario, San Cecilio .
- Martinez. (2013). *paradigamas*.
- Mendoza, L. C. (2015). *ENFERMEDADES!DEL!TRACTO!URINARIO!CAUDAL*. Toluca, Mexico. Obtenido de <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/58760/MCARN-CIML-12-15.pdf?sequence=1>
- Moscoso Cárdenas, E. C. (2018). *PREVALENCIA DE CRISTALURIA Y UROLITIASIS EN CANINOS*. Lima, Peru.
- Moscoso Pineda, E. C. (2018). *PREVALENCIA DE CRISTALURIA Y UROLITIASIS EN CANINOS ASINTOMÁTICOS*. lima_ peru: FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
- Murales Osca, R. A. (2021). *repositorio.usac.edu.gt/*. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15899/1/Tesis%20Med.%20Vet.%20Rogelio%20Augusto%20Murales%20Oscal%20actualizacion.pdf>
- Murales Oscal, R. (2017). *repositorio.usac.edu.gt*. Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/15899/1/Tesis%20Med.%20Vet.%20Rogelio%20Augusto%20Murales%20Oscal%20actualizacion.pdf>
- Naeverdald, T. M. (2023). A retrospective study on epidemiology and management of canine cystine uroliths in one part of Norway from 2015 to 2020. . *Acta Vet Scand* , 47.
- Osborne, C. A. (2008). *Changing Paradigms*. Vet Clin Small Anim.
- Oscal, R. A. (2021). *CARACTERIZACIÓN CLÍNICA Y EPIDEMIOLOGICA PACIENTES CANINOS CON UROLITIASIS*. San Carlos, Guatemala .
- Polzin, B. y. (2013). *Nefrología y urología de pequeños animales*. argentina, benos aires .

- Rafael Barrera Chacon, F. J. (2021). *enfermedades del aparato urinario en perro y gatos*. Universidad de Extremadura.
- Ramirez lechado, B., & Ruiz Mendoza, C. (2015). *identificación de urolitiasis o cristaluria en caninos en la ciudad de León* – leon.
- Renso Gallego, V. A. (2019). Litiasis renal y vesical en un canino: descripción imagenológica. *Scielo*. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172019000100052&script=sci_arttext&tlng=pt
- Richard W. Nelson, C. G. (2012). *medicina interna de pequeños animales*. Madrid, España: Gráficas Marte, S.A.
- Rodríguez, J. C. (2020). *La sabiduría del riñón III. La adaptación de la función renal a su daño progresivo*. Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/amga/v20n2/1870-7203-amga-20-02-207.pdf>
- s.f, W. (2017). Urolitiasis en perros: causas, síntomas y tratamiento. Obtenido de <https://wakyma.com/blog/urolitiasis-en-perros-canina-sintomas-tratamiento/>
- Saldarriaga, E. M. (2017). *Urolitiasis Canina*. Antioquia. Obtenido de http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2162/1/Estudioa_caso_Urolitiasis.pdf
- SAMPIERI, R. H. (2014). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*.
- Stephen J. Ettinger, D., & Edward C. Feldman, D. (1995). *TRATADO DE MEDICINA INTERNA VETERINARIA (VOL.II): ENFERMEDADES DE L PERRO Y EL GATO (4ª ED.)*. Buenos Aires, Argentina: INTER-MEDICA.
- Stevenson, A. y. (2016). Manejo nutricional de la urolitiasis canina. Obtenido de <https://www.ivis.org/library/encyclopedia-of-canine-clinical-nutrition?LA=2>
- Tenecela, J. M.–M. (2010). : *Prevalencia e Identificación Microscópica de Urolitos I*. cuenca. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3318/1/TESIS.pdf>
- Tigua Toala, J. E. (2020). *DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE CRISTALURIA EN. GUAYAQUIL, ECUADOR*. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TIGUA%20TOALA%20JEFFERSON%20EFREN.pdf>
- Tion, M. D. (2015). . A review on urolithiasis in dogs and.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Ubicación geográfica del municipio de Tegucigalpa, Honduras



Fuente: (Britannica, 2025)

Anexo 2. Ubicación de la clínica veterinaria Cannes, Tegucigalpa, Honduras.



Anexo 3. Cistocentesis en paciente



Anexo 4. Realización de Uroanálisis.



Anexo 5. Urolito en vista ecográfica.



Anexo 6. Muestra por punción ecoguiada.



Anexo 7. Urolitos.



Anexo 8. Realización de ecografía.



Anexo 9. Cuadro de resultado de uroanálisis.

VETSCAN UA



Coloque la muestra
en la tira
Iniciar prueba
Leer resultados

CUADRO DE RESULTADOS UA

ANALITO	TIPO DE RESULTADO	ESPECIE	SÍMBOLO SEMICUANTITATIVO Y CONCENTRACIÓN														
LEU	Semicuantitativo	N/A	-	+/-	+1	+2	+3										
	Célula/μL (CON)	N/A	0	15	70	125	500										
	Célula/μL (SI)	N/A	0	15	70	125	500										
KET	Semicuantitativo	N/A	-	+/-	+1	+2	+3										
	mg/dL (CON)	N/A	0	5	15	40	≥80										
	mmol/L (SI)	N/A	0	0.5	1.5	4	≥8.0										
NIT	Semicuantitativo (CON)	N/A	-	+													
	Semicuantitativo (SI)	N/A	-	+													
URO	Semicuantitativo	N/A	normal	+1	+2	+3											
	mg/dL (CON)	N/A		2.0	4.0	≥8.0											
	μmol/L (SI)	N/A		33	66	≥131											
BIL	Semicuantitativo	N/A	-	+1	+2	+3											
	mg/dL (CON)	N/A	0	0.5	2	6											
	μmol/L (SI)	N/A	0	8.6	33	100											
GLU	Semicuantitativo	N/A	-	+/-	+1	+2	+3	+4									
	mg/dL (CON)	N/A	0	5	100	250	500	≥1000									
	mmol/L (SI)	N/A	0	2.8	5.5	14	28	≥55									
PRO	Semicuantitativo	N/A	-	+/-	+1	+2	+3										
	mg/dL (CON)	N/A	<15	15	30	100	300										
	g/L (SI)	N/A	<0.15	0.15	0.3	1	3										
SG	(no units)	N/A	1.000	1.010	1.015	1.020	1.030	1.040	1.045	1.050	1.060						
pH	(no units)	N/A	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0						
BLD	Semicuantitativo	N/A	-	+/-	+1	+2	+3										
	Célula/μL (CON)	N/A	0	10	25	80	200										
	Célula/μL (SI)	N/A	0	10	25	80	200										
ASC	Semicuantitativo	N/A	-	+/-	+1	+2	+3										
	mg/dL (CON)	N/A	0	10	25	50	100										
	mmol/L (SI)		0	0.6	1.4	2.8	5.6										
MA	mg/dL (CON)	Perro y Otros	<2.5	≥2.5													
		Gato	<2.5	≥2.5													
	mg/L (SI)	Perro y Otros	<2.5	≥2.5													
		Gato	<2.5	≥2.5													
Ca	mg/dL (CON)	N/A	≤4.0	10	20	30	≥40										
	mmol/L (SI)	N/A	≤1.0	2.5	5	7.5	≥10										
CR	mg/dL (CON)	N/A	≤10	50	100	200	≥300										
	mmol/L (SI)	N/A	≤0.9	4.4	8.8	17.6	≥26.4										
PRO/CR	(no units)	Perro y Otros	<0.2	≥0.2 to <0.5	<0.5	≥0.5 to <2.0	≥2.0										
	CON & SI same	Gato	<0.2	≥0.2 to <0.4	<0.4	≥0.4 to <2.0	≥2.0										

Los símbolos semicuantitativos: (-) = valores normales, (- / +) = valores de seguimiento, (+1 a +4) = anormal, (*) = generalmente significa que el valor está fuera del rango (generalmente alto) pero podría ser bajo. El cuadro de resultado de VetScan UA también se pueden encontrar en el manual del usuario, Apéndice B. El color de la orina puede afectar los resultados.

Más información en www.vetscan.es o contactando con nosotros en el mail vetscanspain@zoetis.com



Anexo 10. Hoja clínica examen general de orina.



VETERINARIA CANNES

HOSPITAL VETERINARIO CANNES

HOJA CLÍNICA

Fecha: 10/2/25 Nombre del paciente: Dolly

Sexo: Hembra propietario: Osman Ramirez Especie: Canino Raza: Schnauzer

Anamnesis: Hematuria, Fic, Poliaquiuria.

Examen General De Orina

Cantidad (ml): 12 mL Color: Rojo Olor: Amoniacado

Examen Químico

Leucocitos: <u>125</u>	Bilirrubina: <u>0</u>
Cetonas: <u>0</u>	Urobilinógenos: <u>0</u>
Sangre: <u>200</u>	pH: <u>7</u>
Proteínas: <u>300</u>	calcio: <u>10</u>
Nitritos: <u>Positivo</u>	Creatinina: <u>200</u>

Examen Microscópico

Leucocitos: <u>Positivo</u>	Eritrocitos: <u>Positivo</u>
Bacterias: <u>Positivo</u>	Células epiteliales: <u>Positivo</u>
Cristales: <u>Positivo</u>	

Exámenes complementarios.	Observaciones
Hemograma	Leucocitosis
Ecografía	Puntos Hiperecogénicos con sombra acústica P. (Cálculos en vejiga)
Radiografía	Focos Radiopacos en Cavidad abdominal correspondiente a cálculos en vejiga.

M.V Carlos Alvarado



2do nivel C.C. Lomas del Boulevard, Blvd. Morazan, 2da Etapa, Pueblo Nuevo • Celular: 9696-9680 • E-mail: veterinariacannes@hotmail.com

Anexo 11. Pruebas estadística t students.

Prueba t para una media porcentaje de incidencia según diagnóstico ecográfico.

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>DE</u>	<u>LI(95)</u>	<u>LS(95)</u>	<u>T</u>	<u>p(Bilateral)</u>
Porcentaje de casos positi..	15	13.33	35.19	-6.15	32.82	1.47	0.1643

Prueba t para una media el porcentaje de incidencia según examen microscópico

Valor de la media bajo la hipótesis nula: 0

<u>Variable</u>	<u>n</u>	<u>Media</u>	<u>DE</u>	<u>LI(95)</u>	<u>LS(95)</u>	<u>T</u>	<u>p(Bilateral)</u>
Porcentaje de casos positi..	15	13.33	35.19	-6.15	32.82	1.47	0.1643
Porcentaje de casos negati..	15	66.67	48.80	39.64	93.69	5.29	0.0001