



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO  
PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICA  
VETERINARIA**

**ANÁLISIS DE CRISTALES EN SEDIMENTO URINARIO  
EN GATOS**

**AUTOR**

**CRISTELL PAULETTE PIGUAVE AVILÉS**

**TUTOR**

**MVZ. CÉSAR CARRILLO CEDEÑO, MSc**

**GUAYAQUIL, ECUADOR**

**2026**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**  
**APROBACIÓN DEL TUTOR**

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: “ANÁLISIS DE CRISTALES EN SEDIMENTO URINARIO EN GATOS”, realizado por la estudiante PIGUAVE AVILÉS CRISTELL PAULETTE; con cédula de identidad N° 0928371111 de la carrera MEDICINA VETERINARIA, Unidad Académica Guayaquil ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

El estudiante presenta certificado de haber culminado exitosamente su trabajo de campo en la clínica veterinaria “Garras y Patas”.

Atentamente,

MVZ. CÉSAR ALEJANDRO CARRILLO CEDEÑO

Guayaquil, 19 de febrero del 2026



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR FACULTAD  
DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA CARRERA DE  
MEDICINA VETERINARIA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: “ANÁLISIS DE CRISTALES EN SEDIMENTO URINARIO EN GATOS”, realizado por la estudiante PIGUAVE AVILÉS CRISTELL PAULETTE, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Mvz. Verónica Macías Castro, MSc  
**PRESIDENTE**

---

Mvz. María Maridueña Zavala, MSc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Mvz. Mariella Chacón Morales, MSc  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

Mvz. César Carrillo Cedeño, MSc  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 12 de mayo del 2026

**DEDICATORIA**

Este trabajo de investigación va dedicado a mi gato Hipólito, la razón por la que ingresé a la carrera.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme paciencia, sabiduría y fuerzas para afrontar cada situación que se presentó en el transcurso de la carrera.

A mis hijos, Emilio y Guille mi agradecimiento eterno porque, aunque tuvieron que adaptarse a pasar tiempo con su mamá únicamente los fines de semana y en vacaciones, me apoyaron incondicionalmente.

Le agradezco a mis padres, a mi hermana y a mi sobrina por apoyarme y por la paciencia con mis hijos y por el tiempo dedicado a ellos independientemente de sus ocupaciones, así mismo al papá de mis hijos por apoyarme económicamente en el transcurso de la carrera.

A mi tutor de tesis Dr. Cesar Carrillo, mi tutor estadístico Ing. Octavio Rugel y a la Dra. Juliana Lúa quienes me ayudaron durante el proceso de realización de mi trabajo de investigación.

Le agradezco también a cada uno de los docentes que me brindaron sus conocimientos durante el transcurso de la carrera, en especial al Dr. Israel Márquez que, aunque siempre estaba bromeando sobre el tiempo que tardé terminando la tesis, me ayudaba cuando no entendía algo y al Dr. Fabrizio Arcos por enseñarme a amar la clínica de especies mayores ya que al ingresar a la carrera era algo que no me interesaba y por brindarme su ayuda siempre que lo necesité.

A mis amigas Dayanna, Fergie, Michelle, Fiorella, Rudy por cada risa, cada anécdota y porque, aunque nos enojábamos en los trabajos en grupo, terminamos la carrera juntas. Y mi agradecimiento

especial a Danna por abrirme las puertas de su casa y hacerme sentir parte de su familia.

Y por último mi agradecimiento a mis gatos Dionisio, Simba, Toreta, Gobolina y Garfield que cuando me desvelaba ellos también como si estuvieran en la obligación de hacerlo, y a mis mascotas que ya no están conmigo por ser mi motivación para estudiar esta carrera.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo CRISTELL PAULETTE PIGUAVE AVILÉS, en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre “ANÁLISIS DE CRISTALES EN SEDIMENTO URINARIO EN GATOS”, para optar el título de MÉDICO VETERINARIO, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autora me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 19 de febrero del 2026

---

PIGUAVE AVILÉS CRISTELL PAULETTE  
C.I. 0928371111

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo la identificación de los cristales más comunes en muestras de orina de gatos atendidos en la Clínica Veterinaria Garras y Patas, para esto fue necesario realizar la ficha clínica mediante encuestas y obtener las muestras de orina mediante cistocentesis y micción espontánea, se evaluaron muestras de sedimento urinario de 60 gatos, de los cuales 26 fueron positivos a cristales, siendo el de estruvita el único tipo de cristal identificado. Con respecto a la caracterización clínica de los signos, solo 8 pacientes de los positivos a cristaluria manifestaron signos, la combinación hematuria más lamido constante fue la más frecuente presente en 3 pacientes. En cuanto a los factores de riesgo, el análisis estadístico mediante el Test de Fisher, indicó que hay una asociación significativa entre la presencia de cristales y la edad ( $p=0.0323$ ), siendo los gatos mayores a 7 años los más afectados y el sexo masculino fue el factor de riesgo más relevante ( $p=0,00001652$ ) correspondiendo a 25 de los 26 gatos positivos. Por lo tanto, se concluye que la estruvita es el cristal predominante dentro de la población estudiada, los gatos de sexo macho y la edad mayor a 7 años fueron los principales factores de riesgos asociados a la presentación y ya que la mayoría de casos cursó sin manifestaciones clínicas evidentes es recomendable incorporar el análisis de sedimento urinario como diagnóstico de rutina para facilitar la detección temprana de cristaluria.

**Palabras clave:** *estruvita, gatos, cristaluria, sedimento, factores de riesgo.*

## ABSTRACT

This research aimed to identify the most common crystals in urine samples from cats treated at the Garras y Patas Veterinary Clinic. To achieve this, clinical records were compiled using surveys, and urine samples were obtained through cystocentesis and spontaneous urination. Urinary sediment samples from 60 cats were evaluated, of which 26 tested positives for crystals, with struvite being the only type identified. Regarding the clinical characterization of signs, only 8 of the crystalluria-positive cats exhibited symptoms. The combination of hematuria and constant licking was the most frequent, present in 3 patients. As for risk factors, statistical analysis using Fisher's exact test indicated a significant association between the presence of crystals and age ( $p=0.0323$ ), with cats older than 7 years being the most affected. Male sex was the most relevant risk factor ( $p=0.00001652$ ), corresponding to 25 of the 26 positive cats. Therefore, it is concluded that struvite is the predominant crystal in the studied population. Male cats and cats older than 7 years were the main risk factors associated with its presentation. Since most cases were asymptomatic, it is recommended to incorporate urinary sediment analysis as a routine diagnostic tool to facilitate the early detection of crystalluria.

**Keywords:** *struvite, cats, crystalluria, sediment, risk factors.*

## ÍNDICE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
<b>1.1 Antecedentes del problema</b> .....	<b>12</b>
<b>1.2 Planteamiento y formulación del problema</b> .....	<b>13</b>
<i>1.2.1 Planteamiento del problema</i> .....	<i>13</i>
<b>1.3 Justificación de la investigación</b> .....	<b>14</b>
<b>1.4 Delimitación de la investigación</b> .....	<b>14</b>
<b>1.5 Formulación del problema</b> .....	<b>14</b>
<b>1.6 Objetivo general</b> .....	<b>14</b>
<b>1.7 Objetivos específicos</b> .....	<b>14</b>
<b>2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1 Estado del Arte</b> .....	<b>15</b>
<b>2.2 Bases científicas y teóricas de la temática</b> .....	<b>17</b>
<i>2.2.1 Sistema urinario</i> .....	<i>17</i>
<i>2.2.2 Anatomía del aparato urinario</i> .....	<i>17</i>
2.2.2.1 Anatomía y fisiología del riñón .....	17
2.2.2.2 Anatomía y fisiología de los uréteres .....	18
2.2.2.3 Anatomía y fisiología de la vejiga .....	18
2.2.2.4 Anatomía y fisiología de la uretra .....	19
<i>2.2.3 Fisiología del sistema urinario</i> .....	<i>19</i>
2.2.3.1 La nefrona. ....	19
2.2.3.2 La micción. ....	20
<i>2.2.4 Cristaluria</i> .....	<i>20</i>
2.2.4.1 Urolitiasis. ....	20
2.2.4.2 Tipos de cristales. ....	21
<b>2.3 Marco legal</b> .....	<b>25</b>
<i>2.3.1 Ley Código Orgánico Integral Penal, COIP</i> .....	<i>25</i>

2.3.2	<i>Constitución de la República del Ecuador</i>	25
2.3.3	<i>Reglamento de tenencia y manejo responsable de perros</i>	26
<b>3.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Enfoque de investigación</b>	<b>28</b>
3.1.1	<i>Tipo de investigación:</i>	28
3.1.2	<i>Diseño de investigación:</i>	28
<b>3.2</b>	<b>Metodología</b>	<b>28</b>
3.2.1	<i>Variables</i>	28
3.2.1.1	<i>Variables Independientes.</i>	28
3.2.1.2	<i>Variables dependientes.</i>	28
3.2.2	<i>Matriz de operaciones de variables</i>	29
3.2.3	<i>Recolección de datos:</i>	30
3.2.3.1	<i>Recursos.</i>	30
3.2.3.2	<i>Métodos y técnicas.</i>	31
3.2.4	<i>Población y muestra</i>	32
3.2.4.1	<i>Población.</i>	32
3.2.4.2	<i>Muestra.</i>	32
3.2.5	<i>Análisis estadístico</i>	33
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>34</b>
4.1	<b>Identificación de los cristales más comunes encontrados en muestras de orina de los gatos atendidos en la Clínica Veterinaria Garras y Patas</b>	<b>35</b>
4.2	<b>Caracterización de la cristaluria de acuerdo a los signos clínicos que presenten los pacientes</b>	<b>35</b>
4.3	<b>Asociación de la presencia de cristales con factores de riesgo en pacientes</b>	<b>36</b>
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>38</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>40</b>
6.1	<b>Conclusiones</b>	<b>40</b>

<b>6.2 Recomendaciones</b> .....	<b>40</b>
<b>7. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>42</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>47</b>
<b>9. APÉNDICES</b> .....	<b>48</b>

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Escala de condición corporal.....	47
<b>Anexo 2:</b> App Feline Grimace Scale .....	47

**ÍNDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1:</b> Matriz de variables dependientes.....	29
<b>Tabla 2:</b> Matriz de variables independientes .....	29
<b>Tabla 3:</b> Presencia de cristales.....	35
<b>Tabla 4:</b> Gatos con presencia de cristales que presentaron mayor densidad urinaria en el refractómetro.....	35
<b>Tabla 5:</b> Aleteraciones de los parámetros en uroanálisis con tiras reactivas en gatos con presencia de crsitaes .....	36
<b>Tabla 6:</b> Tipos de cristales encontrados.....	36
<b>Tabla 7:</b> Presencia de signos en pacientes con cristaluria .....	36
<b>Tabla 8:</b> Presencia de cristales según la edad.....	37
<b>Tabla 9:</b> Presencia de crsitaes según el sexo .....	37
<b>Tabla 10:</b> Presencia de cristales según el estado reproductivo.....	36
<b>Tabla 11:</b> Presencia de cristales según el tipo de alimento.....	37
<b>Tabla 12:</b> Presencia de cristales según la condición corporal... ..	37

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes del problema

La enfermedad del tracto urinario inferior felino es una patología en la que se ven implicados múltiples factores para la presentación de la misma por lo tanto es importante recopilar los datos necesarios en la anamnesis, hacer una exploración física completa y realizar las pruebas diagnósticas necesarias para otorgar el tratamiento adecuado y así evitar las complicaciones que puedan llevar a la muerte del paciente o a un desistimiento del tratamiento por parte de los tutores por existir recidivas (Sáenz, 2021).

Es importante conocer que el hecho de que lleguen a desencadenarse estas anomalías dependerá en gran medida del tipo de alimentación que se les proporciona a los animales, dado que este es uno de los principales factores para la formación de congregaciones de cristales. Así también el ambiente en el que se encuentra si no se presenta el debido enriquecimiento, juega un papel importante en esta enfermedad, ya que al no tener cierto ambiente de comodidad la mascota desarrollará problemas debido al estrés y por lo tanto dará como resultado inflamación que repercutirá en el taponamiento. Sin embargo, es necesario tener en cuenta que las manifestaciones varían de acuerdo al paciente, ya que dependerá en mayor instancia de otros factores (Aguilar, 2020).

En diversos estudios de casos clínicos, los pacientes con hallazgo de cristales de estruvita en el sedimento tuvieron una buena respuesta al tratamiento otorgado. En todos los casos, sus propietarios mostraron una completa predisposición al cambio de alimentación y a las nuevas medidas para incentivar sobre todo el consumo de agua, lo que resultó fundamental para obtener buenos resultados. Se brindó la información necesaria sobre la enfermedad de las vías urinarias bajas a fin de su comprensión y detección de cualquier signo de obstrucción urinaria en el paciente, se mantuvo contacto con los tutores y seguimiento de los pacientes (Fernández, 2021).

Es importante tener en cuenta la importancia de esta enfermedad, ya que en la clínica diaria se observa un alto porcentaje de casos, por esta razón es necesario obtener una mayor comprensión de la fisiopatología para abordar y poder brindar

un posible tratamiento efectivo, ya que la enfermedad no cuenta con una etiología definida debido a sus causas orgánicas y conductuales (Sáenz, 2021).

Se debe aumentar la vigilancia y el monitoreo, no solo de la prevalencia de la enfermedad sino también de la efectividad de los antimicrobianos en el ámbito veterinario de nuestro país y en las clínicas/hospitales veterinarios. También es necesario no olvidar esta alerta y monitorear de una forma adecuada y tener un manejo riguroso de los pacientes bajo tratamiento, para actuar con rapidez en casos de que exista una evolución desfavorable, y así poder identificar lo antes posible la causa o causas de fallo en el tratamiento (Amatta, 2023).

La presencia de la enfermedad obstructiva en felinos debido a congregación de cristales es frecuente, presente, pero se puede determinar a tiempo si se le realiza al paciente una buena anamnesis, exploración semiológica, también con la ayuda de métodos complementarios para llegar al diagnóstico, tratamiento y pronóstico adecuado (Moya, 2021)

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### ***1.2.1 Planteamiento del problema***

El síndrome urológico felino es una enfermedad que afecta al tracto urinario inferior y según diversos estudios principalmente a gatos machos que consumen alimentos secos, causándole trastornos ya sea en la vejiga o uretra. Pueden presentarse signos como hematuria, poliuria, disuria, estranguria y polaquiuria que son característicos de este síndrome, pero sus causas pueden variar, ya que pueden verse afectados por estrés y presentar cistitis idiopática o por presencia de congregaciones de cristales que obstruyen la uretra o vejiga (Reyna, 2022).

Esta patogenia según estudios realizados suele presentar mayor prevalencia en gatos machos presentándose en un 80 % de casos mientras que en las hembras se puede llegar a presentar en un 20 % de casos, debido a su condición anatómica, aunque la enfermedad se puede presentar en ambos sexos, es necesario tener en cuenta que hay diferentes factores que también influyen como: edad, sexo, tipo de alimentación, genética, estrés, etc, que predisponen a los gatos a la aparición de la patología (Reyna, 2022).

### 1.3 Justificación de la investigación

Lo ideal para este tipo de patologías es realizar seguimientos al paciente cada 2 a 4 semanas durante un extenso periodo de tiempo, en el cual se realice siempre el examen clínico adecuado, los exámenes de laboratorio pertinentes y exámenes por imagen con especialistas para así poder evidenciar si hay avance o retrocesos en las vías urinarias (Duran, 2022).

Gorriti (2023) indicó “Realizar medios de diagnósticos complementarios para determinar el mineral causante de litiasis y así poder realizar un mejor tratamiento”.

### 1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** La investigación se realizó en la Clínica Veterinaria Garras y Patas.
- **Tiempo:** La recolección de muestras y el análisis de laboratorio se llevaron a cabo durante un periodo de 2 meses.
- **Población:** La población de estudio incluyó gatos de ambos sexos que llegaron a consulta o cirugía.

### 1.5 Formulación del problema

¿Por qué es importante conocer los tipos de cristales que afecten el tracto urinario inferior del gato?

### 1.6 Objetivo general

Analizar los cristales encontrados en muestras de orina de los gatos atendidos en la Clínica Veterinaria Garras y Patas.

### 1.7 Objetivos específicos

- Identificar los cristales más comunes encontrados en muestras de orina de los gatos atendidos en la Clínica Veterinaria Garras y Patas.
- Caracterizar la cristaluria de acuerdo a los signos clínicos que presenten los pacientes.
- Asociar la presencia de cristales con factores de riesgo en pacientes.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Estado del Arte

Según un estudio realizado en Pamplona en una Clínica de pequeños animales, un gran porcentaje de pacientes presentaron signos clínicos asociados a enfermedad del tracto urinario inferior. En su mayoría, los casos se manejaron con tratamientos farmacológicos y cambios específicos en la dieta. Sin embargo, en casos de obstrucciones recurrentes, se optó por realizar procedimientos quirúrgicos como la uretostomía perineal, que mostró ser una solución eficaz para evitar futuras obstrucciones uretrales. Los pacientes tratados quirúrgicamente lograron una recuperación favorable, destacando la normalización de la micción dentro de las primeras 24 horas postintervención y una cicatrización adecuada en el seguimiento clínico posterior. Los resultados resaltan la importancia de un diagnóstico temprano y un manejo integral para mejorar el pronóstico de los pacientes (Andrés, 2019).

Lo que concuerda con (Gonçalves et al, 2021) en un estudio realizado en Brasil sobre la mejor medida terapéutica para tratar las urolitiasis, los gatos jóvenes son más propensos a urolitos de estruvita, mientras en animales de mediana a avanzada edad se observan con mayor frecuencia cristales de oxalato de calcio. Las razas más afectadas suelen ser los persas, himalayo y gatos domésticos de pelo corto y largo. La disolución de los urolitos de estruvita es posible mediante dietas calculolíticas específicas, logrando resultados exitosos en la mayoría de los casos. Sin embargo, los urolitos de oxalato de calcio no son susceptibles a disolución y suelen requerir extracción quirúrgica.

En un caso clínico estudiado en Turquía para presentar los métodos de diagnóstico y tratamiento, un gato macho castrado de un año de edad fue diagnosticado con un cuerpo extraño en la vejiga urinaria, causado por la permanencia de un catéter tras un tratamiento previo de cistitis por cristales de estruvita. La evaluación ecográfica reveló un objeto lineal hiperecoico dentro de la vejiga. Se realizó con éxito una cistotomía para retirar un catéter urinario de 6 cm, seguido de cuidados postoperatorios con enrofloxacin y dieta específica. El paciente mostró una recuperación completa y sin complicaciones. Este estudio destaca la importancia del diagnóstico temprano mediante ecografía, así como la

relevancia de educar a los propietarios para evitar complicaciones asociadas al manejo de dispositivos médicos (Boztok et al, 2021).

Un estudio de nutrición en Brasil reveló que los cristales de estruvita constituyen uno de los tipos más frecuentes de urolitos, aunque la incidencia puede variar, se ha observado que este tipo de cristales aparece comúnmente en gatos adultos y está influenciado por una dieta alta en magnesio, fosfatos y proteínas. El manejo clínico se enfoca en ajustar el pH urinario hacia valores más ácidos mediante dietas terapéuticas diseñadas específicamente y la hidratación adecuada también es esencial como medida preventiva (Thais, 2022).

De acuerdo a (Padilla, 2022) en su estudio realizado en un laboratorio clínico de San José Costa Rica, los casos de urolitiasis felina procesados durante la pasantía reflejaron una mayor incidencia en pacientes geriátricos, asociados a condiciones como la obstrucción urinaria y la formación de cristales. Los análisis realizados incluyeron urianálisis completo, con hallazgos predominantes de cristales de estruvita y oxalato de calcio. Los tratamientos quirúrgicos, como la uretostomía perineal, fueron efectivos en casos severos, logrando normalizar la función urinaria. Adicionalmente, se destacó la importancia de un manejo preventivo mediante dietas formuladas para minimizar la recurrencia de cálculos, subrayando la necesidad de controles regulares para optimizar la calidad de vida de estos pacientes.

Así mismo, en un estudio realizado en Babahoyo-Ecuador se destacó que la urolitiasis en gatos es una patología común, principalmente en machos, debido a la anatomía de su uretra más estrecha. Los hallazgos incluyeron la prevalencia de cálculos de estruvita y oxalato de calcio como los más frecuentes. Factores como una dieta alta en minerales, baja ingesta de agua y obesidad se asociaron directamente con el desarrollo de urolitos. Además, se concluyó que el diagnóstico temprano, mediante urianálisis y ecografía, es clave para prevenir complicaciones renales severas y asegurar un mejor pronóstico en los pacientes felinos (Guillermo, 2022).

En el estudio de un caso clínico en Paraná-Brasil, se reportó un gato macho de seis años con insuficiencia renal aguda causada por cristales de oxalato de

calcio, acompañada de enfermedad renal poliquística. Los hallazgos incluyeron necrosis tubular aguda con pérdida estructural significativa, cristales de oxalato de calcio en túbulos renales, y quistes llenos de material eosinofílico (Leite Gomes & Federico Rodrigues, 2024).

## **2.2 Bases científicas y teóricas de la temática**

### **2.2.1 Sistema urinario**

El sistema urinario se encuentra compuesto por un conjunto de órganos encargados de la formación, almacenamiento y eliminación de orina. Los riñones principalmente colaboran en el mantenimiento de la homeostasis del organismo a través de la eliminación mediante la orina, de ciertos productos de desecho del metabolismo y la conservación de agua, metabolitos y otros elementos (Meneses, 2021).

Además, en el riñón se sintetiza renina, que contribuye a la regulación de los líquidos extracelulares como de la presión arterial y eritropoyetina que sirve para mantener la producción de glóbulos rojos. La orina que se produce es conducida por los uréteres hacia la vejiga, donde se almacena hasta ser eliminada al exterior por la uretra (Meneses, 2021).

### **2.2.2 Anatomía del aparato urinario**

#### **2.2.2.1 Anatomía y fisiología del riñón.**

El riñón es un órgano que varía su forma según la especie, está compuesto por una cápsula de tejido conectivo laxo, la corteza y la médula renal, en la corteza se observan todos los componentes de la nefrona, la cual es la unidad funcional del riñón, mientras que en la médula se observarán únicamente los túbulos. La nefrona se encuentra compuesta por el corpúsculo renal, el túbulo contorneado proximal, el túbulo recto proximal, el Asa de Henle, el túbulo recto distal, el túbulo contorneado distal y el túbulo colector.

Las principales funciones del riñón son: Regulación del equilibrio hídrico e iónico del organismo, filtración de la sangre para eliminar sustancias tóxicas y de desecho, que suelen derivar del catabolismo (rotura o degradación) de proteínas.

Dentro de la función endócrina del riñón se encuentra:

- **Secreción de eritropoyetina:** Es favorable para la síntesis de glóbulos rojos en la médula ósea roja.
- **Secreción de renina:** Es sintetizada y se libera en función del volumen cardíaco o la presión sanguínea. Si el volumen o la presión disminuyen, los riñones liberan renina a la sangre, esta a su vez estimula la síntesis y liberación de angiotensina en los pulmones derivando en una vasoconstricción, con lo que se eleva la presión cardíaca. La angiotensina a su vez provoca la liberación de hormona antidiurética (ADH), la cual estimula la captación de agua en el riñón e impide que escape hacia la orina por la captación de sodio. Al haber más concentración de sodio en la sangre, el agua tiende a entrar para disolverlo. Y este proceso conlleva a un aumento del volumen sanguíneo (Expósito, 2015).

### 2.2.2.2 Anatomía y fisiología de los uréteres.

El uréter cursa de forma sagital, contra el techo abdominal y, al llegar a la cavidad pélvica, se va curvando medialmente para acompañar al ligamento ancho en las hembras o al ligamento pregenital en machos, que lo conduce a la superficie dorsal de la vejiga urinaria, para ingresar en ella en una posición marcadamente oblicua. En gatos, esta primera porción es moldeada en la cresta renal y se extiende ventral y dorsalmente a ella. Al salir de la pelvis renal, el uréter mantiene un calibre uniforme en todo su recorrido. Se encuentra vascularizado por varias ramificaciones a lo largo de su longitud.

Comprende los siguientes segmentos:

- **Segmento proximal:** rama uretral de la arteria renal.
- **Segmento medio:** arteria ovárica/testicular y rama uretral que va directamente a la aorta abdominal.
- **Segmento distal:** ramas uretrales de las arterias vesicales superior e inferior. Su inervación proviene de los ganglios y plexos renales, ramas renales uretrales del plexo intermesentérico, nervios espláncnicos y el plexo hipogástrico inferior (De Abreu et al., 2024).

### 2.2.2.3 Anatomía y fisiología de la vejiga.

La vejiga es un órgano de reserva extensible, no tiene tamaño fijo. Generalmente es pequeña y suele estar contraída hasta que se llene con la orina que llega de los riñones a través de los uréteres, cuando la vejiga se encuentra

llena es más fácil localizarla. El músculo detrusor está compuesto por fibras musculares lisas parietales, cuya función es almacenar la orina y con fuerza realizar la micción.

La vejiga está compuesta estructuralmente por una túnica mucosa, una túnica muscular, y externamente parte por una túnica serosa y adventicia. Está irrigada por la arteria vesical craneal, a la arteria vesical media y a la arteria vesical caudal o conducto deferente que en el caso de la hembra es la arteria uterina. El retorno venoso se realiza por la arteria vesical caudal (Parrales, 2021).

#### **2.2.2.4 Anatomía y fisiología de la uretra.**

La uretra es la última parte del tracto urinario, y se encarga de la salida de la orina hacia el exterior. En este órgano, hay una diferencia anatómica entre el macho y la hembra, ya que en el macho se encarga también del transporte de semen además de la expulsión de la orina. En este caso, la uretra cursa desde el cuello vesical hasta el meato uretral del pene, distinguiéndose como partes la región prostática, la membranosa, y la peneana. Sin embargo, en las hembras la uretra es más corta y desemboca justo detrás del clítoris, por la parte anterior de la vulva (Lasierra, 2024).

Estructuralmente presenta una túnica adventicia, una túnica muscular y mucosa, se encuentra también el músculo uretral de contracción voluntaria. El riego sanguíneo se da por la arteria uretral y drena por la vena uretral afluyente de la vena pudenda interna (Pérez, 2013).

### **2.2.3 Fisiología del sistema urinario**

#### **2.2.3.1 La nefrona.**

Es la unidad funcional del riñón, con alrededor de 1'200.000 unidades por cada riñón. Se encuentra formada por el glomérulo, cápsula de Bowman, túbulo contorneado proximal (TCP), asa de Henle, túbulo contorneado distal (TCD) y el túbulo colector. Hay dos tipos de nefronas: corticales (85 %) y yuxtamedulares, que se extienden más hacia la médula.

El glomérulo que está rodeado por la cápsula de Bowman, es una red de capilares con alta presión en el cual se filtra el plasma. El filtrado fluye al TCP, luego al asa de Henle, sigue al TCD y después al túbulo colector. Al final, el líquido filtrado

se convierte en orina, el cual pasa por una serie de conductos colectores que concluyen en la pelvis renal, para ser eliminado. La mácula densa, ubicada en el TCD, regula funciones clave de la nefrona (Pérez, 2013).

### **2.2.3.2 La micción.**

Es un proceso que permite vaciar la vejiga urinaria y ocurre cuando la vejiga se llena progresivamente hasta activar un reflejo neurógeno por aumento de presión en sus paredes. En felinos puede ser un reflejo condicionado, y en otros animales domésticos se llega a dar de forma involuntaria por presión vesical.

El reflejo de micción se origina en receptores de estiramiento de la vejiga y este reflejo provoca la contracción del músculo vesical, la relajación del esfínter interno, el aumento de la presión abdominal y la inhibición del esfínter externo mediante el nervio pudendo. Si esta inhibición supera al control consciente, se produce la micción involuntaria (Pérez, 2013).

### **2.2.4 Cristaluria**

Es un hallazgo común en felinos caracterizado por precipitados microscópicos de cristales en la orina. Si los cristales no son eliminados con la orina quedan atrapados en el tracto urinario y se podrían combinar con la materia orgánica, sumado a una disminución de los glicosaminoglicanos que son los protectores del urotelio, lo cual provoca irritación y daño (Jiménez, 2021).

#### **2.2.4.1 Urolitiasis.**

Se define como el conjunto de causas y efectos que generan los cálculos en cualquier sección del tracto urinario. Debe ser considerada como la secuela de numerosas anomalías. Por tanto, se puede considerar como el conjunto de factores familiares, congénitos y adquiridos que aumentan el riesgo de precipitación de metabolitos excretados en la orina y dar lugar a la formación de los cálculos urinarios.

Existen diversos factores que desencadenan la formación de los urolitos y de su composición. Estos factores pueden ser intrínsecos, como raza, sexo, edad, anomalías congénitas del tracto urinario y desórdenes metabólicos, o también factores extrínsecos, como la dieta, estrés, medio ambiente y enfermedades concurrentes (Cáceres, 2021).

#### 2.2.4.2 Tipos de cristales.

Los cristales pueden detectarse a partir del análisis del sedimento urinario, y no necesariamente se debe a un significado patológico, ya que también pueden formarse por la presencia de compuestos orgánicos o iatrogénicos, los cristales se encuentran, comúnmente, en muestras de orina concentrada, y se pueden formar ante bajas temperaturas. Los cristales más comunes son la estruvita, el oxalato de calcio, el urato de amonio y la cistina, mientras que en los más raros encontramos el de fosfato y xantina (Gomez, 2024).

- **Cristales de estruvita.**

**Etiología:** Los cristales de estruvitas se encuentran formados por minerales que están en cualquier parte del tracto urinario como en la uretra, vejiga o se puede presentar en ambas partes, son los más comunes en felinos. Poseen un color blanco y se presentan como pequeños y múltiples urolitos, generalmente es predisponente en gatos jóvenes hasta los 6 años de edad, gatos castrados y gatos con obesidad (Duran, 2022).

**Patogenia:** Estos cristales pueden ocurrir como resultado de una infección bacteriana por bacterias ureasas positivas como especies *Staphylococcus*, o más raramente a especies de *Proteus*. También suelen formarse cuando la orina se sobresatura con magnesio, amonio y fosfatos (Duran, 2022).

**Tratamiento:** El tratamiento se realiza de acuerdo al grado de complicación del paciente, se puede iniciar con cambios en la dieta, es necesario obtener orina insaturada de fosfato amónico y magnésico, así como también bajar el pH de la orina. El tratamiento médico como tal consiste en la administración de fluidos por al menos 48 horas y la administración de antibióticos debido a la proliferación bacteriana, antiinflamatorios y analgésicos con el objetivo de dilatar la luz del uréter y desinflamar la zona para conseguir que el cálculo baje hacia la vejiga, en pacientes que no se logra conseguir la migración de cálculos deberán ser eliminados mediante abordajes quirúrgicos (Guillermo, 2022)

- **Cristales de oxalato de calcio.**

**Etiología:** Se cree que su etiología se da debido a las dietas con contenido restringido de magnesio y acidificantes de la orina, la sobresaturación de la orina

por calcio y oxalato generalmente se pueden asociar al exceso de absorción del calcio a nivel intestinal, pérdida renal de calcio en exceso o un aumento en la resorción de calcio a nivel óseo. La alimentación también es un factor importante en la formación de cristales compuestos por oxalato de calcio (Pazmiño Troncoso, 2022).

**Patogenia:** Estos cristales pueden producirse secundario a otras enfermedades, así mismo secundario a la administración de fármacos o por suplementación de calcio en la dieta. La obesidad es uno de los factores que aumenta el riesgo de presentar este tipo de cristales, así como también la edad avanzada (Zaragoza Bayle & Cristóbal Verdejo , s.f.).

**Tratamiento:** Al haber una congregación de cristales de oxalato, el tratamiento es retirarlos de forma quirúrgica y se deben tomar medidas para evitar recidivas como por ejemplo la administración de una dieta baja en proteínas, oxalato de calcio y sodio y a su vez implementar citrato potásico, otra de las medidas es la administración de diuréticos que disminuyen la excreción urinaria de calcio (Zaragoza Bayle & Cristóbal Verdejo , s.f.).

- **Cristales de urato de amonio.**

**Etiología:** Su formación depende de las concentraciones de urato y amonio en la orina, ya que el ácido úrico se deriva de la degradación metabólica de ribonucleósidos de purina endógenos y ácidos nucleicos dietéticos que generalmente son convertidos por la uricasa en alantoína dentro de los hepatocitos, por lo tanto, la disminución de la reabsorción tubular proximal de ácido úrico aumenta las concentraciones tanto de ácido úrico como de urato sódico en la orina y la hiperuricosuria tiende a ser la causa de la formación de cristales de urato (Alejandra, 2023).

**Patogenia:** Pueden aparecer en gatos con un shunt portosistémico o en enfermedad hepática severa, en gatos con infección en el tracto urinario que como consecuencia aumenta la concentración de amonio en la orina y la alimentación alta en purinas como el hígado, u otras vísceras también puede influenciar en su formación (Roa Ríos, 2021).

**Tratamiento:** En gatos con enfermedades hepáticas severas solo es posible el tratamiento quirúrgico, en los gatos que no poseen este tipo de enfermedades se debe administrar una dieta restringida en purinas, alcalinizante y que promueva la diuresis (Zaragoza Bayle & Cristóbal Verdejo , s.f.).

### **Cristales de cistina.**

**Etiología:** Se debe a un defecto en el metabolismo del aminoácido cistina, específicamente en un aumento de la reabsorción de este por medio del riñón. Los pacientes con presencia de cristales de cistina en su orina no necesariamente corren riesgo de formar urolitos de este tipo, ya que la orina debe contener por largos periodos de tiempo los cristales para generar un cálculo (Pazmiño Troncoso, 2022).

**Patogenia:** Se puede observar alteración genética del metabolismo caracterizada por una reabsorción tubular proximal defectuosa de la cistina y otros aminoácidos, debido a esto se produce una reabsorción de una proporción mucho menor de la cistina que es filtrada por el glomérulo, la cistinuria normalmente suele ser el único signo detectable de una pérdida de aminoácidos, a menos que la ingesta de proteínas se encuentre restringida (Pazmiño Troncoso, 2022).

**Tratamiento:** Es necesario la administración de dieta baja en proteínas para prevenir la formación de cálculos de este tipo de cristal, ya que en felinos la disolución de estos cálculos es complicada debido a que en otras especies se administra 2-mercaptopropionilglicina para evitar la formación de enlaces disulfuro de cistina, pero en ellos provoca signos gastrointestinales, anemia y enfermedad hepática, por lo tanto, se realiza únicamente de forma quirúrgica (Zaragoza Bayle & Cristóbal Verdejo , s.f.).

### **Cristales de fosfato.**

**Etiología:** Puede estar asociado con hiperparatiroidismo primario, se asocian también a trastornos que conducen a hipercalcemia, hiperfosfaturia, poca producción y alcalinidad en la orina. Aunque no son muy comunes en gatos, se pueden presentar en gatos adultos o geriátricos (Rodríguez Estrella, 2023).

**Patogenia:** Puede darse en gatos con infecciones urinarias por bacterias que producen ureasa lo que convierte urea en amoníaco y eleva el pH, por dietas altas en fosforo y obesidad (Tapia Macias, 2024).

**Tratamiento:** Se debe ajustar el pH urinario a un rango ligeramente ácido mediante dietas terapéuticas para disolver o prevenir cristales y fomentar una mayor ingesta de agua para reducir la concentración de minerales (Zaragoza Bayle & Cristóbal Verdejo , s.f.).

### **2.2.5 Signos clínicos**

**Polaquiuria:** Se define como un signo clínico caracterizado por el incremento en la frecuencia de la micción, en el cual el gato elimina pequeñas cantidades de orina en múltiples ocasiones durante el día. En felinos, la polaquiuria se presenta como una manifestación frecuente dentro del complejo de enfermedades del tracto urinario inferior, lo que refleja una alteración en la fisiología normal de almacenamiento y evacuación de la orina (Benkirane et al.,2025).

**Estranguria:** La estranguria está caracterizada por la micción lenta, dificultosa y dolorosa, en la que el animal realiza esfuerzos prolongados para eliminar pequeñas cantidades de orina, puede evidenciarse por vocalización o posturas anormales, este signo está asociado a procesos inflamatorios y obstructivos del tracto urinario inferior (Benkirane et al.,2025).

**Disuria:** Se refiere específicamente a la presencia de dolor o incomodidad durante la micción, independientemente de la velocidad o el volumen del flujo urinario, en gatos es manifestada como una respuesta conductual al dolor, puede incluir vocalización y cambios en la postura, este signo puede ser indicativo de diversas patologías como cistitis idiopática, infecciones urinarias, urolitiasis o presencia de tapones uretrales (Gómez & Ramírez, 2025).

**Hematuria:** Se define como la presencia de sangre en la orina, este signo clínico evidencia alteraciones en la integridad del tracto urinario, en felinos puede manifestarse de forma macroscópica, cuando la orina presenta una coloración rojiza visible, o microscópica, detectable únicamente mediante análisis de laboratorio, la hematuria representa una manifestación frecuente dentro del contexto de las enfermedades del tracto urinario inferior (Benkirane et al., 2025).

**Lamido constante:** Es definido como un comportamiento repetitivo y persistente de acicalamiento dirigido hacia la región genital, de forma particular al prepucio y el glande excediendo patrones normales de higiene, este signo clínico suele interpretarse como una manifestación conductual de dolor, irritación o incomodidad localizada, este comportamiento adquiere relevancia diagnóstica cuando se presenta de forma continua o compulsiva (Gómez & Ramírez, 2025).

**Poliuria:** La poliuria es un signo clínico que se caracteriza por la producción y eliminación excesiva de orina, que refleja una alteración en la capacidad del riñón para concentrar adecuadamente el filtrado glomerular o en los mecanismos de regulación hídrica del organismo, en felinos puede presentarse asociado a patologías renales primarias o secundario a enfermedades sistémicas (Martínez & Rodríguez, 2024).

**Dolor:** Este signo clínico en gatos no siempre se manifiesta de forma evidente, sino a través de cambios conductuales como vocalización durante la micción, inquietud, posturas anormales, lamido excesivo de la región perineal o evitación del arenero, se relaciona con la activación de receptores nociceptivos en la mucosa vesical y uretral, lo que genera una respuesta dolorosa que puede intensificarse durante el llenado o vaciado de la vejiga (López & Herrera, 2024).

## **2.3 Marco legal**

### **2.3.1 Ley Código Orgánico Integral Penal, COIP**

**Art. 250.4.- Maltrato a animales que forman parte del ámbito de la fauna urbana.**

La persona que por acción u omisión cause un daño temporal o deteriore gravemente la salud o integridad física de un animal que forme parte del ámbito de la fauna urbana, sin causarle lesiones o muerte, será sancionada con trabajo comunitario de cincuenta a cien horas (COIP, 2021).

### **2.3.2 Constitución de la República del Ecuador**

#### **Título II – capítulo séptimo, derechos de la naturaleza**

Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.

Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema (Asamblea Nacional del Ecuador, 2021)

### **2.3.3 Reglamento de tenencia y manejo responsable de perros**

#### **CAPITULO I DE LA TENENCIA Y MANEJO RESPONSABLE**

Art. 3.- Todo propietario, tenedor y guía de perros, estará obligado a:

- b) Proporcionar alimentación sana y nutritiva, según la especie.
- c) Otorgar las condiciones de vida adecuadas y un hábitat dentro de un entorno saludable.
- e) Mantener en buenas condiciones físicas e higiénicas y de salud tanto en su hábitat como al momento de transportarlo, según los requerimientos de su especie.

#### **Capitulo V, del control poblacional.**

Art. 18.- El gobierno incentivará que los propietarios de perros realicen una tenencia responsable, apoyará programas de esterilización voluntaria de perros con la provisión de los recursos financieros y técnicos para la esterilización de perros pertenecientes a la población de los quintiles I y II.

**“ORDENANZA QUE REGULA LA PROTECCIÓN, TENENCIA, CONTROL, COMERCIALIZACION Y CUIDADO DE ANIMALES DE COMPAÑÍA, ASÍ COMO AQUELLOS QUE SE UTILIZAN EN ESPECTÁCULOS PÚBLICOS, DENTRO DEL CANTÓN GUAYAQUIL”.** (M. I. Concejo Cantonal De Guayaquil, 2004)

#### **TÍTULO I: DISPOSICIONES GENERALES - CAPÍTULO I: AMBITO DE APLICACIÓN**

Art. 2.- Se entiende por animales domésticos o de compañía los que han sido criados tradicionalmente por el hombre, que se encuentran habituados en su medio ambiente, y, por lo tanto, dependen de él para sobrevivir; es decir, los perros y gatos mantenidos por el hombre en su hogar.

### **CAPÍTULO III: DE LAS NORMAS DE CONTROL DE LOS ANIMALES DOMÉSTICOS**

Art. 10.- Los propietarios o tenedores de animales domésticos de compañía o quienes se reputan como tales, están obligados a mantenerlos en buenas condiciones higiénicas, alimentarlos adecuadamente, facilitarles un alojamiento de acuerdo con las exigencias propias de su especie y raza, favorecer su desarrollo físico y saludable, así como realizar cualquier tratamiento preventivo sanitario de carácter obligatorio.

Se considera propietario o tenedor a la persona que mantenga en su poder, conduzca o asuma la propiedad sobre el animal doméstico de compañía, incluyéndose, por ende, criadores y comercializadores de animales domésticos.

### **3. Materiales y Métodos**

#### **3.1 Enfoque de investigación:**

El enfoque de esta investigación es de tipo cuantitativo.

##### **3.1.1 Tipo de investigación:**

El tipo y alcance de investigación fue descriptivo y correlacional donde se conoció cuáles fueron los cristales más comunes encontrados en los gatos.

##### **3.1.2 Diseño de investigación:**

El diseño de investigación es no experimental de corte transversal y se llevó a cabo mediante recolección de datos de análisis realizados a gatos atendidos en la Clínica Veterinaria Garras y Patas.

#### **3.2 Metodología**

##### **3.2.1 Variables**

###### **3.2.1.1 Variables Independientes.**

- Raza
- Sexo
- Edad
- Condición Corporal
- Signos clínicos
- Disuria
- Polaquiuria
- Estranguria
- Hematuria
- Lamido constante
- Poliuria
- Dolor
- Tipo de alimento
- Estado reproductivo

###### **3.2.1.2 Variables dependientes.**

- Presencia de cristales

- Tipos de cristales en pacientes de la Clínica Veterinaria Garras y Patas

### 3.2.2 Matriz de operaciones de variables

**Tabla 1:** Matriz de variables dependientes

Variables	Tipo	Nivel de Medida	Descripción
Presencia de cristales	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia
Tipos de cristales	Cualitativa	Nominal	Estruvita Oxalato de calcio Urato de amonio Cistina Fosfato

Elaborado por: Piguave (2025).

**Tabla 2:** Matriz de variables independientes

Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Raza	Cualitativa	Nominal	Razas puras Mestizos
Sexo	Cualitativa	Nominal	Hembra Macho
Edad	Cualitativa	Ordinal	<= 7 años > 7 años
Condición Corporal	Cualitativa	Ordinal	Muy delgado Bajo peso Ideal Sobrepeso Obesidad
Signos Clínicos	Cualitativa	Nominal	Polaquiuria Estranguria Disuria Hematuria Lamido constante Poliuria Dolor

Tipo de alimento	Cualitativa	Nominal	Casero Balanceado Estándar Premium Super Premium Mixto
Estado reproductivo	Cualitativa	Nominal	Entero Castrado

Elaborado por: Piguave (2025).

### **3.2.3 Recolección de datos:**

#### **3.2.3.1 Recursos.**

##### **Recursos bibliográficos.**

Para este estudio, se recopiló información donde se incluyeron libros, artículos científicos y adicionalmente se consultaron recursos en línea como tesis de la página web de la Universidad Agraria del Ecuador y bases de datos de diferentes universidades.

##### **Recursos humanos.**

**Estudiante:** Cristell Paulette Piguave Avilés

**Dirección de tesis:** MVZ. Cesar Carrillo Cedeño, MSc

**Asesor estadístico:** Ing. David Octavio Rugel González, MSc

**Directora general de la Clínica Veterinaria Garras y Patas:** MVZ. Lúa Peralta Juliana, MSc.

##### **Materiales para el trabajo de campo.**

- Tiras reactivas de orina
- Jeringas
- Guantes
- Alcohol
- Yodo
- Mascarilla
- Recipiente estéril para recolectar orina
- Tubo de ensayo

- Cubre y porta objetos
- Rasuradora
- Pipetas
- Centrifuga
- Ecógrafo
- Microscopio
- Refractómetro
- Sondas

### **3.2.3.2 Métodos y técnicas.**

Para determinar los tipos de cristales se consideraron todos los pacientes felinos que llegaron a la veterinaria por consulta o cirugía, se le brindó información al tutor sobre el objetivo de este estudio obteniendo datos para llenar las fichas investigativas que se utilizaron.

Se realizó la toma de muestra de orina por estimulación manual de la vejiga, sondaje y cistocentesis, y se utilizó el refractómetro para medir la densidad urinaria, la técnica de microscopía óptica y se procedió a medir el PH con tiras reactivas.

#### **Medición mediante tiras reactivas de orina.**

El análisis mediante tiras reactivas se realizó con el propósito de medir los parámetros bioquímicos de la orina como determinar el pH, glucosa, proteínas, cuerpos cetónicos, sangre, bilirrubina, nitritos y urobilinógeno mediante la variación de color.

Las tiras se colocaron en orina recién extraída y se leyeron entre 45 y 60 segundos después de la inmersión, después se compararon los colores de las almohadillas reactivas con la tabla de colores proporcionada en el envase.

#### **Medición de la densidad urinaria en el refractómetro**

En la evaluación mediante refractometría se buscó determinar la densidad urinaria o gravedad específica, lo cual es un parámetro clave para valorar la capacidad de la concentración renal, este análisis proporcionó información esencial sobre el estado funcional de los riñones.

Para realizar este análisis primero se verificó que el refractómetro esté limpio y calibrado, luego se procedió a colocar de 1 a 2 gotas de orina fresca del paciente

sobre el prisma de refractómetro y se cerró la tapa cuidadosamente para que el líquido se distribuya de manera uniforme. Por último, se dirigió el refractómetro hacia una fuente de luz y se observó a través del ocular y se anotó el valor obtenido.

### **Microscopía óptica.**

En la microscopía se buscó cuantificar la presencia de células epiteliales, glóbulos rojos, glóbulos blancos, cilindros, bacterias y cristales, el sedimento urinario contiene todos los materiales insolubles que se han acumulado en la orina en el proceso de filtración glomerular y el tránsito del líquido a través de los túbulos renales y el tracto urinario inferior, los pasos para realizarlo fueron los siguientes (Meneses, 2021).

- 1.- Se extrajo la muestra y se colocó en un tubo de ensayo
- 2.- Se envió a centrifugar a una velocidad de 2000 RPM durante 5 minutos
- 3.- Una vez centrifugada se observó el sedimento y se eliminó el sobrenadante en el tubo
- 4.- Con la pipeta se colocó sobre el porta objeto una muestra de sedimento y posteriormente se colocó el cubre objeto
- 5.- Por último, se colocó la placa bajo el microscopio y se procedió a observar con el objetivo de 40 y 10x

### **3.2.4 Población y muestra**

#### **3.2.4.1 Población.**

La población de objeto de estudio comprendió todos los gatos que asistieron a consulta o cirugía a la Clínica Veterinaria Garras y Patas durante el periodo de investigación. La población incluyó gatos de ambos sexos, de diferentes edades, razas y condición corporal, indicando que a la veterinaria llegan aproximadamente 30 gatos al mes.

#### **3.2.4.2 Muestra.**

Para la muestra se utilizó un muestreo no probabilístico donde se tomó la población de gatos en 2 meses dando un aproximado de 60 gatos. En este estudio incluyó a todos los gatos que asistieron a la veterinaria durante el periodo de investigación.

### **3.2.5 Análisis estadístico**

Para el análisis y procesamiento de datos se utilizaron hojas electrónicas para obtener frecuencia absoluta y relativa, las mismas que se expresaron en tablas y gráficos. Para los objetivos de correlación se utilizó la prueba exacta de Fisher.

#### 4. RESULTADOS

Se evaluaron muestras de sedimento urinario de 60 gatos que recibieron atención médica en la Clínica Veterinaria Garras y Patas de los cuales en 26 se evidenció presencia de cristales.

**Tabla 3:** Presencia de cristales

Presencia de cristales	FA	FR
Presencia	26	43,33%
Ausencia	34	56,67%
Total	60	100%

Elaborado por: Piguave, 2026

**Tabla 4:** Gatos con presencia de cristales que presentaron mayor densidad urinaria en el refractómetro

Densidad Urinaria	FA	FR
> 1.040	19	0,73%
<= 1.040	7	0,23%
Total	26	100%

Elaborado por: Piguave, 2026

**Tabla 5:** Alteraciones en los parámetros del uroanálisis con tiras reactivas en gatos con presencia de cristales

Parámetros	FA	FR
pH > 6.5	12	46,15%
Sangre	3	11,53%
pH >6.5 + Sangre	9	34,62%
Total	26	100%

Elaborado por: Piguave, 2026

#### 4.1 Identificación de los cristales más comunes encontrados en muestras de orina de los gatos atendidos en la Clínica Veterinaria Garras y Patas

*Tabla 6: Tipo de cristales encontrados*

Tipos de cristales	FA	FR
<b>Estruvita</b>	26	43,33
<b>Oxalato de calcio</b>	0	0
<b>Urato de amonio</b>	0	0
<b>Cistina</b>	0	0
<b>Fosfato</b>	0	0
<b>Negativos a cristales</b>	34	56.67%
<b>Total</b>	60	100%

Elaborado por: Piguave, 2026

**Notas:** *FA: Frecuencia Absoluta, FR: Frecuencia Relativa.*

Según la tabla 3, el análisis de los tipos de cristales más comunes, nos indica que, de 60 gatos, 26 evidenciaron cristales de estruvita, lo que equivale al 43,33%. No se evidenció presencia de otro tipo de cristales.

#### 4.2 Caracterización de la cristaluria de acuerdo a los signos clínicos que presenten los pacientes

*Tabla 7: Presencia de signos en pacientes con cristaluria*

Signos clínicos	FA	FR (%)
<b>Estranguria</b>	1	3,85
<b>Dolor</b>	1	3,85
<b>Polaquiuria + Dolor</b>	1	3,85
<b>Polaquiuria + Lamido constante + Dolor</b>	1	3,85
<b>Hematuria + Lamido constante</b>	3	11,54
<b>Lamido constante + Poliuria</b>	1	3,85
<b>Pacientes sin signos clínicos</b>	18	69,23

Elaborado por: Piguave, 2026

La tabla 4 señala que, 8 de los 26 gatos con cristaluria manifestaron signos clínicos destacando que 3 presentaron hematuria + lamido constante lo que equivale al 11,54% 1 presentó estranguria equivalente al 3,85%, 1 manifestó dolor lo que equivale al 3,85%, 1 presentó polaquiuria + dolor equivalente al 3,85%, 1 paciente presentó polaquiuria + lamido constante + dolor equivalente al 3,85% y por último 1 manifestó lamido constante + poliuria lo que representa el 3,85%.

### 4.3 Asociación de la presencia de cristales con factores de riesgo en pacientes

*Tabla 8: Presencia de cristales según la edad*

	Positivos	Negativos	Valor P
> 7 años	7	2	0,0323
<= 7 años	19	32	

Elaborado por: Piguave, 2026

Del total de casos positivos a la presencia de cristales, 7 gatos correspondieron a edades superiores a siete años; mientras que el resto de gatos comprendían edades inferiores o iguales siete años. El test de Fisher determinó relación significativa entre la presencia de cristales y la edad ( $p < 0,05$ ).

*Tabla 9: Presencia de cristales según el sexo*

	Positivos	Negativos	Valor P
Macho	25	15	0.00001652
Hembra	1	19	

Elaborado por: Piguave, 2026

Del total de casos positivos a la presencia de cristales, 25 gatos correspondieron a sexo macho; y 1 gato correspondía al sexo hembra. El test de Fisher determinó relación significativa entre la presencia de cristales y el sexo ( $p < 0,05$ ).

*Tabla 10: Presencia de cristales según el estado reproductivo*

	Positivos	Negativos	Valor P
Entero	6	2	0,0669
Castrado	20	32	

Elaborado por: Piguave, 2026

Del total de casos positivos a la presencia de cristales, 6 gatos correspondieron a estado reproductivo entero; mientras que 20 gatos correspondían a estado reproductivo castrado. El test de Fisher determinó que no existe relación significativa entre la presencia de cristales y el estado reproductivo ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 11:** Presencia de cristales según el tipo de alimento

	Positivos	Negativos	Valor P
<b>Mixto</b>	6	17	0,0596
<b>Balanceado</b>	20	17	

**Elaborado por:** Piguave, 2026

Del total de casos positivos a la presencia de cristales, 6 gatos fueron alimentados con dieta mixta; mientras que 20 gatos fueron alimentados únicamente con dieta balanceado. El test de Fisher determinó que no existe relación significativa entre la presencia de cristales y el tipo de alimento ( $p > 0,05$ ).

**Tabla 12:** Presencia de cristales según la condición corporal

	Positivo	Negativo	Valor P
<b>Ideal</b>	19	29	0,3318
<b>Sobrepeso</b>	7	5	

**Elaborado por:** Piguave, 2026

Del total de casos positivos a la presencia de cristales, 19 gatos correspondieron a condición corporal ideal; mientras que 7 gatos correspondían a condición corporal con sobrepeso. El test de Fisher determinó que no existe relación significativa entre la presencia de cristales y la condición corporal ( $p > 0,05$ ).

## 5. DISCUSIÓN

En el presente trabajo de investigación se estudiaron muestras de orina obtenidas a través de cistocentesis y micción espontánea a un número de 60 gatos de los cuales 26 fueron positivos a cristaluria representando el 43,33%, indicando que este porcentaje presenta cristales de estruvita, lo que concuerda con el estudio de (Fraga et al., 2024) en su estudio realizado en Brasil sobre el mecanismo de formación de urolitos en gatos, en el cual se determinó que los cristales de estruvita representan el 47.1% de cristales identificados en los gatos que formaron parte de su estudio. Ambos estudios difieren con la investigación realizada por Cevallos Villarreal (2022), en la que demostró que el cristal más frecuente era el fosfato cálcico que representa el 37%, seguido del oxalato de calcio que representa el 26%, luego el fosfato triple con un 19%, el de estruvita representa únicamente el 12% y el de cistina representa el 6%.

De acuerdo con los datos obtenidos en el presente estudio se demostró que, el 37,5% de los gatos con cristaluria manifestaron signos clínicos como hematuria más lamido constante 11,54%, el 3,85% presentó estranguria, el 3,85% manifestó dolor, un 3,85% presentó polaquiuria más dolor, el 3,85% presentó polaquiuria más lamido constante más dolor y por último el 3,85% manifestó lamido constante más poliuria, lo que difiere con el estudio de Kilavuz & Gülersoy (2025) en el cual se observó estranguria en todos los gatos 100%, mientras que el 18% presentaban estranguria más hematuria y el resto 41,82% presentó hematuria acompañada de estranguria. Según el estudio de Tapia (2023) presentaron ciertos signos similares con diferente porcentaje y relacionados unos con otros como por ejemplo hematuria 5%, disuria más estranguria 9%, disuria más polaquiuria y hematuria 9%, disuria, polaquiuria, hematuria, decaimiento e inapetencia 5%, disuria, estranguria y polaquiuria 9%, disuria más estranguria y decaimiento 5% y decaimiento más inapetencia 8%. De acuerdo a estos estudios, los pacientes presentaron signos clínicos similares, aunque en diferentes porcentajes.

De acuerdo al estudio de Duran (2022), en relación a los factores de riesgo para la presencia de cristaluria en gatos, obtuvo como resultado que los machos son más predisponentes ya que presentaron el 67% a diferencia de las hembras con un 33%, en el rango de edad se obtuvo que los gatos menores a 7 años son más predisponentes que los de 7 años en adelante y en cuanto al tipo de

alimentación según los datos de su estudio se encontró que el 70,4% de gatos que consumían únicamente alimento balanceado presentaba cristales a diferencia del 29,6% que consumía alimentación mixta. De acuerdo a los datos del presente estudio concuerda con el anterior ya que en el rango de edad el 73,07% de los gatos tenían edad inferior a los 7 años y el 34,61% tenían edad superior a 7 años, en cuanto al sexo el 96,15% eran machos y el 3,85% eran hembras, de acuerdo al estado reproductivo se obtuvo como resultado que el 76,92% de gatos castrados era predisponente a la formación de cristales a diferencia de los gatos enteros que representaban el 23,07%, con respecto al tipo de alimento este estudio nos demostró que el 76,92% de gatos con presencia de cristales consumían una dieta balanceada y el 23,07% una dieta mixta, y de acuerdo a la condición corporal el 73,07% presentaban un condición corporal ideal mientras que el 26,92% tenían sobrepeso. Ambos estudios difieren con los resultados presentados en el estudio de Rodríguez (2023) con respecto a la edad ya que la presencia de cristaluria fue mayor en gatos adultos representando el 51,43%, en cuanto al sexo coinciden que los gatos machos con un 37,14% son más predisponentes que las hembras a la presencia de cristales, con respecto a la condición corporal este estudio indica que los gatos muy delgados corresponden al 5,71%, los gatos delgados representan el 11,43%, los gatos con condición corporal ideal corresponden al 18,57% y los gatos obesos representan el 18,57% lo que difiere con el presente estudio en el que nos indica que mayor prevalencia tienen los gatos con condición corporal ideal, y en cuanto al estado reproductivo difiere con ambos estudios ya que los gatos con presencia de cristales el 30% eran enteros, mientras que los gatos castrados representan el 18,57%.

## **6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **6.1 Conclusiones**

Por medio de esta investigación se pudo determinar que, de los 60 gatos evaluados en la Clínica Veterinaria Garras y Patas, el 43,33% presentó cristaluria y se identificó solo un tipo de cristal que fue el de estruvita y no se evidenció presencia de oxalato de calcio, urato de amonio, cistina ni fosfato en ninguna de las muestras que fueron analizadas.

En cuanto a los signos clínicos en la mayoría de los pacientes la cristaluria cursó de manera asintomática ya que, de los 26 pacientes positivos, sólo 8 manifestaron signos clínicos siendo la de mayor frecuencia la combinación de hematuria más lamido constante representando el 37,5% de los casos.

Con respecto a los factores de riesgo en el presente estudio se determinó que, los gatos mayores a 7 años representan un factor significativo ya que 7 de los 9 gatos en ese rango de edad presentaron cristales, el sexo macho representó el factor de riesgo más relevante de este estudio, ya que de los 26 casos positivos 25 eran machos, esta diferencia es estadísticamente altamente significativa debido a la predisposición anatómica de los machos y en cuanto a la condición corporal, el tipo de alimento y el estado reproductivo no presentaron asociaciones estadísticas representativas para considerarse un factor de riesgo determinante.

### **6.2 Recomendaciones**

En el presente estudio realizado se recomienda a los tutores implementar el análisis de sedimento urinario como examen de rutina en gatos, especialmente en los grupos que presentaron factores de riesgo con mayor significancia estadística dentro de la investigación.

Es recomendable sensibilizar a los tutores de gatos sobre la importancia de acudir a controles, ya que la mayoría no presentó signos clínicos evidentes, lo que dificulta la detección del diagnóstico temprano de cristaluria. También es necesario profundizar en estudios sobre los factores que no tuvieron asociación significativa, ya que podría influir el tamaño de la muestra y al ampliar futuros estudios con un mayor número de pacientes se podrían obtener resultados más significativos.

Para aquellos pacientes positivos a cristales se recomienda complementar el análisis de sedimento urinario con urocultivo para identificar la posible participación de agentes infecciosos y así poder establecer un tratamiento más efectivo.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alejandra, G. A. (2023). *Clasificación de tipos de cristales urinarios en perros y gatos atendidos en*. Retrieved from Repositorio de tesis UCSM: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6533402a-b3f3-44a1-a818-34d07f5c7b87/content>
- Amatta, R. (2023, Agosto). *Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario (ITU) en caninos y felinos*. Retrieved from Universidad Nacional de Río Negro: <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/10804/1/AMATTA%20Rayen%20-%20TFG%20%20Diagn%C3%B3stico%20microbiol%C3%B3gico%20de%20las%20infecciones%20de%20tracto%20urinario%20%28ITU%29%20en%20caninos%20y%20felinos.pdf>
- Andrés, S. R. (2019). *Informe de práctica profesional: Clínica de pequeños animales Dr. Reyes*. Retrieved from Repositorio universidad de Pamplona: [http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5883/1/Suarez\\_2019\\_TG.pdf](http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5883/1/Suarez_2019_TG.pdf)
- Asamblea Nacional del Ecuador*. (2021). Retrieved from [https://www.defensa.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/03/COIP\\_act\\_feb-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf)
- Benkirane, A., & colaboradores. (2025). Study of feline lower urinary tract disease in Blida. *Folia Veterinaria*. <https://doi.org/10.2478/fv-2025-0002>
- Boztok Ozgermen, B., & Avci, N. (2021). *Tratamiento exitoso de un cuerpo extraño*. Retrieved from Dialnet : <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8611526>
- Cáceres. (2021). *Patología médica veterinaria enfermedades del aparato urinario en el perro y en el gato*. Retrieved from <https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12795/1/978-84-09-30812-5.pdf>
- COIP*. (2021). Retrieved from [https://www.defensa.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/03/COIP\\_act\\_feb-2021.pdf](https://www.defensa.gob.ec/wpcontent/uploads/downloads/2021/03/COIP_act_feb-2021.pdf)
- De Abreu Moreira, J., De Castro Sasahara, T. H., Oliveira da Silva, M., & Pires Gomes, S. (2024, marzo). *Anatomía del sistema urinario de felinos de aplicación para cirugía*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/378735477\\_Anatomia\\_do\\_sistema\\_urinario\\_de\\_felinos\\_de\\_aplicacao\\_a\\_cirurgia](https://www.researchgate.net/publication/378735477_Anatomia_do_sistema_urinario_de_felinos_de_aplicacao_a_cirurgia)
- Duran, F. (2022). *Prevalencia de Casos de Pacientes Felinos con Estruvita en el Centro Veterinaria U Vet, Puerto Natales, Chile*. Retrieved from Universidad de Santander: <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/a393219e-5676-4e31-95c7-f2af7ac0620f/content>

- Expósito Ocaña, L. M. (2015, mayo 2). *Aparato genitourinario en animales mamíferos*. Retrieved from <https://animalesbiologia.com/mamiferos/informacion-clase-mammalia/aparato-genitourinario-en-animales-mamiferos>
- Fernández, S. (2021). *Revisión de los aspectos más importantes de la enfermedad del tracto urinario inferior felino y obstrucción uretral*. Retrieved from Universidad Nacional de Río Negro: <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/7502/1/Fernandez%20shaira.pdf>
- Fraga, H. A., Torchia, B., Castro, L. T., Mineiro, F. S., & Fioravanti, M. C. (2024). *Mecanismos de formación de urolitos en perros y gatos*. Retrieved from Pubvet: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3679/3694>
- Gomez Arias, A. (2024). *Clasificación de tipos de cristales urinarios en perros y gatos atendidos en clínicas de Paucarpata, Arequipa 2023*. Retrieved from <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6533402a-b3f3-44a1-a818-34d07f5c7b87/content>
- Gonçalves, B. V., Barberini, I. R., & Furtado, S. K. (2021). *Urolitiasis en felinos: abordaje terapéutico o quirúrgico?* Retrieved from Sustenere: <https://sustenere.inf.br/index.php/sciresalutis/article/view/CBPC2236-9600.2021.002.0001/2783>
- Gómez, L., & Ramírez, J. (2025). Cistitis idiopática felina: Reporte de caso. *Sistemas Agroecológicos*, 6(1). <https://doi.org/10.22579/22484817.1296>
- Gorriti, M. (2023). *Incidencia de urolitiasis felina diagnosticada por ecografía en el hospital semevet la paz - bolivia*. Retrieved from Universidad Mayor de San Andrés: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/33787/TV-3191.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ipanaque, A. (2022). *Frecuencia y factores asociados de la enfermedad del tracto urinario inferior (flutd) en felinos machos en la veterinaria patitas de breña - 2021*. Retrieved from universidad nacional hermilio valdizán: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/7665/TMV00389166.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jiménez, C. H. (2021). *Obstrucción urinaria en felinos. Reporte de casos en la clínica veterinaria huaytiquina*. Retrieved from [https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/53281/RIUNNE\\_FVET\\_FG\\_Moya\\_LN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/53281/RIUNNE_FVET_FG_Moya_LN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- José, S. G. (2022). *Urolitiasis y manejo médico de obstrucciones uretrales en felinos*. Retrieved from Repositprio universidad técnica de Babahoyo: <https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13329/E-UTB-FACIAG-MVZ-000134.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Lasierra Concellón, M. (2024). *Abordaje de la patología renal en la especie felina: Revisión bibliográfica*. Retrieved from <https://zaguan.unizar.es/record/146418/files/TAZ-TFG-2024-3636.pdf>
- Leite Gomes, A. L., & Federico Rodrigues, A. P. (2024). *Nefrosis por oxalato de calcio en un gato*. Retrieved from [pubvet: https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3610/3619](https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/3610/3619)
- López, M., & Herrera, D. (2024). Uroanálisis como herramienta para el diagnóstico precoz de enfermedades felinas. *Polo del Conocimiento*. <https://doi.org/10.21897/rmvz.2346>
- Tapia, M. (2024). *Identificación de cristales en gatos atendidos en el consultorio veterinario "la mascota alegre" de la ciudad de guayaquil*. Retrieved from <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TAPIA%20MAC%C3%8DAS%20MAR%C3%8DA%20JOS%C3%89.pdf>
- Martínez, P., & Rodríguez, C. (2024). Hallazgos ecográficos en la enfermedad del tracto urinario inferior felina. *ECAPMA*. <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.7034>
- Meneses, M. L. (2021). *Atlas de Orina: Análisis de orina e interpretación de los resultados en caninos, felinos y equinos*. La Plata : Universidad Nacional de La Plata. Retrieved from [https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/129690/Documento\\_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1#page=19](https://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/129690/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1#page=19)
- Moya, L. (2021). *Obstrucción urinaria en felinos. Reporte de casos en la clínica veterinaria huaytiquina*. Retrieved from Universidad Nacional del Nordeste: [https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/53281/RIUNNE\\_FVET\\_FG\\_Moya\\_LN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unne.edu.ar/bitstream/handle/123456789/53281/RIUNNE_FVET_FG_Moya_LN.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Padilla, F. Q. (2022). *Pasantía en Laboratorio Clínico Veterinario en Diagnóstico*. Retrieved from Repositorio de la universidad nacional : <https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/2a192ede-dd05-403f-b7de-b8c1f260c5a7/content>
- PARRALES RAMOS, M. F. (2021). *"Estudio retrospectivo de urolitiasis felina en pacientes atendidos en el consultorio veterinario cruz del sur"*. Retrieved from <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/PARRALES%20RAMOS%20MELANIE.pdf>
- Pazmiño Troncoso, M. E. (2022). *Estudio retrospectivo de caracterización clínica y frecuencia de urolitos en caninos adultos que acuden a consulta privada durante el año 2021*. Retrieved from <https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d9205048-8347-48c2-b2d7-970871c4d6ef/content>

- Pérez Esteban, H. (2013). *FISIOLOGÍA ANIMAL II*. Retrieved from <https://repositorio.una.edu.ni/2476/1/nl50p438f.pdf>
- Reyna, J. (2022). *Prevalencia de FLUTUD y su influencia en gatos (Felis silvestrus catus) machos castrados y enteros atendidos en una veterinaria del Distrito De San Juan de Lurigancho, 2021*. Retrieved from Universidad Nacional Hermilio Valdizán: <https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/8078/TMV00404R47.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Roa Ríos, L. M. (2021). *Ureterolitiasis felina en la veterinaria Vet & Pet*. Retrieved from <https://repository.unilasallista.edu.co/server/api/core/bitstreams/1f1bddd6-e6ba-42ad-8094-a7434fc138df/content>
- Rodríguez Estrella, K. W. (2023). *Determinación de la presencia de cristaluria en uroálisis en gatos domesticos atendidos en la veterinaria pets center guayaquil.* Retrieved from <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/rodriguez%20estrella%20kevin%20willian.pdf>
- Sáenz, M. (2021, Noviembre). *Enfermedad del tracto urinario inferior felino crónico no obstructivo: reporte de caso*. Retrieved from Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A: <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/13c8f950-a879-4a85-890e-026f268ac70b/content>
- Soncco, J. (2023). *Factores de riesgo del síndrome urológico felino (Felis catus), diagnosticado en la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Vetrinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Retrieved from Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac: [https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1389/T\\_1389.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1389/T_1389.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Thais, D. O. (2022). *Informe final de la practica curricular*. Retrieved from Repositorio de la Universidad Estadual Paulista : <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/2354ca4e-c94c-4c1c-98bb-b5db8d196025/content>
- Viviana, I. T., & Alejandra, P. P. (2020). *Efecto de tres dietas comerciales sobre la formación de cristaluria*. Retrieved from Repositorio universidad de Cuenca: <https://rest-dspace.ucuenca.edu.ec/server/api/core/bitstreams/00add606-deb2-4032-844b-03dd3db42fea/content>
- Yessica, S. C. (2023). *Factores de riesgo del síndrome urológico felino (Felis catus), diagnosticados en la Clínica de*. Retrieved from Repositorio unamba: [https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1389/T\\_1389.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unamba.edu.pe/bitstream/handle/UNAMBA/1389/T_1389.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

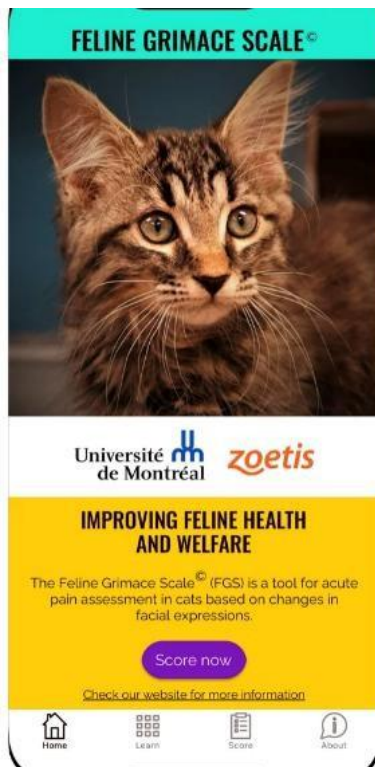
Zaragoza Bayle, C., & Cristóbal Verdejo , J. I. (n.d.). *Afecciones de las vías urinarias. Cistitis, litiasis y neoplasias. Enfermedad del tracto urinario inferior en el gato.* Retrieved from <https://dehesa.unex.es/server/api/core/bitstreams/de32bf3a-fed8-4a98-b410-48f5274867bd/content>

## 8. Anexos

### Anexo 1: Escala de condición corporal



### Anexo 2: App Feline Grimace Scale

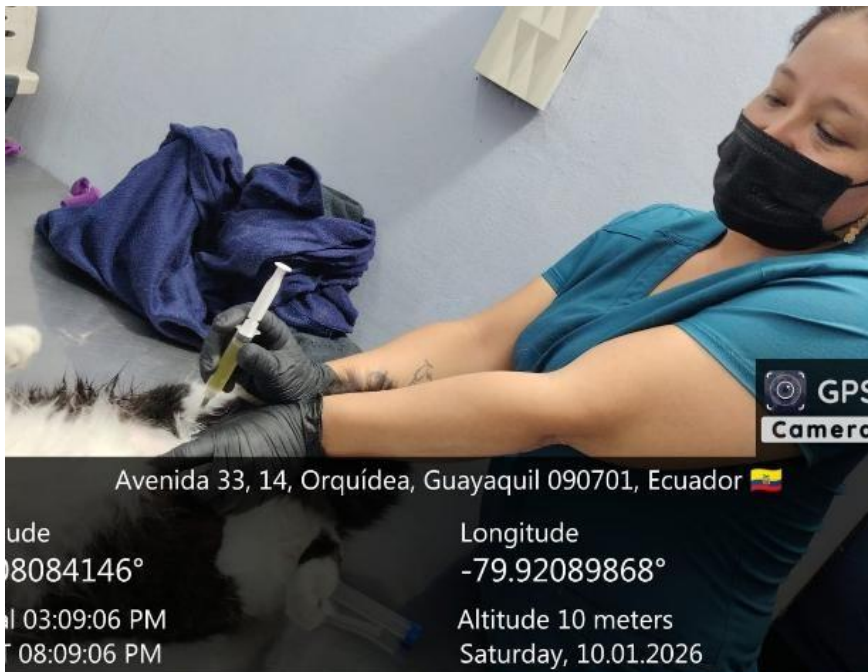


## 9. Apéndices

### *Apéndice 1: Colocación del transductor para observar la vejiga.*



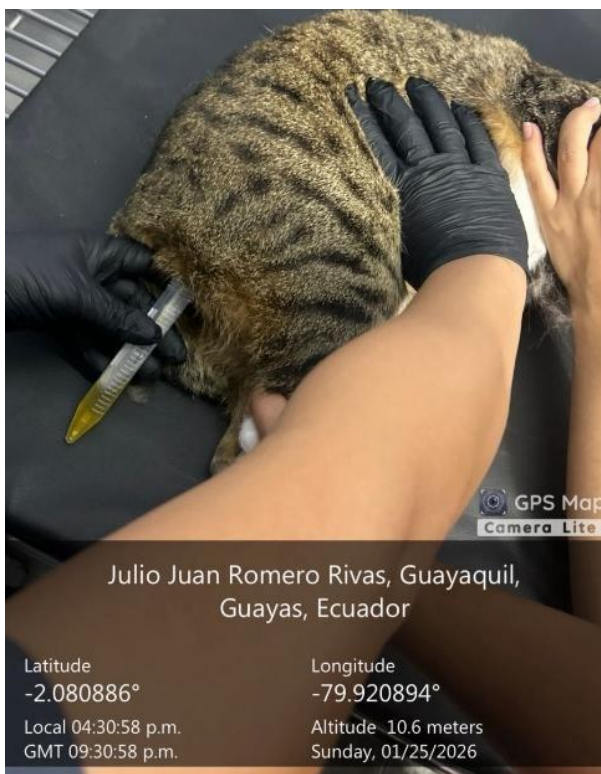
### *Apéndice 2: Toma de muestra por cistocentesis*



**Apéndice 3: Toma de muestra por micción espontánea**



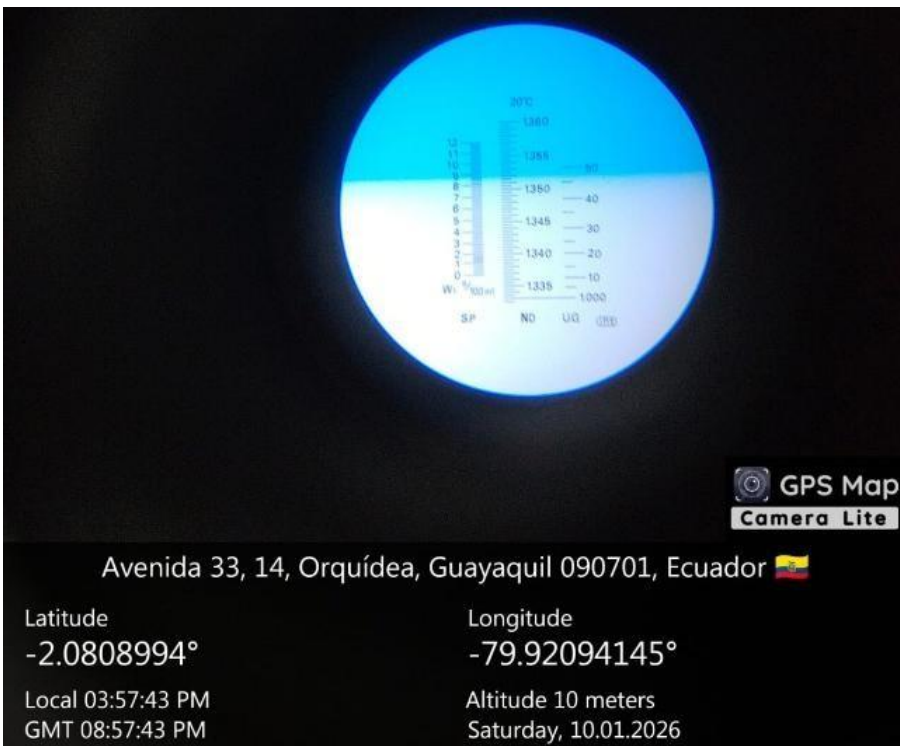
**Apéndice 4: Toma de muestra por sondaje**



### Apéndice 5: Uroanálisis mediante tiras reactivas



### Apéndice 6: Observación de la densidad urinaria



### Apéndice 7: Muestra centrifugada



### Apéndice 8: Colocación de muestra en el portaobjeto



### Apéndice 9: Observación de muestras



### Apéndice 10: Cristales de estruvita

