



**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**

**DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS URINARIOS DE  
GATOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA “EL PIPE” EN LA  
PROVINCIA DE SANTA ELENA**

**AUTOR**

**DEL PEZO ANDRADE NATALIE DJANIRA**

**TUTOR**

**MVZ. MARIDUEÑA ZAVALA MARÍA ISABEL 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: **DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS URINARIOS DE GATOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA EL PIBE EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**, realizado por la estudiante **DEL PEZO ANDRADE NATALIE DJANIRA**; con cédula de identidad N° **0932054836**, de la carrera de **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 "El Pibe".

Atentamente,

MVZ. MARIDUEÑA ZAVALA MARÍA ISABEL MSC.

Guayaquil, 14 de abril de 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: “**DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS URINARIOS DE GATOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA EL PIBE EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA**”, realizado por la estudiante **DEL PEZO ANDRADE NATALIE DJANIRA**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

Dra. Gloria Beatriz Cabrera Suárez M.Sc.  
**PRESIDENTE**

---

MVZ. Juliana Lúa Peralta M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

MVZ. Mariella Chacón Morales M.Sc.  
**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

MVZ. María Isabel Maridueña Zavala M.Sc.  
**EXAMINADOR SUPLENTE**

Guayaquil, 15 de mayo de 2026.

## DEDICATORIA

Soñé con esta profesión desde adolescente y lo logré gracias al apoyo incondicional de mi familia, que desde que supieron el camino que escogería me llenaron de felicitaciones y consejos. El camino no fue fácil, pero haber llegado a la meta me llena de alegría.

A mi papá, le estoy tan agradecida por el esfuerzo que realizó para ofrecerme un mejor futuro. Por sus consejos, sus engreimientos, sus abrazos, sus palabras de consuelo, por el amor y la paciencia. Él ha sido mi pilar fundamental, este logro se lo dedico especialmente a él.

A mi mami, que fue un gran apoyo, desde el primer día, con su entusiasmo por verme crecer. Fue un gran apoyo emocional. Sus abrazos al regresar cada semana fueron mi motor para sostenerme y continuar.

A mis hermanos, que me ayudaron cada que los necesité. Quiero ser una inspiración para ellos.

A mis abuelos, que me brindaron su apoyo en cada necesidad personal y académica. Y a mis abuelos maternos, que hicieron de su hogar el mío.

A mis mascotas, a las que están y a las que ya no. Porque fueron mi mayor inspiración para poder saber quién quería ser y qué quiero seguir logrando. Esto es por ellos, porque me enseñaron lo que es el amor incondicional.

A mis amigos, incluidos los que ya no hacen parte de mi vida, que me dieron un empujoncito para seguir. Especialmente a cuatro personas que fueron mi mayor apoyo emocional; I, N, J y R.

## **AGRADECIMIENTO**

Ofrezco mi mayor agradecimiento a la Dra. María Isabel Maridueña Zavala, por haber sido mi tutora en todo mi proceso académico y por guiarme tan pacientemente en mi etapa de titulación, sus enseñanzas y la confianza que me brindó fue una gran inspiración para mí.

Al Ing. César Saénz por ser un excelente docente, por tener el tiempo y la paciencia para guiarme en cada paso para llegar hasta aquí.

A la Clínica Veterinaria “El Pibe”, al Dr. Franklin Darío Pazmiño Argüello y a los doctores de la clínica, por haberme acogido desde mis labores comunitarias, brindándome sus conocimientos y apoyo, especialmente para lograr culminar mi proyecto de titulación.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo, DEL PEZO ANDRADE NATALIE DJANIRA, en calidad de autora del proyecto realizado, sobre “DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS URINARIOS DE GATOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA EL PIBE EN LA PROVINCIA DE SANTA ELENA” para optar el título de MÉDICA VETERINARIA, 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, 14 de abril de 2026.

DEL PEZO ANDRADE NATALIE DJANIRA

**C.I. 0932054836**

## RESUMEN

Este estudio tuvo como finalidad determinar los parámetros urinarios de 80 gatos mayores a 1,5 años de edad en la clínica veterinaria “El Pibe” en Santa Elena. Se caracterizaron por rangos de edad, sexo, raza y estado reproductivo. Se evaluó la presencia de alteraciones en el sistema urinario. Se recolectaron muestras de orina por medio de cistocentesis para los respectivos exámenes macroscópicos (visualización física, tira reactiva y refractómetro) y microscópicos (cristales, leucocitos, eritrocitos y células epiteliales). Los resultados evidenciaron un predominio de gatos adultos jóvenes, con mayor representación de hembras, razas mestizas y esterilizados. La ecografía reveló un porcentaje considerable de alteraciones estructurales como cambios en la ecogenicidad cortical, pérdida parcial de la diferenciación corticomedular, presencia de sedimento vesical, engrosamiento de la pared vesical y modificaciones en el calibre uretral. El análisis macroscópico de la orina mostró variabilidad en color y aspecto, predominando tonalidades amarillas y distintos grados de turbidez. La tira reactiva evidenció una distribución variable de los analitos; destacando resultados negativos en glucosa y cetonas, mientras que en proteínas, sangre, leucocitos y bilirrubina evidenciaron distintos niveles de presencia, el pH mostró valores dentro y fuera del rango fisiológico, y la densidad urinaria presentó variabilidad. El análisis microscópico del sedimento urinario evidenció una amplia distribución en todos los analitos, con predominio de distintos grados de presencia. Estos hallazgos confirman la importancia del uroanálisis y la ecografía como herramientas diagnósticas complementarias para la caracterización del estado urinario en gatos, contribuyendo al conocimiento de los parámetros urinarios en esta especie.

**Palabras clave:** *alteraciones renales, macroscópico, microscópico, parámetros urinarios, orina.*

## ABSTRACT

The aim of this study was to determine the urinary parameters of 80 cats older than 1,5 years of age at the "El Pibe" Veterinary Clinic in Santa Elena. They were characterized by age range, sex, breed, and reproductive status. The presence of alterations in the urinary system was evaluated. Urine samples were collected by cystocentesis for macroscopic (physical visualization, test strip, and refractometer) and microscopic (crystals, leukocytes, erythrocytes and epithelial cells) examinations. The results showed a predominance of young adult cats, with a higher representation of females, mixed breeds, and sterilized cats. Ultrasound revealed a considerable percentage of structural alterations such as changes in cortical echogenicity, partial loss of corticomedullary differentiation, presence of bladder sediment, thickening of the bladder wall, and changes in urethral caliber. Macroscopic analysis of the urine showed variability in color and appearance, with a predominance of yellow tones and varying degrees of turbidity. The test strip showed a variable distribution of analytes, with negative results for glucose and ketones, while proteins, blood, leukocytes, and bilirubin showed varying levels of presence, pH values were within and outside the physiological range, and urinary density showed variability. Microscopic analysis of urinary sediment revealed a wide distribution across all analytes, with varying degrees of prevalence. These findings confirm the importance of urinalysis and ultrasound as complementary diagnostic tools for characterizing urinary status in cats, contributing to our understanding of urinary parameters in this species.

**Keywords:** renal alterations, macroscopic, microscopic, urinary parameters, urine.

## ÍNDICE GENERAL

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>14</b>
1.1	Antecedentes del Problema .....	14
1.2	Planteamiento y Formulación del Problema.....	15
1.2.1	Planteamiento del Problema .....	15
1.3	Justificación de la Investigación .....	16
1.4	Delimitación de la Investigación .....	17
1.5	Formulación del Problema.....	17
1.6	Objetivo General .....	17
1.7	Objetivos Específicos .....	17
1.8	Hipótesis o Idea a Defender .....	17
<b>2.</b>	<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
2.1	Estado del Arte.....	18
2.2	Bases Científicas y Teóricas de la Temática.....	20
2.2.1	Sistema Urinario de los Gatos.....	20
2.2.2	Alteraciones del Sistema Urinario de los Gatos .....	24
2.2.3	<i>Técnicas de Diagnóstico Clínico para Alteraciones Renales .....</i>	<i>27</i>
2.3	Marco Legal.....	31
2.3.1	Constitución de la República del Ecuador.....	31
2.3.2	Código Orgánico del Ambiente .....	31
2.3.3	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón La Libertad.	33
<b>3.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>35</b>
3.1	Enfoque de la Investigación .....	35
3.1.1	Tipo y Alcance de la Investigación .....	35
3.1.2	Diseño de Investigación .....	35

3.2	Metodología.....	35
3.2.1	Variables .....	35
3.2.2	Matriz de Operacionalización de Variables .....	36
3.2.3	Recolección de Datos .....	40
3.2.4	Población y Muestra.....	44
3.2.5	Análisis Estadístico .....	44
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
4.1	Caracterización de los Gatos que Acuden al Estudio.....	45
4.2	Registro de los Hallazgos Ecográficos de Alteraciones Renales en Riñones, Vejiga y Conducto Urinario .....	46
4.2.1	Hallazgos Ecográficos del Riñón.....	46
4.2.2	Hallazgos Ecográficos de la Vejiga .....	50
4.2.3	Hallazgos Ecográficos del Conducto Urinario .....	51
4.3	Análisis de Orina por Medio de los Exámenes Macroscópico y Microscópico.....	52
4.3.1	Examen macroscópico de la orina .....	52
4.3.2	Examen Microscópico de la Orina.....	57
<b>5.</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>59</b>
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>63</b>
6.1	Conclusiones.....	63
6.2	Recomendaciones.....	64
	<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>65</b>
	<b>ANEXOS .....</b>	<b>73</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Matriz de Operacionalización de Variables Independientes.....	37
<b>Tabla 2.</b> Matriz de Operacionalización de Variables Dependientes. ....	38
<b>Tabla 3.</b> Características de los Gatos. ....	45
<b>Tabla 4.</b> Presencia de Alteraciones en el Sistema Urinario. ....	46
<b>Tabla 5.</b> Tamaño del Riñón.....	46
<b>Tabla 6.</b> Forma del Riñón. ....	47
<b>Tabla 7.</b> Corteza Renal. ....	47
<b>Tabla 8.</b> Cápsula Renal. ....	48
<b>Tabla 9.</b> Diferenciación Corticomedular. ....	48
<b>Tabla 10.</b> Pelvis Renal. ....	49
<b>Tabla 11.</b> Hallazgos Ecográficos de la Vejiga. ....	50
<b>Tabla 12.</b> Hallazgos Ecográficos del Conducto Urinario. ....	51
<b>Tabla 13.</b> Características de la orina. ....	52
<b>Tabla 14.</b> Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Leucocitos. .....	52
<b>Tabla 15.</b> Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Nitritos. ..	53
<b>Tabla 16.</b> Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Urobilinógeno. ....	53
<b>Tabla 17.</b> Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Proteína, Cetonas y Glucosa.....	54
<b>Tabla 18.</b> Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: pH.....	55
<b>Tabla 19.</b> Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Sangre...	55
<b>Tabla 20.</b> Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Densidad Urinaria.....	56
<b>Tabla 21.</b> Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Bilirrubina. .....	56
<b>Tabla 22.</b> Análisis de la Densidad Urinaria por medio del Refractómetro. ....	57
<b>Tabla 23.</b> Presencia de analitos en sedimento urinario. ....	57

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1:</b> Escala de cruces para la interpretación semicuantitativa de los analitos urinarios.....	73
<b>Anexo 2:</b> Tricotomía para la preparación del paciente para la evaluación ecográfica. ....	73
<b>Anexo 3:</b> Evaluación ecográfica del sistema urinario con asistencia de un médico veterinario.....	74
<b>Anexo 4:</b> Recolección de la muestra de orina por medio de ciscocentesis ecoguiada.....	74
<b>Anexo 5:</b> Examen macroscópico. Visualización del color y aspecto de la orina..	75
<b>Anexo 6:</b> Examen macroscópico. Uso de tira reactiva de orina para análisis de los parámetros urinarios. ....	75
<b>Anexo 7:</b> Lectura de los resultados de los parámetros urinarios de la tira reactiva. ....	76
<b>Anexo 8:</b> Referencia de lectura obtenido del mismo frasco de tiras reactivas de orina. ....	76
<b>Anexo 9:</b> Preparación del examen macroscópico mediante refractómetro.....	77
<b>Anexo 10:</b> Visualización de la lectura del refractómetro.....	77
<b>Anexo 11:</b> Lectura de la gravedad específica urinaria (1.350) mediante refractómetro.....	78
<b>Anexo 12:</b> Preparación de la muestra de orina para centrifugación.....	78
<b>Anexo 13:</b> Toma del sedimento urinario con pipeta para análisis microscópico..	79
<b>Anexo 14:</b> Aplicación de aceite de inmersión sobre la muestra para observación microscópica .....	79
<b>Anexo 15:</b> Visualización microscópica del sedimento urinario con objetivo 100x.	80
<b>Anexo 16:</b> Célula epitelial observada en sedimento urinario.....	80
<b>Anexo 17:</b> Cristales amorfos observados en sedimento urinario.....	81
<b>Anexo 18:</b> Cristales abundantes de estruvita observados en sedimento urinario. ....	81
<b>Anexo 19:</b> Cristal de ácido úrico observado en sedimento urinario.....	82
<b>Anexo 20:</b> Cristal de estruvita observados en sedimento urinario.....	82
<b>Anexo 21:</b> Eritrocitos observados en sedimento urinario. ....	83

<b>Anexo 22:</b> Informe ecográfico 2 con hallazgos compatibles con alteraciones estructurales a nivel renal y vesical.....	83
<b>Anexo 23:</b> Informe ecográfico 2 con hallazgos compatibles con alteraciones estructurales a nivel renal y vesical.....	84
<b>Anexo 24:</b> Imagen ecográfica del riñón derecho con hallazgos compatibles con hidronefrosis.....	84

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes del Problema

En la actualidad, la tenencia de gatos como mascotas del hogar ha incrementado significativamente en los últimos años. El Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) muestra registros del 2022 donde en Ecuador existen 4,1 millones de hogares con animales de compañía: perros y gatos. Es decir, 4 de cada 10 hogares con niños menores a 12 años tiene un perro o un gato. La cifra no contabiliza a animales callejeros, así detalló el director de la entidad (INEC, 2022).

El INEC (2022) indica que en la provincia de Santa Elena existe un conteo de 84.845 gatos que hacen parte de los hogares. Considerando la alta población de gatos hallada en esta provincia, es fundamental garantizar el bienestar para estos animales. Como parte del plan de tenencia responsable de mascotas, es obligatorio programar chequeos rutinarios y consultas veterinarias.

No obstante, algunas enfermedades pueden pasar desapercibidas, ya que no siempre presentan síntomas claros, y en caso de presentarse, suelen hacerlo en etapas graves o terminales. La enfermedad renal es una condición que afecta a un gran número de gatos en todo el mundo. Dentro de las alteraciones renales más comunes en estos pacientes que pueden ser halladas están la Enfermedad Renal Crónica (ERC), Insuficiencia Renal Aguda (IRA), Cistitis Idiopática Felina (CIF), Litiasis Renal e Infección del Tracto Urinario (ITU).

De acuerdo con Uva et al. (2023) la ERC es caracterizada por un estado inflamatorio sistémico que conduce a una disminución progresiva de la función renal. La insuficiencia renal crónica IRA es el resultado del aumento de la presión dentro de la pelvis renal y el uréter que disminuye el flujo sanguíneo renal y la tasa de filtración glomerular (Dinler Ay et al., 2021). Eka Astuty et al. (2020) indica que la CIF es una inflamación de la vejiga urinaria y es considerada como una de las causas de enfermedades del tracto inferior urinario felino (FLUTD). La litiasis urinaria es la formación de cálculos o urolitos en el tracto urinario llegando a provocar una obstrucción urinaria (Geddes et al., 2023). La ITU se da por la adherencia, multiplicación y persistencia de un agente infeccioso dentro del sistema urogenital causando inflamación (Dorsch et al., 2019).

Un estudio revela la importancia de tomar en consideración ciertos factores para diagnosticar un fallo renal como el sexo del gato, la edad, el estado de control natal, la edad en la que se realizó el control natal, la condición corporal, si existe convivencia con otras mascotas, el lugar de escondite habitual, el tipo de dieta, consumo de suplementos renales, compartir el cuenco de comida, compartir el cuenco de agua y el tipo de arena y si lo comparte (Kim et al., 2017).

La disminución de la capacidad de concentración renal comienza aproximadamente a partir de los 9 años de edad y se vuelve progresiva a medida que la edad del gato va avanzando (Rudinsky et al., 2024).

## **1.2 Planteamiento y Formulación del Problema**

### **1.2.1 Planteamiento del Problema**

Tras una exhaustiva revisión de la literatura, se ha establecido que en los últimos años se ha observado un aumento significativo en las visitas a consultas veterinarias para tratar fallos renales en gatos en estado crítico, caracterizados por signos patológicos evidentes, viéndose en la necesidad de abordar factores críticos que han sido ignorados hasta ahora, como el correcto equilibrio alimenticio, la convivencia con otras mascotas, el compartimiento de cuencos, el estrés, la hidratación necesaria, la castración a edad temprana, los cambios constantes en el ambiente y, especialmente, la falta de chequeos rutinarios, que contribuyen a la detección tardía y comprometiendo la calidad de vida, aumentando el riesgo de padecer enfermedades renales.

En la práctica veterinaria felina, las alteraciones del sistema urinario representan una causa frecuente de consulta, sin embargo, muchas veces son diagnosticadas de forma tardía debido a la falta de análisis. Aunque tanto la ecografía como el uroanálisis son herramientas accesibles y comunes, existe una escasa integración entre ambos métodos para identificar alteraciones. Esta limitación genera incertidumbre clínica, posibles diagnósticos imprecisos y tratamientos poco efectivos. Por tanto, se vuelve necesario estudiar los hallazgos de las alteraciones ecográficas del sistema urinario y los niveles de los parámetros urinarios en gatos adultos, con el fin de contribuir al diagnóstico más temprano y eficaz de estas patologías.

### 1.3 Justificación de la Investigación

La falta de conocimiento de los tutores sobre la tenencia responsable de animales domésticos como mascotas sigue siendo un inconveniente en la actualidad, por ello, es importante realizar los respectivos exámenes, ya que una alteración renal puede permanecer sin diagnosticar y, por los mecanismos de compensación fisiológica no es notoria hasta que ha sido desarrollada por los signos evidentes.

La ecografía es una herramienta que permite evaluar el estado del tracto urinario y si existen cambios renales (Griffin, 2020). La ecografía proporciona un diagnóstico por medio de imágenes, considerando su uso por la seguridad que brinda, es no invasiva, indolora y habitualmente no requiere la administración de anestésicos en los gatos (Gruss et al., 2024).

El uruanálisis que consta de un examen macroscópico y microscópico brinda información para detectar la presencia de afecciones y así, prevenir enfermedades que afectan la salud del gato. El examen macroscópico consiste en la observación directa de la orina, donde podremos visualizar parámetros como color, presencia de sedimentos y transparencia. Además del examen físico, se realiza un examen por medio de tiras reactivas para medir parámetros bioquímicos. El examen microscópico consiste en la evaluación de presencia de células epiteliales, glóbulos rojos y blancos, cilindros, células neoplásicas y cristales (Jara Torres, 2024).

La medición urinaria por medio de tiras reactivas son una herramienta valiosa y económica para la detección y el seguimiento del estado médico de los gatos, la cual, permite evaluar varias características bioquímicas de la orina como proteínas, sangre oculta, glucosa, cetonas, bilirrubina, urobilinógeno y pH urinario. Inclusive tiene como ventaja que puede ser realizado con facilidad por profesionales no sanitarios (Leynaud et al., 2023).

Esta investigación es realizada con el fin de identificar cuáles son los niveles de los parámetros urinarios que se pueden hallar alterados. La información recopilada resulta necesaria para que los tutores puedan brindar una mejor calidad de vida a la mascota, contribuyendo así a la disminución de tasa de mortalidad y morbilidad en gatos diagnosticados con alteraciones renales.

Este estudio es necesario porque busca identificar la variabilidad entre las alteraciones del sistema urinario diagnosticadas por ecografía y los niveles de

parámetros urinarios. Su importancia radica en que permitirá fortalecer el diagnóstico temprano y no invasivo de enfermedades urinarias, facilitando un manejo clínico más efectivo. A nivel científico, aporta información útil para la medicina veterinaria, integrando métodos accesibles y complementarios, y sentando bases para futuras investigaciones clínicas en gatos.

#### **1.4 Delimitación de la Investigación**

- **Espacio:** Clínica Veterinaria “El Pibe”, ubicada en el cantón de La Libertad, provincia de Santa Elena.
- **Tiempo:** Se realizó entre los meses de diciembre 2025 – enero 2026.
- **Población:** Gatos de más de 1,5 años de edad que son llevados por sus tutores a la clínica veterinaria.

#### **1.5 Formulación del Problema**

¿Cuáles son los principales características físicas y químicas de la orina en gatos atendidos en la clínica veterinaria “El Pibe”?

#### **1.6 Objetivo General**

Determinar los parámetros urinarios presentes en gatos de la clínica veterinaria “El Pibe” en la provincia de Santa Elena.

#### **1.7 Objetivos Específicos**

- Caracterizar a los gatos que acuden al estudio.
- Registrar los hallazgos ecográficos de alteraciones renales en riñones, vejiga y conducto urinario.
- Analizar la orina por medio de los exámenes macroscópico y microscópico.

#### **1.8 Hipótesis o Idea a Defender**

Los gatos atendidos en la clínica veterinaria “El Pibe”, presentan variaciones en los parámetros urinarios macroscópicos y microscópicos que permiten describir el estado de su sistema urinario.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Estado del Arte

Las alteraciones renales son una afección común y potencialmente mortal en gatos, caracterizadas por trastornos que afectan la vejiga, uretra y/o riñones. La investigación sugiere que los gatos machos son más propensos a desarrollar estas alteraciones que las hembras. La investigación de Chela Chela (2024), tuvo por objetivo determinar enfermedades del tracto urinario en gatos, el cual fue alcanzado tras analizar una muestra de 40 gatos, determinando la incidencia de enfermedades del tracto urinario y los factores metabólicos, tomando en cuenta el riesgo que contribuyen a estas patologías, como obesidad, alimentación, estrés, edad y sexo.

Según Dorsch et al. (2019), las hembras esterilizadas mayores a 10 años con comorbilidades como ERC, diabetes mellitus o hipertiroidismo son más propensas a desarrollar ITU. Los análisis de cultivos realizados en este estudio mostraron que los patógenos más frecuentes son *Escherichia coli*, *Enterococcus faecalis* y *Staphylococcus felis*. Es importante destacar que el tratamiento con antimicrobianos debe ser administrado de manera prudente y guiado por pruebas de susceptibilidad para reducir la resistencia microbiana minimizando los riesgos para la salud del gato.

El estudio de Lund y Eggertsdóttir (2019) tuvo por objetivo describir casos de gatos con episodios recurrentes de FLUTD atribuidos a diferentes etiologías. Se evaluaron seis gatos, realizándose en cada episodio un protocolo diagnóstico completo. En varios casos, se observó una progresión desde cistitis idiopática felina (FIC) hacia urolitiasis o cistitis bacteriana, lo que sugiere una posible interrelación entre estas entidades. Los hallazgos resaltan la necesidad de una evaluación individualizada en cada episodio clínico.

Pérez Accino et al. (2020), indican que el uso de la tira reactiva e incluso junto con la USG (Densidad Específica de la Orina), no es un método confiable para detectar proteinuria felina, recomendándose el uso de métodos cuantitativos como el índice de proteína/creatina (UPC). En el estudio, los resultados mostraron una pobre concordancia diagnóstica entre la tira reactiva y el UPC, sin mejora significativa al considerar la USG. La sensibilidad del dipstick fue moderada (hasta 82%), pero la especificidad y el valor predictivo negativo fueron bajos.

Espinoza Pomares et al. (2023) evaluaron a cinco gatos para hallar alteraciones ecográficas. La investigación fue realizada con el método de inclusión de gatos llevados a la clínica veterinaria de especialidades de León y Chinandega para la realización de examen ecográfico. Como conclusión indicaron que, los gatos adultos presentaron más alteraciones en sus órganos en comparación a los cachorros, dando como resultado la presencia de urolitiasis en un gato y microurilitiasis en tres gatos.

Rudinsky et al. (2024) realizaron un estudio retrospectivo en gatos clínicamente sanos para evaluar los cambios en la gravedad específica urinaria (USG) según la edad. Se definió como concentración adecuada un valor de  $USG > 1,035$ . Los resultados mostraron una disminución progresiva en la capacidad de concentración renal a partir de los 9 años, siendo más marcada en gatos mayores de 11 años ( $p < 0,001$ ). Estos hallazgos destacan la utilidad de la USG como herramienta de cribado para detectar alteraciones renales relacionadas con la edad en gatos geriátricos.

La investigación basada en el uso de uroanálisis como herramienta para el diagnóstico precoz de enfermedades felinas explica que, los gatos de edad geriátrica presentan mayor frecuencia de enfermedades urinarias. Con el uso de 40 muestras de orina de gatos sanos se detectaron alteraciones urinarias como leucocituria (62,5%), hematuria (27,5%) y cristaluria (42,5%), indicando riesgos subclínicos, destacando el valor del uroanálisis para detectar posibles problemas urinarios antes de que se presenten signos clínicos (Jara Torres, 2024).

El estudio de Sánchez Russi et al. (2024), que tuvo por objetivo el correlacionar el índice de resistencia renal con marcadores de función renal en gatos adultos sanos y con enfermedad renal, demostró resultados significativos, donde la edad promedio fue 9,45 años, siendo tomada en consideración para los gatos adultos y geriátricos, quienes son los vulnerables a padecer alteraciones de la función renal. Los resultados mostraron variabilidad en los niveles de creatinina, BUN (blood urea nitrogen), urea y densidad urinaria, influida por factores individuales y dietéticos. Aunque la creatinina estuvo en rangos normales, la combinación con BUN y urea permitió detectar posibles alteraciones renales. El índice de resistencia renal (IR) no se relacionó con la edad, pero podría ser útil para identificar disfunciones renales subclínicas al complementarse con otros marcadores.

Ribeiro Valente (2025) realizó un análisis de datos basados en casos que se presentaron en el Hospital Veterinario Anicura Atlántico donde en la área de Nefrología y Urología fue la más monitoreada durante el tiempo de toma de datos, con 36 casos y una frecuencia relativa del 10,47%. La patología más prevalente fue la litiasis uretral con 9 casos (47,4%), causada por cálculos de estruvita y oxalato de calcio, por consecuencia de tipos de dietas, predisposición genética y presencia de infecciones del tracto urinario. La ERC se presentó con 5 casos (26,3%), destacando la importancia de esta enfermedad en gatos adultos y geriátricos. La cistitis y la litiasis vesical fueron menos común, ya que apenas presentó 2 casos cada uno (10,5%).

## **2.2 Bases Científicas y Teóricas de la Temática**

### **2.2.1 Sistema Urinario de los Gatos**

El sistema urinario de los gatos está compuesto por el tracto urinario superior, que incluye a dos riñones y dos uréteres; y el tracto urinario inferior, que incluye a la vejiga y la uretra (Marroquín Salcedo & Granados Fernández, 2021).

#### **2.2.1.1 Riñones.**

Los riñones de los gatos son órganos simétricos retroperitoneales con forma de judía que cumplen funciones esenciales para el mantenimiento de la homeostasis corporal (Sellares & López Gómez, 2020). Están ubicados fuera de la cavidad torácica, en la zona dorsal del abdomen, a ambos lados de la arteria aorta y la vena cava caudal. El riñón derecho se localiza más craneal que el izquierdo, y en gatos sanos, su longitud varía entre 3,0 y 4,3 cm, y su ancho entre 2,7 y 3,1 cm, en función de la raza y del tamaño corporal. La irrigación sanguínea proviene de la arteria aorta y la vena cava caudal; la arteria renal se ramifica en tres ramas principales que penetran el parénquima renal, dividiéndose posteriormente en arterias interlobulares que recorren el límite entre las pirámides renales hasta alcanzar la zona corticomedular, donde se originan las arterias arcuatas (Rodríguez Marulanda, 2024).

El parénquima renal se constituye por la corteza y médula, en su interior se encuentran miles de nefronas, consideradas las unidades funcionales del riñón encargadas de formar la orina. Estas estructuras se encargan de realizar procesos

como la filtración glomerular, reabsorción y secreción, que en conjunto regulan la composición final de la orina (Lasierra Concellón, 2024). Cada nefrona está formada por el glomérulo, la cápsula de Bowman y un sistema tubular dividido en cinco segmentos. El glomérulo, situado en la corteza renal, se encuentra entre las arteriolas aferente y eferente, y es el lugar donde ocurre la filtración de agua y solutos desde la sangre hacia el espacio de Bowman. A medida que el filtrado recorre los túbulos renales, su composición se modifica significativamente (Sellares & López Gómez, 2020). Esta filtración está mediada por una barrera que impide el paso de proteínas de grandes, mientras que los túbulos renales permiten la reabsorción de agua, glucosa, aminoácidos y sales, así como la eliminación de compuestos no útiles, a través de mecanismos activos y pasivos (Gil Martínez, 2022).

Además de sus funciones de filtración y regulación, los riñones también desempeñan un papel endocrino importante. Producen hormonas como la eritropoyetina y el calcitriol, y activan enzimas como la renina, esta última es clave en el sistema renina-angiotensina-aldosterona, ya que participa en la regulación de la presión arterial y del volumen corporal. La tasa de filtración glomerular (TFG), que depende de factores como la presión hidrostática y oncótica dentro del glomérulo, es el principal indicador de la función renal. Finalmente, los riñones también contribuyen al mantenimiento del equilibrio ácido-base mediante la secreción de  $H^+$  y la reabsorción de bicarbonato, adaptándose a situaciones de acidosis o alcalosis (Sellares & López Gómez, 2020).

#### **2.2.1.2 Uréteres.**

Los uréteres son conductos pares, delgados y musculares, que conectan cada riñón con la vejiga urinaria. Están formados por una pared de músculo liso con inervación autónoma, donde la estimulación simpática favorece las contracciones y la parasimpática las inhibe. Estas contracciones generan movimientos peristálticos que impulsan la orina desde los cálices renales hasta la vejiga, moldeando así el flujo urinario. El diámetro ureteral varía entre 0,3 mm y 0,4 mm dependiendo del tamaño del gato, y estos conductos pueden dilatarse hasta 17 veces su tamaño en respuesta al aumento de producción urinaria (Lasierra Concellón, 2024).

Anatómicamente, los uréteres se ubican en el espacio retroperitoneal, dorsal a los vasos ováricos en hembras o testiculares en machos. El uréter derecho es ligeramente más largo que el izquierdo, al estar en proximidad con la aorta y la vena cava caudal. A lo largo de su trayecto, ambos uréteres siguen el ligamento lateral de la vejiga, cruzan ventralmente las arterias ilíacas externas y finalmente desembocan en el cuello vesical, marcando la transición entre el tracto urinario superior e inferior. En su segmento distal, los uréteres penetran la pared de la vejiga formando un túnel oblicuo hacia una región conocida como el trígono vesical, donde se curvan en forma de “J” para unirse a la mucosa quística. Esta entrada en ángulo actúa como una válvula funcional: cuando la presión en la vejiga supera la presión en los uréteres, la longitud intramural evita el reflujo urinario, protegiendo así el sistema urinario superior (Ribeiro Valente, 2025).

### **2.2.1.3 Vejiga.**

La vejiga urinaria forma parte del tracto urinario inferior, junto con la uretra y, en el caso de los gatos machos, la próstata. Es un órgano músculo-membranoso con forma de saco, cuya principal función es almacenar la orina hasta el momento de su expulsión. Anatómicamente, se divide en dos partes: el cuerpo y la base. El cuerpo, localizado en la parte superior, se expande conforme la vejiga se llena de orina y está compuesto por el músculo detrusor, el cual está encargado de contraerse durante la micción para eliminar el contenido vesical. La base se sitúa en la porción inferior y es el punto donde desembocan ambos uréteres, a través de los orificios ureterales, en la pared posterior (Lasierra Concellón, 2024).

En la parte posterior de la vejiga se encuentra el trígono vesical, una estructura de forma triangular que se extiende hasta el cuello de la vejiga. La pared vesical se destiende por el acumulo de orina y se activan mecanorreceptores de estiramiento que generan señales aferentes transmitidas a través de los nervios pélvico e hipogástrico, desencadenando así el reflejo de la micción. Al igual que los uréteres, la vejiga cuenta con inervación autónoma: el sistema simpático, proveniente del plexo hipogástrico, favorece el llenado, mientras que el parasimpático, originado en el plexo sacro, estimula el vaciado hacia la uretra (Gil Martínez, 2022).

#### 2.2.1.4 Uretra.

La uretra es la porción final del tracto urinario inferior, y su principal función es permitir la expulsión de la orina hacia el exterior del cuerpo, un proceso que ocurre como respuesta al aumento de la presión hidrostática generado en la vejiga urinaria durante la micción (Ribeiro Valente, 2025). A pesar de cumplir esta misma función en ambos sexos, la anatomía uretral varía significativamente entre gatos machos y hembras, lo cual también influye en su susceptibilidad a ciertas patologías (Lasierra Concellón, 2024).

La fisiología de la uretra se diferencia tanto en machos como en hembras. En los gatos machos, la uretra es más larga y estrecha, y cumple una función reproductiva al transportar el semen durante la eyaculación. Se extiende desde el cuello de la vejiga hasta el meato uretral del pene, atravesando tres regiones anatómicas: la región prostática, que rodea la próstata; la región membranosa, ubicada entre la próstata y el pene; y la región peneana, que recorre el interior del pene hasta su salida. Por otro lado, en las gatas hembras, la uretra es considerablemente más corta, recta y de mayor calibre, lo que facilita el flujo urinario. Su trayecto se extiende desde el cuello vesical y desemboca inmediatamente por detrás del clítoris, en la parte ventral de la vulva (Silva, 2024).

#### 2.2.1.5 Orina.

La orina presenta parámetros fisiológicos que indican la normalidad o anomalía del tracto urinario del gato (Lasierra Concellón, 2024).

- **Color:** La orina naturalmente es amarilla, pueden cambiar su concentración a más oscuro, siendo más concentrada, y casi incoloro, siendo más diluida.
- **Densidad específica:** Es la masa de la orina, siendo medida en relación con la masa en mismas cantidades de agua. El rango normal oscila entre 1,035 y 1,045 de densidad urinaria.
- **Sedimento:** Células epiteliales, glóbulos rojos, blancos, inclusive cilindros hialinos en temperaturas elevadas del gato. Además, podemos hallar la presencia de cristales, como estruvita, oxalato y fosfato.
- **pH:** Es la medida de acidez o alcalinidad bajo la concentración de iones de hidrógeno ( $H^+$ ) en la orina. El rango normal oscila entre 5,0 – 7,5.

En el campo de nefrología es fundamental el valorar la capacidad funcional del riñón, inclusive si se llegase a conservar de forma parcial. Su fisiología se relacionado con la anatomía del sistema excretor, el cual está estructurado para mantener un flujo urinario unidireccional, desde los riñones, a través de los uréteres, hacia la vejiga urinaria y finalmente la uretra. Este proceso depende de una importante vascularización renal, por lo que, los riñones a pesar de su tamaño reducido reciben cerca del 20% del gasto cardiaco. Además, están altamente inervados por las fibras simpáticas, que intervienen en funciones clave como la liberación de renina, el control del flujo sanguíneo renal y la reabsorción de sodio en el túbulo renal (Sellares & López Gómez, 2020).

### **2.2.2 Alteraciones del Sistema Urinario de los Gatos**

Las enfermedades del tracto urinario son frecuentes en gatos, sobre todo en los machos, por factores como la edad, siendo más común en adultos menores a 10 años, dietas altas en minerales y baja en agua que fomenta al desarrollo de urolitos, y la anatomía de la uretra, especialmente de los machos, que facilita posibles obstrucciones (Lasierra Concellón, 2024).

Las infecciones en las vías urinarios de los gatos son los casos más frecuentes presentados en consultas veterinarias (Hesse Zetina, 2023). Lasierra Concellón (2024) indica que hay estudios que han corroborado que la enfermedad renal puede llgar iniciar entre las 24 a 48 horas después de una afección renal. Si un gato es diagnosticado a tiempo, se puede ofrecer un tratamiento y así, evitar la agravación del riñón.

#### **2.2.2.1 Alteraciones Anatómicas.**

El riñón puede padecer malformaciones congénitas conocidas como displasias renales, la cuales de originan a partir un desarrollo anómalo de los riñones del gato durante la etapa fetal. Otra alteración anatómica es la hipoplasia renal, que se caracteriza por poseer el tamaño del riñón inferior a lo normal. Ambas condiciones pueden afectar a uno o a ambos riñones. Cuando la afección compromete a los dos riñones, el pronóstico suele ser reservado, con un alto riesgo de mortalidad. En cambio, si solo riñón un riñón se ve afectado, el riñón sano puede hipertrofiarse compensatoriamente para asumir la función renal total. En algunos

casos, uno o ambos riñones no pueden desarrollarse, condición anatómica conocida como agenesia renal, y puede estar asociada a la ausencia del uréter correspondiente y, en ciertos casos, al subdesarrollo de los órganos reproductores (Sanderson, 2018).

La pielectasia se define como una dilatación leve o moderada de la pelvis renal, sin la presencia de una obstrucción. Por otro lado, el término hidronefrosis se emplea cuando existe una dilatación más grave de la pelvis renal como consecuencia directa de una obstrucción en el flujo urinario. Ambas condiciones pueden afectar la integridad del riñón si no son detectadas y tratadas a tiempo. A medida que la dilatación progresa, la pelvis renal puede aumentar considerablemente de tamaño y provocar presión sobre el parénquima renal, lo que conlleva a su deterioro progresivo. En los casos más severos de hidronefrosis, esta presión puede causar necrosis del tejido renal, generando la pérdida de una gran parte de su estructura funcional. En estados avanzados, puede observarse que únicamente queda una delgada capa de tejido que rodea la pelvis dilatada, comprometiendo de forma crítica la función renal (Griffin, 2020).

La urolitiasis se considera una alteración anatómica del sistema urinario que se manifiesta por la presencia de cálculos o urolitos en diferentes segmentos del tracto urinario. Esta condición no debe interpretarse como un proceso patológico independiente, sino como el resultado de diversas anomalías metabólicas, hereditarias o adquiridas, que favorecen la cristalización y acumulación de compuestos normalmente excretados por la orina. La combinación de estos factores conduce a la formación de estructuras sólidas que alteran la morfología normal del aparato urinario, generando obstrucciones, inflamación o daño tisular según su localización y tamaño (Zaragoza Bayle & Cristóbal Verdejo, 2021).

Los riñones poliquísticos son una afección congénita caracterizada por la presencia de múltiples quistes llenos de líquido en el tejido funcional renal. Además, puede estar acompañada de quistes en otros órganos, como el hígado, y suele observarse con mayor frecuencia en gatos persas y gatos domésticos de pelo largo, ya que puede tener un componente hereditario. En algunos casos, los riñones se agrandan considerablemente, siendo perceptibles al tacto durante la exploración física. Las manifestaciones clínicas son variables: algunos gatos pueden no presentar síntomas, mientras que otros desarrollan una insuficiencia renal progresiva (Sanderson, 2018).

### **2.2.2.2 Alteraciones Fisiológicas.**

El síndrome de cistitis intersticial o síndrome de vejiga dolorosa (IC/BPS) se clasifica como una forma de dolor pélvico crónico, que se manifiesta mediante molestias o dolor en la región suprapúbica, acompañados de urgencia y frecuencia urinaria, sin que exista una causa evidente (Kullmann et al., 2018).

La ERC se presenta cuando los riñones sufren un daño progresivo, permanente e irreversible, impidiendo su función de filtrar y eliminar los productos de desecho del organismo. En gatos, esta patología se define como la incapacidad del riñón para cumplir sus funciones excretoras y de filtración, y clínicamente se caracteriza por la aparición de uremia y una disminución progresiva en la capacidad de concentrar la orina. Debido a su naturaleza degenerativa, la ERC suele manifestarse únicamente en etapas avanzadas, cuando ya se ha perdido una parte considerable de la función renal (Triana Carriel, 2022).

Triana Carriel (2022) indica que la proteinuria persistente representa una alteración fisiológica significativa en la ERC, porque contribuye directamente al daño progresivo del tejido renal. Al filtrarse proteínas en exceso, se desencadena una respuesta inflamatoria en el parénquima renal, promoviendo fibrosis tubulointersticial y apoptosis de las células tubulares.

La FLUTD es una alteración que afecta a la vejiga y a la uretra de los gatos, que puede presentarse como una obstrucción parcial o total del flujo urinario. No representa una enfermedad única, sino un conjunto de trastornos como infecciones bacterianas, cálculos, tapones uretrales o cistitis intersticial, todos ellos con la capacidad de alterar el funcionamiento normal del sistema urinario inferior (Montagut Cáceres & Reyes Rincón, 2023).

La obstrucción ureteral (OU) interrumpe el flujo urinario y provoca la acumulación de orina en el sistema urinario superior, y como consecuencia desencadena alteraciones como hidroureter, hidronefrosis e inflamación local. Esta alteración es considerada como una emergencia médica ya que, compromete la salud y la vida del gato, por eso es importante detectarla y administrar el tratamiento adecuado. Los gatos presentan mayor predisposición a esta afección, aumentando así su frecuencia, esto debido al diámetro reducido del lumen ureteral (0,3 a 0,4 mm). La obstrucción puede clasificarse en obstrucción mecánica, como la más común; y obstrucción congénita (Ribeiro Valente, 2025).

### **2.2.3 Técnicas de Diagnóstico Clínico para Alteraciones Renales**

#### **2.2.3.1 Ecografía Abdominal.**

En la actualidad, los métodos de diagnóstico por imagen se han vuelto fundamentales en la medicina veterinaria, ya que permiten identificar enfermedades de manera temprana y con alta precisión. La ecografía funciona mediante la emisión de ondas generadas por cristales piezoeléctricos ubicados en el transductor del ecógrafo, atravesando los tejidos y retornando como señales acústicas, que los cristales convierten en impulsos eléctricos. El ecógrafo procesa estas señales convirtiéndolas en imágenes, facilitando la observación detallada de órganos y tejidos en secciones tomográficas, lo que permite evaluar su localización, forma, tamaño, límites y estructura interna (Rodríguez Marulanda, 2024).

La ecografía es una herramienta inocua, no invasiva y tolerable, que en muchas ocasiones no necesita el uso de sedación, esto depende mucho del comportamiento del paciente. La evaluación del sistema urinario mediante técnicas de imagen resulta clave en pacientes con enfermedad renal, ya que brinda datos relevantes sobre diferentes componentes del tracto urinario. Para la prueba diagnóstica se recomienda que el gato se presente con un ayuno mínimo de ocho horas y la suficiente hidratación sin micción (Lasierra Concellón, 2024).

Los riñones presentan una posición superficial, la cual permite el acceso al diagnóstico ecográfico. Los riñones de los gatos son caracterizados por su gran tamaño, su movilidad y su facilidad para ser palpados. Los riñones son evaluados ecográficamente con transductores lineales con alta frecuencia (7,5-10 MHz) para un diagnóstico de alta resolución, donde se observa una forma globosa y simétrica. La corteza renal presenta una ecogenicidad baja o comparable a la de órganos cercanos como el hígado o el bazo. En cambio, la médula renal se distingue por su apariencia más anecoica y segmentada en lóbulos, los cuales están delimitados por los vasos interlobares y los divertículos renales (Martínez Garrido, 2022).

Una característica común en los gatos durante la ecografía es la presencia de una banda hiperecogénica delgada dentro de la médula renal, que corre paralela a la unión cortico medular; este hallazgo se denomina anillo medular o signo del contorno medular y se considera una variación anatómica normal (Rodríguez Marulanda, 2024).

Durante la ultrasonografía abdominal podremos evaluar detalladamente diferentes estructuras del sistema urinario. En la vejiga podemos analizar el nivel de llenado, detectar masas, cálculos, presencia de moco o sedimento, cuerpos extraños, así como cambios en el grosor de la pared y de la mucosa. También es útil para identificar estructuras que puedan ejercer presión sobre la vejiga, como quistes o restos uterinos, incluso evidenciar la presencia de líquido libre en caso de ruptura del tracto urinario. En cuanto a los riñones, suelen aparecer sin alteraciones en pacientes con disuria, a menos que haya una enfermedad renal adicional o signos de azotemia de origen postrenal. Respecto a la próstata, el ultrasonido permite evaluar su tamaño, localización, cambios estructurales como quistes o abscesos, y la posible acumulación de líquido a su alrededor (Hesse Zetina, 2023).

La ecografía es una técnica fundamental para detectar urolitos, especialmente los de estruvita y oxalato de calcio, que son los más frecuentes, que no se observan en radiografías, especialmente si miden más de 3 mm. También permite diferenciar cálculos de otras estructuras como coágulos, por la imagen hiperecoica con sombra acústica que proyectan (Ribeiro Valente, 2025).

### **2.2.3.2 Análisis de Orina.**

El análisis de orina se realiza a menudo para investigar enfermedades, siendo una de las pruebas de laboratorio más antiguas y comunes en la práctica veterinaria. Un análisis de orina completo, realizado de forma competente y oportuna, puede proporcionar información importante sobre trastornos urinarios y no urinarios a un coste relativamente bajo. Por lo tanto, es fundamental prestar una atención meticulosa a esta prueba, aparentemente sencilla, para obtener información precisa y minimizar los artefactos (Reppas & Foster, 2016).

El análisis de orina consta de dos componentes: un examen macroscópico y un examen microscópico. El examen macroscópico incluye la evaluación del aspecto macroscópico de la orina, además de realizar un análisis con tira reactiva y la medición de la densidad urinaria (USG). Es relativamente económico y se puede realizar de forma rápida y sencilla. El examen microscópico de la orina, que incluye el análisis del sedimento urinario y la evaluación citológica, es más exigente y requiere más tiempo. Requiere mayor habilidad y más equipo para realizarlo correctamente (Reppas & Foster, 2016).

### 2.2.3.3 Tiras Reactivas de Orina.

Un análisis de orina es una técnica vital en la medicina veterinaria, permitiendo analizar el correcto funcionamiento del sistema urinario del gato (Bonilla Espinel & Rubio Arias, 2023), diagnosticar y evaluar el proceso a tratamientos a patologías metabólicas o sistémicas, trastorno endocrinos y problemas de las vías urinarias (Schuldt Valverde, 2024).

Las tiras reactivas representan un método diagnóstico accesible, sencillo y de uso instantáneo para analizar algunos de los componentes de la orina. Están diseñadas como una delgada tira de plástico que posee una serie de pequeños cuadros con almohadillas distribuidas a lo largo de la tira, cada almohadilla contiene reactivos específicos. Al sumergir la tira en la muestra de orina, estas almohadillas reaccionan cambiando de color según la sustancia detectada. Luego, el resultado puede interpretarse visualmente comparando los colores obtenidos con una escala de referencia incluida en el envase del producto, lo que permite una valoración semicuantitativa, y la presencia y concentración de determinadas sustancias en la orina (Pighi et al., 2023).

Es importante destacar que, las tiras reactivas no permiten emitir un diagnóstico definitivo, constituyen como una herramienta útil para el cribado inicial de pacientes, especialmente cuando el acceso a recursos es limitado. Su practicidad y rapidez las convierte en necesarias en situaciones de emergencia, en las que no puede disponerse de equipos de laboratorio o dispositivos de diagnóstico (Pighi et al., 2023).

Para la recolección de muestra de orina no hay un protocolo específico sobre la técnica adecuada, por lo que puede ser tomada por medio de diferentes métodos, pero se recomienda el uso de cistocentesis para prevenir la contaminación de la uretra y los genitales, incluso la contaminación de la muestra. El procedimiento consta de palpar la vejiga urinaria e introducir una aguja con jeringa, incluso puede complementarse con el uso de un ecógrafo para tener una mejor guía (Hesse Zetina, 2023) (Bonilla Espinel & Rubio Arias, 2023). La muestra de orina recogida debe ser usada en el menor tiempo posible, para poder conservar sus características. Aunque puede ser refrigerada hasta un máximo de 12 horas y evitar el riesgo de una pérdida del crecimiento bacteriano. (Ribeiro Valente, 2025) (Hesse Zetina, 2023).

La medición por medio de tiras reactivas de orina permite una medición semicuantitativa de diversos analitos como (Bonilla Espinel & Rubio Arias, 2023):

- **Leucocitos (LEU):** Se detectan mediante la actividad de esterasas de granulocitos, que degradan ésteres de indoxilo, generando una coloración violeta en la almohadilla.
- **Cetonas (KET):** La reacción con ácidos nitroprusiato y acetoacético produce un cambio de color que va del rosa pálido (negativa) al color púrpura (positivo).
- **Nitritos (NIT):** Resultan de la reducción de nitratos a nitritos por bacterias gran negativas, lo que da lugar a una coloración rosada al reaccionar con ácido p-arsanílico.
- **Urobilinógeno (URO):** Se identifica a través de una modificación de la reacción de Ehrlich, que genera una tonalidad azul al interactuar con p-dietilaminobenzaldehído.
- **Bilirrubina (BIL):** Reacciona con sales de diazonio en medio ácido, formando una coloración característica.
- **Glucosa (GLU):** Se evidencia mediante una reacción enzimática que involucra glucosa oxidasa, peroxidasa y un cromógeno, produciendo colores que varían de verde a marrón.
- **Proteínas (PRO):** Se detecta mediante un indicador de pH que cambia de color ante la presencia de proteínas.
- **pH:** Se determina con un sistema indicador que abarca un amplio rango, reflejado en distintos colores.
- **Densidad urinaria (SG):** Se mide por el cambio de color de un reactivo que responde a la concentración de iones en la muestra.
- **Sangre (BLO):** Se basa en la actividad peroxidásica de la hemoglobina, que cataliza una reacción con el reactivo.

#### 2.2.3.4 Refractómetro.

El refractómetro es un método para determinar la densidad urinaria, mide el índice de refracción de la solución, desviando el haz de luz que la atraviesa. Este método contribuye a una precisión de la real concentración de solutos totales en la orina, además de ser económico, sencillo y rápido para realizar (Amatta, 2023).

La manera correcta de utilizar un refractómetro es colocando una pequeña gota de orina en un prisma apuntando esta herramienta hacia un área iluminada y hacer lectura de una escala de gravedad específica en el borde claro/oscuro. Para garantizar resultados confiables y acertados es importante contar con un refractómetro calibrado correctamente, y que cuente con una escala de densidad urinaria. Además, el contar con una herramienta especializada para uso veterinario beneficia a resultados específicos (Naffah Enciso, 2025).

## **2.3 Marco Legal**

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

**Art. 14.-** Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

### **2.3.2 Código Orgánico del Ambiente**

**Art. 139.-** Objeto. El presente capítulo tiene por objeto la promoción y la garantía del bienestar animal, a través de erradicar la violencia contra los animales, fomentar un trato adecuado para evitarles sufrimientos innecesarios y prevenir su maltrato, y de aplicar y respetar los protocolos y estándares derivados de instrumentos internacionales reconocidos por el Estado.

La tenencia de animales conlleva la responsabilidad de velar por su bienestar, y su manejo deberá promover una relación armoniosa con los seres humanos.

**Art. 143.-** De la rectoría del Gobierno Central en el Manejo de Fauna Urbana. Para efectos del manejo de la fauna urbana se deberá considerar los siguientes lineamientos y normas técnicas:

- Numeral 2: Las emitidas por la Autoridad Nacional de Salud sobre prevención y control de enfermedades transmisibles entre animales y personas;

- Numeral 3: Las emitidas por la Autoridad Nacional de Educación para ser incorporados en el Sistema Nacional de Educación relativo a principios, valores y criterios sobre bienestar animal, convivencia armónica, y tenencia responsable, de conformidad con las distintas manifestaciones interculturales y plurinacionales;

**Art. 144.-** De la gestión de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales o Metropolitanos contarán con las atribuciones de planificación, regulación, control, gestión y coordinación con los entes rectores competentes en los ámbitos de salud, investigación, educación, ambiente y agricultura, de conformidad con las disposiciones de este Código y la ley.

Las atribuciones serán las siguientes:

- Numeral 1: Regular el bienestar animal en la tenencia, crianza, comercialización, reproducción, transporte y eutanasia animal;
- Numeral 3: Implementar mecanismos para la prevención y control de enfermedades transmisibles entre los animales y las personas;
- Numeral 4: Establecer planes y programas de prevención, manejo y control de poblaciones de animales; campañas informativas y educativas sobre bienestar animal priorizando la educación comunitaria, así como de esterilización y adopción responsable;
- Numeral 9: Las demás que el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal y Metropolitano considere necesarias para el cumplimiento del manejo responsable de fauna urbana.

Para el ejercicio de estas atribuciones se contará con el apoyo coordinado de las organizaciones de la sociedad civil y entidades colaboradoras para el cumplimiento de dichos fines.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales podrán apoyar y participar en el manejo de la fauna urbana, promoviendo el establecimiento de centros de rescate y demás actividades contempladas en este Título. El ejercicio de estas competencias responderá al principio de complementariedad entre los diferentes niveles de gobierno.

**Art. 145.-** De las obligaciones y responsabilidades en relación con los animales. El tenedor o dueño de un animal, así como los propietarios de

establecimientos que tratan con animales, según su especie, deberán satisfacer las siguientes necesidades básicas:

1. Alimentación, agua y refugio, de acuerdo a los requerimientos de cada especie;
2. Un trato libre de agresiones y maltrato;
3. Atención veterinaria; y
4. Respetar las pautas propias del comportamiento natural del animal, según su especie (COA, 2017).

### **2.3.3 Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón La Libertad.**

#### **ORDENANZA QUE REGULA LA TENENCIA, CONTROL, Y PROTECCIÓN DE LOS ANIMALES DE COMPAÑÍA CONVENCIONALES, ESTABLECIENDO CONDICIONES PARA UNA BUENA CONVIVENCIA DENTRO DEL CANTÓN LA LIBERTAD.**

**Art 1.- Objeto.** - La presente ordenanza tiene como objeto regular la tenencia responsable, control y protección de la fauna urbana, estableciendo condiciones compatibles con los deberes y/o exigencias biológicas de cada especie animal; su finalidad es armonizar con el medio ambiente, logrando una mejor convivencia entre los habitantes del Cantón La Libertad, precautelando su salud y de las mascotas que los acompañan en su diario vivir.

**Art. 2.- Ámbito.** - La presente ordenanza será obligatoria para todos los ciudadanos que tengan bajo su tenencia animales domésticos convencionales en el cantón La Libertad.

**Art. 3.- Definición.** - Entendiéndose como animales de Compañía Convencional: perros y gatos.

**Art 4.-** Son sujetos obligados al cumplimiento de la presente Ordenanza, las personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras, de derecho público o privado, que tengan bajo su custodia o cuidado animales domésticos convencionales.

- a) Adiestradores, tenedores y/o responsables del cuidado de las mascotas.
- b) Tenedores y encargados de criaderos.
- c) Almacenes agro-veterinarios, pet shop, adiestramiento de mascotas, estéticas caninas o felinas, centro de entrenamientos.

d) Clínicas, consultorios, y hospitales veterinarios; y, en general médicos veterinarios que ejerzan esta noble profesión en el cantón la libertad.

e) Organizaciones de Protección Animal.

Los sujetos obligados deberán cumplir con lo dispuesto en la presente ordenanza, así como colaborar con los servidores públicos competentes del GAD Municipal del cantón La Libertad en los términos establecidos en el ordenamiento jurídico nacional y cantonal.

**Art. 9.-** Las personas naturales o jurídicas tenedores de mascotas, incluyendo criadores, adiestradores, veterinarios y personas que tengan bajo sus cuidados animales de compañías convencionales, están en la obligación de velar por el bienestar de los mismos y acatará las siguientes normas:

**1) ACTUACIONES DE OBLIGACIONES:**

- Literal B: Suministrar alimentación necesaria para su completo desarrollo y mantenimiento, conforme a las exigencias nutricionales de acuerdo a la edad y especie.
- Literal C: Acatar las respectivas disposiciones preventivas sanitarias mediante su tarjeta de control que incluye el programa de vacunaciones y el respectivo control endoparasitario y ectoparasitario para fomentar el cuidado óptimo de la mascota.
- Literal D: Brindar atención médica veterinaria cuando el animal presente signos de enfermedad y/o sufrimiento, con el fin de salvaguardar su vida (GAD Municipal La Libertad, 2021).

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Enfoque de la Investigación

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, ya que tanto la interpretación de las imágenes ecográficas como el análisis de orina se realizaron de forma numérica y descriptiva.

##### 3.1.1 Tipo y Alcance de la Investigación

La investigación fue de tipo de campo y laboratorio, ya que se llevó a cabo mediante la recolección directa de información en gatos adultos, a través de estudios ecográficos y análisis de orina, los cuales fueron procesados posteriormente en un entorno clínico-laboratorial.

En cuanto a su alcance, esta investigación fue descriptiva porque por medio de la ecografía se describieron los hallazgos del sistema urinario y mediante un análisis de orina se detalló el examen microscópico y macroscópico.

##### 3.1.2 Diseño de Investigación

El diseño de la investigación fue no experimental y de corte transversal, ya que no se aplicó ninguna manipulación deliberada sobre las variables estudiadas, sino que se observaron y analizaron tal como se presentan en los pacientes.

#### 3.2 Metodología

##### 3.2.1 Variables

###### 3.2.1.1 Variable Independiente.

Hallazgos ecográficos en riñones,

Hallazgos ecográficos en vejiga

Hallazgos ecográficos en conductos urinarios.

Edad

Sexo

Raza

Estado reproductivo

**3.2.1.2 Variable Dependiente.**

Leucocitos (LEU)

Cetonas (KET)

Nitritos (NIT)

Urobilinógeno (URO)

Bilirrubina (BIL)

Glucosa (GLU)

Proteínas (PRO)

Ph

Densidad urinaria (SG)

Sangre (BLO)

Aspecto

Color

Densidad urinaria

Cristales

Eritrocitos

Leucocitos

Células epiteliales

**3.2.2 Matriz de Operacionalización de Variables**

Tabla 1.

**Matriz de Operacionalización de Variables Independientes**

<b>Variable Independiente</b>			
<b>Variabes</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nivel de medida</b>	<b>Descripción</b>
Hallazgos ecográficos en riñones	Cualitativa	Nominal	Frecuencia de presentación de hallazgos ecográficos sobre tamaño renal, forma renal, corteza renal, cápsula renal, diferenciación corticomedular y pelvis renal.
Hallazgos ecográficos en vejiga	Cualitativa	Nominal	Frecuencia de presentación de hallazgos ecográficos sobre contenido vesical, grosor de pared vesical, ecogenicidad de pared vesical, superficie de pared vesical y forma vesical.
Hallazgos ecográficos en conducto urinario	Cualitativa	Nominal	Frecuencia de presentación de hallazgos ecográficos sobre calibre uretral, contenido uretral y pared uretral.
Edad	Cuantitativa	Ordinal	1,5 a 3 años 4-7 años >8 años
Sexo	Cualitativa	Nominal	Hembra Macho
Raza	Cualitativa	Nominal	Puro Mestizo
Estado reproductivo	cualitativa	Nominal	Entero Esterilizado

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

Tabla 2.

**Matriz de Operacionalización de Variables Dependientes.**

<b>Variable Dependiente</b>			
<b>Variabes</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nivel de medida</b>	<b>Descripción</b>
Leucocitos (LEU)	Cualitativa	Nominal	<b>Escala colorimétrica (cells/<math>\mu</math>L)</b> <input type="checkbox"/> (Negativo) <input type="checkbox"/> + (25 Traza) <input type="checkbox"/> ++ (70 Leve) <input type="checkbox"/> +++ (125 Moderado)
Nitritos (NIT)	Cualitativa	Nominal	<b>Escala colorimétrica</b> <input type="checkbox"/> Negativo <input type="checkbox"/> Positivo
Urobilinógeno (URO)	Semicuantitativa	Discreta y continua	<b>Escala colorimétrica (<math>\mu</math>mol/L)</b> <input type="checkbox"/> 3.2 (Normal) <input type="checkbox"/> 16 (Normal) <input type="checkbox"/> 32 (+ Leve) <input type="checkbox"/> 64 (++) Moderado) <input type="checkbox"/> 128 (+++ Alto)
Proteínas (PRO)	Cualitativa	Nominal	<b>Escala colorimétrica (g/L)</b> <input type="checkbox"/> - (Negativo) <input type="checkbox"/> $\pm$ (Traza) <input type="checkbox"/> + (0.3 Leve) <input type="checkbox"/> ++ (1.0 Moderado) <input type="checkbox"/> +++ (3.0 Alto) <input type="checkbox"/> ++++ ( $\geq$ 20.0 Muy Alto)
pH	Cuantitativa	Continua	<b>Escala colorimétrica</b> <input type="checkbox"/> 5.0 <input type="checkbox"/> 6.0 <input type="checkbox"/> 6.5 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 7.5 <input type="checkbox"/> 8.0 <input type="checkbox"/> 8.5
Sangre (BLO)	Cualitativa	Nominal	<b>Escala colorimétrica (cells/<math>\mu</math>L)</b> <input type="checkbox"/> - (Negativo) <input type="checkbox"/> $\pm$ No Hemo (10 Traza NH) <input type="checkbox"/> $\pm$ Hemo (10 Traza H) <input type="checkbox"/> + (25 Leve) <input type="checkbox"/> ++ (80 Moderado) <input type="checkbox"/> +++ (200 Leve)

<b>Variable Dependiente</b>			
<b>Variables</b>	<b>Tipo</b>	<b>Nivel de medida</b>	<b>Descripción</b>
Cetonas (KET)	Cualitativa	Nominal	<b>Escala colorimétrica (mmol/L)</b>
			<input type="checkbox"/> - (Negativo)
			<input type="checkbox"/> ± (0.5 Traza)
			<input type="checkbox"/> + (1.5 Leve)
			<input type="checkbox"/> ++ (4.0 Moderado)
			<input type="checkbox"/> +++ (8.0 Alto)
Densidad urinaria (SG)	Cuantitativa	Continua	<input type="checkbox"/> +++++ (16 Muy Alto)
			<b>Escala colorimétrica</b>
			<input type="checkbox"/> 1.000
			<input type="checkbox"/> 1.010
			<input type="checkbox"/> 1.020
			<input type="checkbox"/> 1.025
Bilirrubina (BIL)	Cualitativa	Nominal	<input type="checkbox"/> 1.030
			<b>Escala colorimétrica</b>
			<input type="checkbox"/> - (Negativo)
			<input type="checkbox"/> + (17 Leve)
			<input type="checkbox"/> ++ (50 Moderado)
			<input type="checkbox"/> +++ (100 Alto)
Glucosa (GLU)	Cualitativa	Nominal	<b>Escala colorimétrica (mmol/L)</b>
			<input type="checkbox"/> - (Negativo)
			<input type="checkbox"/> ± (5 Traza)
			<input type="checkbox"/> + (15 Leve)
			<input type="checkbox"/> ++ (30 Moderado)
			<input type="checkbox"/> +++ (60 Alto)
Aspecto	Cualitativa	Nominal	<input type="checkbox"/> +++++ (110 Muy Alto)
			<input type="checkbox"/> Ligeramente turbio
			<input type="checkbox"/> Turbio
			<input type="checkbox"/> Cristalino
			<input type="checkbox"/> Transparente
			<input type="checkbox"/> Amarillo
Color	Cualitativa	Nominal	<input type="checkbox"/> Naranja
			<input type="checkbox"/> Rojo
			<input type="checkbox"/> Baja (<1.035)
			<input type="checkbox"/> Normal (1.035-1.060)
			<input type="checkbox"/> Alta (>1.060)
			<input type="checkbox"/> - (Sin presencia)
Densidad Urinaria (refractómetro)	Cualitativa	Nominal	<input type="checkbox"/> ± (Traza)
			<input type="checkbox"/> + (Leve)
			<input type="checkbox"/> ++ (Moderada)
			<input type="checkbox"/> +++ (Alta)
			<input type="checkbox"/> +++++ (Muy alta)
			<input type="checkbox"/> Cristales
Cristales	Cualitativa	Nominal	<input type="checkbox"/> - (Sin presencia)
			<input type="checkbox"/> ± (Traza)
			<input type="checkbox"/> + (Leve)
			<input type="checkbox"/> ++ (Moderada)
			<input type="checkbox"/> +++ (Alta)
			<input type="checkbox"/> +++++ (Muy alta)
Eritrocitos	Cualitativa	Nominal	<input type="checkbox"/> - (Sin presencia)
			<input type="checkbox"/> ± (Traza)
			<input type="checkbox"/> + (Leve)
			<input type="checkbox"/> ++ (Moderada)
			<input type="checkbox"/> +++ (Alta)
			<input type="checkbox"/> +++++ (Muy alta)
Leucocitos	Cualitativa	Nominal	<input type="checkbox"/> - (Sin presencia)
			<input type="checkbox"/> ± (Traza)
			<input type="checkbox"/> + (Leve)
			<input type="checkbox"/> ++ (Moderada)
			<input type="checkbox"/> +++ (Alta)
			<input type="checkbox"/> +++++ (Muy alta)
Células epiteliales	Cualitativa	Nominal	<input type="checkbox"/> - (Sin presencia)
			<input type="checkbox"/> ± (Traza)
			<input type="checkbox"/> + (Leve)
			<input type="checkbox"/> ++ (Moderada)
			<input type="checkbox"/> +++ (Alta)
			<input type="checkbox"/> +++++ (Muy alta)

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

### **3.2.3 Recolección de Datos**

#### **3.2.3.1 Recursos.**

##### **● Recursos de Campo**

- Guantes de látex talla M
- Mascarillas quirúrgicas
- Rasuradora eléctrica
- Toalla de papel
- Ecógrafo
- Transductor
- Gel conductor
- Alcohol
- Gasas estériles
- Jeringas 5mL
- Agujas desechables (22G – 1,5 pulgadas)
- Tiras reactivas de orina (Veterinar Urinalysis Test Strip)
- Recipientes de orina
- Refractómetro
- Centrifugadora
- Microscopio
- Portaobjetos
- Cubreobjeto
- Pipetas
- Aceite de inmersión

##### **● Recursos de Oficina**

- Hojas de papel
- Impresora
- Computadora
- Bolígrafo
- Cámara de celular
- Internet

##### **● Recursos Económicos**

Los recursos económicos constaron de insumos médicos, transporte, alimentación y recursos varios.

## ● Recursos Humanos

- Tesista: Natalie Djanira Del Pezo Andrade.
- Docente tutor: Mvz. María Isabel Maridueña Zavala, MSc.
- Tutor estadístico: Mvz. Verónica Elizabeth Macías Castro, MSc.
- Director General de la Clínica Veterinaria “El Pibe”: Mvz. Franklin Darío Pazmiño Argüello.

### 3.2.3.2 Métodos y Técnicas.

La evaluación ecográfica del tracto urinario se llevó a cabo colocando al paciente en decúbito dorsal o lateral sobre una superficie acolchada, con asistencia de dos personas para garantizar su sujeción segura. Se realizó la tricotomía de la región abdominal y se aplicó gel conductor para asegurar la adecuada transmisión de las ondas.

El estudio se efectuó con un ecógrafo equipado con transductor lineal con una frecuencia entre 7-10 MHz, permitiendo una exploración minuciosa y sistemática de los órganos urinarios, observando detalladamente estructuras mediante las ventanas cistocólica, esplenorrenal y hepatorrenal. Durante la evaluación ecográfica se analizaron los riñones, conductos urinarios y vejiga en planos longitudinales y transversales, considerando dimensiones, ecogenicidad, estructura interna, entre otras (Lisciandro, 2016).

En cada estudio, se registraron los hallazgos ecográficos de todos los órganos que conforman el sistema urinario. Concluido el examen, se eliminaron los residuos del gel con papel desechable y se realizó una nueva asepsia utilizando alcohol y gasas estériles, como paso previo a la obtención de la muestra urinaria.

Tras realizar la evaluación ecográfica, se procedió a recolectar la muestra urinaria mediante punción vesical percutánea por guía ecografía (Lisciandro, 2016):

1. Mediante un abordaje transabdominal se emplearon cortes sagitales o transversales, seleccionados según la posición anatómica de la vejiga y el grado de colaboración del paciente.
2. El gato fue colocado en decúbito lateral o dorsal. La vejiga se identificó y se observó en tiempo real.
3. Bajo visualización directa, se introdujo una aguja estéril de calibre 22G y longitud de 1,5 pulgadas en la vejiga acoplada a una jeringa de 5 ml, con

extrema precaución para garantizar la seguridad y precisión del procedimiento, extrayendo 5 ml de orina y conservándola en un frasco.

4. Finalizada la extracción, se repitió la desinfección del área para minimizar riesgos de infección y garantizar la seguridad del procedimiento.

Tras la extracción de la muestra se realizó el respectivo análisis de la orina. El análisis se dividió en un examen macroscópico y uno microscópico. El primero fue para evaluar la apariencia visual (color y aspecto), utilizarlo en la tira reactiva y en el refractómetro. El segundo fue para analizar el sedimento y la citología urinaria (presencia de cristales y células) (Reppas & Foster, 2016).

El análisis macroscópico se realizó inmediatamente después de la recolección y se analizó la apariencia visual.

Procedimiento para el análisis de la tira reactiva (Abaxis, 2017):

1. Se extrajo una tira del envase evitando el contacto con las zonas reactivas, cerrando el frasco de inmediato para conservar el resto del contenido.
2. La tira se colocó con las almohadillas hacia arriba sobre una superficie limpia y seca.
3. La muestra de orina se mantuvo a temperatura ambiente (entre 15 y 25 °C) y fue homogeneizada suavemente antes del análisis.
4. Utilizando una pipeta o jeringa estéril, se colocó una gota de orina sobre cada almohadilla, cuidando no exceder el tiempo de contacto.
5. Luego se retiró el exceso lateralmente con papel absorbente sin tocar las zonas activas para evitar interferencias en los resultados.

El análisis de la densidad urinaria se realizó mediante el uso del refractómetro, mediante la metodología descrita por Reppas y Foster (2016):

1. El procedimiento inició con la preparación del refractómetro, asegurando su correcta higiene mediante lavado con agua destilada o solución salina, seguido de un secado minucioso y la calibración del equipo hasta alcanzar una lectura de 1.000.
2. Posteriormente, la muestra de orina se homogenizó.
3. Con una jeringa o pipeta se depositaron una o dos gotas sobre el prisma del refractómetro, cerrando la cubierta para garantizar una adecuada distribución del fluido.

4. La medición se realizó observando a través del ocular y registrando la densidad urinaria en la escala específica, donde los valores fisiológicos en felinos oscilan entre 1.035 y 1.060.
5. Finalmente, se procedió a limpiar el prisma, enjuagándolo con agua destilada y secándolo por completo antes de almacenar el dispositivo.

Para el análisis microscópico se llevó la muestra al laboratorio de la clínica veterinaria para su procesamiento.

Procedimiento estandarizado para la preparación de sedimento urinario (Reppas & Foster, 2016):

1. Inició con una agitación cuidadosa de la muestra, a fin de asegurar su homogeneidad antes de transferir un volumen de 3 a 4 ml a un tubo cónico para centrifugación.
2. Posteriormente, la muestra se sometió a centrifugación a una velocidad controlada de 1000 a 1500 rpm durante un lapso de 3 a 5 minutos, evitando exceder estos parámetros para prevenir daños en los cilindros y estructuras celulares presentes.
3. Una vez completado este proceso, se eliminó de manera precisa alrededor del 90% del sobrenadante, conservando únicamente un 10% del volumen original, lo que permitió estandarizar los resultados y facilitar comparaciones entre evaluaciones sucesivas del mismo paciente.
4. El sedimento resultante se suspendió con suavidad en el remanente de orina, manteniendo la integridad de las partículas.
5. Finalmente, el análisis microscópico se realizó sobre una preparación húmeda sin teñir para obtener datos semicuantitativos confiables. Para esto, con ayuda de una pipeta, se colocó una gota del sedimento en el portaobjeto y posteriormente se cubrió con un cubreobjeto, luego se colocó una gota de aceite de inmersión para analizarlo en el microscopio con el objetivo 100X.

### 3.2.4 Población y Muestra

#### 3.2.4.1 Población.

La población estuvo conformada por todos los gatos que asistieron a la clínica veterinaria “El Pibe” durante el periodo de investigación. En 2 meses asisten alrededor de 97 a 105 gatos a la clínica, por lo que la población a usar fue la media, 101 pacientes, sin distinción de sexo y raza.

#### 3.2.4.2 Muestra.

Para la muestra se tuvo como criterio de inclusión a aquellos gatos mayores a 1,5 años de edad, que fueron considerados clínicamente sanos. Mientras que, como criterios de exclusión, se consideraron a aquellos gatos menores de a 1,5 años de edad y que presentaron alguna enfermedad como motivo de consulta. La muestra fue determinada mediante la siguiente fórmula:

#### ● Ecuación Estadística para Proporciones Poblacionales

n= Tamaño de la muestra

z= Nivel de confianza deseado

p= Proporción de la población con la característica deseada (éxito)

q= Proporción de la población sin la característica deseada (fracaso)

e= Nivel de error dispuesto a cometer

N= Tamaño de la población

Margen de error: 5%

Nivel de confianza: 95%

Población: 101

Tamaño de muestra: 80

$$n = \frac{z^2(p * q)}{e^2 + \frac{(z^2(p * q))}{N}}$$

La muestra total fue de 80 gatos, ya que, cumplían con los criterios de inclusión.

### 3.2.5 Análisis Estadístico

Los datos sobre los hallazgos ecográficos del sistema urinario y uroanálisis fueron recopilados en una hoja de cálculo. Se empleó estadística descriptiva mediante tablas de frecuencia absoluta y relativa para todas las variables cualitativas y cuantitativas, con el objetivo de describir los hallazgos ecográficos del sistema urinario y los análisis microscópicos y macroscópicos de la orina y prueba de chi-cuadrado para calcular la hipótesis.

## 4. RESULTADOS

En el presente estudio, se recolectaron muestras en 80 gatos para la investigación y usando este valor se logró obtener los resultados pertinentes por medio de tablas de frecuencia organizadas según los hallazgos obtenidos para cumplir con los objetivos de la investigación.

### 4.1 Caracterización de los Gatos que Acuden al Estudio

**Tabla 3.**  
**Características de los Gatos.**

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
<b>Edad (Año)</b>		
1,5 a 3	30	37,5
4 a 7	26	32,5
> 8	24	30
<b>Sexo</b>		
Macho	37	46,25
Hembra	43	53,75
<b>Raza</b>		
Puro	13	16,25
Mestizo	67	83,75
<b>Estado Reproductivo</b>		
Entero	34	42,5
Esterilizado	46	57,5

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

La Tabla 3 muestra los resultados que caracterizan a los gatos. En la edad, se observa que el 37,5% (30) destacaron con un rango 1,5 a 3 años. El 32,5% (26) se presentó en la edad rango de 4 a 7 años y el 30% (24) correspondió a los gatos > 8 años. En cuanto al sexo, se caracterizó al 46,25%, (37) en machos y 53,75% (43) en hembras. La raza fue otro carácter evaluado, donde los de raza pura fueron representados por el 16,25% (13) y los de raza mestiza representaron el 83,75% (67). Y, por último, indica la caracterización del estado reproductivo. Los gatos que se identificaron en estado reproductivo entero se manifestaron en el 42,5% (34) y los de estado reproductivo esterilizado obtuvieron el 57,5% (46).

## 4.2 Registro de los Hallazgos Ecográficos de Alteraciones Renales en Riñones, Vejiga y Conducto Urinario

**Tabla 4.**  
**Presencia de Alteraciones en el Sistema Urinario.**

Presencia	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	p
Si	48	60	0.074
No	32	40	
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>	

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 4 identificamos la presencia de alteraciones en el sistema urinario por medio de ecografía, donde el 60% (48) manifestó alteraciones y en el 40% (32) no se hallaron alteraciones.

Además, se aplicó la prueba de chi-cuadrado para evaluar la asociación entre las variables, obteniéndose un valor de  $p = 0,074$ , lo que indica que no existió asociación estadísticamente significativa entre las variables analizadas ( $p > 0,05$ ).

### 4.2.1 Hallazgos Ecográficos del Riñón

Para la interpretación de las tablas siguientes, **RI** corresponde a riñón izquierdo y **RD** a riñón derecho.

**Tabla 5.**  
**Tamaño del Riñón.**

Hallazgo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Normal	60	75
Aumentado (RI)	7	8,75
Aumentado (RD)	4	5
Aumentado (RI - RD)	6	7,5
Disminuido (RI)	2	2,5
Disminuido (RD)	1	1,25
Disminuido (RI - RD)	0	0
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 5 se presentan los hallazgos del tamaño del riñón, donde el 75% (60) manifiestan normalidad, el 8,75% (7) presenta aumento en el riñón izquierdo, el 5% (4) en el riñón derecho y el 7,5% (6) presenta aumento bilateral. El 2,5% (2) presentan un tamaño disminuido en el riñón izquierdo, el 1,25% (1) en el riñón derecho y no se hallaron casos con disminución bilateral.

**Tabla 6.**  
**Forma del Riñón.**

Hallazgo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Normal	56	70
Irregular (RI)	12	15
Irregular (RD)	6	7,5
Irregular (RI – RD)	6	7,5
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

La Tabla 6 presenta los resultados de la forma del riñón, donde el 70% (56) manifiesta una forma normal bilateral, el 15% (12) forma irregular en el riñón izquierdo, el 7,5% (6) forma irregular en el riñón derecho y el otro 7,5% (6) forma irregular en ambos riñones.

**Tabla 7.**  
**Corteza Renal.**

Hallazgo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Normal	32	40
Heterogénea (RI)	8	10
Heterogénea (RD)	3	3,75
Heterogénea (RI – RD)	4	5
Hiperecogénica (RI)	14	17,5
Hiperecogénica (RD)	10	12,5
Hiperecogénica (RI – RD)	9	11,25
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 7 se observan los resultados de la corteza renal, donde el 40% (32) presenta normalidad, el 10% (8) corteza heterogénea en el riñón izquierdo, el

3,75% en el riñón derecho y el 5% (4) en ambos riñones. En cuanto la hiperecogenicidad, el 17,5% (14) se presenta en el riñón izquierdo, el 12,5% (10) en el riñón derecho y el 11,25% (9) una corteza hiperecogénica bilateral.

**Tabla 8.**  
***Cápsula Renal.***

<b>Hallazgo</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
Lisa y regular	58	72,5
Poco regular (RI)	6	7,5
Poco regular (RD)	3	3,75
Poco regular (RI – RD)	5	6,25
Engrosada (RI)	5	6,25
Engrosada (RD)	3	3,75
Engrosada (RI – RD)	0	0
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 8 podemos observar los hallazgos obtenidos de la cápsula renal de los gatos, donde el 72,5% (58) presentan forma lisa y regular (normal), el 7,5% (6) presentan una cápsula poco regular en el riñón izquierdo, un 3,75% (3) en el riñón derecho y un 6,25% (5) en ambos riñones. La cápsula renal engrosada se manifestó en un 6,25% (5) en el riñón izquierdo, un 3,75% (3) en el riñón derecho.

**Tabla 9.**  
***Diferenciación Corticomedular.***

<b>Hallazgo</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
Conservada	48	60
Parcialmente perdida (RI)	9	11,25
Parcialmente perdida (RD)	5	6,25
Parcialmente perdida (RI – RD)	10	12,5
Perdida (RI)	5	6,25
Perdida (RD)	3	3,75
Perdida (RI – RD)	0	0
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En los datos de la Tabla 9 se observa que, el 60% (48) manifestó una diferenciación corticomedular conservada (normal), el 11,25% (9) una parcialmente perdida en el riñón izquierdo, el 6,25% (5) en el riñón derecho y el 12,25% (10) en bilateral. En cuanto a la perdida, el 6,25% (5) la presentó en el riñón izquierdo, el 3,75% (3) en el riñón derecho y no existieron casos evidentes de perdida bilateral.

**Tabla 10.**  
***Pelvis Renal.***

<b>Hallazgo</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
Normal	47	58,75
Leve dilatación (RI)	8	10
Leve dilatación (RD)	2	2,5
Leve dilatación (RI – RD)	6	7,5
Dilatación marcada (RI)	2	2,5
Dilatación marcada (RD)	2	2,5
Dilatación marcada (RI – RD)	5	6,25
Hidronefrosis (RI)	5	6,25
Hidronefrosis (RD)	3	3,75
Hidronefrosis (RI – RD)	0	0
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 10 se observan los hallazgos de la pelvis renal, mostrando que, el 58,75% (47) presentó normalidad. En los casos de leve dilatación, el 10% (8) se presentó en el riñón izquierdo, un 2,5% (2) en el riñón derecho y el 7,5 (6) en ambos riñones. En cuanto a la dilatación marcada, un 2,5% (2) se manifestó en el riñón izquierdo, otro 2,5% (2) en el riñón derecho y un 6,25% (5) como bilateral. Y los hallazgos de hidronefrosis no se presentaron bilaterales, pero un 6,25% (5) se presentó en el riñón izquierdo y el 3,75 (3) en el riñón derecho.

#### 4.2.2 Hallazgos Ecográficos de la Vejiga

**Tabla 11.**  
**Hallazgos Ecográficos de la Vejiga.**

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
<b>Contenido Vesical</b>		
Anecoico	32	40
Sedimento vesical	44	55
Coágulos	4	5
Urolitos	0	0
<b>Grosor de la Pared Vesical</b>		
Normal	43	53,75
Engrosamiento difuso	22	27,5
Engrosamiento focal	15	18,75
<b>Ecogenicidad de la Pared Vesical</b>		
Normal	43	53,75
Hiperecogénica	18	22,5
Heterogénea	19	23,75
<b>Superficie de la Pared Vesical</b>		
Lisa y regular	55	68,75
Irregular	25	31,25
<b>Forma Vesical</b>		
Normal	63	78,75
Distendida	13	16,25
Colapsada	4	5

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

La Tabla 11 identifica los resultados obtenidos durante el análisis ecográfico de la vejiga, pudiendo clasificar las alteraciones halladas. Expresa los hallazgos obtenidos del contenido vesical, donde el 40% (32) manifestó un contenido anecoico, en el 55% (44) se halló sedimento, en el 5% (4) se hallaron coágulos. No existieron casos con urolitos. Los resultados de los hallazgos del grosor de la pared vesical indica que, el 53,75% (43) manifestaron normalidad, el 27,5% (22) engrosamiento difuso y el 18,75% (15) engrosamiento focal.

En cuanto a la ecogenicidad de la pared vesical, el 53,75% (43) presentaron normalidad, el 22,5% (18) manifestaron hipercogenicidad y el 23,75%

(19) una pared vesical heterogénea. Los resultados de la superficie de la pared vesical, expresan que el 68,75% (55) mostraron una superficie lisa y regular, y el 31,25% (25) una superficie irregular. Y, por último, presenta los hallazgos obtenidos de la forma vesical, destacando que el 78,75% (63) de los gatos manifestaron normalidad, el 16,25% (13) una forma distendida y el 5% (4) una forma colapsada.

#### 4.2.3 Hallazgos Ecográficos del Conducto Urinario

**Tabla 12.**  
***Hallazgos Ecográficos del Conducto Urinario.***

	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
<b>Calibre Uretral</b>		
Normal	60	75
Dilatado	8	10
Estrecho	12	15
<b>Contenido Uretral</b>		
Sin alteraciones	36	45
Sedimento uretral	36	45
Material ecogénico intraluminal	8	10
<b>Superficie de la Pared Uretral</b>		
Normal	55	68,75
Engrosada	25	31,25

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

La Tabla 12 expresa los resultados obtenidos durante el análisis ecográfico realizado en el conducto urinario, pudiendo clasificar las alteraciones halladas. De los hallazgos obtenidos del calibre uretral se observa que, el 75% (60) de los gatos presentaron normalidad, el 10% (8) dilatación y el 15% (12) calibre estrecho. Del contenido uretral hallado en el conducto urinario, un 45% (36) no manifestó alteraciones, otro 45% (36) manifestó sedimento y el 10% (8) presentó material ecogénico intraluminal. En cuanto a los resultados de la superficie de la pared uretral, el 68,75% (55) manifestaron normalidad y el 31,25% (25) engrosamiento.

### 4.3 Análisis de Orina por Medio de los Exámenes Macroscópico y Microscópico

#### 4.3.1 Examen macroscópico de la orina

**Tabla 13.**  
**Características de la orina.**

	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
<b>Aspecto</b>		
Cristalino	23	28,75
Ligeramente turbio	32	40
Turbio	25	31,25
<b>Color</b>		
Transparente	15	18,75
Amarillo	28	35
Naranja	24	30
Rojo	13	16,25

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

La Tabla 13 representó el aspecto y el color característico que se puede hallar la orina de cada gato. En cuanto al aspecto, los gatos que presentaron un aspecto cristalino fueron el 28,75% (23), los de un aspecto ligeramente turbio el 40% (32) y los de un aspecto turbio el 31,25% (25). Además, podemos observar los resultados del color de orina. La orina transparente fue representada por el 18,75% (15) de gatos, el color amarillo la presentó el 35% (28), el color naranja el 30% (24) y la orina de color rojo se presentó en el 16,25% (13).

**Tabla 14.**

**Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Leucocitos.**

LEU	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Negativo	4	5
Traza	8	10
Leve	22	27,5
Moderado	46	57,5
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

La Tabla 14 indica el nivel de presencia leucocitos en la orina halladas en los gatos a través de la tira reactiva. En el análisis, el 5% (4) de los gatos obtuvieron un resultado negativo, mientras que, el 10% (8) manifestó una traza de presencia de leucocitos. Los gatos que mostraron una leve presencia fueron el 27,5% (22) y los que mostraron una moderada presencia fue el 57,5% (46).

**Tabla 15.**  
**Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Nitritos.**

<b>NIT</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
Negativo	58	72,5
Positivo	22	27,5
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 15 se muestran los resultados del nitrógeno hallado en la orina, obtenidos por medio de la tira reactiva. Los resultados se representaron como negativo o positivo, en el cual el 72,5% (58) de los gatos mostraron un resultado negativo y los resultados positivos fueron manifestados en el 27,5% (22) de los gatos.

**Tabla 16.**  
**Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Urobilinógeno.**

<b>URO</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
3.2 $\mu\text{mol/L}$	39	48,75
16 $\mu\text{mol/L}$	22	27,5
32 $\mu\text{mol/L}$	8	10
64 $\mu\text{mol/L}$	7	8,75
128 $\mu\text{mol/L}$	4	5
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

Los resultados del urobilinógeno fueron expuestos en la Tabla 16 por medio de rangos. Los gatos que obtuvieron un valor de 3.2  $\mu\text{mol/L}$  fueron el 48,75% (39) y el 27,5% (22) obtuvo el valor de 16  $\mu\text{mol/L}$ . El 10% (8) manifestó el valor de 32  $\mu\text{mol/L}$ , el 8,75% (7) manifestó el valor de 64  $\mu\text{mol/L}$  y, por último, el 5% (4) manifestó un valor de 128  $\mu\text{mol/L}$ .

**Tabla 17.**  
**Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Proteína, Cetonas y Glucosa.**

<b>Escala</b>	<b>PRO</b> <b><math>f_i</math> (<math>h_i\%</math>)</b>	<b>KET</b> <b><math>f_i</math> (<math>h_i\%</math>)</b>	<b>GLU</b> <b><math>f_i</math> (<math>h_i\%</math>)</b>
Negativo	15 (18,75)	43 (53,75)	71 (88,75)
Traza	13 (16,25)	26 (32,5)	6 (7,5)
Leve	8 (10)	3 (3,75)	1 (1,25)
Moderado	36 (45)	4 (5)	0
Alto	5 (6,25)	3 (3,75)	2 (2,5)
Muy Alto	3 (3,75)	1 (1,25)	0
<b>Total</b>	<b>80 (100)</b>	<b>80 (100)</b>	<b>80 (100)</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 17 se presentan tres parámetros de la tira reactiva que utilizan la misma escala cualitativa para manifestar la presencia de analitos en la orina. En cuanto a la presencia de proteínas en la orina, el 18,75% (15) presentó resultados negativos, el 16,25% (13) manifestó presencia traza, el 10% (8) presencia leve, el 45% (36) manifestó presencia moderada, el 6,25% (5) manifestó presencia alta y el 3,75% (3) presencia muy alta.

Respecto a la presencia de cetonas en la orina, el 53,75% (43) presentó resultados negativos, el 32,5% (26) manifestó presencia traza, el 3,75% (3) presencia leve, el 5% presencia moderada, el otro 3,75% (3) manifestó presencia alta y el 1,25% (1) presencia muy alta.

Y, por último, la presencia de glucosa en la orina, el 88,75% (71) presentó resultados negativos. El 7,5% (6) manifestó presencia traza, el 1,25% (1) presencia leve y el 2,5% (2) presencia alta, mientras que, no se manifestaron casos de presencia moderada y muy alta de glucosa en los gatos.

**Tabla 18.**  
**Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: pH.**

pH	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
5.0	21	26,25
6.0	5	6,25
6.5	20	25
7.0	11	13,75
7.5	3	3,75
8.0	10	12,5
8.5	10	12,5
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 18 se describen los resultados de pH obtenidos por medio de la tira reactiva, representada por una escala de rangos, donde el 26,25% (21) expresó un pH de 5.0, el 6,25% (5) un pH de 6.0, el 25% (20) un pH de 6.5, el 13,75% (11) un pH de 7.0, el 3,75% (3) un pH de 7.5, el 12,5% (10) un pH de 8.0 y el demás 12,5% (10) un pH de 8.5.

**Tabla 19.**  
**Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Sangre.**

BLO	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)
Negativo	23	28,75
Traza No Hemolítica	5	6,25
Traza Hemolítica	3	3,75
Leve	1	1,25
Moderado	23	28,75
Alto	25	31,25
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

La Tabla 19 que representa la presencia de sangre en orina usando una escala descriptiva diferente, indica negatividad en el 28,75% (23), el 6,25% (5) presentó una traza sin hemólisis, en cambio el 3,75% (3) presentó una traza con hemólisis. El 1,25% (1) mostró una presencia leve de sangre, el 28,75 (23) una presencia moderada y, por último, el 31,25% (25) una presencia alta.

**Tabla 20.**  
**Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Densidad Urinaria.**

<b>SG</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
1.000	4	5
1.010	10	12,5
1.020	8	10
1.025	24	30
1.030	34	42,5
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

En la Tabla 20 se muestra la escala de rangos de la densidad urinaria. El primer rango, que fue 1.000, fue representada por el 5% (4) de los gatos. El rango de 1.010 obtuvo el 12,5% (10), el rango de 1.020 lo obtuvo el 10% (8), el rango 1.025 el 30% (24) y el último rango, 1.025, lo obtuvo el 30% (24).

**Tabla 21.**  
**Parámetros urinarios analizados por medio de tira reactiva: Bilirrubina.**

<b>BIL</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
Negativo	25	31,25
Leve	32	40
Moderado	19	23,75
Alto	4	5
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

Los resultados de la Tabla 21 manifestó resultados negativos de bilirrubina en el 31,25% (25), en los casos de presencia, se obtuvo una leve en el 40% (32), una moderada en el 23,75% (19) y una presencia alta en el 5% (4).

**Tabla 22.**  
**Análisis de la Densidad Urinaria por medio del Refractómetro.**

<b>SG</b>	<b>Frecuencia Absoluta</b>	<b>Frecuencia Relativa (%)</b>
<1.035	30	37,5
1.035 - 1.060	28	35
>1.060	22	27,5
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

La tabla 22 revela los resultados de la densidad urinaria obtenidas por medio del refractómetro, utilizando una escala de rangos, en el cual el 37,5% (30) obtuvo un rango < 1.035 de SG en la orina. El rango 1.035 – 1.060 fue representada por el 35% (28) y el > 1.060 por el 27,5% (22).

#### 4.3.2 Examen Microscópico de la Orina

**Tabla 23.**  
**Presencia de analitos en sedimento urinario.**

<b>Escala</b>	<b>Cristales</b>	<b>Eritrocitos</b>	<b>Leucocitos</b>	<b>Células Epiteliales</b>
	<b><math>f_i</math> (h<sub>i</sub>%)</b>	<b><math>f_i</math> (h<sub>i</sub>%)</b>	<b><math>f_i</math> (h<sub>i</sub>%)</b>	<b><math>f_i</math> (h<sub>i</sub>%)</b>
–	14 (17,5)	19 (23,75)	18 (22,5)	9 (11,25)
±	11 (13,75)	13 (16,25)	14 (17,5)	16 (20)
+	9 (11,25)	12 (15)	14 (17,5)	15 (18,75)
++	15 (18,75)	9 (11,25)	11 (13,75)	15 (18,75)
+++	18 (22,5)	13 (16,25)	11 (13,75)	11 (13,75)
++++	13 (16,25)	14 (17,5)	12 (15)	14 (17,5)
<b>Total</b>	<b>80 (100)</b>	<b>80 (100)</b>	<b>80 (100)</b>	<b>80 (100)</b>

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

Por último, la tabla 23 utilizada para obtener resultados para esta investigación, describe el análisis de la presencia de analitos en el sedimento urinario por medio de microscopio manejando una escala de cruces para describir la presencia de los analitos.

Sobre la presencia de cristales, el 17,5% (14) de los gatos manifestaron resultados negativos, el 13,75% (11) manifestó traza, el 11,25% (9) presencia leve, el 18,75% (15) presencia moderada, el 22,5% (18) presencia alta y el 16,25% (13) presencia muy alta.

En cuanto a los eritrocitos, el 23,75% (19) mostró resultados negativos, el 16,25% (13) manifestó traza, el 15% (12) presencia leve, el 11,25% (19) presencia moderada, el otro 16,25% (13) presencia alta y el 17,5% (14) presencia muy alta.

Referente a leucocitos, el 22,5% (18) mostró resultados negativos, el 17,5% (14) manifestó traza, el otro 17,5% (14) presencia leve, el 13,75% (11) presencia moderada, el otro 13,75% (11) presencia alta y el 15% (12) presencia muy alta.

En las células epiteliales, se obtuvo al 11,25% (9) con resultados negativos, el 20% (16) manifestó traza, el 18,75% (15) presencia leve, el otro 18,75% (15) presencia moderada, el 13,75% (11) presencia alta y el 17,5% (14) presencia muy alta.

## 5. DISCUSIÓN

En la caracterización demográfica de los gatos evaluados, el grupo etario predominante correspondió a los gatos de 1,5 a 3 años con el 37,5%, seguido por el grupo de 4 a 7 años con el 32,5% y los mayores de 8 años con el 30%. En cuanto al sexo, se observó una ligera predominancia de hembras (53,75%), mientras que los machos representaron el 46,25%. Respecto a la raza, predominó ampliamente la población mestiza (83,75%) y, en relación con el estado reproductivo, el 57,5% de los gatos se encontraba esterilizado. Estos resultados coinciden parcialmente con los reportados por Ramírez Gómez (2025) y Ruíz Puma (2023), quienes también describieron una mayor frecuencia de gatos mestizos y esterilizados. Sin embargo, ambos estudios reportaron una mayor proporción de machos, mientras que en la presente investigación predominó ligeramente el sexo femenino. Estas diferencias pueden atribuirse a las características poblacionales y criterios de selección de cada estudio.

La identificación de alteraciones urinarias en el 60% de los pacientes, frente a un 40% sin hallazgos relevantes, indica que los cambios en el sistema urinario constituyen un fenómeno frecuente en gatos que acuden a evaluación clínica. Aunque el análisis estadístico no alcanzó significancia ( $p = 0,074$ ), la proximidad al umbral sugiere una tendencia hacia la variabilidad de los parámetros urinarios, reforzando la necesidad de una evaluación integral y contextualizada de cada paciente (Huguet et al., 2023).

Respecto a la evaluación ecográfica renal, se identificaron alteraciones en el 60% de los gatos evaluados. Entre los hallazgos más frecuentes se encontraron modificaciones de la corteza renal (60%), alteraciones en la diferenciación corticomedular (40%), cambios en la pelvis renal (41,25%), aumento del tamaño renal (25%) y alteraciones en la forma renal (30%). Estos resultados coinciden con Testault et al. (2021), quienes asociaron la dilatación de la pelvis renal con procesos obstructivos ureterales, y con Evangelista et al. (2022), quienes reportaron aumento del tamaño renal, dilatación pélvica y pérdida de la diferenciación corticomedular en gatos con alteraciones urinarias. En conjunto, los estudios evidencian que las alteraciones de la ecogenicidad renal, la pelvis renal y la diferenciación corticomedular constituyen hallazgos frecuentes en pacientes con compromiso urinario. La variabilidad observada entre estudios puede atribuirse a diferencias

poblacionales, metodológicas y a los criterios empleados para la clasificación ecográfica.

En cuanto a los hallazgos ecográficos de la vejiga, no se identificaron urolitos vesicales; sin embargo, se observó sedimento vesical en el 55% de los casos, engrosamiento de la pared vesical de forma difusa en el 27,5% y focal en el 18,75%, además de ecogenicidad heterogénea y superficie irregular en algunos pacientes. Estos hallazgos sugieren alteraciones estructurales compatibles con procesos inflamatorios vesicales. De manera similar, Cepeda Sevilla (2024) reportó una elevada frecuencia de sedimento vesical, cistitis y engrosamiento de la pared vesical, mientras que Labelle et al. (2023) describieron engrosamiento vesical e hiperecogenicidad mucosa en la totalidad de los pacientes evaluados. En conjunto, los estudios evidencian que el sedimento vesical y las alteraciones de la pared constituyen hallazgos frecuentes en gatos sometidos a evaluación urinaria.

Referente a los hallazgos ecográficos del conducto urinario, el 75% de los gatos presentó calibre uretral normal, mientras que el 25% evidenció alteraciones, incluyendo dilatación o estrechamiento uretral. Asimismo, se observó sedimento uretral en el 45% de los casos y engrosamiento de la pared en el 31,25%. Estos hallazgos son comparables con los reportados por Testault et al. (2021), quienes relacionaron la dilatación uretral con la presencia de cálculos, y con Lee et al. (2025), quienes describieron un aumento significativo del grosor uretral en gatos con enfermedad urinaria. En conjunto, los estudios indican que las alteraciones estructurales del conducto urinario pueden detectarse mediante ecografía y asociarse con procesos obstructivos o inflamatorios.

En el análisis macroscópico de la orina, el 40% de las muestras presentó turbidez ligera y el 35% color amarillo. Estos resultados son similares a los descritos por Parédez Negrón et al. (2025), quienes reportaron predominio de muestras ligeramente turbias y de color amarillo claro. Sin embargo, difieren de los hallazgos de Zuñiga (2012), quien observó principalmente muestras transparentes y de color amarillo ámbar. Estas diferencias podrían estar relacionadas con las características clínicas de las poblaciones estudiadas y con las condiciones de recolección y almacenamiento de las muestras.

El análisis mediante tira reactiva evidenció variaciones en todos los parámetros evaluados. Los leucocitos presentaron principalmente resultados moderados, los nitritos fueron predominantemente negativos, el urobilinógeno se

concentró en valores bajos, las proteínas mostraron mayor frecuencia en la categoría moderada y la glucosa fue negativa en la mayoría de los casos. Asimismo, el pH presentó una distribución entre valores fisiológicos y alcalinos, mientras que sangre, cetonas y bilirrubina mostraron distintos grados de presencia. Estos resultados coinciden parcialmente con los reportados por Jara Torres (2024), Cepeda Sevilla (2024) y Sim et al. (2025), quienes también describieron predominio de resultados negativos para glucosa, nitritos y cetonas, además de variabilidad en parámetros como proteínas, sangre y pH urinario. En conjunto, los estudios evidencian que los parámetros químicos urinarios presentan distribuciones heterogéneas entre poblaciones felinas, con predominio de valores fisiológicos y presencia variable de alteraciones según el analito evaluado.

Es importante considerar que diversos estudios no reportan detalladamente todos los analitos evaluados mediante tira reactiva, especialmente aquellos de menor relevancia para sus objetivos específicos. Además, las tiras reactivas presentan limitaciones diagnósticas en la especie felina debido a que no fueron diseñadas específicamente para esta especie y pueden verse influenciadas por factores preanalíticos y técnicos, por lo que sus resultados deben interpretarse junto con otras pruebas complementarias (Seigner et al., 2022).

La densidad urinaria determinada por refractometría evidenció que el 27,5% de las muestras presentó valores inferiores a 1,035, el 35% valores intermedios y el 27,5% concentraciones superiores a 1,060. Estos hallazgos difieren de los reportados por Rudinsky et al. (2024), quienes observaron que la mayoría de los gatos aparentemente sanos presentaba densidades urinarias superiores a 1,035. Asimismo, Pérez Accino et al. (2020) destacaron la influencia de la densidad urinaria sobre la interpretación de otros parámetros urinarios. Las diferencias observadas pueden estar relacionadas con las características de la población evaluada y las condiciones de obtención de las muestras.

En el análisis microscópico del sedimento urinario se evidenció una amplia variabilidad en la presencia de eritrocitos, leucocitos, células epiteliales y cristales. La mayoría de los analitos presentó distribuciones que abarcaron desde ausencia hasta categorías muy altas, evidenciando heterogeneidad en la composición del sedimento urinario. De forma similar, Djoneva et al. (2023) reportaron una elevada frecuencia de eritrocitos y leucocitos en las muestras analizadas, mientras que Jara Torres (2024) describió la presencia de cristaluria en una proporción importante de

los pacientes evaluados. Aunque existen diferencias en los métodos de clasificación y cuantificación empleados, los resultados coinciden en señalar que el análisis microscópico permite identificar alteraciones celulares y cristaluria relevantes para la evaluación del sistema urinario.

La integración de los hallazgos ecográficos, macroscópicos, químicos y microscópicos demuestra que las alteraciones urinarias en gatos constituyen un fenómeno multifactorial, donde los cambios estructurales del sistema urinario se relacionan con modificaciones en las características físicas y composicionales de la orina. Este enfoque integral permite interpretar los hallazgos como parte de un proceso urinario complejo y resalta la importancia del uroanálisis y la ecografía como herramientas complementarias para la evaluación diagnóstica del paciente felino.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

La caracterización de la población de gatos evaluada evidenció un predominio de gatos adultos jóvenes y de mediana edad, con mayor representación de hembras y de individuos mestizos, así como una proporción superior de gatos esterilizados en comparación a los enteros. Estos parámetros permitieron describir la composición demográfica de la población estudiada, sin establecer asociaciones directas con la presencia de alteraciones urinarias, ya que fueron considerados únicamente con fines de caracterización.

El análisis ecográfico reveló que un porcentaje considerable de los gatos presentó alteraciones estructurales en el sistema urinario, principalmente a nivel renal, vesical y uretral. Entre los hallazgos más frecuentes se incluyeron cambios en la ecogenicidad cortical, pérdida parcial de la diferenciación corticomedular, presencia de sedimento vesical, engrosamiento de la pared vesical y modificaciones en el calibre uretral. Estos resultados evidencian que la ecografía constituye una herramienta útil para la identificación de alteraciones morfológicas del tracto urinario, incluso en gatos aparentemente sanos, permitiendo una evaluación estructural detallada y no invasiva.

El análisis macroscópico de la orina mostró variabilidad en el color y aspecto, predominando tonalidades amarillas, aunque también se registraron muestras con coloración naranja y rojiza, así como distintos grados de turbidez. Estos hallazgos reflejan la heterogeneidad de las características físicas urinarias en la población evaluada y su relación con la presencia de sedimento urinario.

En cuanto al análisis mediante tira reactiva, se observó una distribución variable de los diferentes analitos urinarios. La mayoría de las muestras no presentó glucosa ni cetonas, mientras que parámetros como proteínas, sangre, leucocitos y bilirrubina evidenciaron distintos niveles de presencia. Asimismo, el pH urinario mostró valores dentro y fuera del rango fisiológico, y la densidad urinaria presentó variabilidad entre los individuos evaluados. Estos resultados demuestran que la tira reactiva permite identificar cambios en la composición urinaria, constituyendo una herramienta útil para la evaluación inicial del estado urinario.

El análisis microscópico del sedimento urinario evidenció la presencia de cristales, eritrocitos, leucocitos y células epiteliales en diferentes grados, desde ausencia hasta presencia muy alta. Estos hallazgos reflejan la variabilidad del sedimento urinario en la población estudiada y confirman la utilidad del análisis microscópico como método complementario para la evaluación detallada de los componentes celulares urinarios.

Podemos concluir en que los resultados obtenidos mediante ecografía, análisis macroscópico, tira reactiva y examen microscópico, los cuales permitieron una evaluación integral del sistema urinario del gato, evidenciaron la presencia de variaciones estructurales y composicionales en una proporción importante de los gatos evaluados. Estos hallazgos confirman la importancia del uroanálisis y la ecografía como herramientas diagnósticas complementarias para la caracterización del estado urinario en felinos, contribuyendo al conocimiento de los parámetros urinarios en esta especie.

## **6.2 Recomendaciones**

Se recomienda asegurar condiciones adecuadas de manejo y contención del paciente, con el fin de minimizar el estrés fisiológico, ya que pueden influir en ciertos parámetros urinarios. Asimismo, para la obtención de muestras de orina, se recomienda emplear técnicas asépticas con el fin de reducir la posibilidad de contaminación o alteraciones inducidas por el procedimiento.

En cuanto al uso de tiras reactivas, se recomienda respetar estrictamente los tiempos de lectura establecidos para cada analito en la tira reactiva, a fin de garantizar una adecuada interpretación de los resultados.

Adicionalmente, hay que tomar en cuenta que las tiras reactivas presentan limitaciones en la especie felina, por lo que se recomienda complementar con otros métodos para interpretar correctamente los hallazgos urinarios, como la evaluación ecográfica, la refractometría y el análisis microscópico del sedimento urinario y el contexto clínico del paciente, considerando que algunas alteraciones pueden presentarse en ausencia de signos clínicos evidentes, mientras que otras pueden corresponder a variaciones fisiológicas.

**BIBLIOGRAFÍA**

- Abaxis. (2017). *Tiras reactivas de orina VetScan UA14. Instrucciones de uso*. Griesheim. Obtenido de [https://www.zoetis.es/\\_locale-assets/spc/vetscan-ua-14-tiras-reactivas.pdf](https://www.zoetis.es/_locale-assets/spc/vetscan-ua-14-tiras-reactivas.pdf)
- Amatta, R. (2023). *Diagnóstico microbiológico de las infecciones de tracto urinario (ITU) en caninos y felinos*. Trabajo final de grado, Universidad Nacional de Río Negro, Carrera de Medicina Veterinaria, Viedma. Recuperado el 9 de agosto de 2025, de <http://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/10804>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Ecuador.
- Bonilla Espinel, S. E., & Rubio Arias, P. G. (15 de Septiembre de 2023). Determinación de variación estadística entre uso de tiras reactivas de orina humano y veterinario en caninos. *Journal Scientific*, 7(3), 118 - 125. doi:<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023>.
- Cepeda Sevilla, M. J. (2024). *Determinación de la enfermedad del tracto urinario inferior felino atendidos en la clínica veterinaria Amevet*. Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Recuperado el 15 de febrero de 2026
- Chela Chela, R. A. (2024). *Determinación de enfermedades del tracto urinario en gatos*. Univeridad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador: Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. doi:<https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/7167>
- Dinler Ay, C., Tuna, G. E., Ulutas, B., & Voyvoda, H. (31 de Diciembre de 2021). Clinicopathological characteristics of cats with obstructive lower urinary tract disease in the Aydın province (Turkey). *Kocatepe Veterinary Journal*, 14(4), 480. doi:<https://doi.org/10.30607/kvj.1003077>
- Djoneva, L., Lawson, J., Rutherford, L., & Geddes, R. (1 de agosto de 2023). Analysis of lower urinary tract signs and bacteriuria in cats with subcutaneous ureteral bypass systems. (J. W. Ltd, Ed.) *VetRecord Open*, 10(2), 69. doi:<https://doi.org/10.1002/vro2.69>
- Dorsch, R., Teichmann-Knorrn, S., & Sjetne Lund, H. (10 de Octubre de 2019). Urinary tract infection and subclinical bacteriuria in cats: A clinical update. (A.

- y. ISFM, Ed.) *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(11), 1023. doi:<https://doi.org/10.1177/1098612X19880435>
- Eka Astuty, A. T., Tjahajati, I., & Sri Nugroho, W. (16 de Junio de 2020). Detection of feline idiopathic cystitis as the cause of feline lower urinary tract disease in Sleman Regency, Indonesia. *Vet World*, 13(6), 1111. doi:<http://www.doi.org/10.14202/vetworld.2020.1108-1112>
- Espinoza Pomares, V., Hernández Rodríguez, J. A., & Chow Castro, W. (27 de junio de 2023). Alteraciones ecográficas en caninos y felinos reportados en la clínica veterinaria de especialidades salud animal. (E. A. Marinero-Orantes, Ed.) *Revista Iberoamericana de Bioeconomía y Cambio Climático*, 9(17). doi:<https://doi.org/10.5377/ribcc.v9i17.16382>
- Evangelista, G., Dornelas, L., Cintra, C., Valente, F., Favarato, E., Fonseca, L., & Reis, E. (17 de enero de 2023). Evaluating feline lower urinary tract disease: Doppler ultrasound of the kidneys. (S. Publications, Ed.) *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 25(1), 5. doi:<https://doi.org/10.1177/1098612X221145477>
- Geddes, R. F., Davison, L. J., Elliott, J., Syme, H. M., & O'Neill, D. G. (1 de Marzo de 2023). Risk factors for upper urinary tract uroliths and ureteral obstruction in cats under referral veterinary care in the United Kingdom. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 37(2), 570. doi:<https://doi.org/10.1111/jvim.16659>
- Gil Martínez, Y. A. (2022). *Complicaciones en el tratamiento de la enfermedad del tracto urinario inferior en felinos domésticos*. Trabajo de Grado - Pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ibagué. Recuperado el 21 de julio de 2025, de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/46538>
- Griffin, S. (24 de Abril de 2020). Feline abdominal ultrasonography: what's normal? what's abnormal? The kidneys and perinephric space. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 22(5), 424. doi:[doi.org/10.1177/1098612X20917598](https://doi.org/10.1177/1098612X20917598)
- Gruss, M., Szygula, A., Czyżewska-Dors, E., & Pomorska-Mól, M. (1 de Mayo de 2024). Criteria for evaluation of kidneys by B-mode ultrasound in dogs and cats: A current state of knowledge. *Medycyna Weter*, 80(7), 313. doi:[dx.doi.org/10.21521/mw.6883](https://dx.doi.org/10.21521/mw.6883)

- Hesse Zetina, A. M. (mayo de 2023). Identificación de agentes bacterianos involucrados en infecciones urinarias, en gatos atendidos en dos clínicas veterinarias en la ciudad de Guatemala durante el año 2021. *Repositorio del Sistema Bibliotecario Universidad de San Carlos de Guatemala*, 1-26. Recuperado el 29 de junio de 2025, de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/id/eprint/19913>
- Huguet, E., Berry, C., & Cole, R. (marzo de 2023). Ultrasonography for diagnosing chronic kidney disease in dogs and cats. *Today's Veterinary Practice*, 13(2), 56 - 64. Recuperado el 25 de febrero de 2026, de <https://mydigitalpublication.com/publication/?i=783577&p=4&view=issueViewer>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). (2022). *Hogares por tenencia y número de gatos por hogar, según provincia y área de residencia*. Estadísticas y Censo, Instituto Nacional de Estadística y Censos, Componente de Metodología y Análisis – CPV 2022, Ecuador. Obtenido de [https://www.censoecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/CSV\\_2022\\_Censo\\_Mascotas.zip](https://www.censoecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2024/05/CSV_2022_Censo_Mascotas.zip)
- Jara Torres, J. N. (2024). *Uroanálisis como herramienta para el diagnóstico precoz de enfermedades felinas*. Universidad Católica de Cuenca, Ciencias de la Salud. Cuenca, Ecuador: Casa Editora del Polo. doi:<https://doi.org/10.23857/pc.v9i12.8488>
- Kaplan, L., & Pesce, A. (2018). Red cells or hemoglobin in urine. En L. Kaplan, & A. Pesce, *Clinical Chemistry - Theory, Analysis, Correlation* (5 ed., págs. 256 - 257). St. Louis, Missouri, Missouri, Estados Unidos: Elsevier. Recuperado el 14 de febrero de 2026, de [https://med.libretexts.org/Bookshelves/Allied\\_Health/Book%3A\\_Clinical\\_Chemistry\\_-\\_Theory\\_Analysis\\_Correlation\\_%28Kaplan\\_and\\_Pesce%29/03%3A\\_Urinalysis/3.04%3A\\_Red\\_Cells\\_or\\_Hemoglobin\\_in\\_urine](https://med.libretexts.org/Bookshelves/Allied_Health/Book%3A_Clinical_Chemistry_-_Theory_Analysis_Correlation_%28Kaplan_and_Pesce%29/03%3A_Urinalysis/3.04%3A_Red_Cells_or_Hemoglobin_in_urine)
- Kim, Y., Joon Kim, H., Pfeiffer, D., & David., B. (2 de Octubre de 2017). Epidemiological study of feline idiopathic cystitis in Seoul, South Korea. (ISFM, Ed.) *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 20(10), 916. doi:<https://doi.org/10.1177/1098612X17734067>

- Kullmann, F. A., McDonnell, B. M., Wolf-Johnston, A. S., Lynn, A. M., Giglio, D., Getchell, S. E., . . . Apodaca, G. (13 de mayo de 2018). Inflammation and Tissue Remodeling in the Bladder and Urethra in Feline Interstitial Cystitis. *Frontiers in Systems Neuroscience*, 12. doi:10.3389/fnsys.2018.00013
- Labelle, O., Penninck, D., Butty, E. M., Hahn, S., & Dunn, M. (27 de julio de 2023). Pseudomembranous cystitis in cats with presumed or confirmed mineralization: A retrospective study of 26 cases (2016-2021). (W. P. LLC, Ed.) *Veterinary Internal Medicine*, 37(5), 1806-1814. doi:<https://doi.org/10.1111/jvim.16819>
- Lasierra Concellón, M. (2024). Abordaje de la patología renal en la especie felina: Revisión. *Zaguan Repositorio Institucional de Documentos*, 2 - 27. doi:<https://zaguan.unizar.es/record/146418>
- Lee, S., An, Y., Choi, Y., Kim, S., Lee, K., & Yoon, H. (14 de octubre de 2025). Evaluation of total urethral thickness using ultrasonography in cats. (S. Ali, Ed.) *Frontiers in Veterinary Science*, 12. doi:<https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1655498>
- Leynaud, V., Gillet, C., Lavoué, R., Concorde, D., & Reynolds, B. S. (25 de mayo de 2023). Evaluation of a smartphone-based colorimetric method for urinalysis dipstick readings in cats. (S. Publications, Ed.) *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 25(5). doi:<https://doi.org/10.1177/1098612X231171434>
- Lisciandro, G. (2016). *Técnicas de ecografía enfocada para el veterinario de pequeños animales*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Inter-Médica.
- Lund, H., & Eggertsdóttir, A. (6 de junio de 2019). Recurrent episodes of feline lower urinary tract disease with different causes: possible clinical implications. (L. Autores, Ed.) *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 21(6), 590 - 594. doi:<https://doi.org/10.1177/1098612X18783839>
- Marroquín Salcedo, D. M., & Granados Fernández, J. A. (2021). *Generalidades de la enfermedad del tracto urinario inferior felina (F.L.U.T.D)*. Trabajo de Grado - Pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Villavicencio. Recuperado el 21 de julio de 2025, de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/35921>
- Martínez Garrido, M. (2022). *Estimación del tamaño normal de órganos o estructuras anatómicas mediante la realización de mediciones utilizando*

- diferentes técnicas de imagen en perros y gatos*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia, Escuela Internacional de Doctorado, Murcia. Recuperado el 22 de julio de 2025, de <http://hdl.handle.net/10201/129153>
- Ministerio del Ambiente, A. y. (2017). *Código Orgánico del Ambiente*. Recuperado el 9 de julio de 2025, de [https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO\\_ORGANICO\\_AMBIENTE.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/01/CODIGO_ORGANICO_AMBIENTE.pdf)
- Montagut Cáceres, M. C., & Reyes Rincón, I. D. (2023). *Frecuencia de enfermedad del tracto urinario inferior Felino en pacientes de la clínica veterinaria Mevet, Envigado, Antioquia*. Trabajo de Grado, Universidad de Santander, Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agropecuarias, Bucaramanga. Recuperado el 10 de julio de 2025, de <https://repositorio.udes.edu.co/server/api/core/bitstreams/8bd9655f-ca3a-4f71-9b0c-a7cfdd72e9b9/content>
- Naffah Enciso, L. S. (2025). *Manual para el análisis de orina en medicina veterinaria*. Trabajo de grado - Pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Ibagué. Recuperado el 9 de agosto de 2025, de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/60121>
- Parédez Negrón, S. D., Jordán Delgado, C. Á., & Vilela Velarde, J. L. (2025). Uroanálisis en gatos mayores a 7 años clínicamente sanos en una clínica veterinaria de referencia en Lima, Perú (2023-2024). *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 36(5), e30394. <https://doi.org/10.15381/rivep.v36i5.30394>
- Pérez Accino, J., Feo Bernabe, L., Manzanilla, E., & Puig, J. (21 de julio de 2020). The utility of combined urine dipstick analysis and specific gravity measurement to determine feline proteinuria. (J. W. Ltd, Ed.) *Journal of Small Animal Practice*, 61(9), 527 - 595. doi:<https://doi.org/10.1111/jsap.13184>
- Pighi, L., Negrini, D., Henry, B. M., Salvagno, G. L., & Lippi, G. (1 de Diciembre de 2023). Uso de una tira reactiva para orina en la evaluación de las concentraciones de glucosa y bilirrubina en plasma en entornos con recursos limitados: un estudio de prueba de concepto. (D. Gruyter, Ed.) *De Gruyter Brill*, 4(4), 435-438. doi:<https://doi.org/10.1515/almed-2023-0153>
- Ramírez Gómez, V. S. (2025). *Biomarcadores para el diagnóstico de lesión renal aguda en perros y gatos: estudio de revisión*. Universidad Nacional

- Autónoma de México, Patología. Ciudad de México: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Recuperado el 17 de febrero de 2026, de [https://tesiuamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2025/abr\\_jun/0872290/0872290.pdf](https://tesiuamdocumentos.dgb.unam.mx/ptd2025/abr_jun/0872290/0872290.pdf)
- Reppas, G., & Foster, S. (2016). Practical urinalysis in the cat 1: Urine macroscopic examination 'tips and traps'. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(3), 190-202. doi:10.1177/1098612X16631228
- Reppas, G., & Foster, S. (2016). Practical urinalysis in the cat 2: Urine microscopic examination 'tips and traps'. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(5), 373-385. doi:10.1177/1098612X16643249
- Ribeiro Valente, M. d. (2025). *Fisiopatologia da urolitíase em gatos e abordagens cirúrgicas na resolução da obstrução ureteral*. Universidad de Évora, Repositorio. Évora, Portugal: Universidade de Évora. doi:hdl.handle.net/10174/38225
- Rodríguez Marulanda, A. M. (2024). *Descripción anatómica del riñón en enfermedades renales, diagnosticadas por ultrasonografía en el gato (Felis silvestris catus)*. Universidad Cooperativa de Colombia. Ibagué, Tolima: Universidad Cooperativa de Colombia Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica. doi: <https://hdl.handle.net/20.500.12494/57010>
- Rudinsky, A. J., Parker, V. J., Morrison, J., Spofford, N., Nikahd, M., Topdjian, K., . . . Quimby, J. M. (30 de Agosto de 2024). Age-related trends in urine specific gravity in apparently healthy cats. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 26(8), 1. doi:<https://doi.org/10.1177/1098612X241256469>
- Ruiz Puma, E. L. (2023). *Determinación de la enfermedad del tracto urinario inferior felino en gatos atendidos en la veterinaria El Hasky*. Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador. Recuperado el 15 de febrero de 2026
- Sánchez Russi, A. A., Leal Mojica, M. H., Céspedes Quintero, R., & Munevar Romero, M. D. (20 de julio de 2024). Correlación entre el índice de resistencia renal y marcadores de función renal en felinos adultos. *Ciencia y Agricultura*, 21(1), 2 - 10. doi:<https://doi.org/10.19053/01228420.v21.n1.2024.18005>
- Sanderson, S. L. (2018). *Trastornos congénitos y hereditarios del aparato urinario de los gatos*. Manual de veterinaria de MSD. Recuperado el 10 de julio de

2025, de <https://www.msdivetmanual.com/es/propietarios-de-gatos/riñón-y-trastornos-del-tracto-urinario-de-los-gatos/trastornos-congénitos-y-hereditarios-del-aparato-urinario-de-los-gatos>

- Schuldt Valverde, D. J. (2024). *Análisis comparativo en la medición de la densidad urinaria en perros utilizando el refractómetro y tira reactiva en el hospital veterinario Hospivet Babahoyo*. Trabajo de Titulación, Universidad Técnica De Babahoyo, Facultad De Ciencias Agropecuarias Escuela De Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria, Babahoyo, Ecuador. doi:<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/17363>
- Seigner, S., Bogedale, K., Dorsch, R., Zablotski, Y., & Weber, K. (13 de septiembre de 2022). Comparison of the Anvajo Vet Fluidlab 1 urine sediment analyzer to manual microscopy and Idexx SediVue analysis for analysis of urine samples from cats and dogs. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation*, 34(6), 944 - 954. doi:<https://doi.org/10.1177/10406387221124157>
- Sellares, V. L., & López Gómez, J. M. (5 de octubre de 2020). Fisiología renal. *Nefrología al día*. doi:<https://www.nefrologiaaldia.org/335>
- Silva, M. V. (2024). *Principais causas de obstrução uretral em gatos: revisão de literatura*. Universidade Federal de Uberlândia, Facultad de Medicina Veterinaria. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia. doi:<http://orcid.org/0009-0000-2647-6953>
- Sim, J. J., Uchimura, Y., Nakanishi, N., Izawa, M., Takahashi, M., & Endo, Y. (8 de julio de 2025). An update on hematologic, biochemical and urinary reference values for Iriomote cats. *Veterinary Medical Science*, 87(9), 1035-1039. doi:<https://doi.org/10.1292/jvms.24-0456>
- Testault, I., Gatel, L., & Vanel, M. (1 de septiembre de 2021). Comparison of nonenhanced computed tomography and ultrasonography for detection of ureteral calculi in cats: A prospective study. *Veterinary Internal Medicine*, 35(5), 2241-2248. doi:<https://doi.org/10.1111/jvim.16210>
- Triana Carriel, N. Y. (2022). *Análisis bibliográfico de la enfermedad renal crónica en gatos*. Trabajo de Titulación, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, Babahoyo, Ecuador. Recuperado el 10 de julio de 2025, de

<https://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/13321/E-UTB-FACIAG-MVZ-000130.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Uva, A., Cavallera, M. A., Gusatoia, O., Donghia, R., Gernone, F., Silvestrino, M., & Zatelli, A. (28 de Noviembre de 2023). Inflammatory status and chronic kidney disease in cats: Old and new inflammatory markers—A pilot prospective study. (S. Dzimira, Ed.) *Animals*, 13(23), 9. doi:<https://doi.org/10.3390/ani13233674>
- Valdivieso Córdova, V. (2021). *Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón La Libertad*. Ordenanza que regula la tenencia, control, y protección de los animales de compañía convencionales, estableciendo condiciones para una buena convivencia dentro del cantón La Libertad. Recuperado el 9 de julio de 2025, de <https://www.lalibertad.gob.ec/municipio/clases/download/ley/descarga/8493.pdf>
- Zaragoza Bayle, M. C., & Cristóbal Verdejo, J. I. (2021). *Afecciones de las vías urinarias. Cistitis, litiasis y neoplasias. Enfermedad del tracto urinario inferior en el gato*. (S. d. Universidad de Extremadura, Ed.) Recuperado el 10 de julio de 2025, de [https://dehesa.unex.es/flexpaper/template.html?path=https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12810/1/978-84-09-30812-5\\_85.pdf#page=9](https://dehesa.unex.es/flexpaper/template.html?path=https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12810/1/978-84-09-30812-5_85.pdf#page=9)
- Zuñiga, C. (2012). *Caracterización del urianálisis y veterinario de la comuna de Concón* [Memoria de titulación, Universidad Viña del Mar]. <https://repositorio.uvm.cl/server/api/core/bitstreams/1dda03ca-0eac-4ba9-84bf-f3bdb5158458/content>

## ANEXOS

**Anexo 1:** Escala de cruces para la interpretación semicuantitativa de los analitos urinarios.

Escala	Descripción
-	Negativo
±	Traza
+	Leve
++	Moderado
+++	Alto
++++	Muy Alto

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 2:** Tricotomía para la preparación del paciente para la evaluación ecográfica.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 3:** Evaluación ecográfica del sistema urinario con asistencia de un médico veterinario.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 4:** Recolección de la muestra de orina por medio de ciscocentesis ecoguiada.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 5:** Examen macroscópico. Visualización del color y aspecto de la orina.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 6:** Examen macroscópico. Uso de tira reactiva de orina para análisis de los parámetros urinarios.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 7:** Lectura de los resultados de los parámetros urinarios de la tira reactiva.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 8:** Referencia de lectura obtenido del mismo frasco de tiras reactivas de orina.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 9:** Preparación del examen macroscópico mediante refractómetro.

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 10:** Visualización de la lectura del refractómetro.

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 11:** Lectura de la gravedad específica urinaria (1.350) mediante refractómetro



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 12:** Preparación de la muestra de orina para centrifugación



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 13:** Toma del sedimento urinario con pipeta para análisis microscópico



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 14:** Aplicación de aceite de inmersión sobre la muestra para observación microscópica



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 15:** Visualización microscópica del sedimento urinario con objetivo 100x.



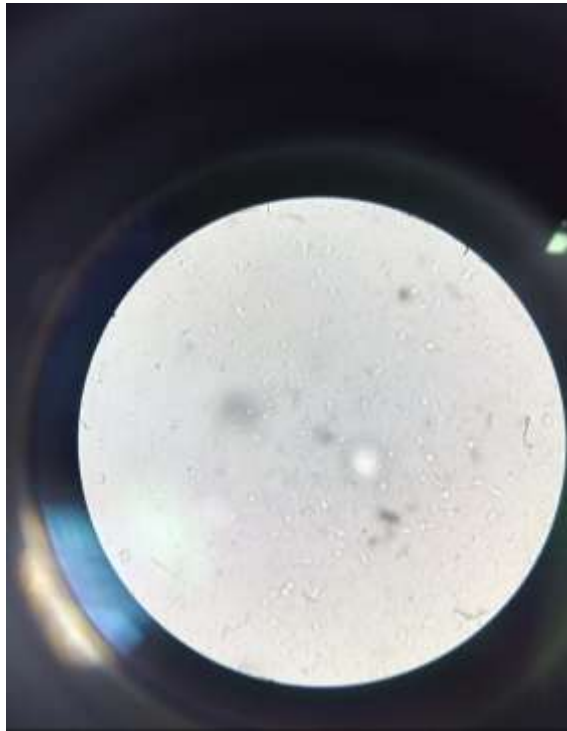
**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 16:** Célula epitelial observada en sedimento urinario.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 17:** Cristales amorfos observados en sedimento urinario.



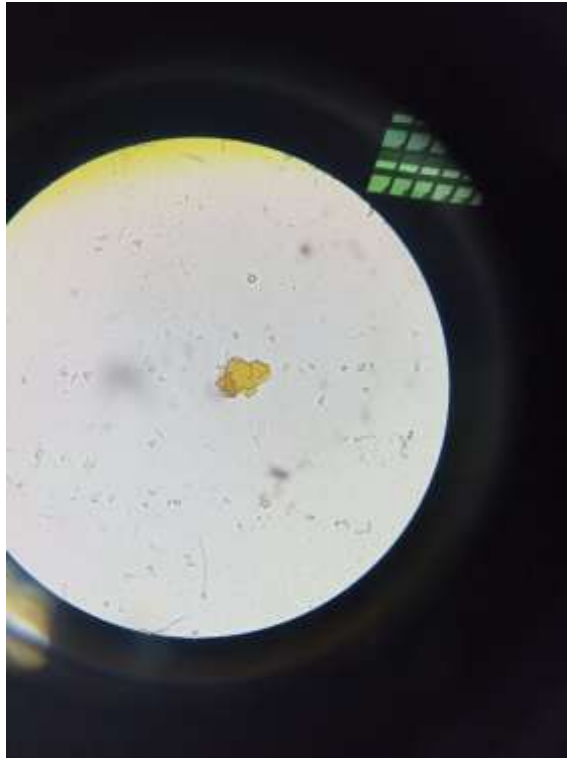
**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 18:** Cristales abundantes de estruvita observados en sedimento urinario.



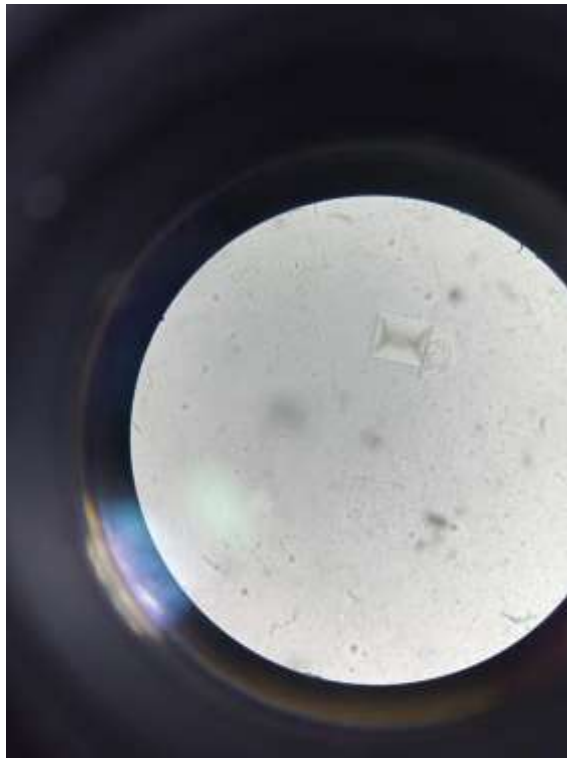
**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 19:** Cristal de ácido úrico observado en sedimento urinario.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 20:** Cristal de estruvita observados en sedimento urinario.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 21:** Eritrocitos observados en sedimento urinario.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 22:** Informe ecográfico 2 con hallazgos compatibles con alteraciones estructurales a nivel renal y vesical.

 CLÍNICA VETERINARIA EL PIBE  
Normal Informe

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: 10 años Género: Hembra  
ID de paciente: \_\_\_\_\_  
Imagen de ultrasonido:



**Descripción**

**RIÑONES:** AMBOS RIÑONES PRESENTAN INFLAMACIÓN DE LA CORTEZA RENAL. PELVIS RENAL SIN ANOMALÍAS.

**VEJIGA:** PAREDES HIPERECOGÉNICAS POR PRESUNTO PROCESO INFLAMATORIO. ALTO CONTENIDO ANECOGÉNICO CON LEVE SEDIMENTO HIPERECOGÉNICA. LIBRE DE CÁLCULOS

**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 23:** Informe ecográfico 2 con hallazgos compatibles con alteraciones estructurales a nivel renal y vesical.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.

**Anexo 24:** Imagen ecográfica del riñón derecho con hallazgos compatibles con hidronefrosis.



**Elaborado por:** Del Pezo, 2026.