

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

MEDICA VETERINARIA

“HALLAZGOS ECOGRÁFICOS EN GATOS CON PATOLOGÍAS RENALES ATENDIDOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA ANIMALOPOLIS CIUDAD CELESTE”

AUTORA

TORRES GUARANDA ANA MERCEDES

TUTOR

MVZ. MARIDUEÑA ZAVALA MARÍA ISABEL MSC.

GUAYAQUIL – ECUADOR

2026-2027

UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

CERTIFICADO DE TUTOR DE TESIS

En el documento de Anteproyecto de Titulación **"HALLAZGOS ECOGRÁFICOS EN GATOS CON PATOLOGÍAS RENALES ATENDIDOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA ANIMALOPOLIS CIUDAD CELESTE"**, de la señorita estudiante **ANA MERCEDES TORRES GUARANDA,** ha cumplido con la documentación de capitulo 1, 2 y 3, de acuerdo con lo establecido en reglamento y su tipo de trabajo.

Guayaquil, 21 de agosto del 2026

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
MARIA ISABEL
MARIDUENA ZAVALA

MVZ MARÍA ISABEL MARIDUEÑA ZAVALA, MSc
TUTORIA DE TESIS

OBSERVACIONES: Sin Observaciones

Guayaquil, 29 de septiembre del 2026

Señora Doctora
Gloria Cabrera Suárez, Msc.
Decana
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
Universidad Agraria Del Ecuador
Ciudad

De mis consideraciones

Por disposición del H Consejo Directivo, los abajo firmantes profesores de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Agraria del Ecuador, fuimos designados para integrar el **TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN DE TESIS,** de la Srta/Sr. **TORRES GUARANDA ANA MERCEDES,** quien culminó su plan de estudios en la carrera **MEDICINA VETERINARIA,** en la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia sede Campus Guayaquil, sobre el Tema del proyecto de investigación titulado **"HALLAZGOS ECOGRAFICOS EN GATOS POR PATOLOGIAS RENALES ATENDIDOS EN LA CLINICA VETERINARIA ANIMALOPOLIS CIUDAD CELESTE"**

En tal virtud, una vez reunidos en la Sala de Sesiones de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia el día martes 29 de septiembre del 2026, procedimos a receptarle la sustentación y se decidió darle la **CALIFICACIÓN DE: DIEZ (10), OCHO PUNTO CUARENTA (8,40)** y **OCHO PUNTO CUARENTA (8,40)** dando un promedio de **OCHO PUNTO NOVENTA Y TRES (8,93) EQUIVALENTE** a **MUY BUENO.**

Particular ponemos a vuestro conocimiento para los fines consiguientes.

Atentamente.

Mvz. Cesar Carrillo Cedeño, MS.c
PRESIDENTE

Mvz. Orlando Quishpe Erazo, MS,c
EXAMINADOR PRINCIPAL

Mvz. Steeven Mero Cheme, MS.c
EXAMINADOR PRINCIPAL

Mvz. María Maridueña Zavala, MS.c
EXAMINADOR SUPLENTE - TUTOR

Dedicatoria

En primer lugar, a Dios, esto no hubiese sido posible sin su guía y fortaleza en todo momento. A mi querida hija Emma Victoria, tu amor me da fuerzas para seguir adelante. A Brahn Martin gracias por tu amor y apoyo incondicional, mi compañero de vida y futuro colega. A mi familia por su aliento constante, los valoro y amo, son la unión que me ha enseñado mucho para la vida. A Willy y Milo mis fieles pequeños de cuatro patas, el primero incentivó mi amor por esta profesión cuando partió, el segundo ha sido mi consuelo inmenso con su presencia. Este logro va dedicado a todos los que Dios puso en mi camino y han creído en mí en todo momento, me siento afortunada de haber contado con personas nobles, leales e incondicionales pese a muchas dificultades, siempre será grato retribuir mi amor a todos aquellos.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por permitirme conocer personas maravillosas en este camino académico. Al Dr. Ibrahim Waheed, un gran mentor y guía, su sabiduría y paciencia ha sido fundamental desde que plantee mi interés de desarrollar este tema. A la Dra. María Isabel Maridueña, mi tutora, gracias por tu dedicación y por acompañarme en este viaje académico. A todos los médicos veterinarios con los que he compartido horas de charlas y risas mientras fui pasante, su predisposición y confianza han marcado mi camino.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo **ANA MERCEDES TORRES GUARANDA** en calidad de autor(a) del proyecto realizado, sobre **"HALLAZGOS ECOGRÁFICOS EN GATOS CON PATOLOGÍAS RENALES ATENDIDOS EN LA CLÍNICA VETERINARIA ANIMALOPOLIS CIUDAD CELESTE"** para optar el título de Médico veterinario, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor(a) 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, del 2026



Torres Guaranda Ana Mercedes
C.I. 0957545197

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 13
1.1. Planteamiento y formulación del problema 13
1.1.1 Planteamiento del problema 13
1.2. Formulación del Problema 14
1.3. Justificación de la Investigación 14
1.4. Delimitación de la investigación 15
1.5. Objetivo General 15
1.6. Objetivos Específicos 15
1.7. Hipótesis 15
2. MARCO TEÓRICO 16
2.1. Estado del Arte 16
2.2. Bases Teóricas 17
2.2.1. Riñones del Gato 17
2.2.2. Función del Riñón 17
2.2.3. Tumores en Riñones 18
2.2.4. Quistes Renales 19
2.2.5. Fibrosis Renal 20
2.2.6. Urolitiasis 20
2.2.7. Masas en Riñones 21
2.2.8 Ecografía 21
2.2.9 Ecografía Renal 22
2.2.10 Partes del Ecógrafo 22
2.2.11 Transductor o Sonda 23
2.2.12 Hallazgos Ecográficos 23
2.2.12.1 Tamaño y Forma del Riñón 23
2.2.12.2 Cápsula 24
2.2.12.3 Diferencia Cortico medular 24
2.2.12.4 Corteza 25
2.2.12.5 Ecogenicidad 25
2.3 Marco Legal 26
3. MÉTODOS Y TÉCNICAS 28
3.1 Enfoque de la Investigación 28

3.2 Alcance de la Investigación *28*
3.3 Diseño de la Investigación *28*
3.4 Metodología *28*
3.4.1 Variables 28
3.4.1.1 Variables Independientes 28
3.4.1.2 Variable Dependiente 28
3.4.2 Matriz de Operacionalización de variables 29
3.5 Recolección de Datos *30*
3.5.1 Recursos 30
3.5.2 Recursos Humanos 30
3.6 Métodos y Técnicas *31*
3.6.1.1. Criterios de inclusión 32
3.6.1.2. Criterios de exclusión 32
3.7 Población y Muestra *33*
3.7.1 Población 33
3.7.2 Muestra 33
3.7.3 Análisis Estadístico 33
4. RESULTADOS 34
4.1 Relación de Hallazgos Ecográficos con la Condición Corporal, Sexo y Raza. *34*
4.2 Identificación de la Distribución de la Edad y Tipo de Alimento en Gatos con Patologías Renales Evaluados Mediante Ecografía Abdominal. *40*
5. DISCUSIÓN 43
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 46
6.1 Conclusiones *46*
6.2 Recomendaciones *46*
7. BIBLIOGRAFIAS 48
8. ANEXOS 56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de Operacionalización de variables Dependientes……29
Tabla 2. Matriz de Operacionalización de variables Independiente……30
Tabla 3. Condición Corporal de los Pacientes con Patologías Renales……34
Tabla 4. Sexo de Los Pacientes con Patologías Renales……34
Tabla 5. Raza de los Pacientes con Patologías Renales……35
Tabla 6. Condición Corporal Relacionada a los Hallazgos Ecográficos……35
Tabla 7. El Sexo Relacionado a los Hallazgos Ecográficos……37
Tabla 8. La Raza Relacionada a los Hallazgos Ecográficos……38
Tabla 9. Patologías Renales Consideradas en el Estudio……40
Tabla 10. El Tipo de Alimento que se Brinda a los Pacientes con Patologías Renales...……...40
Tabla 11. Edad de los Pacientes con Patologías Renales……...41

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Índice De Condición Corporal En Los Gatos 56
Anexo 2. Paciente Macho De 5 Años Con Lesión En Polo Craneal. 56
Anexo 3. Paciente Macho De 7 Años Con Lesiones En Corteza Y Trauma. 56
Anexo 4. Paciente Macho De 11 Años Con Leve Irregularidad En El Riñón 57
Anexo 5. Paciente De 8 Años Con Lesión En Corteza Y Médula Renal Sugerente A Linfoma Renal Bilateral. 57
Anexo 6. Paciente De 14 Años Con Hallazgo Compatible Con Nefropatía Degenerativa Leve. 57
Anexo 7. Paciente De 10 Años Con Dilatación De La Pelvis Renal 58
Anexo 8. Paciente De 6 Años Con Cálculo En Pelvis Renal 58
Anexo 9. Procedimiento De Una Evaluación Ecográfica 59
Anexo 10. Paciente Macho Mestizo Con Índice Corporal Bajo 59
Anexo 11. Paciente Hembra Con Índice Corporal Sobrepeso 60
Anexo 12. Visualización De Imagen Ecográfica En El Equipo De Ultrasonido. ... 60
Anexo 13. Formulario Para El Registro De Pacientes 61
Anexo 14. Resultados De La Condición Corporal De Los Gatos Con Patologías Renales. 61
Anexo 15. Resultados Del Sexo De Los Gatos Con Patologías Renales 62
Anexo 16. Resultados De La Raza De Los Gatos Con Patologías Renales 62
Anexo 17. Resultados Del Tipo De Alimento Consumido Por Los Gatos Con Patologías Renales 63
Anexo 18. Resultados De La Edad De Los Gatos Con Patologías Renales. 63
Anexo 19. Resultados De Las Patologías Renales Consideradas En El Estudio. 64

RESUMEN

Este trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar los hallazgos ecográficos encontrados en gatos con patologías renales atendidos en la Clínica Veterinaria Animalopolis Ciudad Celeste. El uso de la ecografía se ha convertido en una de las técnicas fundamentales como método complementario de diagnóstico gracias a su sensibilidad para detectar anomalías estructurales en los diferentes órganos del cuerpo de los pacientes. Se considera una técnica eficaz, no invasiva y accesible. La población estuvo constituida por 60 gatos con patologías renales, en los cuales se relacionaron los hallazgos ecográficos con su condición corporal sexo y raza. Adicional que se determinó el tipo de alimentación y la edad al momento del estudio como factor predisponente a una patología renal, donde se encontró que 57 % (34) presentó una condición corporal ideal destacó la presencia de machos siendo un 57 % (34) de la población. Asimismo, prevalecieron los gatos mestizos siendo el 83 % (50). Cabe destacar en cuanto al tipo de alimentación predominó la dieta casera siendo el 40 % (24), seguida de la dieta seca con un 35 % (21) y un 25 % (15) que optó por la dieta húmeda. En cuanto a la edad, el 47 % (28) fueron pacientes de 7 a 10 años, seguido del 35 % (21) entre 3 a 6 años y el 18 % (11) pacientes geriátricos de 11 a 15 años. La alteración renal más frecuente fue la presencia de quistes con el 33 % (20) y las lesiones con aspecto de tumor un 32 % (19). Finalmente, no se encontró evidencia estadísticamente significativa de asociación entre las variables establecidas.

***Palabras clave**: Patologías renales, ecografía renal, gatos, alimento, sexo.*

ABSTRACT

This study aimed to determine the ultrasonographic findings in cats with renal disease examined at the Animalopolis Ciudad Celeste Veterinary Clinic. Ultrasonography has become one of the key adjunctive diagnostic techniques, owing to its sensitivity in detecting structural abnormalities across the various organs. It is regarded as an effective, non-invasive, and accessible technique. The study population comprised 60 cats with renal disease, in which the ultrasonographic findings were examined in relation to body condition, sex, and breed. Diet type and age at the time of the study were additionally recorded as potential predisposing factors for renal disease. An ideal body condition was found in 57% (34) of the cats, and males predominated, accounting for 57% (34) of the population. Mixed-breed cats were likewise the most common, representing 83% (50). With regard to diet, homemade food predominated at 40% (24), followed by dry food at 35% (21) and wet food at 25% (15). By age, 47% (28) of the patients were 7 to 10 years old, followed by 35% (21) aged 3 to 6 years and 18% (11) geriatric patients aged 11 to 15 years. The most common renal abnormality was the presence of cysts, at 33% (20), followed by tumour-like lesions at 32% (19). Finally, no statistically significant association was found among the variables studied.

Keywords: *renal pathologies, renal ultrasound, cats, diet, sex*

1. INTRODUCCIÓN

En los años 90 se dio a conocer el método de ecografía global FAST consiste en una exploración ecográfica abdominal, con un enfoque estructurado, que se puede emplear en la exploración física inicial del paciente, puede contribuir a la rápida identificación de anomalías renales y los problemas asociados (Lisciandro, 2020).

La ecografía abdominal se considera una técnica con el 77 % de sensibilidad para detectar un cálculo uretral en gatos. Al combinar radiografía y ecografía permite alcanzar una sensibilidad del 90 % para diagnosticar una obstrucción uretral y otras patologías renales (Matres Lorenzo, 2021).

De manera similar ocurre con las patologías que afectan indirectamente al riñón, sobre todo en los gatos, es alta la incidencia de procesos patológicos de la vejiga urinaria entre ellos los urolitos pueden clasificarse como radiopacos o radiolúcidos mediante la radiografía, sin embargo, la ecografía en acción complementaria con la radiografía son el mejor método de evaluación de la vejiga y los cálculos tanto como la presencia de sedimento mineralizado independiente de su radiopacidad. (Rademacher, 2019).

En la actualidad existen diversas técnicas de imagen como fuente importante al momento de un diagnóstico clínico, siendo la ecografía una de las técnicas más utilizadas en la práctica clínica de pequeñas especies. Gracias a su bajo costo, es considerada una técnica eficaz, no invasiva y accesible para la observación de estructuras internas. En ella se permite evaluar el parénquima de distintos órganos, tamaño, forma, grosor (De Jesús Rodríguez et a**l**. 2021).

1.1. Planteamiento y formulación del problema

1.1.1 Planteamiento del problema

Uno de los principales problemas asociados con la enfermedad renal crónica en gatos es su carácter progresivo. El principal riesgo de esta enfermedad en gatos es que puede no presentar signos clínicos evidentes en las etapas iniciales manteniendo una aparente estabilidad del paciente. Debido a este motivo, cuando la función renal disminuye, los signos clínicos se evidencian. Sin embargo, un diagnóstico temprano de la enfermedad renal crónica puede ser muy importante a nivel clínico para manejar esta enfermedad (Grauer, G. F. et al 2020).

De acuerdo con (Roura, 2019), tanto los gatos como los perros pueden desarrollar la enfermedad renal crónica independientemente de su edad. Sin embargo, esta es más frecuente en pacientes de edad avanzada ya que cuando se da en etapa juvenil, se relaciona a enfermedades renales hereditarias. Asimismo, las afecciones del sistema urinario son bastante comunes en gatos por lo que deben ser evaluadas adecuadamente al ser uno de los motivos de consulta frecuentes que se presentan en la clínica veterinaria.

Por lo tanto, el conocimiento del profesional, su constante actualización en los métodos diagnósticos y tratamiento son fundamentales para abordar estos temas (Patiño Horta & Lozano Toro, 2019). A diferencia de los pacientes caninos, la insuficiencia renal en gatos puede permanecer clínicamente silenciosa por lo que el diagnóstico puede ser prolongado si no se realiza una ecografía periódica y precisa como protocolo en pacientes predisponentes. Se ha identificado que existe una mayor prevalencia en gatos de edad avanzada sobre los gatos más jóvenes (Stock et al. 2018).

1.2. Formulación del Problema

¿Cuáles son los hallazgos ecográficos más frecuentes y cómo se relacionan con variables como edad, sexo, raza y tipo de alimentación en gatos diagnosticados con patologías renales en la clínica veterinaria Animalopolis, Ciudad Celeste?

1.3. Justificación de la Investigación

La nefrología felina destaca por su valoración fundamental a los riñones y las diferentes causas que lo afectan debido a la relevancia de las enfermedades que afectan este órgano en los gatos. La enfermedad renal puede ser una de las razones por las existe una elevada morbilidad y mortalidad especialmente cuando el diagnostico se realiza en etapas avanzadas, por lo que resulta fundamental incluir la ecografía en los protocolos de control periódico, tanto como medicina preventiva, como protocolo de exámenes complementarios necesarios de acuerdo con la historia clínica. La ecografía constituye una herramienta diagnóstica de fundamental utilidad sin reemplazar la importancia de la exploración física y la valoración integral de la historia clínica (Novellas Torroja et al. 2018).

Las enfermedades renales son de mayor presencia en gatos con antecedentes de enfermedades que afectan indirectamente a los riñones, por lo que necesitan un protocolo y un profesional preparado para identificarlas de forma

oportuna debido que los pacientes renales en sus diferentes etapas presentan signos clínicos de forma menos evidente.

Es por ello que el diagnóstico temprano de diferentes anomalías que afectan los riñones contribuye al mantenimiento de la calidad de vida del animal. La realización de evaluaciones periódicas y especificas facilita la toma de decisiones por parte del equipo veterinario generando un tratamiento específico para mejorar el pronóstico y la esperanza de vida del animal.

1.4. Delimitación de la investigación

Espacio: Clínica Veterinaria Animalopolis, sede Ciudad Celeste.

Tiempo: El periodo de ejecución de la investigación fue de tres meses.

Población: Gatos diagnosticados con enfermedad renal que llegaron a consulta o control.

1.5. Objetivo General

Determinar los hallazgos ecográficos encontrados en gatos con patologías renales atendidos en la clínica veterinaria Animalopolis, sede Ciudad Celeste.

1.6. Objetivos Específicos

Relacionar los hallazgos ecográficos con la condición corporal, el sexo y la raza.

Identificar la distribución de la edad y el tipo de alimentación en gatos con patologías renales evaluados mediante ecografía abdominal.

1.7. Hipótesis

En gatos con patologías renales , las características clínicas y demográficas (edad, sexo, raza, tipo de alimentación y condición corporal), se asocian con los hallazgos ecográficos en la estructura de los riñones.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Estado del Arte

Acorde con Yan et al. (2020), en un estudio realizado en Taiwán con base en estudios realizados en humanos determina la relación de la medición disminuida del espesor cortical renal con la pérdida de la función renal. Lo que resulta un método útil para evaluar la progresión de la insuficiencia renal en gatos, indica que la técnica ecográfica para la medición del espesor de la corteza se realice en el plano transversal, obteniendo hallazgos satisfactorios.

Por lo que la pérdida de la función renal y la visualización del adelgazamiento de la corteza renal es un indicativo de pacientes con insuficiencia renal en estadio II sumándole el uso de exámenes complementarios de laboratorio que confirmen el diagnostico que en casos de ser una insuficiencia renal en estadio temprano podría pasarse desapercibida (Gong Yi et al. 2020).

De la misma forma en Reino Unido un estudio retrospectivo indica que la presencia de anomalías en la ecografía de riñón es muy común en los gatos con insuficiencia renal aguda que por lo general pocas veces reciben atención ante los primeros signos y síntomas (Cole, 2019). Los hallazgos ecográficos indican que el >90 % de los casos y >50 % de los casos tuvieron la presencia de anomalías en sus parámetros renales, por lo que cuanto más evidente sea en ecografía más compatible será al diagnóstico.

Es decir, a mayor presencia, mayor avance del estadio de la insuficiencia renal. De acuerdo con Stock et al. (2018) se interesan en la apariencia ecográfica de las estrías medulares renales indican que el uso de la ecografía Doppler como parte del protocolo de inspección en pacientes renales permite detectar que en gatos con insuficiencia renal crónica existe un aumento local de la velocidad sanguínea de la médula, la cual es sensible a la vasoconstricción por lo que al aumentarse produce una disminución de velocidad de la sangre en la corteza renal, lo que es frecuente en gatos con insuficiencia renal crónica. Por otro lado, Constantino Casas et al. (2022), en Bélgica determinaron que el hallazgo de estrías medulares renales se presentó más en gatos machos domésticos y que en la inspección ecográfica detallada esto favorece a la detección temprana de la insuficiencia renal crónica justificando el uso de pruebas adicionales para analizar la función renal.

Según Martínez Garrido (2023), implementó la aplicación de radiografía y ecografía en un estudio que estableció la relación ratio/riñón entre las medidas de los riñones obtenidas en gatos sanos y la ratio de las vértebras L5 Y L6 determinando que en pacientes renales se observan alteraciones en las medidas del riñón a diferencia de los valores referenciales del riñón de gatos sanos.

Por otro lado, Gong Yi et al. (2020), concluyen que no existe relación entre los parámetros de las medidas renales y el peso corporal, la edad o el sexo.

2.2. Bases Teóricas.

2.2.1. Riñones del Gato

Acorde a Carrasco (2021), indica que tanto en gatos como en perros los riñones comparten una similar ubicación anatómica en el cuerpo. De esta forma al referirse al riñón izquierdo se explica que este se encuentra posterior a la última costilla desde la vista caudal y desde la vista ventral frente a la musculatura sub-lumbar. Así mismo el riñón derecho se ubica entre los espacios intercostales once y doce, en la zona del lóbulo caudado del hígado.

Entre las características particulares en los riñones de los gatos destaca su forma ovalada, pese a la facilidad para desplazarse y su movilidad son fáciles de encontrar puesto que el largo del riñón derecho puede ser mayor a diferencia del riñón izquierdo y la longitud debe ser similar en ambos riñones (Griffin, 2020). En gatos sanos la longitud renal de ambos polos, craneal y caudal varía entre 3 cm y 4,2 cm (Santos Sousa, 2016). Pese a esto se podría haber un incremento en el tamaño de los riñones en los gatos machos y enteros con respecto a la diferencia de las hembras y gatos castrados sumándole que se reducen de tamaño con el avance de la edad (Penninck, 2017; Griffin, 2020).

2.2.2. Función del Riñón

Como parte esencial del sistema excretor, los riñones realizan la excreción de sustancias toxicas, debido que estos reciben alrededor del 25 % de la sangre para filtrarla y eliminar desechos del metabolismo celular (Dulcey Peñaloza, 2019). Agregando a ello las funciones de filtración, ácido base, homeostasis electrolítica, producción de eritropoyetina como función endocrina entre otras (Carracedo Añón & Ramírez Chamond, 2020).

La pérdida de la funcionalidad del riñón en los gatos representa la pérdida de filtración, homeostática y endocrina independientemente si el daño primordial es

tubular o glomerular, el daño de la nefrona provoca una pérdida notable de la función renal. Además, que no solo cumplen con la función de eliminar sino de reabsorber sustancias filtradas con antelación que cumplen un papel importante en el organismo, tales como hidro reguladores que identifican un exceso de líquidos y electrolitos, por consiguiente, la tasa de reabsorción o excreción disminuye o aumenta (Dulcey Peñaloza, 2019).

En el riñón se pueden distinguir 2 zonas principales del parénquima: la corteza y la médula respectivamente. La corteza que se localiza en la zona externa del riñón contiene a los corpúsculos renales los segmentos iniciales de los túbulos proximales y distales, estas estructuras cumplen un papel esencial en la filtración y procesamiento inicial de la orina. La diferenciación entre la corteza y la médula es fundamental para poder evaluar la función renal, estudios recientes confirman que estas estructuras anatómicas se pueden visualizar mediante ecografía en gatos (Rodríguez Marulanda, 2024).

En su interior la médula contiene el asa de Henle y los túbulos colectores los cuales reciben el contenido que excreta la nefrona y la transmiten a la pelvis renal (Megías Pacheco et al. 2023).

2.2.3. Tumores en Riñones

Un tumor se define como el crecimiento descontrolado de células o tejidos de forma anormal en el organismo, tiene dos clasificaciones que son:
Maligno y benigno (American Veterinary Medical Association [AVMA], 2021). La presencia de tumores es de prevalencia baja, sin embargo, la presencia de esta neoplasia en más común en pacientes machos y de edades avanzadas (Meyer, 2015).

Ante la presencia de un tumor el proceso de la enfermedad puede tener un tiempo variable, de acuerdo a la naturaleza del mismo, en caso de los tumores benignos pueden ser manejados con vigilancia o cirugía en caso comprometan causando problemas clínicos. Por lo contrario, los tumores malignos requieren quimioterapia, cirugía o radioterapia. Siendo importante el análisis de laboratorio, antes de clasificar la naturaleza del tumor (Rivera, 2024).

De acuerdo con Haers et al. *(*2010) informaron que los diferentes tipos de tumores renales tienen características específicas, ellos afirman que los

carcinomas renales tienen arterias tortuosas de realce temprano de contraste marcado con el parénquima renal normal.

Resultados del mismo estudio indicaron que los sarcomas y linfomas histiocitos se presentaron menos vascularizados con arterias más pequeñas en la etapa cortico medular, estableciendo que estas neoplasias presentan un realce homogéneo o heterogéneo, isocórico o hipoecoico con regresión progresiva (Haers et al. 2010). Además, ciertos patrones en hallazgos ecográficos de hiperreales homogéneo o heterogéneo se pueden asociar con tumores malignos o benignos (Macri et al. 2018).

2.2.4. Quistes Renales

Según Verdejo et al. (2021) caracteriza la presencia de quistes en riñón, hígado y ocasionalmente pancreáticos como una enfermedad originada en los túbulos proximales y distales, tanto en la medula renal como en la corteza y aumentan progresivamente en cantidad y tamaño siendo así invasivo para el parénquima renal.

Normalmente presentan signos clínicos en la etapa de edad media o avanzada tomando en cuenta factores de estilo de vida o alimentación, pese a que puede presentar signos clínicos de enfermedad renal crónica, en gatos no suele aparecer o relacionarse más signos que la presencia de quistes focalizados (Chew et al. 2011).

A través del procedimiento ecográfico se visualiza la presencia de quistes renales sin embargo si se realiza cuando el paciente está en sus primeras semanas de vida esto no es garantía de que desarrolle esta patología a futuro (Scherk, 2014).

En relación a los quistes renales de origen congénito, estudios proponen la teoría que son producto del fallo en la unión entre las nefronas y los túbulos colectores sumado a que está asociado a un padecimiento hereditario dominante, sumado a dilataciones biliares hepáticas halladas en estudios en perros raza Terrier y familias de gatos específicamente persas (Morales Salinas et al. 2008).

En caso de los riñones que son poliquísticos, la función es posible que se afecte en gran magnitud (K O'Hara, 2001). Estos quistes son de tamaño pequeño y suelen medir 1 a 2 mm de diámetro, son visibles en la corteza y médula renal generando una apariencia de “queso suizo” (Sociedad Mexicana De Patólogos Veterinarios, 2014).

2.2.5. Fibrosis Renal

El proceso de inflamación y fibrosis son parte del motor importante que define toda alteración de un daño renal, excluyendo su origen, conlleva un proceso complejo debido a varios eventos celulares y moleculares que ocurren en la lesión renal (Salanova-Villanueva et al., 2018).

La fibrosis renal se caracteriza por ser un proceso inflamatorio y fibrótico que afecta a un órgano diana infiltrando células inflamatorias que producen la liberación de citoquina y activan los fibroblastos produciendo vías de señalización e indicativos químicos. Es importante tener claro el proceso celular del daño renal para determinar una vía diagnóstica y terapéutica.

Generalmente los pacientes que se diagnostican con fibrosis renal presentan un cuadro clínico que se agrava en poco tiempo ya que los cambios en la función renal son irreversibles (Salanova-Villanueva et al., 2018).

2.2.6. Urolitiasis

Ayala-Cruz et al, (2019) define la urolitiasis como la formación de urolitos en el interior de las vías urinarias, siendo una de las causas desencadenantes a diversos trastornos.

Se produce como resultado de cambios congénitos, genéticos o adquiridos que incrementan la expulsión de orina con diversos minerales que tienen tendencia a generar urolitos. La edad o raza del paciente son parte de las características asociadas para la formación de cálculos que varían en tamaño y forma, como los cálculos de estruvita, fosfato de calcio, entre otros (Salazar García, 2022). Pues por ello en los gatos es uno de los factores reincidentes a patologías que se desencadenan posterior al primer episodio, pues sus signos son bastante variados siendo la anamnesis y el diagnóstico por imagen la herramienta que determine el desarrollo del cuadro clínico (Estrella, 2023).

Los pacientes presentan cuadro clínico de hematuria, disuria, estranguria y sobre todo dolor que conlleva a dificultades para caminar y problemas renales o prerrenales causados por los valores incrementados de urea y creatinina (Salazar García, 2022).

Cordella, A. et al. (2020) explica que la formación de cálculos de forma reincidente indica la presencia de una enfermedad crónica debido a que la presencia de los cálculos produce lesiones que pueden manifestar clínicamente

otros signos relacionados a patologías que se desencadenan del daño del tracto urinario.

2.2.7. Masas en Riñones

Bennett (2004) indica que las masas renales que se presentan son en su mayoría neoplásicas y ante la ecografía pueden observarse de aspecto hipoecoico, hipoecoico o mixto. Así como pueden contener áreas de necrosis, calcificación o hemorragia, características que pueden producir un cambio en la arquitectura del riñón. En gatos la masa más común es el linfoma. Las masas no neoplásicas que tienen un patrón establecido son los granulomas (Chacón-Inocente, 2024). Sin embargo, cuando se habla de masa renal se considera importante incluir a todos los procesos benignos o malignos que produzcan distorsión, cambio o afecten el parénquima renal puesto que toda masa renal se comporta con cambios con respecto a su volumen y forma no necesariamente debido a un incremento celular descontrolado, por ello para definir su etiología se considera el uso de pruebas complementarias (Giraldi et al. 2019).

2.2.8 Ecografía

Las imágenes que se obtienen mediante ecografía se generan a partir de la reflexión de ondas de ultrasonido permitiendo obtener cortes anatómicos en tiempo real, recopilando distintos planos lo que posibilita una reconstrucción mental tridimensional del tamaño, forma y estructura de los órganos, facilitando de esta manera una evaluación detallada de las características estructurales (Manzi, 2025).

Las imágenes ecográficas son posibles gracias al conjunto de puntos de diferente brillo formando los patrones ecográficos que determinan la ecogenicidad que refleja una estructura. De acuerdo con Díez Bru (1992), la reflexión máxima de ultrasonido ocurre cuando el brillo que se observa es intenso comúnmente blancos, puede ser gas o hueso a esto se le llama hiperecogénico o híper-ecoico. La reflexión de transmisión media refleja distinta intensidad de gris cuando los ecos son producidos por tejidos blancos.

De acuerdo con Búrquez Escobedo (2022), determina la ausencia de eco al no recibir reflexión de ultrasonido, es decir una transmisión completa, así se reflejan los líquidos, se observan de color negro. Esta terminología permite la comparación de la ecogenicidad de los tejidos. Por otro lado, la información recolectada se puede representar con los modos A que índica la amplitud donde solo se usa un haz del

ultrasonido, es muy poco usado. El modo B representa el brillo, el cual es proporcional a la amplitud del eco y la posición al tiempo de recepción, usa diversos haces emitidos secuencialmente permitiendo observar imágenes bidimensionales en movimiento (Griffin, 2020).

2.2.9 Ecografía Renal

Para la exploración se realiza los barridos ecográficos, el transductor se coloca caudalmente a la costilla trece. En la parte superior de la pantalla se observan las estructuras anatómicas más superficiales, proximales al transductor y las más profundas se observan. Para los cortes longitudinales la sonda del marcador se ubica hacia la cabeza del paciente y para los cortes transversales hacia la derecha (Da Fonseca et al. 2023).

De acuerdo con Da Fonseca et al. (2023) la ecografía Doppler permite detectar y evaluar cambios hemodinámicos como la alteración de la perfusión que podría tomarse como un signo que afecta la funcionalidad de los riñones. El modo B se complementa con el Doppler al permitir la evaluación no invasiva de hemodinámica renal.

En ecografía el riñón se puede observar con un realce de contraste de tres fases, incluye una fase arterial temprana en la que ocurre un rápido aumento del contraste debido al suministro de sangre arterial. Consiguiente la fase cortical que se caracteriza por el realce uniforme e intenso en el parénquima renal y una fase medular que desarrolla un contraste gradual que se presenta de forma isocórica con la corteza (Choi, 2016).

El uso de estas herramientas sustenta los demás signos recolectados en la anamnesis y el examen físico, es por ello que Poma Ramírez et al. (2022), sugieren que los gatos con el tamaño de los riñones incrementado más la medida del parénquima renal obtenido del ultrasonido son un hallazgo común en gatos que presentan altas concentraciones de SDMA, BUN o creatinina.

2.2.10 Partes del Ecógrafo

Los elementos fundamentales de un ecógrafo son el transductor o sonda que transfiere y capta los ultrasonidos hacia el equipo donde se refleja la imagen. Pese a que puede ser extenso o complejo la cantidad de botones pues lo importante es conocer aquellos que permiten una mejor exploración ecográfica. El botón de ganancia regula el brillo de las pantallas de TV, modifica la intensidad de las ondas

emitidas o recibidas sumado a que ajusta automáticamente la ganancia sectorial y general. El botón profundidad modifica el grado de profundidad que se observa, se refleja en una escala ubicada en los márgenes de la pantalla del ecógrafo (Blanco Hérnandez et al. 2021).

El botón pausa congela la imagen de la pantalla, permite realizar mediciones y retroceder a la imagen congelada favorable para un buen diagnóstico (Ledezma Romero, 2020). Medición realiza las mediciones cuando la imagen esta pausada. Y guardar, almacena las imágenes o videos en la memoria del ecógrafo (Giménez et al. 2018).

2.2.11 Transductor o Sonda

Parte fundamental del ecógrafo en la parte interna se encuentra los cristales piezoeléctricos donde se origina la transformación de energía eléctrica en mecánica. Además, la sonda es receptor de los haces de ultrasonido y los modifica en energía eléctrica para crear la imagen.

Para lograr el objetivo a visualizar se utiliza diversos tipos de sonda o transductor, existen curvos o convexos. Estos pueden ser micro curvos o micro convexos, permiten una imagen en trapecio, ideal para áreas abdominales y zonas profundas, su frecuencia es de 3.5 a 5 MHz. Recomendado para la inspección en los riñones en gatos al ser más pequeño (Meraz Mejía, 2023).

El transductor lineal es frecuentemente utilizado en reproducción animal en la clínica mayor debido a su capacidad de adaptarse al uso transrectal. Refleja una imagen ecográfica rectangular sin necesidad de mover el transductor (Verano Gómez et al. 2022).

El transductor de tipo sectorial proporciona imagen en forma de abanico abierto, de preferencia es usado en el diagnóstico de órganos del abdomen y tórax. Tiene la capacidad de permitir observar a poca superficie de contacto, como los espacios intercostales (Gonzales Leal, 2019).

2.2.12 Hallazgos Ecográficos

2.2.12.1 Tamaño y Forma del Riñón

Para valorar el tamaño y forma del riñón es importante considerar las medidas anatómicas de longitud, diámetro y altura dando como producto el volumen renal (García Fominaya, 2014).

En los gatos está más establecido la valoración con respecto a su tamaño debido a que el peso de ellos abarca rangos más fijos (Novellas, 2015). En ellos se define la longitud por cada riñón entre 3 a 4.3 cm a diferencia de los pacientes caninos, considerando una medida de 3.8 en el riñón derecho y de 3.7 en el izquierdo como medida de un riñón normal, sin embargo, otros autores consideran un tamaño normal cuando posee medidas 3 a 4.5 cm en el eje longitudinal del riñón (Griffin, 2020).

En gran parte, los cambios que se producen en el tamaño y la forma de las estructuras son evidentes ante la inspección ecográfica sin embargo en diversos estudios se ha considerado la evaluación de patrones que se presentan en la ecografía realizada no solo en los órganos o tejidos, más bien considerando el análisis de los patrones y los diversos animales inspeccionados (Borja, 2021).

El patrón que se observa en ecografía puede modificarse en los transductores como resultado del cambio en la resolución axial y transaxial, considerando también los distintos diseños de transductores (Lattimer, 2019).

2.2.12.2 Cápsula

La cápsula es el gestor para efectuar la primera filtración de la sangre (Molist P et al. 2023). Es la primera capa y la más externa formada por tejido conectivo, el cual es el soporte para contener el incremento de presión en el riñón (Pérez Esteban, 2009). Se constituye por la capsula de Bowman, conformada por la capa parietal de epitelio simple plano y la capa visceral, ambas envuelven al glomérulo renal que en el interior del corpúsculo poseen un ovillo de capilares (Megías M et al. 2023).

2.2.12.3 Diferencia Cortico medular

Se define a la diferencia cortico medular a la variación en la apariencia ecográfica que ocurre al inspeccionar mediante ecografía el parénquima renal, donde puede verse alterado la unión entre la corteza y la médula renal (Griffin, 2020).

La pérdida de la diferenciación cortico medular se produce en condiciones clínicas de displasia renal o falta de diferenciación tisular, ante la presencia de enfermedad renal crónica, la diferenciación cortico medular puede observarse más homogénea en ecografía (Zelachowski et al. 2024).

2.2.12.4 Corteza

La corteza se manifiesta como una capa externa, de forma normal ovoide apareciendo como corona en la zona periférica de un patrón hipoecoico homogéneo generalmente con relación al hígado o hipoecoico con relación al bazo (Gallach, R. G. 2018). La corteza contiene los corpúsculos renales, las zonas bordeadas de los túbulos proximales, distales y de la porción recta.

La corteza es levemente menos ecogénica que el parénquima hepático, mantiene una apariencia homogénea y su ecogenicidad puede incrementar en gatos que consumen constantemente una dieta rica en grasa debido al amontonamiento de tejido adiposo en el epitelio tubular (Guillem et al. 2018).

2.2.12.5 Ecogenicidad

Se define como ecogenicidad al brillo que proyecta la imagen del órgano al aproximar el transductor a la zona específica. A mayor reflexión mayor ecogenicidad, mayor es la visualización de brillo, así en sentido contrario, menor reflexión, menor presencia de brillo (Keith Albert Foo Gil et al. 2023). Como resultado de la ecogenicidad aumentada o disminuida con respecto a los rangos normales, se define como hiperecogenicidad o hipo ecogenicidad.

La disminución de la ecogenicidad es producida en lesiones asociadas con múltiples zonas específicas o nódulos que se lesionan como el linfosarcoma renal que se presenta tanto en el perro como en el gato. Mientras que surge la teoría que el aumento de la ecogenicidad renal sumado a la disminución de la relación cortico medular es asociada al desarrollo inflamatorio crónico de una enfermedad en estado terminal (Moreno Boiso et al. 2011).

2.3 Marco Legal

CÓDIGO ORGÁNICO INTEGRAL PENAL DEL ECUADOR

Art. 250. 4.- Maltrato a animales que forman parte del ámbito de la fauna urbana.

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

ORDENANZAS DE LA MUY ILUSTRE MUNICIPALIDAD DE GUAYAQUIL

Capítulo II derechos, obligaciones y prohibiciones de los sujetos obligados.

"Art. 5. Obligaciones respecto a la tenencia de animales de compañía. Los sujetos definidos en el artículo 2 de la presente Ordenanza, deberán adoptar todas aquellas medidas que resulten precisas para evitar que la tenencia o circulación de los animales pueda suponer amenaza, infundir temor, afectación a la salud pública o interés general u ocasionar pérdida de bienestar o tranquilidad a las personas y otros animales. Deberán, además, cumplir con las siguientes obligaciones respecto a la tenencia de animales:

2.- Proporcionar a los animales un alojamiento adecuado, manteniéndolos en buenas condiciones físicas, comportamentales y fisiológicas, de acuerdo con sus necesidades según la especie, edad y condición.

3.- Someter a los animales a los tratamientos médicos veterinarios preventivos y curativos que pudieran precisar."

"Art. 8.- Obligaciones de los establecimientos vinculados a animales domésticos de compañía. - Los establecimientos dedicados a brindar servicios veterinarios como consultorios, clínicas y hospitales, así como también centros de estética animal, centros de reproducción, de crianza o de comercialización de animales, hoteles, albergues, almacenes agro veterinarios y adiestramiento de animales, entre otros, deberán garantizar, cumplir y hacer cumplir las normas y principios de bienestar animal contempladas en la presente Ordenanza, sin perjuicio de las demás que les sean aplicables, asimismo las siguientes disposiciones:

1.- Cumplir con las disposiciones y especificaciones técnicas establecidas en el Titulo II de la presente Ordenanza.

4.- Mantener a sus animales en buenas condiciones higiénico – sanitarias, adecuadas para sus necesidades fisiológicas, etológicas y sociales.

16.- Tener Procedimiento escrito de limpieza y desinfección de las instalaciones, manejo y alimentación de los animales.”

3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

3.1 Enfoque de la Investigación

La presente investigación tiene un enfoque cuantitativo, debido a que se realizó la recopilación y análisis de datos obtenidos mediante la evaluación ecográfica renal en pacientes felinos. La información recolectada fue organizada mediante frecuencias y porcentajes, permitiendo establecer asociaciones entre las variables estudiadas mediante análisis estadístico.

3.2 Alcance de la Investigación

El alcance de la investigación es descriptivo-correlacional (asociativo). Es descriptivo porque permite caracterizar los hallazgos ecográficos y las patologías renales identificadas en los pacientes evaluados. Además, es correlacional debido a que busca determinar la existencia de asociación entre variables clínicas como edad, sexo, raza, condición corporal y tipo de alimentación con los hallazgos ecográficos y patologías renales.

3.3 Diseño de la Investigación

El diseño corresponde a una investigación no experimental de corte transversal, debido a que las variables fueron observadas y registradas durante un periodo determinado, sin manipulación por parte del investigador, analizando la información obtenida en la evaluación ecográfica de los pacientes incluidos en el estudio.

3.4 Metodología

3.4.1 Variables

3.4.1.1 Variables Independientes

Sexo: hembra, macho; Edad: 3 a 6 años, 7 a 10 años, 11 a 15 años; Raza: puro, mestizo; Alimentación: Dieta comercial seca, dieta casera, dieta húmeda; Condición corporal: bajo peso, peso ideal, sobrepeso.

3.4.1.2 Variable Dependiente

Hallazgo ecográfico en las patologías renales: Tamaño y forma del Riñón, Cápsula, Diferencia cortico medular, Corteza, Ecogenicidad.

3.4.2 Matriz de Operacionalización de variables

Tabla 1.

Matriz de Operacionalización de variables Dependientes

Variable Dependiente			
Variables	**Tipo**	**Nivel de Medida**	**Descripción**
Hallazgos Ecográficos	Cualitativo	Nominal	Evaluación De Las Características Ecográficas Renales: Tamaño Y Forma Del Riñón, Cápsula Renal, Diferencia Cortico Medular, Corteza Y Ecogenicidad.
Patologías Renales	Cualitativo	Nominal	Presencia De Alteraciones Renales Identificadas Mediante Ecografía Abdominal: Tumor, Fibrosis Renal, Quistes, Masas Y Urolitiasis.

Torres, (2026)

Tabla 2.

Matriz de Operacionalización de variables independientes.

Variables independientes			
Variables	**Tipo**	**Nivel de Medida**	**Descripción**
Sexo	Cualitativa	Nominal	Hembra/Macho
Raza	Cualitativa	Nominal	Mestizo /Puro
Edad	Cualitativa	Ordinal	Adulto (3 a 6 Años) Maduro (7 a 10 Años) Senior (11 a 15 años)
Tipo De Alimento	Cualitativa	Nominal	Dieta Comercial Seca/ Dieta Casera/ Dieta Húmeda.
Condición Corporal	Cualitativa	Ordinal	Bajo peso, peso ideal, sobrepeso

Torres, (2026)

3.5 Recolección de Datos

3.5.1 Recursos

Para el desarrollo de este estudio se requirieron equipos y materiales de laboratorio: Gel transductor, ecógrafo GE LOGIQ S8, impresora de imágenes, rasuradora, papel de despacho, alcohol, computadora. Para la recopilación de información se utilizó fuentes en línea, libros, tesis y relacionadas al diagnóstico por imágenes, así como bases de datos vinculadas accesibles mediante el sitio web de la UAE.

3.5.2 Recursos Humanos

Autora: Ana Mercedes Torres Guaranda

Tutora: MVZ. María Isabel Maridueña Zavala MSc.

Tutor estadístico: MVZ. Jaime Cabanilla Olivo, PhD.

3.6 Métodos y Técnicas

De acuerdo con lo presentado por García Fominaya (2014), para la exploración ecográfica renal en felinos se recomienda el método AFAST mediante las vistas espleno-renal (SR) y hepatorrenal (HR), permitiendo la evaluación de ambos riñones con el paciente en posición decúbito dorsal.

Para la realización del presente estudio se utilizó un equipo ecográfico GE LOGIQ S8 (GE Healthcare), empleando el transductor y la configuración ecográfica adecuada para la evaluación abdominal de pacientes felinos. Los riñones fueron explorados mediante cortes longitudinales, transversales y sagitales, utilizando el modo B, que permite obtener imágenes bidimensionales en tiempo real para la valoración de las características morfológicas y ecográficas de los tejidos.

Para poder establecer en que categoría de las variables independientes se incluiría a los pacientes que integraron este estudio, se registraron los datos clínicos de cada paciente durante su atención en la clínica, para el sexo, edad, raza y tipo de alimento), los tutores fueron consultados para poder obtener los datos; mientras que, para la condición corporal se realizó utilizando la escala de 9 puntos (anexo 1), a través de la inspección visual, palpación de costillas, cintura y abdomen realizada por el médico veterinario a cargo, esto permitió garantizar la obtención de datos precisos para asegurar la validez de la información registrada.

Previo al procedimiento se realizó la preparación del equipo ecográfico mediante su encendido y configuración correspondiente. El paciente fue colocado en posición decúbito dorsal, se efectuó la limpieza de la zona abdominal y posteriormente se aplicó gel de transmisión para favorecer el contacto adecuado del transductor con la piel.

La exploración ecográfica se efectuó mediante barridos cráneo-caudales y latero-mediales, registrando las medidas obtenidas de ambos riñones y evaluando parámetros como tamaño, forma, cápsula renal, corteza, ecogenicidad y diferenciación cortico medular. Posteriormente se realizó el secado del área examinada, la elaboración del reporte ecográfico y finalmente la limpieza y desinfección del transductor (García de Casasola & Torres Macho, 2021).

Durante el análisis estadístico inicial se realizaron pruebas exploratorias adicionales mediante Chi-cuadrado entre variables complementarias del estudio. Sin embargo, al revisar la relación de estos análisis con los objetivos e hipótesis

planteadas, se determinó que algunas asociaciones no aportaban información relevante para responder la pregunta de investigación.

Por esta razón, se conservaron únicamente los análisis estadísticos directamente relacionados con los objetivos específicos del estudio, los cuales fueron presentados e interpretados en el Capítulo 4 (Resultados) y discutidos en el Capítulo 5 (Discusión).

Las pruebas exploratorias adicionales no fueron consideradas dentro del análisis principal debido a que su inclusión incrementaría el número de comparaciones estadísticas y podría afectar la interpretación de los resultados por aumento del riesgo de obtener asociaciones significativas producto del azar.

3.6.1. Criterios de inclusión y exclusión

3.6.1.1. Criterios de inclusión

Para la selección de la población de estudio, se establecieron criterios de inclusión que garantizaron la validez y consistencia de los resultados obtenidos, se consideraron únicamente pacientes felinos que acudieron a consulta dentro del periodo definido para la investigación, incluyendo a los pacientes los cuales pasaron por una evaluación ecográfica completa, tomando especial énfasis en la valoración de las estructuras renales, todos los pacientes debían contar con un historial de enfermedad renal diagnosticada y contar con historial clínico el cual permitirá analizar adecuadamente las variables propuestas en el diseño metodológico, se tomaron en cuenta únicamente los estudios los cuales brindaron imágenes claras y de calidad diagnostica, posibilitando la valoración precisa de las características renales consideradas en la investigación.

3.6.1.2. Criterios de exclusión

De manera complementaria, se establecieron criterios que eviten sesgos y aseguren la confiabilidad de los hallazgos, de forma que pacientes cuyos registros clínicos estaban incompletos o insuficientes, impidiendo la recolección necesaria para el análisis de variables fueron descartados, de la misma manera los pacientes cuyos estudios no permitieron obtener imágenes adecuadas de las estructuras renales, sea por limitaciones técnicas o por condiciones propias del paciente también fueron excluidos; Finalmente se excluyeron del estudio los casos cuyos datos ecográficos o clínicos no cumplían con los parámetros establecidos en el protocolo metodológico, impidiendo su integración en el análisis comparativo, de

esta forma la muestra final fue conformada únicamente por pacientes con información y estudios confiables y con calidad suficiente para ser analizados.

3.7 Población y Muestra

3.7.1 Población

Se estableció una población de 60 gatos los cuales llegaron a consulta en un tiempo establecido de 3 meses, y en los que se realizó una ecografía abdominal para la evaluación de una patología renal.

3.7.2 Muestra

No se realizó cálculo muestral, ya que se trabajó con la totalidad de la población disponible. La muestra estuvo conformada por los 60 gatos que acudieron a consulta y fueron sometidos a evaluación ecográfica abdominal para la valoración renal, quienes cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos.

3.7.3 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos durante el desarrollo de la investigación fueron organizados y tabulados en hojas electrónicas, lo que permitió elaborar tablas de frecuencia y distribución de las variables evaluadas. Posteriormente, se realizó el análisis estadístico utilizando el software Rstudio (Posit Team, 2026), aplicando la prueba de Chi-cuadrado de independencia para determinar la existencia de asociación entre las variables cualitativas consideradas en el estudio, con un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

En aquellos casos donde las frecuencias esperadas fueron inferiores a 5 y no se cumplían los supuestos de la prueba Chi-cuadrado, se utilizó la prueba exacta de Fisher, conforme a lo establecido en la teoría estadística para garantizar la validez de los resultados. Los resultados fueron interpretados de acuerdo con los valores estadísticos generados por el programa, considerando las limitaciones metodológicas correspondientes para la adecuada discusión de los hallazgos.

4. RESULTADOS

4.1 Relación de Hallazgos Ecográficos con la Condición Corporal, Sexo y Raza.

Tabla 3.

Condición Corporal de los Pacientes con Patologías Renales.

Condición corporal	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Bajo peso	17	28%
Peso ideal	34	57%
Sobrepeso	9	15%
Total	60	100%

(Torres, 2026)

En la tabla presentada a continuación se detalla la totalidad de pacientes evaluados 100% (60) donde se estableció que el 57% (34) destacaron por mantener un peso corporal dentro de los indicadores evaluados donde se consideró que mantenían su peso ideal. En contraste, el 28% (n= 17) presentó bajo peso al momento del estudio.

Tabla 4.

Sexo de los Pacientes con Patologías Renales.

Sexo	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa
Hembra	26	43%
Macho	34	57%
Total	60	100%

(Torres, 2026)

La tabla 4 indica el sexo de los pacientes que acudieron a revisión ecográfica siendo un total de 100% (60) donde prevaleció el 57% (34) los gatos de sexo macho, a diferencia de las hembras que fueron un 43% (26) los cuales accedieron a la evaluación ecográfica de las patologías renales que registraron en su ficha clínica.

Tabla 5.

Raza de los pacientes con Patologías Renales.

Raza	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Mestizo	50	83%
Puro	10	17%
Total	60	100%

(Torres, 2026)

Los resultados de la tabla 5 indican el total de pacientes atendidos 100% (60) donde se detalla que 83% (50) los cuales fueron gatos mestizos sin especificar el tipo de pelo, largo o corto.

Tabla 6.

Condición Corporal Relacionada a los Hallazgos Ecográficos

Hallazgos Ecográficos		Bajo Peso	Peso Ideal	Sobrepeso	Valor P
Tamaño Del Riñón	Normal Irregular	10 (17%) 7 (12%)	22 (37%) 12 (20%)	5 (8%) 4 (7%)	0.0976
Forma Del Riñón	Normal Irregular	4 (7%) 13 (22%)	16 (27%) 18 (30%)	6 (10%) 3 (5%)	0.08617
Corteza	Homogénea Heterogénea Hiperecogénica	7 (12%) 10 (17%) 0 (0%)	16 (27%) 16 (27%) 2 (3%)	6 (10%) 3 (5%) 0 (0%)	0.5307
Capsula	Lisa Regular Hiperecogénica Difusa Poco Regular Engrosada	7 (12%) 2 (3%) 5 (8%) 2 (3%) 1 (2%)	16 (27%) 2 (3%) 6 (10%) 9 (15%) 1 (2%)	5 (8%) 0 (0%) 2 (3%) 2 (3%) 0 (0%)	0.8514
Diferencia Cortico Medular	Se Conserva Pérdida	12 (20%) 5 (8%)	28 (47%) 6 (10%)	9 (15%) 0 (0%)	0.1804
Ecogenicidad	Aumentada Media Baja Mixta	11 (18%) 3 (5%) 2 (3%) 1 (2%)	15 (25%) 10 (17%) 6 (10%) 3 (5%)	3 (5%) 1 (2%) 5 (8%) 0 (0%)	0.1482

(Torres, 2026).

Nota: Se aplicó Fisher–Freeman–Halton; categorías de baja frecuencia fueron agrupadas para garantizar validez estadística.

La tabla 6 presenta la relación entre la condición corporal y los hallazgos ecográficos renales. Para determinar la asociación entre las variables se aplicaron pruebas estadísticas de acuerdo con las características de distribución de los datos y los supuestos requeridos para su aplicación.

En lo que respecta al tamaño del riñón y la condición corporal se obtuvo un valor p=0.0976, indicando ausencia de asociación estadísticamente significativa entre ambas variables.

De igual manera, los análisis correspondientes a forma del riñón, corteza, cápsula renal, diferencia cortico medular y ecogenicidad no evidenciaron asociaciones significativas considerando un nivel de significancia de $p \leq 0.05$.

En este caso donde las frecuencias esperadas no cumplieron los criterios establecidos para la aplicación de Chi-cuadrado, se aplicó el uso de la prueba Fisher–Freeman–Halton como alternativa estadística para garantizar la validez de los resultados obtenidos.

Tabla 7.

El Sexo Relacionado a los Hallazgos Ecográficos

Hallazgos Ecográficos		Hembra	Macho	Valor P
Tamaño Del Riñón	Normal Irregular	17 (28%) 9 (15%)	20 (33%) 14 (23%)	0.8025
Forma Del Riñón	Normal Irregular	12 (20%) 14 (23%)	14 (23%) 20 (33%)	0.9024
Corteza	Homogénea Heterogénea Hiperecogénica	13 (22%) 12 (20%) 1(2%)	16 (27%) 17 (28%) 1 (2%)	0.9476
Cápsula	Lisa Regular Hiperecogénica Difusa Poco Regular Engrosada	13 (22%) 2 (3%) 4 (7%) 7 (12%) 0 (0%)	15 (25%) 2 (3%) 9 (15%) 6 (10%) 2 (3%)	0.536
Diferencia Cortico Medular	Se Conserva Pérdida	23 (38%) 3 (5%)	26 (43%) 8 (13%)	0.3937
Ecogenicidad	Aumentada Media Baja Mixta	10 (17%) 7 (12%) 6 (10%) 3 (5%)	19 (32%) 7 (12%) 7 (12%) 1 (2%)	0.4124

(Torres, 2026).

Nota: Se aplicó prueba exacta de Fisher aplicada en categorías con frecuencias esperadas < 5.

En la tabla 7 se presenta la información obtenida sobre la relación entre los hallazgos ecográficos y el sexo del paciente, utilizando la prueba de exacta de Fisher con valor p de 0.05, lo cual evidencio valores de 0.8025 para el tamaño del riñón, así como 0.9024 y 0.9476 para la forma del riñón y su corteza respectivamente, por otro lado, se obtuvo un valor p de 0.536 para la cápsula del riñón, de la misma manera la diferencia cortico medular registro un valor de 0.3937, y finalmente, la ecogenicidad relacionada al sexo registro un valor p de 0.4124, por lo que se concluye que no existe una relación significativa entre los hallazgos y el sexo; con los valores registrados no se rechaza la hipótesis nula.

Tabla 8.

La Raza Relacionada a los Hallazgos Ecográficos

Hallazgos Ecográficos		Mestizo	Puro	Valor P
Tamaño Del Riñón	Normal	30 (50%)	7 (12%)	0.8123
	Irregular	20 (33%)	3 (5%)	
Forma Del Riñón	Normal	22 (37%)	4 (7%)	1
	Irregular	28 (47%)	6 (10%)	
Corteza	Homogénea	23 (38%)	6 (10%)	0.6343
	Heterogénea	25 (42%)	4 (7%)	
	Hiperecogénica	2 (3%)	0 (0%)	
Cápsula	Lisa Regular	22 (37%)	6 (10%)	0.7929
	Hiperecogénica	4 (7%)	0 (0%)	
	Difusa	11 (18%)	2 (3%)	
	Poco Regular	11 (18%)	2 (3%)	
	Engrosada	2 (3%)	0 (0%)	
Diferencia Cortico Medular	Se Conserva	39 (65%)	10 (17%)	0.2326
	Pérdida	11 (18%)	0 (0%)	
Ecogenicidad	Aumentada	25 (42%)	4 (7%)	0.8927
	Media	11 (18%)	3 (5%)	
	Baja	11 (18%)	2 (3%)	
	Mixta	3 (5%)	1 (2%)	

(Torres, 2026),

Nota: Se aplicó Prueba exacta de Fisher aplicada por presencia de frecuencias esperadas < 5.

En esta tabla, se presentan los registros sobre la relación entre la raza de los pacientes y los hallazgos ecográficos, utilizando la prueba exacta de Fisher y valor p de 0.05, se registró un valor p de 0.8123 asociado con el tamaño del riñón, asimismo, se obtuvo un valor p de 1 sobre la forma del riñón, para la corteza se registró un valor de p = 0.6343, por otro lado, los valores p de 0.7929 y 0.2326 se

asocian a la cápsula del riñón y la diferencia cortico medular, finalmente se obtuvo un valor p de 0.8927 relacionado a la ecogenicidad, estos valores permiten concluir que no existe una relación significativa, por lo que no se rechaza la hipótesis nula en base a los valores obtenidos.

4.2 Identificación de la Distribución de la Edad y Tipo de Alimento en Gatos con Patologías Renales Evaluados Mediante Ecografía Abdominal.

Tabla 9.

Patologías Renales Consideradas en el Estudio.

Patologías Renales	Total
Tumor	19 (32%)
Fibrosis Renal	6 (10%)
Quistes	20 (33%)
Masa	13 (22%)
Urolitiasis	2 (3%)
Total	60 (100%)

(Torres, 2026)

Esta tabla desglosa las patologías renales que se observaron en la evaluación ecográfica de un total de n = 60 (100%) pacientes. Los cuales, 19 (32%) presentaron tumores, 6 (10%) fibrosis renal, 20 (33%) quistes en Riñón (derecho o izquierdo), 13 (22%) presentaron masas en la forma renal, mientras que 2 (3%) fueron pacientes con urolitiasis.

Tabla 10.

El Tipo de Alimento que se Brinda los Pacientes con Patologías Renales.

Patologías Renales	Dieta Casera	Dieta Húmeda	Dieta Seca	Total	Valor P
Tumor	6 (10%)	6 (10%)	7 (12%)	19 (32%)	0.4984
Fibrosis	5 (8%)	0 (0%)	1 (2%)	6 (10%)	
Quistes	9 (15%)	3 (5%)	8 (13%)	20 (33%)	
Masa	4 (7%)	5 (8%)	4 (7%)	13 (22%)	
Urolitiasis	0 (0%)	1 (2%)	1 (2%)	2 (3%)	
Total	24(40%)	15 (25%)	21(35%)	60 (100%)	

(Torres, 2026).

Nota: Se aplicó prueba exacta de Fisher–Freeman–Halton debido a la presencia de frecuencias esperadas < 5 en varias celdas. Categorías de baja frecuencia fueron agrupadas para garantizar validez estadística.

La tabla presenta los resultados del tipo de alimento que consumieron los 60 pacientes, asociado a las patologías renales observadas en la evaluación ecográfica. Se observó los siguientes datos: La presencia de tumores se observó en un 19 (32%) de los casos correspondientes a 6 (10%) los gatos que eligieron consumir dieta casera, así como 6 (10%) fue la dieta húmeda, mientras que 7 (12%) eligen el alimento seco comercial. La fibrosis en el riñón afectó a 6(10%) de los casos, los que se asoció a 5 (8%) pacientes que consumen dieta casera y

1 (2%) el paciente que eligió la dieta seca. Mientras que los quistes fueron observados en 20 (33%) de los gatos, los cuales 9 (15%) consumieron dieta casera, 3 (5%) dieta húmeda y 8 (13%) eligieron dieta seca en su alimentación. Los gatos afectados con la presencia de masa fueron 13 (22%) los cuales consumían 4 (7%) alimento casero, 5(8%) alimento húmedo y 4 (7%) escogió alimento seco comercial, mientras que los gatos afectados con urolitiasis consumieron dieta húmeda 1 (2%) así como 1 (2%) el paciente que consumía dieta seca comercial. Los resultados que se obtuvieron al aplicar las técnicas estadísticas mediante chi cuadrado con un valor p referencial de 0.05 se obtuvo un valor p de 0.4984, esto no muestra una relación significativa entre las variables dado el valor observado.

Tabla 11.

Edad de los Pacientes con Patologías Renales.

Patología renal	Adulto (3 a 6 años)	Maduro (7 a 10 años)	Senior (11 a 15 años)	Total	Valor P
Tumor	6 (10%)	10 (17%)	3 (5%)	19 (32%)	0.037
Fibrosis renal	0 (0%)	3 (5%)	3 (5%)	6 (10%)	
Quistes	10 (17%)	8 (13%)	2 (3%)	20 (33%)	
Masa	4 (7%)	6 (10%)	3 (5%)	13 (22%)	
Urolitiasis	0 (0%)	0 (0%)	2 (3%)	2 (3%)	

Total	21 (35%)	28 (47%)	11 (18%)	60 (100%)

(Torres, 2026)

Nota: Se aplicó prueba exacta de Fisher–Freeman–Halton debido a la presencia de frecuencias esperadas < 5.

Al realizar el análisis estadístico, no se pudo aplicar la prueba de Chi cuadrado, por lo que se aplicó la prueba de Fisher-Freeman-Halton, la cual brindo un valor p de 0.037, el cual, si bien es inferior a 0.05, debe interpretarse con cautela por el reducido número de casos en algunas categorías (urolitiasis, n=2) y por la realización de múltiples pruebas de asociación sin ajuste por comparaciones múltiples, por lo que no permite confirmar una asociación estadísticamente significativa. De forma descriptiva, el grupo en edad madura (7 a 10 años) presentó la mayor frecuencia de patologías con el 47% del total de pacientes, seguido por el grupo de gatos adultos (3 a 6 años) con el 35% y finalmente el grupo de gatos senior (11 a 15 años) con el 18%.

5. DISCUSIÓN

En el presente estudio se encontró que el 57% (34) de los gatos con patologías renales que presentaron hallazgos ecográficos conservaron un peso ideal en el rango de condición corporal establecida al momento de la examinación ecográfica, pese a que la relación directa con los hallazgos ecográficos no reflejaron un valor p significativo de una relación de la condición corporal con los hallazgos ecográficos como tamaño del riñón, forma del riñón, cápsula renal, diferencia cortico medular, ecogenicidad y corteza obteniendo un valor estadístico mayor a 0.05 estos hallazgos concuerdan con lo reportado por Eden Ephraim et al. (2021) quienes evaluaron gatos con ERC que consumían alimento seleccionado a base de proteína, fósforo y base de materia seca dando como resultado el mantenimiento del peso corporal en base al peso inicial del estudio. Por otro lado, Freeman et al. (2016) detalló en un estudio que los gatos estudiados perdieron el 8.9% del peso corporal en un aproximado de 12 meses previos al diagnóstico debido a que la pérdida progresiva de peso estaba presente 3 años antes del diagnóstico que posterior a ello se evidenció una pérdida acelerada disminuyendo el tiempo de supervivencia del paciente.

Al evaluar el sexo y la raza en este estudio se identificó un 57% (34) machos que presentaron patologías renales, a diferencia de las hembras que fueron el 43% (26). Y los gatos de raza mestiza y puros destacaron en un 83% (50) siendo los pacientes de raza mestiza los que prevalecieron. Esto de acuerdo a Roudebush et al. (2019) considera que el sexo no es un factor que difiera en la presencia de cambios en los hallazgos ecográficos, concluyendo que el aumento de ecogenicidad es un hallazgo normal y común frente a una enfermedad renal crónica o aguda, sobre todo en gatos, esto como resultado de un estudio que realizó en 1527 gatos mestizos donde se encontraron quistes renales en un 0.5% lo que indicó baja incidencia de la raza en la enfermedad poliquística renal o de quistes renales adquiridos. Algo similar ocurre con el análisis estadístico de los hallazgos ecográficos de este estudio los cuales indicaron que el valor p fue mayor a 0.5 dando como resultado una relación no significativa entre las variables de sexo y raza con los hallazgos ecográficos considerados. Esto concuerda con los resultados de Martínez Garrido (2023) quien obtuvo las medidas ecográficas y radiográficas de gatos con patología renal, valores referenciales que no se vieron influenciados por las variables edad, peso, sexo o estado de las glándulas gonadales.

Machado et al. (2022) realizaron un estudio en que el alimento renal influyó en la ingesta y mantenimiento del peso, pero no se observó pruebas evidentes que influyeran en la formación o desarrollo de una enfermedad renal, explican que la reducción de apetito desencadena diversos factores que influyen en los procesos patológicos o inflamatorios que este cursando el paciente, por ello destaca la importancia de la detección temprana y controles mediante ecografía en pacientes con antecedentes a desencadenar enfermedades renales crónicas, de la misma forma en el estudio actual se determinó que no se obtuvo diferencias significativas en la relación de los hallazgos ecográficos considerados con el tipo de alimento que consumieron los pacientes al momento del estudio. Pese a que se conoce que el consumo de una dieta a base de proteína en valores aumentados es un factor dietético asociado a la progresión de patologías que afectan al riñón, los resultados obtenidos por Pinzón (2016), donde indica que pese a los resultados de administrar dieta húmeda versus seca en gatos mayores no obtuvo diferencia en la tasa de signos clínicos indicando que no mostró asociación significativa para el desarrollo de una alteración renal sin embargo especifica realizar un estudio a mayor largo plazo considerando el uso de ecografía para determinar mejores conclusiones. Para concluir esta investigación los resultados de este estudio indicaron que fueron 28 (47%) los gatos de 7 a 10 años representaron el grupo etario con mayor frecuencia de patologías renales dentro de la población evaluada, esto concuerda con Brown et al. (2016) que indica que la prevalencia de patologías renales afecta a la población de gatos viejos que, en especies como los gatos, la enfermedad progresa lentamente que una vez adquirida y diagnosticada la enfermedad rara vez se considera resuelta. Claramente hay cambios asociados con la edad en los riñones, sin embargo, en este estudio fue el 65% de la población que presentó cambios en los hallazgos obtenidos mediante ecografía en un chequeo rutinario, pero el análisis estadístico detalla un p valor mayor a 0.05 considerando que no se encuentran diferencias significativas que determinen la relación de la edad con los hallazgos ecográficos considerados. A su vez coincide con Stock, et al (2018), quien realizó una evaluación ecográfica de contraste a gatos de edades de 1 a 10 años considerando variables como los parámetros renales rutinarios y no observó diferencias significativas en la evaluación ecográfica, identificó que los gatos de 10 años presentaba un aumento en la presión arterial y concluyó que existen diferentes factores de riesgo para determinar el efecto degenerativo del envejecimiento de los

riñones por lo que se debe considerar el análisis de todo estos para un diagnóstico oportuno.

Es importante considerar que el presente estudio evaluó únicamente pacientes felinos con patologías renales identificadas mediante ecografía abdominal, por lo que las variables edad y tipo de alimentación fueron analizadas como características descriptivas dentro de la población estudiada. Debido a la ausencia de un grupo control conformado por gatos clínicamente sanos, no es posible establecer estas variables como factores predisponentes o factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades renales. Estudios posteriores con diseños comparativos permitirán determinar posibles asociaciones causales entre estas variables y la presentación de alteraciones renales.

Adicionalmente, se debe considerar como limitación del presente estudio que se realizaron múltiples pruebas de asociación mediante Chi-cuadrado entre las variables evaluadas, incluyendo los análisis presentados en las Tablas 6, 7, 8, 10 y 11, además de los análisis complementarios incluidos en los anexos. La realización de múltiples comparaciones incrementa la posibilidad de obtener resultados estadísticamente significativos por efecto del azar. Por esta razón, el valor de p=0.037 obtenido en la relación entre edad y patologías renales debe interpretarse con cautela, considerando que no se aplicaron ajustes por comparaciones múltiples. Se recomienda que futuras investigaciones incorporen métodos de corrección estadística y un mayor tamaño muestral para confirmar estas posibles asociaciones.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

Para concluir esta investigación, los resultados indicaron que el grupo de gatos de 7 a 10 años presentó la mayor frecuencia de patologías renales con 28 pacientes (47%) dentro de la población evaluada. Esto permite concluir en que lo presentado por Brown et al. (2016); quienes señalan que las patologías renales presentan mayor frecuencia en gatos de edad avanzada, debido a que los cambios degenerativos asociados al envejecimiento pueden favorecer alteraciones progresivas en la estructura y función renal.

En el presente estudio se identificaron alteraciones en los hallazgos ecográficos en los pacientes evaluados; sin embargo, la distribución observada entre los grupos etarios debe interpretarse con precaución. La prueba de Fisher-Freeman-Halton arrojó un valor de p=0.037; no obstante, este resultado presenta limitaciones debido a la presencia de frecuencias esperadas bajas en algunas categorías, especialmente en urolitiasis (n=2), además de la realización de múltiples pruebas de asociación entre las variables estudiadas sin aplicar ajustes por comparaciones múltiples.

Por lo tanto, aunque se observó una mayor frecuencia de patologías renales en el grupo de 7 a 10 años, los resultados no permiten confirmar una asociación estadísticamente significativa entre la edad y la presentación de patologías renales en la población evaluada. Estos hallazgos deben considerarse como descriptivos y pueden servir como referencia para futuras investigaciones con mayor tamaño muestral, grupo control y análisis estadísticos ajustados.

Esta conclusión coincide parcialmente con Stock et al. (2018), quien evaluó parámetros renales mediante ecografía en gatos de diferentes edades y no observó diferencias significativas relacionadas con la edad. El autor concluyó que el deterioro renal asociado al envejecimiento depende de múltiples factores, por lo que es necesario considerar diferentes variables para establecer un diagnóstico oportuno.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda que en futuros estudios de este tipo se pueda ampliar el tamaño de la muestra sumado a la inclusión de pacientes procedentes de distintos centros veterinarios, ya que esto permitiría que se incremente la representatividad de la población de gatos utilizada en el estudio; de la misma manera, se puede

incorporar un grupo de control el cual conformado con gatos clínicamente sanos lo que permitirá al evaluador comparar objetivamente los hallazgos ecográficos entre animales diagnosticados con patologías renales y los que clínicamente sanos, identificando de mejor manera la relación entre patología y hallazgo.

De la misma forma se pueden establecer criterio de inclusión y exclusión más estrictos, permitiendo una mejor selección de individuos para el estudio, incluyendo pacientes que hayan sido diagnosticados con patologías renales en un lapso de tiempo específico, junto a exámenes complementarios como hemogramas y bioquímicas o excluyendo también a pacientes los cuales padezcan enfermedades sistémicas que generen cambios estructurales en los riñones como la diabetes mellitus, hipertensión arterial o enfermedades hepáticas, esto permitiendo reducir posibles sesgos y mejorando la confiabilidad de las asociaciones encontradas entre los hallazgos ecográficos y las características de los pacientes.

Se recomienda además profundizar en el análisis de la predisposición racial, incorporando gatos de razas definidas, ya que en futuras investigaciones esto permitiría identificar posibles factores genéticos que se asocien a la presentación de patologías renales lo que permitiría establecer perfiles de riesgo para las razas que se tomen en cuenta en el estudio, ayudando a su vez al fortalecimiento de estrategias preventivas para la presentación de enfermedades renales y cambios estructurales en estos que se puedan observar mediante ecografía, mejorando el bienestar animal y la medicina felina en general.

7. BIBLIOGRAFÍAS

Alcaldía de Guayaquil. (16 de febrero de 2023). *Ordenanza que regula la protección, tenencia y control de la fauna urbana en el cantón Guayaquil*. Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil. Obtenido de https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/documentos/gacetas/periodo%202019-2023/gaceta-58.pdf

Alltech. (2022). *Índice de la condición corporal en los gatos*. [Infografía]. Obtenido de https://www.alltech.com/sites/default/files/2022 04/indice%20de%20la%20condicio%CC%81n%20corporal%20gatos.pdf

American Veterinary Medical Association. (2021). *Neoplasias, tumor y cáncer*. https://publichealth.lacounty.gov/vet/docs/canceranspan.pdf

Asamblea Nacional del Ecuador. (2021). *Código Orgánico Integral Penal*. https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/03/coip_act_feb-2021.pdf

Ayala Cruz, D., Fernández-Camacho, L., Martínez-Castañeda, M., et al. (2019). Prevalencia de urolitos en perros y gatos en Irapuato, Guanajuato. *Jóvenes en la Ciencia, 5*(1). https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3067

Bennett, F. (2004). *Unilateral renal cell carcinoma in a Labrador Retriever. Canadian Veterinary Journal, 45*, 860–862.

Blanco Hernández, R., Alonso Diego, I., Molina Terrón, E., Prieto Hernández, B., Martín Pérez, M., & Martín García, I. (2021, 18 de mayo). *¿Para qué tiene tantos botones el ecógrafo?* Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) https://piper.espacio-seram.com/index.php/seram/article/view/4674

Borja, R. A. (2021). *Caracterización de los hallazgos ultrasonográficos hepáticos y renales encontrados en felinos gerontes atendidos en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia durante el periodo 2013–2017* [Tesis de pregrado. Universidad Peruana Cayetano Heredia]. https://repositorio.upch.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12866/9553/caracterizacion_ramosborja_raul.pdf

Brown, C. A., et al. (2016). *Chronic kidney disease in aged cats: Clinical features, morphology, and proposed pathogenesis. Veterinary Pathology, 53(*2), 309–326. https://doi.org/10.1177/0300985815622975

Búrquez Escobedo, M. (2022). *Evaluación ecográfica de órganos en la cavidad abdominal en ratones (Mus musculus) BALB/c* [Tesis de pregrado Universidad Autónoma de Baja California]. https://repositorioinstitucional.uabc.mx/server/api/core/bitstreams/840f58d1-8d09-4be4-bf55-8b79e56a7cb3/content

Carracedo Añón, J., & Ramírez Chamond, M. (2020). *Fisiología renal. Nefrología al Día.* https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-fisiologia-renal-335

Carrasco, F. D. (2021). *Diagnóstico por imagen de las enfermedades del aparato urinario: Ecografía*. Universidad de Extremadura. https://dehesa.unex.es/bitstream/10662/12819/1/978-84-09-30812-5_211.pdf

Chacón Inocente, R (2024). *Ultrasonografía renal en animales de compañía y sus aplicaciones a la clínica veterinaria* [Tesis de grado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

Chew, D. J. (2011). *Canine and feline nephrology and urology* (2.ª ed.). Elsevier.

Choi, S. Y., et al. (2016). *Contrast-enhanced ultrasonography of the kidney in conscious and anesthetized Beagle dogs. Journal of Veterinary Medical Science, 78*, 239–244. https://doi.org/10.1292/jvms.15-0199

Cole, L., et al. (2019). *Ultrasonographic findings in cats with acute kidney injury: A retrospective study. Journal of Feline Medicine and Surgery, 21*(6), 475–480. https://doi.org/10.1177/1098612X18785738

Constantino Casas, F., Aude Genain, M., Bentley, C., & Williams, T. (2022). *The ultrasonographic appearance of renal medullary striations and their association with renal disease and histopathology in domestic cats. Veterinary Radiology & Ultrasound, 64*(2), 314–321. https://doi.org/10.1111/vru.13177

Cordella, A., Pey, P., Dondi, F., Dunn, M., Caramazza, C., Cipone, M., & Diana, A. (2020). Ultrasonographic medullary “rim sign” versus medullary “band sign” in cats and their association with renal disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine, 34*(5), 1932–1939. https://doi.org/10.1111/jvim.15878

Da Fonseca, L., Evangelista, G., Dornelas, L., Cintra, C., Valente, F., Favarato, E., & Reis, E. (2023). *Evaluating feline lower urinary tract disease: Doppler ultrasound of the kidneys. Journal of Feline Medicine and Surgery, 25*(1). https://doi.org/10.1177/1098612X22114547

De Jesús Rodríguez, H., Morgan, M., & Sagreiya, H. (2021). *Deep learning in kidney ultrasound: Overview, frontiers, and challenges. Advances in Chronic Kidney Disease, 28*(3), 262–269. https://doi.org/10.1053/j.ackd.2021.07.004

Díez Bru, N. (1992*). Principios básicos de la ecografía. Clínica Veterinaria de Pequeños Animales, 12(3), 138–147.* https://ddd.uab.cat/pub/clivetpeqani/11307064v12n3/11307064v12n3p138.pdf

Dulcey Peñaloza, B. (2019). *Insuficiencia renal: Reporte de caso de un gato de 15 años* [Trabajo de grado, Universidad de Pamplona]. http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co

Eden Ephraim, D. E. (2021). *High protein consumption with controlled phosphorus level increases plasma concentrations of uremic toxins in cats with early chronic kidney disease. Food Science & Nutrition, 7(2), Article 096. https://doi.org/10.24966/FSN-1076/100096*

Estrella, R. (2023). *Determinación de la presencia de cristaluria en uroanálisis en gatos domésticos atendidos en la Veterinaria Pets Center* [Trabajo de grado, Universidad Agraria del Ecuador].

Foo Gil, A., & Keith, R. (2023). *Advances in renal ultrasonography in cats*. Veterinary Radiology & Ultrasound, 64(1), 55–67. https://doi.org/10.1111/vru.13177

Freeman, L. M., Lunn, K. F., Delaney, S. J., et al. (2016). *Evaluation of weight loss over time in cats with chronic kidney disease*. *Journal of Veterinary Internal Medicine, 30*(5), 1661–1666. https://doi.org/10.1111/jvim.14561

Gallach, R. G. (2018). *Ecografía veterinaria.*

García de Casasola, G., & Torres Macho, J. (2021). *Manual de ecografía clínica.* Sociedad Española de Medicina Interna.

García Fominaya, H. (2014). *Ecografía de los riñones. Vanguardia Veterinaria, 12*(64), 34–38.

Giraldi, M., Paltrinieri, S., & Scarpa, P. (2019). Electrophoretic patterns of proteinuria in feline spontaneous chronic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery, 22*(2), 114–121. https://doi.org/10.1177/1098612X19827597

Gommeren, K., & Boysen, S. (2022). Point-of-care ultrasound in the ICU. En D. Silverstein & K. Hopper (Eds.), *Small Animal Critical Care Medicine* (3.ª ed., pp. 1076–1092). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-76469-8.00198-2

Gong Yi, Y., Kuan Yo, C., Hsien Chi, W., Tzu Yi, M., & Kuan Sheng, C. (2020). *Relationship between ultrasonographically determined renal dimensions and International Renal Interest Society stages in cats with chronic kidney disease. Journal of Veterinary Internal Medicine.* https://doi.org/10.1111/jvim.15814

Gonzales Leal, F. (2019). *Ecografía abdominal aplicada a la clínica felina*. Universidad Nacional Autónoma de México. http://132.248.9.195/ptd2019/noviembre/0775656/Index.html

Grauer, G. F., KuKanich, K., George, C., Roush, J. K., Sharp, S., Farace, G., Yerramilli, M., Peterson, S., & IDEXX Laboratories. (2020). Effects of low-dose meloxicam in cats with chronic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery, 23*(2), 138–148. https://doi.org/10.1177/1098612X20935750

Griffin, S. (2020). Feline abdominal ultrasonography: what's normal? what's abnormal? The kidneys and perinephric space. *Journal of Feline Medicine and Surgery, 22*(5), 409–427. https://doi.org/10.1177/1098612X20917598

Guillem, J., Torres, R., & Martínez, P. (2018). *Ecografía abdominal en pequeños animales: aplicaciones clínicas*. Revista Española de Medicina Veterinaria, 34(2), 145–152. https://www.revistamedicinaveterinaria.com/2018/34/2/145

Haers, H., Saunders, J., & Daminet, S. (2010). Contrast-enhanced ultrasonography of renal masses in dogs and cats. *World Journal of Radiology, 2*(1), 15–31. https://doi.org/10.4329/wjr.v2.i1.15

Lattimer, F. (2019). *Ultrasonographic evaluation of feline urinary tract disorders*. Journal of Veterinary Internal Medicine, 33(4), 1123–1130. https://doi.org/10.1111/jvim.15432

Ledezma, M. (2020). *Patologías renales en felinos: diagnóstico ecográfico*. Revista Colombiana de Ciencias Veterinarias, 15(3), 201–210

Lisciandro, G. (2020, 2 de julio). *Ecografía renal de vanguardia en el gato*. *Vet Focus Royal Canin*. https://vetfocus.royalcanin.com/es/cientifico/ecografia-renal-de-vanguardia-en-el-gato

Machado, P., Ferreira, R., et al. (2022). *Body composition of healthy cats and cats with chronic kidney disease fed a phosphorus-restricted maintenance protein dry diet*. *Toxins, 14*(12), 865. https://doi.org/10.3390/toxins14120865

Macrì, F., Di Pietro, S., et al. (2018). *Quantitative evaluation of canine urinary bladder transitional cell carcinoma using contrast-enhanced ultrasonography*. *BMC Veterinary Research, 14*, 1–8. https://doi.org/10.1186/s12917-018-1384-5

Martín Giménez, T., & Cruz Madorrán, A. (2018). *Ecografía de la región proximal del miembro anterior: codo, hombro y escápula*. *Equinus*, (52), 1–12.

Martínez Garrido, M. (2023). *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].

Matres Lorenzo, L. (2021). *Actualización en el manejo de obstrucciones ureterales felinas*. Axon Comunicación. https://axoncomunicacion.net/wp-content/uploads/2021/02/cv-94-1.pdf

Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (2023). *Atlas de histología vegetal y animal*. Departamento de Biología Funcional y Ciencias de la Salud, Universidad de Vigo. https://mmegias.webs.uvigo.es/

Meraz Mejía, M. (2023). *Manual para el uso del ultrasonido modelo Sonoscape E1V de la Policlínica "Las Ánimas"* [Trabajo de titulación, Universidad Autónoma Metropolitana].

Meyer, M. P. (2015). *Neoplasias de riñón, uréteres y vejiga*. En *XV Congreso Nacional de la Asociación de Veterinarios Especialistas en Animales de Compañía* (pp. 51–240). AVEACA.

Morales Salinas, E., et al. (2008). Enfermedad glomeruloquística en dos perros con insuficiencia renal. *Veterinaria México, 39*(1).

Moreno Boiso, H. R. (2011). Significado patológico de la imagen ultrasónica en pequeños animales. *Real Academia de Ciencias Veterinarias de Andalucía, 24*(1), 215–233.

Novellas Torroja, R., Martínez Pereira, Y., Espada Gerlach, Y., Domínguez Miño, E., & Tobón Restrepo, M. (2020). *Ecografía nefrológica en gatos. En Diagnóstico ecográfico en el gato* (pp. 27–28). Servet.

O'Hara, K. (2001). *Polycystic kidney disease in cats: ultrasonographic findings*. Journal of Feline Medicine and Surgery, 3(2), 75–82

Organización Mundial de Sanidad Animal. (2023). *WOAH*. https://www.woah.org/es/

Patiño Horta, M., & Lozano Toro, H. (2019). *Diagnóstico y manejo de un paciente con enfermedad renal crónica en C.M.V. Hospital* [Trabajo de grado, Corporación Universitaria Lasallista].

Penninck, D., & d'Anjou, M. (2017). *Atlas de ecografía diagnóstica en pequeños animales* (2.ª ed.). Multimédica Ediciones Veterinarias.

Pérez Esteban, J. (2009). *Manual de diagnóstico por imagen en medicina veterinaria*. Editorial Complutense.

Pinzón, S. M., et al. (2016). *Risk factors for development of chronic kidney disease in cats*. *Journal of Veterinary Internal Medicine, 30*(2), 602–610. https://doi.org/10.1111/jvim.13917

Poma Ramírez, P., Castillo Hidalgo, E., & Villamarín Barragán, D. (2022). *Biomarcador SDMA como indicador temprano de enfermedades renales en caninos geriátricos. Conciencia Digital, 5*(4), 26–43. https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i4.2349

Posit Team. (2026). *RStudio: Integrated development environment for R* (Version 2026.08) [Software de computadora]. Posit Software, PBC.
https://download1.rstudio.org/electron/windows/RStudio-2026.08.0-187.exe

Rademacher, N. (2019). Diagnostic imaging of the urinary tract. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 49*(2), 261–268. https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.10.006

Rivera, G. (2024). *Biopsia renal ecodirigida*. Nefrología al Día. https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-biopsia-renal-ecodirigida-391

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. Repositorio Institucional UCC.

Roudebush, P., Polzin, D. J., Ross, S. J., Towell, T. L., Adams, L. G., & Forrester, S. D. (2009). Therapies for feline chronic kidney disease: What is the evidence? *Journal of Feline Medicine and Surgery, 11*(3), 195–210. https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.01.004

Roura, X. (2019). *Risk factors in dogs and cats for development of chronic kidney disease*. International Renal Interest Society (IRIS). http://www.iris-kidney.com/education/education/risk_factors.ht

Salanova Villanueva, L., Santos Sánchez-Rey, B., & Sanz Sainz, M. (2018). Mecanismos inflamatorios y fibróticos en la enfermedad renal: protagonistas y terapéutica. *Revista del Laboratorio Clínico, 11*(4), 227–237. https://doi.org/10.1016/j.labcli.2017.11.004

Salazar García, J. (2022). *Urolitiasis en gatos: diagnóstico y tratamiento*. Revista Mexicana de Medicina Veterinaria, 52(1), 33–41

Santos Sousa, S. J., et al. (2016). *Is there a difference between the right and left kidney? A macroscopic approach in Brazilian Shorthair cats*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 68*(5), 1137–1144. https://www.scielo.br/j/abmvz/

Scherk, M. (2014). Feline polycystic kidney disease. *Clinician's Brief.*

Sociedad Mexicana de Patólogos Veterinarios A.C. (2014). *Memorias del Congreso Nacional de Patología Veterinaria* (pp. 95–251). https://smpv.mx/memorias-smpv/2004.pdf

Stock, E., Duchateau, L., Saunders, J., Volckaert, V., Polis, I., & Vanderperren, K. (2018a). *Repeatability of contrast-enhanced ultrasonography of the kidneys in healthy cats*. *Ultrasound in Medicine & Biology, 44*(2), 426–433. https://doi.org/10.1016/j.ultrasmedbio.2017.09.019

Stock, E., Vandermeulen, E., Duchateau, L., Polis, I., Saunders, J., & Daminet, S. (2018). *Influence of ageing on quantitative contrast-enhanced ultrasonography of the kidneys in healthy cats*. *Veterinary Record, 182*(18), 515. https://doi.org/10.1136/vr.104490

Vandermeulen, E., Vanderperren, K., Stock, E., De Paepe, D., Daminet, S., Duchateau, L., & Saunders, J. (2017). *Contrast-enhanced ultrasound examination for the assessment of renal perfusion in cats with chronic*

kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine, 32*(1), 260–266. https://doi.org/10.1111/jvim.14869

Verano Gómez, M., De la Sota, R., & Soto, T. (2022). *Principios físicos del ultrasonido*. En T. Soto (Ed.), *Ultrasonografía reproductiva: Atlas y manual de ecografía reproductiva aplicada a pequeños rumiantes y cérvidos* (pp. 8–21). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

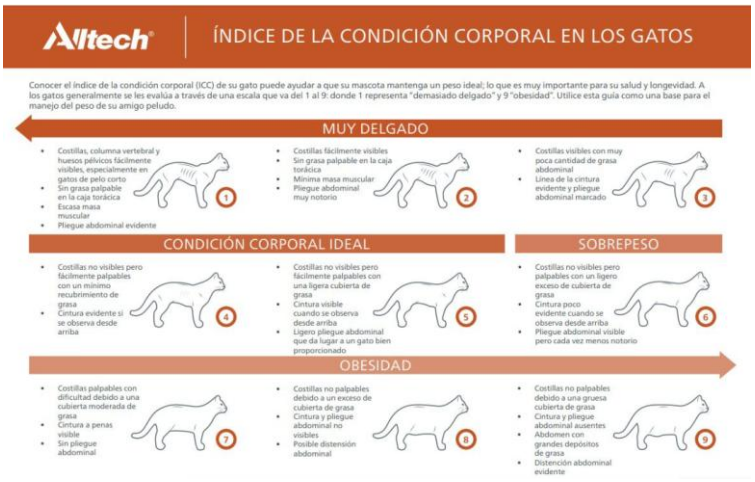
Verdejo, R. T. (2021). *Enfermedades renales familiares y congénitas en el perro y el gato*. Universidad de Extremadura. https://dehesa.unex.es/

Yan, G. Y., Chen, K. Y., Wang, H. C., Ma, T. Y., & Chen, K. S. (2020). Relationship between ultrasonographically determined renal dimensions and International Renal Interest Society stages in cats with chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine, 34*(4), 1464–1475. https://doi.org/10.1111/jvim.15814

Zelachowski, M., et al. (2024). *A survey of the use of ultrasound by small animal veterinary clinicians*. *Veterinary Radiology & Ultrasound, 65*(4), 319–457. https://doi.org/10.1111/vru.13116

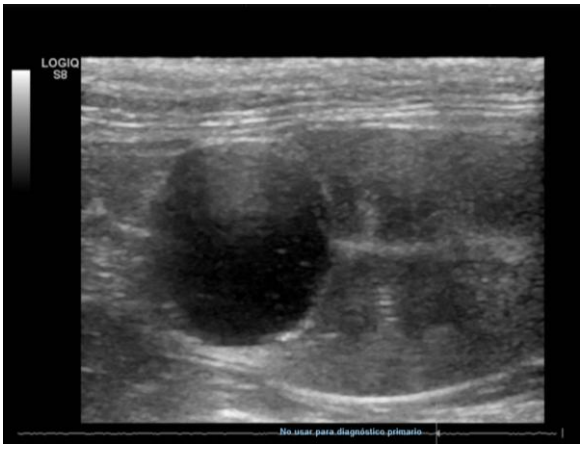
8. ANEXOS

Anexo 1. Índice De Condición Corporal En Los Gatos



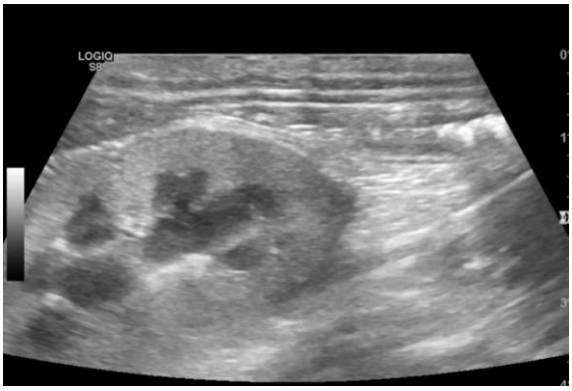
Alltech, 2022.

Anexo 2. Paciente Macho De 5 Años Con Lesión En Polo Craneal.



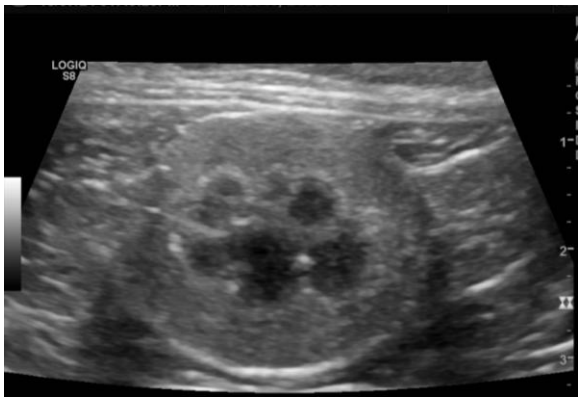
(Torres, 2026)

Anexo 3. Paciente Macho De 7 Años Con Lesiones En Corteza Y Trauma.



(Torres, 2026)

Anexo 4. Paciente Macho De 11 Años Con Leve Irregularidad En El Riñón



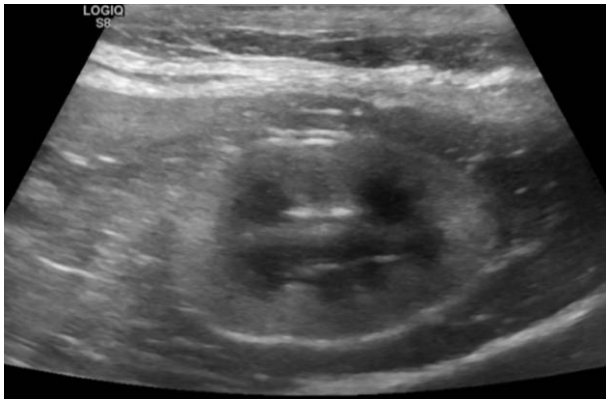
(Torres, 2026)

Anexo 5. Paciente De 8 Años Con Lesión En Corteza Y Médula Renal Sugerente A Linfoma Renal Bilateral.



(Torres, 2026)

Anexo 6. Paciente De 14 Años Con Hallazgo Compatible Con Nefropatía Degenerativa Leve.



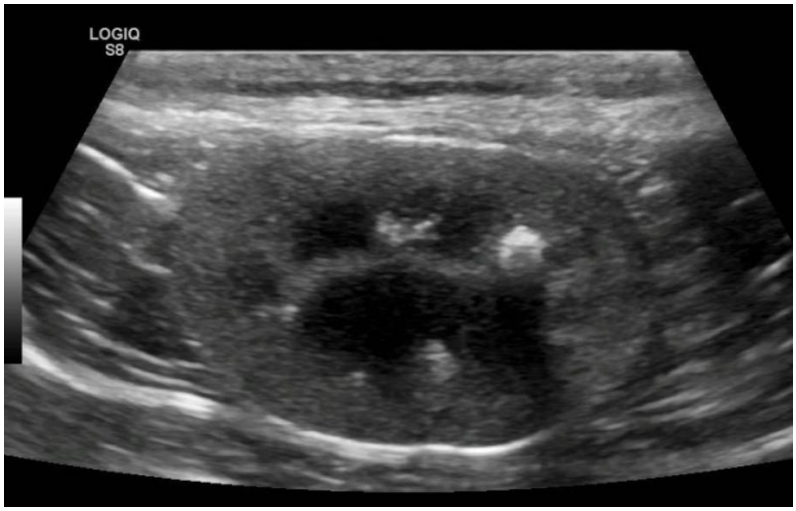
(Torres, 2026)

Anexo 7. Paciente De 10 Años Con Dilatación De La Pelvis Renal



(Torres, 2026)

Anexo 8. Paciente De 6 Años Con Cálculo En Pelvis Renal



(Torres, 2026)

Anexo 9. Procedimiento De Una Evaluación Ecográfica



(Torres, 2026)

Anexo 10. Paciente Macho Mestizo Con Índice Corporal Bajo



(Torres, 2026)

Anexo 11. Paciente Hembra Con Índice Corporal Sobrepeso



(Torres, 2026)

Anexo 12. Visualización De Imagen Ecográfica En El Equipo De Ultrasonido.



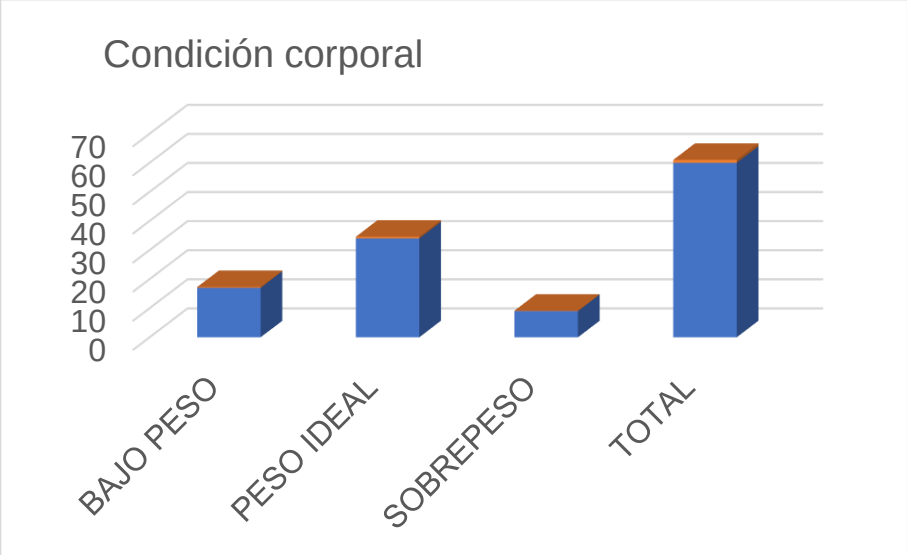
(Torres, 2026)

Anexo 13. Formulario Para El Registro De Pacientes

Paciente:					
N° de caso:		**Raza**	**Sexo**	**Peso**	**Edad**
fecha					
Propietario		**Celular**		**Estado reproductivo**	
Alimento		**Ambiente**			
Historial Clínico					
Hallazgo renal					
Informe ecografico					

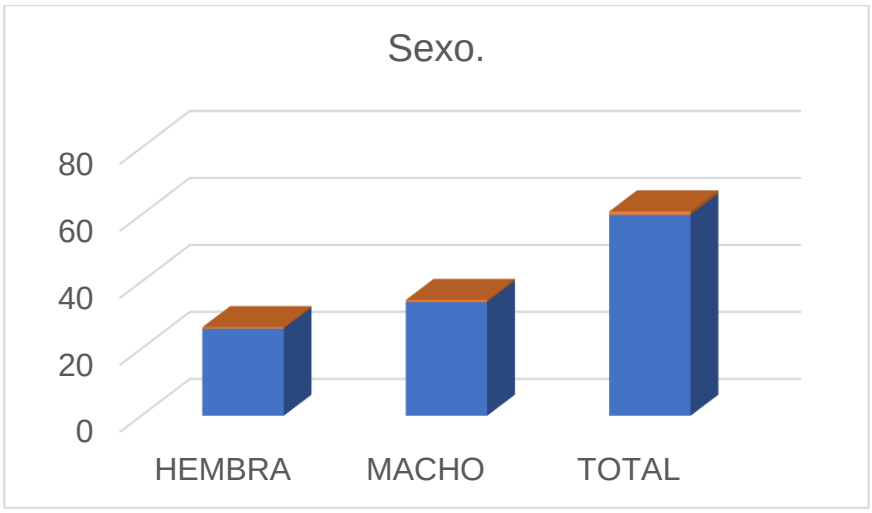
(Torres, 2026)

Anexo 14. Resultados De La Condición Corporal De Los Gatos Con Patologías Renales.



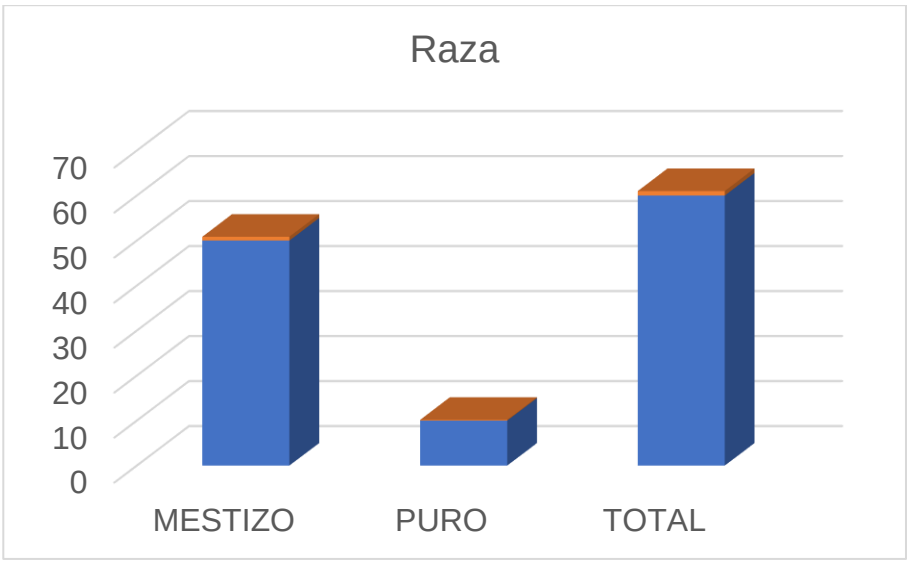
(Torres, 2026)

Anexo 15. Resultados Del Sexo De Los Gatos Con Patologías Renales



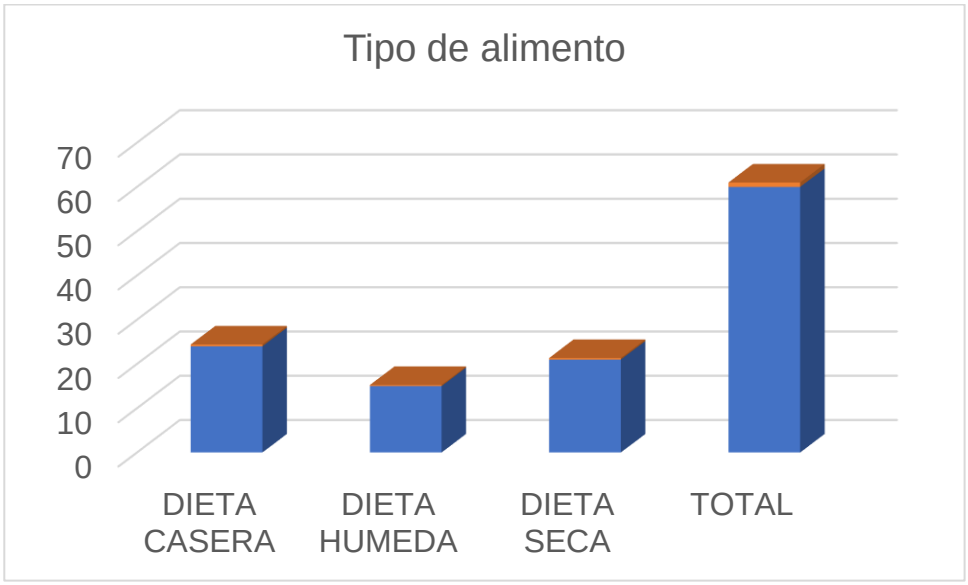
(Torres, 2026)

Anexo 16. Resultados De La Raza De Los Gatos Con Patologías Renales



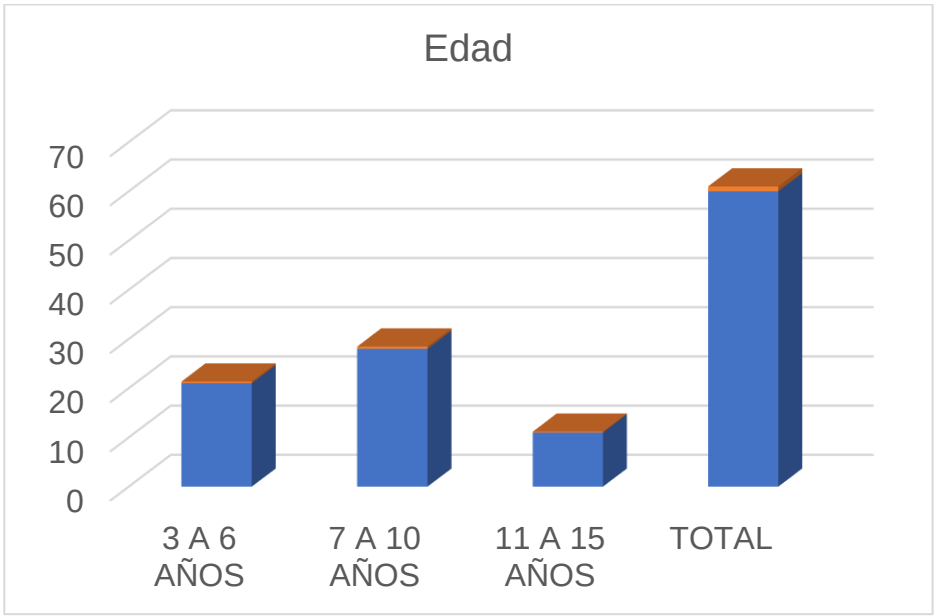
(Torres, 2026*)*

Anexo 17. Resultados Del Tipo De Alimento Consumido Por Los Gatos Con Patologías Renales.



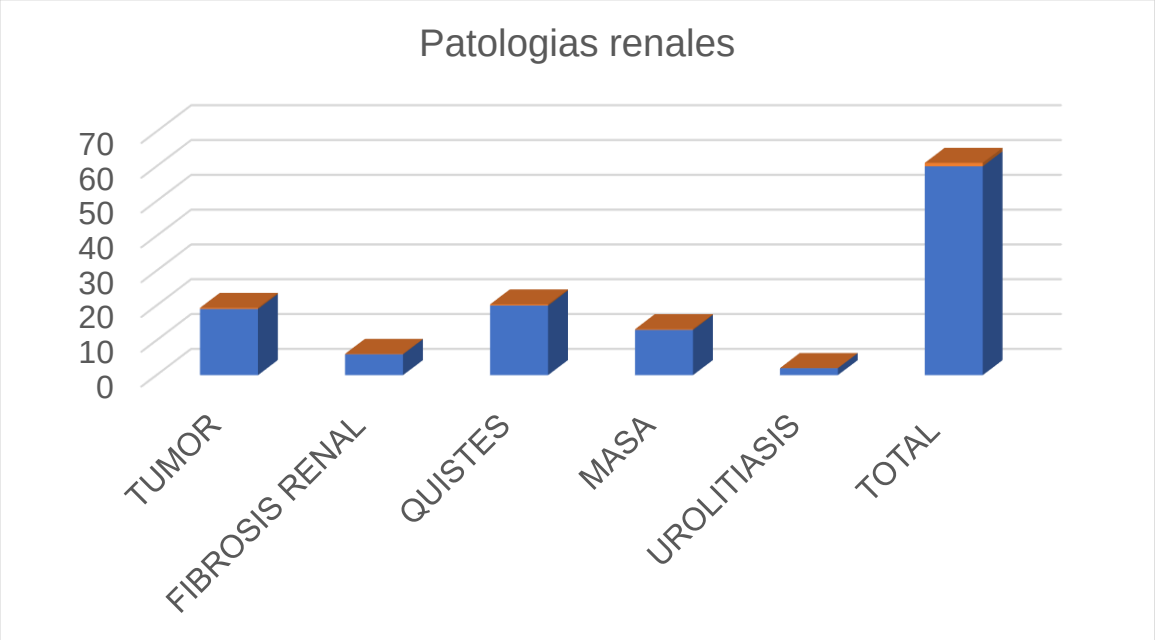
(Torres, 2026)

Anexo 18. Resultados De La Edad De Los Gatos Con Patologías Renales.



(Torres, 2026)

Anexo 19. Resultados De Las Patologías Renales Consideradas En El Estudio.



(Torres, 2026)