



**Implementación de protocolo ecográfico para identificación de hidronefrosis en gatos  
basado en revisión literaria de etiología, manejo Clínico y diagnóstico**

**Karen Julissa Malagón Torres**

**Tutora: Angélica Amaya**

**Monografía de Grado para optar por el Título de Médico Veterinario**

**Universidad Agraria de Colombia**

**Facultad de Medicina Veterinaria**

**Bogotá, Colombia**

**Julio, 2024**

## Tabla de Contenido

<b>1. Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Objetivos de la práctica .....</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivo general .....	5
2.2. Objetivos específicos.....	5
<b>3. Resumen .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Abstract .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Marco de referencia .....</b>	<b>7</b>
5.1. Marco teórico .....	7
5.2. Marco histórico .....	9
5.3. Marco conceptual .....	10
5.4. Marco legal.....	11
<b>6. Resultados, análisis y discusión.....</b>	<b>13</b>
6.1. Caracterización de la entidad .....	13
6.2. Matriz DOFA .....	13
6.3. Descripción cronológica y metodológica de actividades realizadas .....	14
6.4. Resultados obtenidos en la práctica .....	17
6.5. Comparación encontrada entre la situación al inicio y al final de la práctica frente a la acción profesional. ....	24
6.6. Análisis de la documentación revisada para la monografía. ....	24
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>25</b>
<b>8. Recomendaciones .....</b>	<b>26</b>
<b>9. Bibliografía .....</b>	<b>26</b>
<b>10. Anexos .....</b>	<b>29</b>

## Tabla de tablas

Tabla 1. Análisis DOFA de la clínica CUV .....	13
Tabla 2. Fases del plan de trabajo durante la ejecución de la práctica.....	14
Tabla 3. Cuadro comparativo entre la situación inicial y final de la práctica empresarial .....	23

## 1. Introducción

En la actualidad se ha evidenciado un crecimiento constante de la población felina en los hogares, su estilo de vida, dieta y características fisiológicas los hacen susceptibles a cursar con enfermedad renal; haciendo frecuente la asistencia a centros de emergencia por injuria renal aguda de diferentes etiologías; reconociendo como primera causa de agudización de enfermedad renal en gatos, la obstrucción ureteral. (Dunaevitch JVIM 2020, Chen JVIM 2020), siendo esta una de las principales causantes de hidronefrosis en gatos.

La hidronefrosis es la dilatación de la pelvis y de los recesos pélvicos, distorsionando su forma y funcionalidad, es un cuadro de índole mecánico asociado a un incremento de la presión sobre la pelvis renal. Se reportan diferentes diagnósticos diferenciales para esta patología, entre las que se encuentran anomalías congénitas (en uréteres y / o riñones), obstrucción a nivel vesical, uretral y ureteral, dichas causas generan un reflujo retrógrado incrementando esta presión. Entre más próxima sea la obstrucción mayor es el efecto sobre el riñón. (Cortadellas R. y Suárez R, 2017).

Entre las causas citadas anteriormente, en gatos, la ureterolitiasis es la mayor responsable de este tipo de obstrucciones. Aproximadamente 98% de casos de litiasis ureterales son debidos a cálculos de oxalato de calcio, cálculos que no pueden disolverse. La predisposición en gatos a la obstrucción ureteral se debe principalmente al pequeño diámetro interno de su uréter (0.4 mm) con respecto al diámetro del uréter normal en perros (1.3-2.7 mm). Aunque algunos cálculos de 1 a 2 mm puedan ser evacuados, la mayoría de estas formaciones que miden más de 1 mm son susceptibles de provocar una obstrucción parcial o completa, que sin un diagnóstico y tratamiento temprano puede desencadenar fácilmente en una hidronefrosis e hidroureter y finalmente en una insuficiencia renal, (Lorenzo, L., (s.f)).

Dentro del gremio veterinario se evidencia poca experticia para la identificación de hidronefrosis en gatos, siendo una condición médica crítica, presenta desafíos significativos en términos de diagnóstico y tratamiento. La falta de una comprensión exhaustiva de la etiología, así como de protocolos de diagnóstico y tratamientos estandarizados, plantea interrogantes cruciales en la práctica veterinaria, diagnósticos imprecisos, tratamientos

ineficientes y un vacío en el manejo clínico de esta condición; La necesidad de un protocolo que oriente de manera sistemática a los profesionales de la clínica, mediante una evaluación ecográfica, en la identificación precisa de la hidronefrosis y su causa, se vuelve imperativa para mejorar la eficacia de los tratamientos y, en última instancia, para optimizar el pronóstico de los pacientes felinos afectados.

La realización de estas prácticas profesionales en la Central de Urgencias veterinarias es una oportunidad de aprendizaje para el estudiante y una intervención pertinente para la clínica, debido a la contribución significativa que el practicante puede hacer, promoviendo nuevas investigaciones, protocolos y planes de mejora, y estos valiosos aportes enriquecen la formación académica y profesional y fortalecen la entidad, promoviendo prácticas actualizadas y eficaces.

Por eso se buscará implementar un protocolo ecográfico para evaluar la hidronefrosis en gatos, con este enfoque sistemático se llena el vacío existente en el conocimiento y se proporciona a los médicos veterinarios una herramienta efectiva para detectar y rastrear esta condición, mejorando así el manejo de estos casos y la calidad de vida de los pacientes.

## **2. Objetivos de la práctica**

### 2.1. Objetivo general

Implementar un protocolo ecográfico para identificación de hidronefrosis en gatos basado en revisión literaria de etiología, manejo clínico y diagnóstico de esta.

### 2.2. Objetivos específicos

- Realizar una revisión detallada de literatura científica sobre hidronefrosis en gatos, su identificación, y seguimiento de la condición.
- Identificar el plan diagnóstico actual para hidronefrosis en gatos utilizado en la clínica CUV y sus limitaciones.
- Desarrollar un protocolo ecográfico para la mejora en el diagnóstico de hidronefrosis en gatos, por medio de un documento en pdf de fácil acceso para el personal de la clínica.

### 3. **Resumen**

El documento aborda la hidronefrosis en gatos y se enfoca en una revisión bibliográfica para implementar un protocolo ecográfico como ayuda diagnóstica rápida en la clínica central de urgencias veterinarias, para mejorar el diagnóstico y resultados del manejo médico en la práctica. Mediante una revisión exhaustiva de la literatura y del conocimiento del personal médico en la práctica clínica, se desarrolló un protocolo basado en el uso sistemático de la ecografía abdominal. El estudio comenzó con una revisión detallada de la anatomía y fisiología del sistema urinario felino, así como de las causas y manifestaciones clínicas de la hidronefrosis. Se identificaron limitaciones en los métodos diagnósticos convencionales y se justificó la necesidad de un enfoque más avanzado mediante la ecografía. Las conclusiones destacaron la efectividad de la implementación del protocolo ecográfico rápido ya que demostró mejoras significativas en la detección temprana y precisa de hidronefrosis, permitiendo intervenciones médicas más oportunas y menos invasivas. Además, se observó beneficios en la eficiencia operativa de la clínica, con una optimización de los procesos administrativos y una reducción en los costos asociados al tratamiento tardío de la enfermedad. Se enfatizó la importancia de la formación continua del personal veterinario en técnicas avanzadas de ecografía y se propuso recomendaciones para la expansión y difusión de estas prácticas en la comunidad veterinaria. En resumen, este estudio subrayó el impacto positivo de la ecografía como herramienta diagnóstica clave en la práctica clínica veterinaria, promoviendo un estándar elevado de atención para el manejo de la hidronefrosis y otros trastornos urinarios en gatos.

### 4. **Abstract**

The paper addresses hydronephrosis in cats and focuses on a literature review to implement an ecological protocol as a rapid diagnostic aid in the central veterinary emergency clinic, to improve diagnosis and medical management outcomes in practice. Through a comprehensive review of the literature and the knowledge of medical staff in clinical practice, a protocol based on the systematic use of abdominal ultrasound was developed. The study began with a detailed review of the anatomy and physiology of the feline urinary system, as well as the causes and clinical manifestations of hydronephrosis. Limitations in conventional diagnostic methods were identified and the need for a more advanced

approach using ultrasound was justified. The conclusions highlighted the effectiveness of the implementation of the rapid ecological protocol as it demonstrated significant improvements in the early and accurate detection of hydronephrosis, allowing for more timely and less invasive medical interventions. In addition, benefits will be observed in the operational efficiency of the clinic, with an optimization of administrative processes and a reduction in costs associated with late treatment of the disease. The importance of continuing education of veterinary personnel in advanced ultrasound techniques was emphasized and recommendations were proposed for the expansion and dissemination of these practices in the veterinary community. In summary, this study underlined the positive impact of ultrasound as a key diagnostic tool in veterinary clinical practice, promoting a high standard of care for the management of hydronephrosis and other urinary disorders in cats.

## **5. Marco de referencia**

### **5.1. Marco teórico**

La hidronefrosis es la distensión del sistema colector renal (pelvis y divertículos) por la acumulación de orina, no es una enfermedad en sí misma, ocurre como consecuencia de cualquier proceso que interfiera con el flujo de orina desde la pelvis renal hasta la uretra y suele ser frecuente la identificación de hidroureter concurrente (Cortadellas Rodríguez y Suárez Rey, 2017).

En la etiología de la Hidronefrosis existen diversos factores que pueden contribuir, incluyendo malformaciones tanto renales (anormalidades en la musculatura ureteropélvica), como ureterales (uréteres ectópicos, estenosis ureteral, megauréter, fístula ureterovaginal), o incluso defectos en la inervación que no permitan el correcto vaciado y eliminación de la orina, entre otras (Ugartemendia, C., 2021), esto en el caso de hidronefrosis congénita la cual se diagnostica en las primeras etapas de vida del paciente y se relacionan con un componente genético, que repercute en la expresión génica y diferenciación celular (Useche et al., 2006). Aunque se describen casos de hidronefrosis congénita, la mayoría de las causas son adquiridas y se asocian con procesos obstructivos a nivel de la pelvis renal o del uréter por causas intraluminales (ureterolitos, coágulos de sangre o restos inflamatorios), interparietales (estenosis ureterales, neoplasia ureteral,

edema y fibrosis) o extraparietales (masas retroperitoneales, neoplasia de la vejiga urinaria, traumatismo y ligadura ureterales accidental durante una cirugía). (Cortadellas R. y Suárez R, 2017). Como se mencionó anteriormente la causa principal que conlleva a una hidronefrosis es la obstrucción ureteral ya sea por (ureterolitiasis, estenosis, masas, ligaduras accidentales, coágulos, etc). La fisiopatología de esta obstrucción ha sido estudiada en perros y revela que el pronóstico de recuperación de la función renal depende principalmente de dos factores: el grado y la duración de la obstrucción. Wilson demostró que el pronóstico de recuperación es bueno si la obstrucción se corrige antes de los 4 primeros días. Sin embargo, a los 14 días de obstrucción, el riñón pierde de manera irreversible la mitad de su capacidad de filtración glomerular, y tras 40 días, la pierde casi completamente. Estas observaciones exponen la importancia de un rápido diagnóstico y de una reopermeabilización precoz de las vías urinarias. (Lorenzo, L., (s.f)).

Los gatos con hidronefrosis pueden presentar signos clínicos variados, incluyendo letargo, anorexia, poliuria, polidipsia, hematuria, uremia, vómitos, distensión y dolor abdominal. La detección temprana y el manejo adecuado son fundamentales para mejorar el pronóstico. Desde el punto de vista clínico la mayoría de los pacientes presentan cólicos abdominales, lo cual genera posturas anormales, cuando la obstrucción es unilateral crónica los cambios suelen pasar inadvertidos y se presentan manifestaciones como incontinencia urinaria, estados hipertensivos, falla de la función tubular, hiponatremia y renomegalia. La variedad de síntomas depende de la causa de la obstrucción, su ubicación y su duración. (Useche 2006, citado por Tibamoza 2016).

La hidronefrosis generalmente se diagnostica a través de estudios de imágenes nefrourológicas, incluyendo ecografía y radiografía (simple o contrastada) junto con el reconocimiento de una razón funcional o física del tracto urinario). (Cortadellas R. y Suárez R, 2017).

En cuanto al tratamiento, es de gran importancia tratar rápidamente las infecciones de las vías urinarias y la insuficiencia renal, en hidronefrosis aguda cuando hay acumulación de orina por encima de alguna obstrucción, esta debe drenarse lo más pronto posible; la hidronefrosis crónica se corrige mediante el tratamiento de la causa y la eliminación de la obstrucción urinaria. (Useche, T., Fernández, P., Cala, F.A., Vargas, G., Arcila, Q.V.H., y

Castellanos, V. (2006)). Ante la ausencia de mejoría tras el manejo médico, el tratamiento quirúrgico debe ser realizado para garantizar la permeabilidad de las vías urinarias. En los últimos años se han descrito varias técnicas. Entre las llamadas “cirugías tradicionales” están la ureterotomía, la resección ureteral y anastomosis, la reimplantación ureteral (ureteroneocistotomía) y la ureteronefrectomía (desaconsejada en la mayoría de los casos teniendo en cuenta el fallo renal bilateral).( Lorenzo, L., (s.f)).

Debido a todo esto, en los últimos años, se ha investigado ampliamente el tema de la obstrucción ureteral, y se han propuesto nuevas técnicas de descompresión como lo es el Stent ureteral, el cual es un tipo de dispositivo intraluminal que permite el paso de la orina en su interior y que causa dilatación pasiva del uréter en días o semanas tras haberlo introducido, facilitando el drenaje de orina y el pasaje del cálculo a la vejiga y por otro lado está el SUB (Subcutaneous ureteral bypass) el cual posee indicaciones de utilización similares a las del stent, siendo el objetivo principal derivar la vía urinaria entre el riñón y la vejiga.( Lorenzo, L., (s.f)).

Para una resolución quirúrgica, si se encuentra que gran parte del parénquima renal está irreversiblemente dañado y la función no puede recuperarse, la nefrectomía se presenta como una técnica viable. Aunque puede haber complicaciones, como ocupación del espacio por el órgano o adherencias a órganos adyacentes e infiltraciones vasculares abdominales (Rodríguez, Graus, & Martínez, 2008).

## 5.2. Marco histórico

La hidronefrosis se conoce desde hace tiempo, con denominaciones y definiciones, destacando en cada una las principales características de esta, como son: la distensión de las cavidades renales y la acumulación del contenido líquido en el riñón.

La evolución de la hidronefrosis ha variado en su historia por un mejor conocimiento de esta por los diversos estudios aplicados a las diferentes causas, que han permitido una mayor aproximación a la fisiopatología de estos procesos. (Jiménez, E. Bocardo, G. 2014).

Por otra parte, la mejor valoración de la función renal, la introducción de recientes actitudes intervencionistas, así como el perfeccionamiento de determinadas técnicas quirúrgicas ha modificado la historia natural de la hidronefrosis, permitiendo frenar el deterioro y en

muchos casos mejorar la función renal en estos procesos que según su grado de afectación evolucionaron hacia la anulación funcional a lo largo del tiempo.

Fue Hinman, a principios del siglo XX, el primero que estudió de forma experimental la hidronefrosis. Mostró que los cambios histológicos aparecían tras una semana de obstrucción. Observó que la denervación del riñón no alteraba el curso de la hidronefrosis; sin embargo, la obstrucción del flujo arterial o venoso acentuaba el daño.

La liberación de una obstrucción ureteral completa en un animal, seguida de una nefrectomía del riñón contralateral después de dos semanas, condujo a la recuperación significativa de la función renal que presentaba antes de la obstrucción. Sin embargo, cuando se prolongó el experimento a tres semanas, la recuperación fue limitada al 50%. (Jiménez, E. Bocado, G. 2014).

### 5.3. Marco conceptual

**Hidronefrosis:** La hidronefrosis es la distensión del sistema colector renal, que comprende tanto pelvis como cálices renales, debido a un aumento en la presión sobre el mismo, provocando cambios morfológicos y funcionales en el riñón afectado. Esta patología se produce a consecuencia de cualquier proceso mecánico o funcional, que interfiera con el flujo de orina, ya sea a nivel renal, ureteral, vesical, o uretral, pudiendo ocurrir de forma uni o bilateral. (Ugartemendía, C. 2021).

**Nefrourología:** es una especialidad médica, que tiene por objeto el estudio morfológico y funcional del riñón en condiciones normales y patológicas. (Gómez, M., Nuñez, J., Fraile, M.,2021).

**Insuficiencia renal:** La insuficiencia renal se define por el deterioro brusco de la función renal que provoca el aumento de las cifras de urea y de los productos nitrogenados en sangre además de la desregulación del medio interno, del equilibrio electrolítico y de la volemia. (Gómez, M., Nuñez, J., Fraile, M.,2021).

**Urolitos:** Son concreciones macroscópicas de cristales. Pueden denominarse según su ubicación en nefrolitos, cistolitos, etc. Su composición más común es la de fosfato de amonio y magnesio (estruvita), habiéndolos también de oxalato de calcio, fosfato de calcio, uratos, cistina, etc. (op. cit., 2004 citado por Gagno, B., Paludi, A., Fernández, H. 2018).

Ureteronefrectomía: Es una cirugía para extirpar un riñón y su uréter, este procedimiento está indicado en: neoplasias renales, quiste único renal, hidronefrosis, infestación con *Dioctophyma renale*, destrucción traumática del parénquima renal, avulsión del pedículo renal, hemorragia incontrolable, pielonefritis refractaria a terapia médica y anomalías ureterales o algún urolito renal que ocasione pérdida de la función renal. (Gallardo, N., Olivera, A. 2019).

Obstrucción ureteral: Es el bloqueo de una de las vías (uréteres) que llevan la orina desde los riñones hasta la vejiga, o ambas. Las obstrucciones pueden desarrollarse de manera secundaria a una obstrucción intraluminal (litiasis, restos celulares, coágulos sanguíneos desecados o espasmos uretrales), a una lesión ureteral parietal (procesos tumorales, estenosis congénitas o adquiridas, fibrosis, pólipos, etc.), o a una compresión extraluminal (normalmente debido a un tumor vesical o retroperitoneal, a un uréter retrocavo o a una causa iatrogénica como una ligadura ureteral inadvertida durante una ovariectomía/ovariorrectomía). (Lorenzo, s.f).

Injuria renal aguda: falta de perfusión en los riñones que comienza sin signos clínicos, por daño isquémico o nefrotóxico por varios factores que, según avanza, altera la función renal. La duración de esta fase es variable, dependiendo de la causa y de la gravedad. En el daño renal agudo (DRA), el fracaso de las funciones renales se establece de forma rápida (entre varias horas y varios días), en un riñón en principio normal. (Barrera, R., Duque, J., 2021).

Pielectasia: Es la dilatación de la pelvis renal y puede estar causada por la administración intravenosa de fluidos, diuréticos, incremento de la diuresis por enfermedad renal, distensión de la vejiga, obstrucción del tracto urinario inferior, obstrucción ureteral, pielonefritis, ureteritis, uréter ectópico y otras malformaciones congénitas. (Barrera, R., Duque, J., 2021).

#### 5.4. Marco legal

La hidronefrosis en gatos plantea consideraciones éticas y legales en términos de bienestar animal. Las leyes y regulaciones sobre los animales deben ser respetadas durante la investigación y tratamiento veterinario. Es importante mencionar la ley 1774 de 2016, artículo 3, que define la protección animal, como el trato a los animales basado en el respeto, la solidaridad, la compasión, la ética, la justicia, el cuidado, la prevención del sufrimiento,

la erradicación del cautiverio y el abandono, así como de cualquier forma de abuso, maltrato, violencia y, trato cruel. Además, dispone que en el cuidado de los animales el responsable o tenedor de ellos, como mínimo debe garantizar que no sufran hambre ni sed, ni injustificadamente malestar físico ni dolor; que no les sean provocadas enfermedades por negligencia o descuido; que no sean sometidos a condiciones de miedo ni estrés y; que puedan manifestar su comportamiento natural. (Política Nacional de Protección y Bienestar animal, 2022)

Los propietarios de mascotas tienen la responsabilidad legal de buscar atención veterinaria adecuada para mascotas, como prevención del sufrimiento causado por enfermedades; El estado, la sociedad y sus miembros tienen la obligación de asistir y proteger a los animales con acciones diligentes ante situaciones que pongan en peligro su vida, su salud o su integridad física. (Ley 1774 de 2016. Por la que se modifican el código civil, la ley 84 de 1989, el código penal, el código procesal penal y se dictan otras disposiciones. 06 de enero del 2016). Las acciones para prevenir el sufrimiento del animal por la patología están estrechamente vinculadas a la Ley 576 de 2000, concretamente en el Título II sobre el Comportamiento del Profesional. En el Capítulo 1, referente a la relación con los animales objeto de su profesión, se establece que el médico veterinario, el médico veterinario y zootecnista, así como el zootecnista, deben utilizar exclusivamente los medios diagnósticos, preventivos, terapéuticos y procedimientos zootécnicos debidamente aceptados y reconocidos por la ley.

En el Capítulo 1, referente a la relación con los animales objeto de su profesión, se establece que el médico veterinario, el médico veterinario y zootecnista, así como el zootecnista, deben utilizar exclusivamente los medios diagnósticos, preventivos, terapéuticos y procedimientos zootécnicos debidamente aceptados y reconocidos por la ley.

Además, se destaca que el profesional debe emplear métodos o medicamentos disponibles si se puede prevenir enfermedades, disminuir síntomas o curar a los animales. La cronicidad o incurabilidad de un caso no es motivo para negarle asistencia profesional, aunque en tales circunstancias, el profesional tiene la facultad de aplicar la eutanasia. Esta última se define como "la muerte sin dolor" y puede realizarse con la voluntad y previa autorización del usuario responsable del animal, que debe ser farmacológicamente aceptado, humanitario e indoloro, según lo establecido en la Ley 576 de 2000).

## 6. Resultados, análisis y discusión

### 6.1. Caracterización de la entidad

La Clínica Central de urgencias veterinarias está ubicada en el centro-sur de Bogotá, localidad Los Mártires, Barrio el Vergel, ofrece el servicio de atención médica a pequeños animales las 24 horas, cuenta con servicios de consulta general, atención a urgencias, consulta especializada como cardiología, neurología, nefrourología, fisioterapia, ortopedia y cuidado crítico, entre otras; Además disponen de su propio laboratorio clínico, equipos de imágenes diagnósticas como radiografía y ecografía, cuarto de necropsia y endoscopia, tienda de mascotas, peluquería y guardería/medicada.

### 6.2. Matriz DOFA

Tabla 1. Análisis DOFA de la clínica CUV

<b>ANALISIS DOFA</b>	
<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Atención médica 24 horas.</li> <li>● Servicios especializados en cardiología, neurología, nefrología, fisioterapia y ortopedia.</li> <li>● Laboratorio clínico, equipos de imágenes diagnósticas, cuarto de necropsia, tienda para mascotas y peluquería.</li> <li>● Amplio equipo de médicos veterinarios capacitados dispuestos a enseñar a los estudiantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Constante actualización y capacitación del personal.</li> <li>● Énfasis en la medicina interna.</li> <li>● Potencial de crecimiento a través de recomendaciones de clientes.</li> <li>● Integración de tecnologías innovadoras para diagnóstico y atención médica veterinaria.</li> <li>● Mejora de publicidad para atraer clientes,</li> <li>● Nominación a mejor clínica veterinaria en Bogotá.</li> </ul>
<b>AMENAZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>

<ul style="list-style-type: none"><li>● Disminución del número de pacientes ingresados a hospitalización.</li><li>● Aparición de nuevas clínicas veterinarias en la zona.</li><li>● Mala publicidad y/o reseñas de clientes insatisfechos, por redes sociales.</li><li>● Costos demasiado elevados para algunos de los servicios que se prestan a diferencia de otras clínicas.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Falta de comunicación entre el equipo de trabajo que conlleva a diferencias de opiniones y manejo ineficiente de los pacientes.</li><li>● Deficiencia del software veterinario y/o internet.</li><li>● Problemas sobre la financiación de algunos productos y equipos.</li></ul>
---	--

*Nota: esta tabla contiene la identificación de factores internos y externos que pueden impactar o favorecer el éxito de la clínica central de urgencias veterinarias.*

### 6.3. Descripción cronológica y metodológica de actividades realizadas

Tabla 2. Fases del plan de trabajo durante la ejecución de la práctica

FASES - PLAN DE TRABAJO	ACTIVIDADES	MARZO 22 - ABRIL 22	ABRIL 22 - MAYO 22	MAYO 22 - JUNIO 22	JUNIO 22 - JULIO 22
<b>FASE 1 - INVESTIGACIÓN INICIAL</b>	Se realiza una revisión bibliográfica de estudios de casos e investigaciones sobre hidronefrosis en gatos abordando temas de interés como definición, fisiopatología, síntomas, métodos diagnósticos y opciones de tratamiento.	█			
<b>FASE 2 - RECOPIACIÓN DE DATOS</b>	Tras la revisión de información bibliográfica y el manejo diagnóstico de la hidronefrosis usada en la clínica CUV, se elabora una encuesta dirigida al equipo médico de dicha institución para evaluar sus prácticas y conocimiento sobre el diagnóstico y tratamiento de la hidronefrosis en gatos.		█		
<b>FASE 3 - ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE DATOS</b>	Tras la recolección de datos de la encuesta realizada al cuerpo médico de la clínica, se realiza un análisis estadístico detallado para una visión general del conocimiento/desconocimiento de cada médico sobre hidronefrosis en gatos.		█		
<b>FASE 4 - RESULTADOS</b>	A partir de estos resultados, se elaboran conclusiones relevantes que proporcionan información			█	

	valiosa para mejora en el diagnóstico y manejo de estos pacientes felinos con hidronefrosis en la clínica CUV.																					
<b>FASE 5 - CREACIÓN DE PROTOCO LO Y ENTREGA</b>	Se crea e implementa un protocolo ecográfico para la clínica CUV en formato pdf , para identificación de urgencia de hidronefrosis en gatos con instrucciones claras y precisas sobre técnicas de exploración, criterios de diagnóstico, mediciones ecografías y consideraciones adicionales relevantes.																					

*Nota: Esta tabla muestra una descripción metodológica y cronológica de las actividades realizadas incluidas en el plan de trabajo para la realización de la monografía.*

#### 6.4. Resultados obtenidos en la práctica

Se realizó una encuesta al grupo médico de la clínica central de urgencias veterinarias de Bogotá, con el fin de evaluar qué tanto conocimiento hay con respecto a la hidronefrosis en gatos, abordando temas como: causas, métodos diagnósticos y tratamiento que cada uno le da a estos pacientes, con el fin de analizar si sería útil la implementación de un protocolo ecográfico que brinde la información precisa para un rápido diagnóstico y por ende un pronto manejo médico para mejorar el pronóstico de los pacientes de la clínica que cursan con esta patología.

Es relevante identificar con qué frecuencia los médicos veterinarios reciben pacientes con este trastorno, donde según resultados de la encuesta la mayoría de los médicos de CUV encuentran casos de hidronefrosis en gatos ocasionalmente con el (68.4%), las demás opciones escogidas fueron: mensualmente con el (26.3%) y semanalmente con el (5%) (Imagen 1), donde la ureterolitiasis fue identificada como la causa más frecuente de hidronefrosis en gatos, con un (83.3%) de los encuestados seleccionándola, los nefrolitos con un (66.7 %) y la estenosis ureteral con un (55.6%) también fueron mencionadas por más de la mitad de los encuestados. Las neoplasias, infecciones del tracto urinario y

tumores renales se seleccionaron por menos de participantes (Anexo 2). Efectivamente la ureterolitiasis es la etiología más común, los uréteres en gatos tienen un diámetro interno pequeño (0,3-0,4 mm), lo que predispone a la obstrucción intraluminal (obstrucción ureteral benigna), ocurre principalmente secundaria a urolitos (de los cuales el 98% está compuesto por oxalato de calcio), estenosis adquiridas y exudado purulento (pionefrosis). (Isabelle Mérimodol, I., Vachon, C., Juette, T., Dun, M., 2023).

Es esencial indagar sobre la edad predominante en la que los felinos presentan este trastorno. La mayoría de los médicos encuestados identificaron que los gatos con hidronefrosis son más comunes de 5 a 10 años con un (73.7%) y un número menor mencionó que los gatos afectados por esta condición están en el rango de edad de 1 a 5 años con un (26.3%) (Anexo 1). La edad media de presentación de esta patología es de 12 años (con un rango de edad de 5-15 años) y en el 19 % de los casos se presenta de forma bilateral. Aunque hay casos descritos de pacientes de menor edad diagnosticados, lo cual indica que la presentación sea independientemente de la edad. (J, Corrales., C, Sandoval., R, García., H. Fominaya., V. Cervera., J. Gutiérrez del Sol., F, Pérez., F, Duque., 2017).

Los síntomas más comúnmente observados en gatos con hidronefrosis según la experiencia de los médicos veterinarios de la clínica son: la hiporexia o anorexia que fue la más frecuentemente observada, representando aproximadamente el (82,35%) de las respuestas, seguida del algia abdominal con alrededor del (70,58%), y la emesis con un (64,70%). En menor medida, se observaron la polidipsia y poliuria (23.52%), la disuria (23.52%), y la anuria (17,64%). La opción "Todas las anteriores" fue seleccionada por el (23,52%) de los encuestados (Anexo 2). La sintomatología dependerá de varios factores, entre los que se encuentran: el progreso de la enfermedad, la ubicación de la obstrucción, y por lo tanto su severidad (si es uni o bilateral, y si es parcial o total). Algunos animales pueden ser asintomáticos, como ocurre en los primeros estadios de una obstrucción unilateral, o parcial. Sin embargo, en otros casos donde la enfermedad ha avanzado, o la obstrucción es total, los animales afectados pueden manifestar variada signología. (Ugartemendia, C., 2021). Los gatos presentan signos clínicos bastante inespecíficos como vómitos, letargia, hiporexia, pérdida de peso aguda o crónica, etc. Si el paciente tiene azotemia severa

encontraremos signos clínicos de uremia como poliuria, polidipsia, vómitos, anorexia, úlceras orales y debilidad. Es común encontrarse un cierto grado de anemia (48% de gatos) y soplos cardíacos a la auscultación. Igualmente, durante la palpación abdominal es típico encontrarse con asimetría anormal en el tamaño de los riñones (“un riñón grande y otro pequeño”). (Lorenzo, L., 2021).

Existen varios enfoques iniciales en el diagnóstico para un gato sospechoso de tener hidronefrosis, según la encuesta realizada a los médicos veterinarios donde la respuesta era de selección múltiple, el análisis de bioquímicas sanguíneas y el examen clínico fueron el enfoque más comúnmente seleccionado como parte del diagnóstico inicial con un (100%) de los encuestados optando por esta opción, le siguió la anamnesis, elegida por aproximadamente el (83%) de los encuestados, mientras que el uroanálisis fue seleccionado por el (72%) y el cuadro hemático por el (22%) (Anexo 2). En primera instancia para un buen enfoque diagnóstico, es necesario realizar una correcta anamnesis y examen clínico del paciente. Dependiendo de la etiología de la obstrucción, al examen físico, puede que algunos animales no presenten anomalías, sin embargo, en otros podemos identificar dolor en la región lumbar/abdominal, o incluso detectar renomegalia u otras masas abdominales (que pueden ser prostáticas o vesicales). Por tacto rectal también podríamos identificar masas trigonales, prostáticas o uretrales. (Ugartemendia, C.,2021).

Además, podemos realizar otros estudios para llegar al diagnóstico, entre ellos, la analítica sanguínea, cerca de la mitad de estos gatos (48%) presentan anemia, debida principalmente a una insuficiencia renal crónica o a la excesiva toma de sangre durante las hospitalizaciones previas, el (83%) de gatos tiene azotemia, el (54%) hiperfosfatemia, el (35%) hiperkalemia y el (14%) hipercalcemia y acidosis que resultan en falla renal. (Lorenzo, L., 2021). Por otro lado, el análisis citológico de la orina contenida dentro del riñón afectado puede ser de gran utilidad para el diagnóstico (Ugartemendia, C.,2021).

También existen métodos diagnósticos por imagen y según resultados de la encuesta, la ecografía fue el método de diagnóstico por imagen más preferido para confirmar la presencia de hidronefrosis en gatos, con el (100%) de los encuestados optando por esta opción, lo que sugiere una fuerte preferencia y confianza en este método. La radiografía

también fue una opción elegida por aproximadamente el (50%) de los encuestados. En menor medida, la tomografía computarizada (TC) fue preferida por alrededor del (22%) de los encuestados, mientras que la resonancia magnética (RM) fue la opción menos seleccionada, con sólo el (6%) de los participantes optando por este método (Anexo 3).

La hidronefrosis generalmente se diagnostica a través de estudios de imagen como la ecografía y radiografía (simple o contrastada) junto con el reconocimiento de una razón funcional o física para la obstrucción del tracto urinario. En casos de hidronefrosis leve, hay una ligera dilatación en la pelvis renal difícil de detectar y diferenciar de los vasos renales si no se hace la evaluación Doppler color. La dilatación pélvica moderada es fácilmente reconocible por medio de la ecografía como una región anecoica central dentro del riñón (entre el seno y la cresta renal). Los casos graves pueden tener un gran saco anecoico (lleno de líquido) con solo un borde fino de tejido cortical restante. Cuando se encuentre una pelvis renal dilatada, se debe intentar seguir el uréter para determinar si está dilatado e investigar su causa (los uréteres no suelen identificarse por ecografía si no están dilatados). La radiografía solo puede identificar una hidronefrosis como un agrandamiento renal sin ser posible la diferenciación de otras causas de nefromegalia, pero sí permite detectar la presencia de cálculos ureterales, que pueden ser causantes de la obstrucción y por consiguiente de la hidronefrosis. (Cortadellas Rodríguez y Suárez Rey, 2017). La pielografía anterógrada percutánea (inyección de contraste directamente en el riñón con ecografía o quirúrgicamente) permite una buena visualización de la pelvis renal y del uréter, la localización de la obstrucción y determinar si esta es parcial o completa. Esta prueba diagnóstica tiene, según algunos estudios, un (100%) de sensibilidad y de especificidad a la hora de realizar un estudio diagnóstico. Se asocia a fugas, hemorragia renal, laceración de la pelvis renal, por lo que la preparación quirúrgica debe anticiparse en este tipo de pruebas. Por el avance de otros medios de diagnóstico como la tomografía computarizada, esta técnica es menos utilizada y algunos autores prefieren confirmar la obstrucción. El TAC tiene una gran utilidad en los casos en los que la combinación de radiografía y ecografía no consiguen dar con la causa. Es prácticamente esencial cuando programamos una “cirugía tradicional” (ureterotomía para extracción de cálculo, anastomosis ureteral), cuando el número y la localización de la obstrucción o cálculos no están claros en las radiografías o ecografías. Si el tratamiento elegido se basa en una técnica quirúrgica de

derivación (stent, SUB), más centradas en obtener la permeabilidad renal independientemente de la causa inicial, este tipo de información (localización, número) es menos relevante. (Lorenzo, L., 2021).

Existe poca información disponible que describa el curso clínico del manejo médico de obstrucción ureteral benigna en gatos que llega a desencadenar en una hidronefrosis, cuando se rechazan los procedimientos descompresivos (p. ej., cirugía, colocación de SUB). Según un estudio investigativo, los hallazgos muestran una tasa de éxito general más alta del 30% después de al menos 72 horas de manejo médico en comparación con informes anteriores. Específicamente, se informaron resultados exitosos para urolitos, pionesfrosis y sospecha de estenosis en el 23%, 50% y 50% de los riñones respectivamente. El único otro estudio sobre manejo médico de ureterolitos en 52 gatos informó una mejora en la concentración de creatinina sérica en el 13% de los gatos, entre los cuales sólo el 57% tenía documentado el paso de ureterolitos. (Merindol, I., Vachon, C., Juette, T., Dun, M., 2023). Este tema se abordó en la encuesta, con la pregunta; ¿Qué porcentaje de gatos con hidronefrosis en su práctica responde favorablemente al tratamiento médico?, donde según los datos proporcionados, 8 de los 19 médicos encuestados (aproximadamente el 42%) indicaron que menos del (25%) de los gatos con hidronefrosis responden favorablemente al tratamiento médico según su experiencia y el principal desafío enfrentado al tratar casos de hidronefrosis en gatos es la elección del tratamiento adecuado según los médicos de la clínica que realizaron la encuesta, al ser seleccionada esta opción por aproximadamente el (42%) de los encuestados y el manejo del dolor fue seleccionado por el (16%) (Anexo 4). El tratamiento médico consiste en fluidoterapia, relajantes musculares ureterales (p. ej., antagonistas alfa-1 adrenérgicos como prazosina), incluyendo la analgesia, diuréticos (p. ej., manitol, furosemida) y corticosteroides. (Isabelle Mérindol, I., Vachon, C., Juette, T., Dun, M., 2023). El diagnóstico temprano también fue un desafío significativo por aproximadamente el (37%) de los encuestados (Anexo 4), destacando la complejidad y la importancia de determinar la estrategia diagnóstica más apropiada, rápida y efectiva para estos casos, siendo el objetivo de implementar el protocolo ecográfico para identificar hidronefrosis en gatos. Los resultados revelaron que muchos médicos no están completamente familiarizados con la identificación diagnóstica, sintomatológica y manejo

médico de este síndrome, por ende, pueden no considerar esta condición en sus diagnósticos diferenciales de forma rutinaria. Esto subraya la necesidad urgente de mejorar la formación y la implementación de protocolos específicos para fortalecer la detección temprana y el manejo de la hidronefrosis en la práctica clínica. (Anexo 5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15).

Durante la implementación del protocolo ecográfico (Anexo 16), se observó una mejora significativa en la detección temprana de hidronefrosis en gatos por parte de los médicos veterinarios responsables del área de consulta externa y de hospitalización, siendo ellos quienes están a cargo del ingreso y el manejo inicial de los pacientes. Los indicadores biológicos mostraron que se incrementó la precisión en la identificación de este síndrome, lo que permitió iniciar tratamientos oportunos y reducir la progresión hacia estadios más avanzados de la enfermedad. Por ejemplo:

- Incremento en la detección temprana: El protocolo facilitó la identificación de hidronefrosis en etapas más tempranas de la enfermedad mediante ecografía rápida identificando (aristas, relación corteza/médula, características ecogénicas, evaluación de la dilatación de la pelvis renal, clasificación de ectasias, medición de uréteres y búsqueda de la causa de la obstrucción), aumentando la posibilidad de intervención antes de complicaciones graves como insuficiencia renal.
- Mejora en la precisión diagnóstica: Se observó una disminución en los diagnósticos erróneos y un aumento en la certeza diagnóstica, gracias a la estandarización de los procedimientos ecográficos de urgencia.
- Optimización en el control de la patología: Se evidencia un progreso en la realización de controles ecográficos para la valoración de la dilatación de la pelvis, permitiendo evaluar así la respuesta al manejo médico instaurado y determinando el paso a seguir indicado.

Desde un punto de vista técnico, la implementación del protocolo ecográfico implicó la capacitación del personal en el uso adecuado del equipo ecográfico y la interpretación imagenológica a nivel renal, mejorando así la competencia técnica y la calidad diagnóstica,

por otro lado, la estandarización de procedimientos al establecer este protocolo asegura una metodología uniforme y precisa en la práctica clínica.

A nivel administrativo, la implementación del protocolo ecográfico implicó ajustes en los procesos clínicos para integrar esta nueva herramienta de diagnóstico. Esto incluyó la optimización de los tiempos de consulta e inicios de un correcto manejo, ya que se redujo el tiempo necesario para obtener un diagnóstico definitivo de hidronefrosis, mejorando así la eficiencia operativa de la clínica y la satisfacción del cliente ya el protocolo no solo mejoró la precisión diagnóstica y el manejo de la hidronefrosis, sino que también aumentó la satisfacción de los propietarios de mascotas, de igual forma el tiempo de espera reducido y la comunicación clara sobre los procedimientos ecográficos contribuyó a una experiencia más positiva para los clientes.

En términos financieros, la implementación del protocolo ecográfico ha demostrado ser rentable. Esto se debe a que, al detectar azotemia renal y considerar la hidronefrosis como diagnóstico diferencial, se solicita un barrido ecográfico para descartar esta patología. Aunque este procedimiento tiene un costo, en función del caso de cada paciente, se recomienda posteriormente realizar una ecografía abdominal formal, lo cual genera ingresos económicos adicionales al ofrecer servicios diagnósticos especializados, a largo plazo al detectar y tratar la hidronefrosis en etapas más tempranas, se reducen los costos asociados con procedimientos quirúrgicos mayores y la administración de tratamientos complejos, así mismo la mejora en la precisión diagnóstica y el manejo efectivo de la hidronefrosis resulta en una mayor satisfacción de los propietarios, lo que a su vez lleva a un aumento en la lealtad del cliente y mayores ingresos para la clínica.

6.5. Comparación encontrada entre la situación al inicio y al final de la práctica frente a la acción profesional.

Tabla 3. Cuadro comparativo entre la situación inicial y final de la práctica empresarial

<b>Situación al inicio de la práctica</b>	<b>Situación al final de la práctica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se diagnosticaba hidronefrosis en etapas más avanzadas de la enfermedad, principalmente basado en signos clínicos y pruebas menos específicas.</li> <li>- La identificación tardía porque esta patología se identificaba tras realizar un ultrasonido formal alrededor de las 24–48 horas del ingreso a hospitalización, lo que resultaba en tratamientos menos efectivos. La falta de una herramienta diagnóstica precisa limitaba la detección temprana y la planificación de tratamientos adecuados.</li> <li>- El manejo se basaba en tratamientos paliativos o intervenciones más agresivas debido al diagnóstico tardío.</li> <li>- Mayor riesgo de complicaciones y costos elevados asociados con tratamientos avanzados y tiempos de hospitalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La implementación del protocolo ecográfico para la evaluación del sistema urinario en gatos sospechosos de hidronefrosis mejoró significativamente en la detección temprana, permitiendo iniciar tratamientos oportunos y menos invasivos.</li> <li>- Introducción de tratamientos específicos basados en diagnósticos ecográficos precisos.</li> <li>- Reducción en la necesidad de procedimientos quirúrgicos mayores y hospitalizaciones prolongadas debido a la intervención temprana.</li> <li>- Reducción en los costos asociados con tratamientos tardíos y complicaciones derivadas.</li> <li>- Mejora en la rentabilidad de la clínica debido a la reducción de costos operativos y una mayor satisfacción del cliente derivada de una mejor atención y resultados clínicos.</li> </ul>

6.6. Análisis de la documentación revisada para la monografía.

Tras la exhaustiva búsqueda de literatura que aborda todos los temas relacionados con la hidronefrosis en felinos, incluyendo incidencia, causas, signos, métodos diagnósticos, tratamiento, y evolución de ésta, se hace indispensable establecer estrategias para los

médicos veterinarios encaminadas en fortalecer la detección y el manejo temprano de dicha patología, ya que se evidencia un subdiagnóstico debido a diferentes factores como la falta de experiencia, limitaciones en los métodos diagnósticos, signos clínicos inespecíficos, entre otros.

Los documentos encontrados demuestran la utilidad del ultrasonido como uno de los principales métodos diagnósticos de la hidronefrosis y de la identificación de las diferentes causas de la misma, lo que impulsa a fortalecer la valoración ecográfica a nivel nefrourológico de manera rápida, práctica y concisa de parte de los médicos veterinarios, no solamente aquellos que se desempeñen en el área de imagenología sino también quienes están encargados de recibir este tipo de urgencias nefrourológicas en la clínica diaria.

Se identifica además que aún faltan más estudios acerca de la hidronefrosis felina que permitan reconocer la viabilidad de iniciar un manejo farmacológico en este tipo de pacientes una vez se detecta la patología.

## **7. Conclusiones**

- La revisión detallada de literatura sobre la hidronefrosis en gatos permitió determinar la optimización de su diagnóstico a través de la implementación del protocolo ecográfico, demostrando ser efectivo en la detección temprana y precisa de hidronefrosis en gatos. Esto ha permitido iniciar tratamientos oportunos y menos invasivos, mejorando significativamente los resultados clínicos.
- La utilización de parámetros ecográficos específicos y criterios de diagnóstico estandarizados ha mejorado la precisión en la identificación de afectaciones del sistema renal, reduciendo diagnósticos erróneos y parámetros subjetivos evaluados por los médicos veterinarios previo a la utilización del protocolo.
- Se ha observado una reducción en los costos asociados con tratamientos tardíos y complicaciones derivadas. Además, la eficiencia operativa de la clínica ha mejorado debido a la optimización de los procesos administrativos y la gestión de los casos.
- La implementación del protocolo ecográfico también ha mejorado el bienestar y la calidad de vida de los pacientes felinos al permitir intervenciones médicas más oportunas, ofreciendo así, alternativas de manejo para la hidronefrosis en gatos.

## 8. Recomendaciones

- Es fundamental mantener programas de educación continua para el personal clínico, en técnicas avanzadas de ecografía y en la interpretación de imágenes específicas y rápidas que sirven como herramienta de urgencia.
- Implementar un sistema de seguimiento y evaluación periódica de los resultados clínicos obtenidos mediante el protocolo ecográfico implementado (Anexo 16). Esto permitirá ajustar y mejorar el protocolo según sea necesario en función de los datos recopilados.
- Compartir los resultados y experiencias positivas con otros profesionales veterinarios y clínicas para fomentar la adopción de protocolos similares en la práctica clínica. Esto contribuirá a elevar el estándar de atención para el manejo de la hidronefrosis en gatos a un nivel más amplio.

## 9. Bibliografía

1. Barrera, R., Duque, J. (2021). Patología médica veterinaria: enfermedades del aparato urinario en el perro y en el gato.
2. Chen H, Dunaevich A, Apfelbaum N, Kuzi S, Mazaki-Tovi M, Aroch I, Segev G. (2020). Enfermedad renal aguda o crónica en gatos: etiología, hallazgos clínicos y clinicopatológicos, marcadores pronósticos y resultados. *J Vet Intern Med*; 34(4):1496-1506.
3. Clarke, D. (2018). Obstrucciones ureterales felinas Parte 1: manejo médico. *J Small Anim Pract*; 59:324-333.
4. Congreso de Colombia. (2016). Decreto Ley 1774 de 2016. Por la que se modifican el código civil, la ley 84 de 1989, el código penal, el código procesal penal y se dictan otras disposiciones.
5. Cortadellas Rodríguez, O., (2010). Manual de Nefrología y Urología Clínica Canina y Felina. Servet.
6. Cortadellas Rodríguez, O., y Suárez Rey, M.L. (2017). Nefrología 3D en pequeños animales. Zaragoza: Servet.
7. Galindo, V., Cruz, I., Carneiro, R., Pinto, S., Herculano, L., Pereira, T., Almeida, R., Nogueira, L., Bortoluzzi, E., Pozzobon, R., Feliciano, M. (2022). Ureterolitiasis, torsión

- ureteral e hidronefrosis en un perro. *Revista MVZ Córdoba*, 27(2), e2397. Recuperado a partir de <https://revistamvz.unicordoba.edu.co/article/view/2397/3997>
8. Gallardo, N., Olivera, A., García, L., Guzmán, D., Espinosa, A., Ruíz, M., Villar, J. (2019). *Manual de prácticas de cirugía I*.
  9. Geddes, R., Davison, L., Elliott, J., Syme, H., O'Neill, D. (2023). Factores de riesgo de urolitos del tracto urinario superior y obstrucción ureteral en gatos bajo atención veterinaria remitida en el Reino Unido. *J Vet Intern Med*; 37:567-577.
  10. Gilad Segev, S. C. (2024). International Renal Interest Society best practice consensus guidelines for the diagnosis and management of acute kidney injury in cats and dogs . *The Veterinary Journal* , 8-9.
  11. Griffin, M., Culp, W., Munro, M., Palma, C., Wanamaker, M. (2021). Tratamiento quirúrgico de los uréteres ectópicos retro ilíacos con hidronefrosis secundaria e hidrouréter en un perro. *Revista de la Asociación Americana de Medicina Veterinaria*. (Volumen 258: Número 7).
  12. Guerra García, Y. (2019). Hidronefrosis e hidrouréter unilateral secundaria a litiasis ureteral derecha en un canino de raza schnauzer miniatura Guaviare [Trabajo de Grado Pregrado, Universidad de Pamplona]. Repositorio Hulago Universidad de Pamplona. Recuperado a partir de <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5905>
  13. Hsu, H., Ueno, S., Miyakawa, H., Ogawa, M., Miyagawa, Y., Takemura, N. (2022). Urolitiasis superior en gatos con enfermedad renal crónica: prevalencia e investigación de las concentraciones de calcio sérico y urinario. *J Feline Med Surg*. 24:e70-e75.
  14. Jiménez, E. Bocado, G. (2014). Historia natural de la hidronefrosis congénita. Artículo. *Clínicas Urológicas de la Complutense* (Vol. 9: 29-54). Recuperado a partir de [file:///C:/Users/Dorcry/Downloads/Historia\\_natural\\_de\\_la\\_hidronefrosis\\_congenita.pdf](file:///C:/Users/Dorcry/Downloads/Historia_natural_de_la_hidronefrosis_congenita.pdf)
  15. Kennedy, A., White, J. (2022). Obstrucción ureteral felina: un estudio de casos y controles de factores de riesgo (2016-2019). *J Feline Med Surg*; 24:298-303.
  16. Lorenzo, L., (2021). Actualización en el manejo de obstrucciones ureterales felinas. Obstrucciones ureterales en gatos: ¿qué se sabe actualmente? Trabajo de revisión. (Centre Hospitalier Veterinaire), MASSILIA, Marsella, Francia.

17. Lulich, J., Berent, A., Adams, L., Westropp, J., Bartges, J., Osborne C. (2016). Recomendaciones del consenso de animales pequeños de ACVIM sobre el tratamiento y la prevención de urolitos en perros y gatos. *J vet intern med*, 30: 1564 - 1574.
18. Merindol, I., Vachon, C., Juette, T., Dun, M. (2023). Obstrucción ureteral benigna en gatos: resultado del tratamiento médico. *ACVIM*.
19. Ministerio de Ambiente. (2022). Política Nacional de Protección y Bienestar Animal. Recuperado a partir de [https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/20220408\\_Politica-Bienestar-Animal\\_Vers3-doc-final-ok-16062022.pdf](https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/08/20220408_Politica-Bienestar-Animal_Vers3-doc-final-ok-16062022.pdf)
20. Novelas, R., Domínguez, E., Espada, Y., Martínez, Y., Tobon M. (2015). Diagnóstico ecográfico en el gato. *Servet*.
21. Nyland, T. G., & Mattoon, W. R. (2015). Tracto urinario. En J. S. Mattoon, & T. G. Nyland, *DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO EN PEQUEÑOS ANIMALES* (págs. 644-663). Barcelona, España: Multimédica ediciones veterinarias.
22. Quimby JM, Dowers K, Herndon AK, Randall EK. (2017). Características de la ecografía renal pélvica y ureteral de gatos con enfermedad renal crónica en comparación con gatos normales, y gatos con pielonefritis u obstrucción ureteral. *J Feline Med Surg*; 19:784-790.
23. Roca, A., planellas, M., Anselmo, C., Montoliu, P., Morales, C., Bermejo, L., Santos, L., Villaverde, C., Hervera, M. (2017). Enfermedades de las vías urinarias inferiores del gato: *Servet*.
24. Tibamoza Fernández, L. Y., (2016). Informe de pasantía profesional en la clínica veterinaria Animal Center Cúcuta, Norte de Santander. Reporte de caso clínico: Nefrectomía en canino adulto por hidronefrosis [Trabajo de Grado Pregrado, Universidad de Pamplona]. Repositorio Hulago Universidad de Pamplona. Recuperado a partir de <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/627>
25. Ugartemendía Parodi, C. Hidronefrosis en pequeños animales: presentación de un caso clínico en un felino [en línea] Tesis de grado. Montevideo: Udelar. FV, 2021
26. Vásquez, M., Hernández, J. (2023). Nefrectomía laparoscópica en canina con hidronefrosis en riñón derecho. Reporte de caso. Unilasallista Corporación Universitaria.

## 10. Anexos

### Anexo 1. encuesta hidronefrosis en gatos

2. (0 punto)  
 ¿Con qué frecuencia encuentra casos de hidronefrosis en gatos ?

● a ) Diariamente	0
● b ) Semanalmente	1
● c ) Mensualmente	5
● d ) Ocasionalmente	13
● e ) Nunca	0



3.  
 ¿Cuál es la edad más común de los gatos que presentan hidronefrosis en tu experiencia clínica?

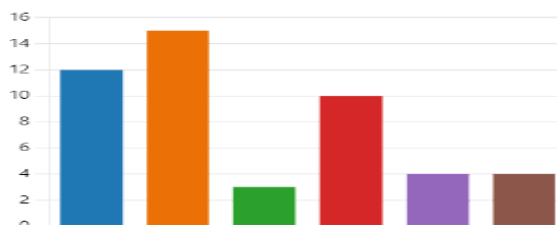
● a ) Menos de 1 año	0
● b ) 1-5 años	5
● c ) 5-10 años	14
● d ) Más de 10 años	0



### Anexo 2. encuesta hidronefrosis en gatos

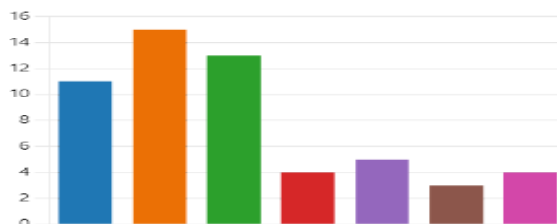
4.  
 ¿Cuáles considera que son las causas más frecuentes de hidronefrosis en gatos? (Opción múltiple)

● a ) Nefrolitos	12
● b ) Ureterolitiasis	15
● c ) Neoplasias	3
● d ) Estenosis ureteral	10
● e ) Infecciones del tracto urinario	4
● f ) Tumores renales	4



5.  
 ¿Qué síntomas observa con mayor frecuencia en gatos con hidronefrosis? (Opción múltiple)

● a ) Emesis	11
● b ) hiporexia o anorexia	15
● c ) Algia abdominal	13
● d ) polidipsia y poliuria	4
● e ) Disuria	5
● f ) Anuria	3
● g ) Todas las anteriores	4



6.  
 ¿Cuál es su enfoque inicial de diagnóstico para un gato sospechoso de tener hidronefrosis? (Opción múltiple)

● a ) Uroanálisis	13
● b ) Bioquímicas sanguíneas	18
● c ) Cuadro hemático	4
● d ) Anamnesis	15
● e ) Examen clínico	19



*Anexo 3. encuesta hidronefrosis en gatos*

7. **¿Qué métodos de diagnóstico por imagen prefiere utilizar para confirmar la presencia de hidronefrosis en gatos? (Opción múltiple)**

<span style="color: blue;">●</span> a ) Ecografía	19
<span style="color: orange;">●</span> b ) Radiografías	9
<span style="color: green;">●</span> c ) Tomografía computarizada (T...	4
<span style="color: red;">●</span> d ) Resonancia magnética (RM)	1



*Anexo 4. encuesta hidronefrosis en gatos*

8. **¿Qué porcentaje de gatos con hidronefrosis en su práctica responde favorablemente al tratamiento médico?**

<span style="color: blue;">●</span> a ) Menos del 25%	8
<span style="color: orange;">●</span> b ) 25-50%	7
<span style="color: green;">●</span> c ) 50-75%	4
<span style="color: red;">●</span> d ) Más del 75%	0



9. **¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta al tratar casos de hidronefrosis en gatos en tu práctica clínica?**

<span style="color: blue;">●</span> a ) Diagnóstico temprano	7
<span style="color: orange;">●</span> b ) Elección del tratamiento ade...	8
<span style="color: green;">●</span> c ) Seguimiento del progreso de...	1
<span style="color: red;">●</span> d ) Manejo del dolor	3



### Anexo 5. encuesta hidronefrosis en gatos

10. Mencione cuál es el paso a paso que lleva a cabo en una ecografía para identificar hidronefrosis.

#### 19 Respuestas

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	Valoración de corte longitudinal, posteriormente transversal y medición de distancia entre seno y cresta renal
2	anonymous	Valoración en decúbito lateral, evaluación de corte longitudinal renal (bordes, relación corteza/médula, hiperecogenicidad), en corte transversal evaluación de dilatación de pelvis, clasificación de ectasia, medición de uréter si presenta dilatación y búsqueda de causa de obstrucción ureteral)
3	anonymous	Ubicar riñones , intentar seguir el ureter , revisar vejiga.
4	anonymous	Medición de la pelvis renal por corte sagital
5	anonymous	Evaluación renal
6	anonymous	Corte longitudinal y transverso de cada riñón, evaluación de corteza médula pelvis, evaluar dilataciones en pelvis renales y/o uréteres. Buscalo litos en riñón que puedan obstruir el uréter y/o ureterolitos
7	anonymous	Evaluación del riñón (morfología, tamaño), ectasia y posterior intento de evaluar posible causa (obstrucción)

### Anexo 6. encuesta hidronefrosis en gatos

10. Mencione cuál es el paso a paso que lleva a cabo en una ecografía para identificar hidronefrosis.

#### 19 Respuestas

8	anonymous	Revisar diámetros uretrales , presencia de ectasia, medición de dilatación de pelvis
9	anonymous	Evaluación renal, de confirmar hidronefrosis; seguimos ureteral y vesical
10	anonymous	Recorrido del tracto urinario, tomar medidas de pelvis renal y uréter
11	anonymous	Tamaño, forma del riñón, ectasias , pelvis renal, integridad de los ureteres
12	anonymous	Evaluación morfología de riñones, medición de ectacia,
13	anonymous	Evaluar arquitectura renal, dilatación pélvica, seguimiento de uréter, evaluar vejiga
14	anonymous	Posición transductor transversal, medir ectasia
15	anonymous	Morfología renal con mediciones, uréteres y vejiga urinária
16	anonymous	Ebucsr el riñón, evaluar la diferenciación corticomédular, evaluar el estado de la pelvis renal, verificar que no hayan estructura hiperecogenicas generadora de sombra obstruyendo el ureter o los calices, evaluar si se evidencia perdida de la arquitectura de la médula con ganancia de espacio /cavidad con contenido

*Anexo 7. encuesta hidronefrosis en gatos*

17	anonymous	Evaluación del tracto urinario, vejiga urinaria, ureteres, arquitectura renal (corteza, medula) descartar presencia de ectacias, de quistes, contenido anecoico rodeando el riñón
18	anonymous	Propiamente paso a paso complejo, pero la idea sería ver el recorrido completo de riñones a ureteres para identificar causa, si hay algún elemento obstructivo en su recorrido y/o externo al mismo que genere oclusión y con ello hidronefrosis, además de divisar dilatación de pelvis..
19	anonymous	Se remite a ecografía

*Anexo 8. encuesta hidronefrosis en gatos*

11. A partir de qué medida considera usted una dilatación de pelvis como una hidronefrosis en gatos?

18 Respuestas

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	0,4
2	anonymous	0,4cm
3	anonymous	>0.3
4	anonymous	0,4
5	anonymous	Mayor a 10 mm
6	anonymous	Quizás superior a 0.4 o 0.5cm
7	anonymous	Desde 2 mm
8	anonymous	0.5cm
9	anonymous	A partir 5mm
10	anonymous	Es variable depende de la clínica de cada paciente aproximadamente mayor a 0.3 cm

*Anexo 9. encuesta hidronefrosis en gatos*

11	anonymous	0.2cm
12	anonymous	>0.3cm - 0.5cm pielectasia leve, modera 0.5cm - 1cm, severa >1cm
13	anonymous	0.4cm
14	anonymous	NR
15	anonymous	No lo sé, no estoy al tanto de los rangos de referencia
16	anonymous	0.3
17	anonymous	0.3
18	anonymous	No sé tiene el conocimiento de ellos puesto que siempre se remite directamente a ecografía siendo está una persona más capacitada en el área

*Anexo 10. encuesta hidronefrosis en gatos*

11	anonymous	0.2cm
12	anonymous	>0.3cm - 0.5cm pielectasia leve, modera 0.5cm - 1cm, severa >1cm
13	anonymous	0.4cm
14	anonymous	NR
15	anonymous	No lo sé, no estoy al tanto de los rangos de referencia
16	anonymous	0.3
17	anonymous	0.3
18	anonymous	No sé tiene el conocimiento de ellos puesto que siempre se remite directamente a ecografía siendo está una persona más capacitada en el área

*Anexo 11. encuesta hidronefrosis en gatos*

12. ¿Cuál es el manejo terapéutico que considera oportuno para una hidronefrosis ?

17 Respuestas

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	Prazosina, manejo analgésica, corticoide según el caso, antibiótico según el paciente, tamsulosina
2	anonymous	Fluidoterapia, analgesia, prazosina, corticoides, antibiótico de acuerdo al paciente, tamsulosina-manitol de acuerdo al paciente.
3	anonymous	Prazosina, bypass ureteral.
4	anonymous	Modulación dolor. Protector gástrico Antibiótico Antiemético
5	anonymous	Dependiendo la causa, bypass en caso de obstrucciones ureterales no operables u otras obstrucción posrenales
6	anonymous	Hallazgo del origen en tiempo oportuno y con base en estado clínico del paciente y causa principal 24 horas de manejo médico con analgesia, prazosina según origen de la hidronefrosis, hidratación en terapia de choque, evaluación de respuesta en exámenes de laboratorio control con base en resultados Iniciales y según después microcirugía y/o bypass ureteral.
7	anonymous	Hidratación controlada, analgésico, antiinflamatorio, favorecer diuresis

*Anexo 12. encuesta hidronefrosis en gatos*

8	anonymous	Sujeto a la potencial causa: antibiótico terapia, analgesia.
9	anonymous	- analgesia - fluidoterapia - antibioticoterapia de acuerdo a la causa - Terapia de reemplazo renal
10	anonymous	Analgesia, manejar con cuidado la hidratación, en caso de requerir uso de antibiótico, medición y manejo de electrolitos
11	anonymous	Según la causa: inflamatorio con antiinflamatoria, relajantes de músculo liso. obstrucción según causa mineral tipo de calculo, o neoplasias.
12	anonymous	Manejo del dolor, antiinflamatorios, antieméticos (si presenta), hidratación controlada
13	anonymous	Antibioticoterapia, prazosina, analgesia (no aines), hidratación
14	anonymous	Luego de verificar si el riñón es viable o no, si está obstruido un ureter, si hay signos de que ya no hay buena perfusión (Doppler) se determina si requiere nefrectomía o no
15	anonymous	Manejo sintomático, estar evaluando constantemente la terapia hídrica, realizarla por metas. Reducir dosis de medicamentos nefrotóxicos
16	anonymous	Ab empírico y/o según urocultivo, antiinflamatorio, analgésicos
17	anonymous	Manejo del dolor y signos clínicos

*Anexo 13. encuesta hidronefrosis en gatos*

13. ¿En qué situaciones considera que el procedimiento quirúrgico es necesario para tratar la hidronefrosis en gatos?

18 Respuestas

ID ↑	Nombre	Respuestas
1	anonymous	Cuando han pasado 24-48 horas sin respuesta al manejo médico
2	anonymous	Tras 48 horas sin respuesta al manejo médico
3	anonymous	Cuando no responde a tx farmacológicamente
4	anonymous	Hidronefrosis con azohemia
5	anonymous	Cuando la causa de la hidronefrosis no es medicamento manejable
6	anonymous	Ante la presencia de proceso neoplásico, estructura de tamaño relevante (Lito) o posible proceso bacteriano secundario que ponga en peligro la integridad del paciente.
7	anonymous	Cuando sus medidas sobrepasan mucho en porcentaje y esta en riesgo el riñón sano
8	anonymous	Evolución desfavorable a manejo médico, persistencia y/o aumento de azotemia renal

*Anexo 14. encuesta hidronefrosis en gatos*

9	anonymous	Cuando solo está comprometido un riñón
10	anonymous	Cuando no responde a manejo terapéutico, cuando sus químicas renales no mejoran y aumenta su hidronefrosis, manifestación clínica de dolor, vómitos, inapetencia
11	anonymous	Cuando se da un tratamiento de manejo mineral y no responde, hidronefrosis severas.
12	anonymous	Severidad de cuadro, no respuesta a manejo médico conservador con conservación de arquitectura renal
13	anonymous	Cuando no responde a tratamiento médico y observamos azotemias mucho más marcadas, aumento en la ectasia,
14	anonymous	Litiasis, que no resuelve el cuadro clínico del paciente. Ahí se consideraría nefrectomía
15	anonymous	Cuando el riñón es Doppler negativo, se ha perdido toda la arquitectura y cuando hay una obstrucción que compromete o genera el peligro latente de que el riñón presente una ruptura y por ende una peritonitis química
16	anonymous	Cuando se contamina
17	anonymous	Si hay bacterias y/o infección en ese riñón
18	anonymous	Al no evidenciar evolución a manejo de dolor, signos clínicos y valores de químicas

*Anexo 15. encuesta hidronefrosis en gatos*

14. ¿Dentro de su formación académica obtuvo información sobre hidronefrosis y sus métodos diagnósticos?

17 Respuestas

1	anonymous	Durante el pregrado NO
2	anonymous	No
3	anonymous	Si
4	anonymous	Poco
5	anonymous	No
6	anonymous	No
7	anonymous	No.
8	anonymous	Muy poco
9	anonymous	No
10	anonymous	No
11	anonymous	No
12	anonymous	No

*Anexo 16. encuesta hidronefrosis en gatos*

13	anonymous	No
14	anonymous	Tocaron el tema muy por encima en la universidad pero no se profundizó nada
15	anonymous	Si
16	anonymous	Fuera del pregrado lo que uno estudie propiamente (diplomados, lecturas básicas)
17	anonymous	Si se obtuvo el conocimiento, la teoría sobre esta patología más no la practica

## ANEXO 17. PROTOCOLO ECOGRÁFICO RÁPIDO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE HIDRONEFROSIS EN GATOS

**Objetivo:** Detectar la presencia de hidronefrosis en pacientes con azotemia renal mediante una evaluación ecográfica rápida.

DATOS DEL PACIENTE		
NOMBRE:	RAZA:	EDAD:
SEXO:	H.No:	FECHA:
EXÁMENES		
CREATININA:	UREA:	

### TECNICA ECOGRAFICA:

#### 1. Equipo Requerido

- **Ecógrafo:** Equipado con transductor de alta frecuencia (7.5-10 MHz) para una resolución adecuada en tejidos superficiales.
- **Gel Ecográfico:** Para asegurar una buena transmisión de las ondas ultrasónicas.

#### 2. Posicionamiento del paciente

- **Posicionamiento Inicial:** Se sugiere que al ser una valoración de urgencia el paciente se encuentre en la posición que sea más cómoda para él, no se recomienda el posicionamiento o la contención forzada, las posiciones ideales en estos pacientes son decúbito esternal y de cúbito lateral.

Para explorar los riñones se debe ubicar el transductor en la región cráneo lateral del abdomen, caudal a la región costal, se hace valoración ecográfica bilateral para inspeccionar claramente los dos riñones.

<b>EVALUACIÓN RENAL: Realizar descripción de los siguientes parámetros para cada uno de los riñones</b>		
<b>CORTE LONGITUDINAL</b>	Bordes	Describir bordes de los riñones (mayormente lisos / mayormente irregulares) (Imagen 1,2).
	Unión corticomedular	Definir si se evidencia una adecuada diferenciación entre corteza y médula; en caso contrario reportar como pérdida leve, moderada o severa de la relación corticomedular. Detallar si la relación corteza/médula se encuentra 1:1, si no es así, informar cuál de estas presenta ganancia con respecto a la otra (Imagen 3,4,5)
	Ecogenicidad	Mencionar cambios de ecogenicidad de las diferentes estructuras (corteza, médula, pelvis) (Imagen 5,6).
	Tamaño riñón	Realizar medición de la distancia de polo craneal a polo caudal de cada riñón; valores normales (3,5-4,5 cm) (Puede variar dependiendo de edad, raza y peso del paciente), (Imagen 6).
<b>CORTE TRANSVERSAL</b>	Dilatación de pelvis renal	Determinar la distancia entre el seno y la cresta renal, y clasificar de acuerdo con dicha dilatación. (Imagen 7,8)  *Grado 0 (sin dilatación) *Grado 1 (<2mm) *Grado 2 (2-4mm) *Grado 3 (4-6mm) *Grado 4 (>6mm).
	Medición de uréter	Si el paciente presenta dilatación de uréter medir su diámetro en corte transversal y realizar seguimiento hasta donde la dilatación lo permita. Definir como (dilatación hasta uréter proximal, medial o distal). Si no se aprecia esta distensión reportar como (sin dilatación ureteral) (Imagen 9).
<b>OBSERVACIONES</b>		Referir si se evidencian estructuras relevantes adicionales sugerentes de litos, sobrecrecimientos, entre otros. De acuerdo con hallazgos, recomendar inicio de terapéutica, control de evaluación de dilatación de pelvis cada 12 horas o ultrasonido abdominal completo (Imagen 10,11).

## IMÁGENES ECOGRÁFICAS



Imagen 1. Riñón con bordes mayormente regulares.



Imagen 2. Riñón con bordes mayormente irregulares.



Imagen 3. Riñón con adecuada diferenciación corticomedular.

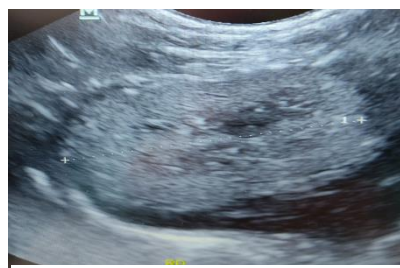


Imagen 4. Riñón con pérdida severa de la diferenciación corticomedular



Imagen 5. Riñón con ganancia de corteza con respecto a médula e hiperecogenicidad cortical



Imagen 6. Longitud del riñón; Riñón con ecogenicidad normal

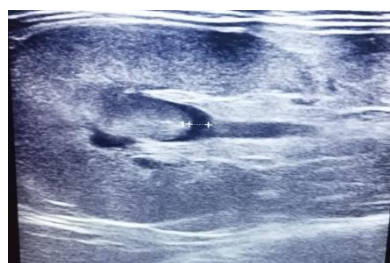


Imagen 7. Dilatación de pelvis renal.



Imagen 8. Dilatación de pelvis renal.



Imagen 9. Dilatación de uréter proximal.



Imagen 10. Riñón con presencia de estructura sugerente de lito.



Imagen 11. Sobrecrecimiento cortical.