

**TRABAJO DE GRADO**  
**Opción Seminario-Diplomado.**

**Diagnóstico temprano de la enfermedad renal crónica en felinos: revisión de herramientas diagnósticas y biomarcadores.**

Corporación Universitaria Remington.  
Programa de Medicina Veterinaria

**Yulieth Tatiana Suescun Gaspar**  
**Luisa Fernanda Cifuentes Londoño**

Tutor(a): **Diana Sofía Benavides Vados**

Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.  
2026

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo a nuestras familias, quienes han sido un pilar fundamental en nuestra formación personal y profesional, brindándonos apoyo incondicional en cada etapa de este proceso.

A nuestras gatas, Agatha y Molly —quien fue parte de la inspiración para escoger el tema de este trabajo y que hoy ha cruzado el arcoíris—, y a Bruma y Tormenta, por ser compañeras incondicionales durante las largas jornadas de estudio nocturno.

Asimismo, lo dedicamos a quienes hoy inician este camino lleno de retos, dudas y aprendizajes, recordando que en algún momento también estuvimos en esa posición. Hoy nos encontramos un paso más cerca de alcanzar nuestro grado y título profesional.

### **Agradecimientos**

Agradecemos a la docente Diana por su orientación, paciencia y acompañamiento durante el desarrollo de este trabajo. Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a los demás docentes por su contribución en el fortalecimiento de nuestra formación académica. De igual manera, agradecemos a nuestras familias por su apoyo constante, motivación y comprensión a lo largo de nuestra formación profesional.

## Tabla de Contenidos

<b>Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>Palabras clave.....</b>	<b>5</b>
<b>Pregunta orientadora.....</b>	<b>6</b>
<b>Metodología .....</b>	<b>9</b>
<i>Tipo de estudio .....</i>	9
<i>Estrategia de búsqueda .....</i>	9
<i>Palabras clave .....</i>	10
<i>Criterios de inclusión .....</i>	10
<i>Criterios de exclusión .....</i>	10
<i>Consideraciones éticas .....</i>	12
<b>Sustentación teórica .....</b>	<b>13</b>
<b>Figuras y tablas .....</b>	<b>17</b>
<b>Conclusiones.....</b>	<b>21</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>22</b>

## **Resumen**

La enfermedad renal crónica (ERC) en felinos es una de las patologías más frecuentes en la práctica clínica veterinaria, especialmente en pacientes geriátricos. Se caracteriza por su progresión silenciosa y la dificultad para su identificación en etapas iniciales, lo que afecta negativamente el pronóstico y la calidad de vida de los animales. El objetivo del presente trabajo fue analizar y evaluar las principales herramientas diagnósticas disponibles para la detección temprana de la ERC en felinos, con énfasis en biomarcadores y pruebas complementarias.

Para ello, se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos publicados entre 2016 y 2026, consultados en bases de datos como PubMed, ScienceDirect, Scopus, Wiley Online Library y Google Scholar. Los resultados evidencian que biomarcadores como la dimetilarginina simétrica (SDMA) permiten detectar alteraciones en la función renal en fases más tempranas en comparación con la creatinina sérica. Asimismo, la evaluación de la proteinuria, la tasa de filtración glomerular (TFG), el uroanálisis y las técnicas de imagen constituyen herramientas complementarias relevantes en el proceso diagnóstico.

En conjunto, la evidencia indica que la integración de múltiples métodos mejora la precisión diagnóstica y favorece una evaluación más completa del paciente. Se concluye que la detección temprana de la ERC en felinos requiere un enfoque integral basado en el uso de biomarcadores sensibles y la aplicación de protocolos clínicos sistemáticos, con el fin de optimizar el manejo de la enfermedad y mejorar la calidad de vida de los pacientes .

## **Palabras clave**

Glomerular filtration rate; feline nephrology; renal screening. SDMA; early diagnosis;

### **Pregunta orientadora**

¿Cuál es la evidencia científica disponible sobre la utilidad clínica de los biomarcadores y herramientas diagnósticas para la detección temprana de la enfermedad renal crónica en felinos?

La enfermedad renal crónica (ERC) constituye una de las patologías de mayor relevancia en la medicina felina contemporánea, especialmente en gatos de edad avanzada. Su importancia clínica radica no solo en su elevada frecuencia de presentación, sino también en su naturaleza progresiva, irreversible y multisistémica, ya que el deterioro de la función renal genera alteraciones metabólicas, hidroelectrolíticas y homeostáticas que afectan de manera significativa el bienestar y la supervivencia del paciente. Diversos estudios han documentado que la prevalencia de la ERC aumenta considerablemente con la edad, hasta el punto de ser reconocida como una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en gatos domésticos geriátricos. Esta alta frecuencia de presentación ha convertido a la enfermedad renal crónica en uno de los problemas de salud más importantes dentro de la práctica clínica veterinaria actual (Sparkes et al., 2016; Brown et al., 2016).

Desde el punto de vista clínico, uno de los principales desafíos de esta enfermedad es que su evolución suele ser silenciosa durante largos periodos. En numerosos pacientes, el proceso patológico se desarrolla de manera subclínica, sin manifestaciones evidentes en las fases iniciales. Cuando los signos clínicos finalmente se hacen notorios —como poliuria, polidipsia, pérdida de peso progresiva, hiporexia, vómito, letargia o deshidratación— con frecuencia ya existe una pérdida considerable de la función renal. Esta característica dificulta el reconocimiento temprano de la enfermedad y retrasa el establecimiento de medidas terapéuticas y de monitoreo que podrían influir positivamente en la evolución clínica del paciente. En consecuencia, la ERC representa un reto diagnóstico constante para el médico veterinario, particularmente cuando se evalúan pacientes geriátricos aparentemente estables o con signos clínicos inespecíficos (Sparkes et al., 2016).

La relevancia del diagnóstico temprano radica en que la identificación de alteraciones renales en fases iniciales permite intervenir en un momento clínicamente valioso. Aunque la enfermedad renal crónica no tiene cura y el daño establecido es irreversible, la detección precoz posibilita la instauración de estrategias nutricionales, terapéuticas y de seguimiento clínico orientadas a retardar la progresión del daño renal, controlar complicaciones secundarias y preservar durante más tiempo la calidad de vida del paciente. En este

sentido, el interés actual en torno a la ERC felina no se centra exclusivamente en confirmar el diagnóstico cuando ya existe azotemia manifiesta, sino en reconocer señales tempranas de alteración funcional antes de que se establezca un deterioro avanzado (Brown et al., 2016; Bestwick & Geddes, 2025).

Históricamente, la valoración de la función renal en medicina veterinaria se ha sustentado en parámetros laboratoriales convencionales, especialmente en la medición de creatinina sérica. Sin embargo, la literatura científica ha señalado de forma consistente que este biomarcador presenta limitaciones importantes cuando se pretende detectar enfermedad renal en etapas iniciales. La creatinina sérica suele elevarse únicamente cuando existe una pérdida considerable de la capacidad funcional renal, y además sus valores pueden verse influenciados por variables extra renales como la masa muscular, la edad, el estado nutricional y la condición corporal. En pacientes geriátricos, esta situación adquiere especial relevancia, ya que la disminución fisiológica de la masa muscular puede subestimar el grado real de compromiso renal y dificultar la sospecha clínica temprana (Sparkes et al., 2016; Relford et al., 2016).

Estas limitaciones han impulsado la búsqueda de herramientas diagnósticas con mayor sensibilidad para la identificación precoz de alteraciones renales. En los últimos años, biomarcadores como la dimetilarginina simétrica (SDMA) han cobrado especial interés, dado que permiten detectar disminuciones de la tasa de filtración glomerular en fases más tempranas en comparación con los parámetros tradicionales. Paralelamente, el uroanálisis continúa ocupando un papel importante dentro del abordaje diagnóstico, especialmente a través de la evaluación de la densidad urinaria, la presencia de proteinuria y otros cambios que pueden reflejar alteraciones funcionales renales antes de la instauración de azotemia evidente. Asimismo, herramientas complementarias como la ecografía renal aportan información estructural útil para la valoración integral del paciente, aunque con frecuencia los cambios imagenológicos se evidencian con mayor claridad en etapas más avanzadas de la enfermedad (Brown et al., 2016; Chen et al., 2020; Schaefer et al., 2023).

A pesar de estos avances, la detección temprana de la ERC continúa siendo un campo de análisis y discusión dentro de la medicina veterinaria. Ninguna prueba aislada permite establecer con certeza absoluta el diagnóstico precoz de la enfermedad, y la interpretación de cada biomarcador requiere contextualización clínica. En la práctica cotidiana, el verdadero reto no consiste únicamente en disponer de pruebas más sensibles, sino en interpretar de manera adecuada hallazgos discretos, variaciones progresivas y asociaciones clínicas que permitan reconocer de forma temprana el inicio del compromiso renal. Esto ha dado lugar a un cambio conceptual importante en el abordaje diagnóstico: actualmente se reconoce que el valor clínico no

reside en un parámetro aislado, sino en la integración de información clínica, laboratorial, urinaria e imagenológica obtenida de manera seriada (Loane et al., 2022; Bestwick & Geddes, 2025).

Adicionalmente, la investigación reciente ha comenzado a explorar nuevas estrategias diagnósticas orientadas a identificar alteraciones metabólicas y funcionales aún más tempranas. El desarrollo de biomarcadores emergentes, análisis Metabólico y herramientas basadas en modelos de inteligencia artificial ha abierto nuevas perspectivas para el diagnóstico precoz de la ERC felina. Aunque estos enfoques resultan prometedores, la mayoría todavía requieren validación clínica adicional antes de incorporarse de manera rutinaria a la práctica veterinaria. No obstante, su aparición refleja claramente la necesidad actual de perfeccionar las estrategias de detección temprana y de optimizar la capacidad diagnóstica en pacientes felinos de riesgo (Vanden Broecke et al., 2025).

En este contexto, resulta pertinente realizar un análisis crítico de la evidencia científica disponible sobre las herramientas diagnósticas utilizadas en la identificación temprana de la enfermedad renal crónica en felinos.

Por ello, la presente pregunta orientadora se formula de la siguiente manera: ¿cuáles son las principales herramientas diagnósticas y biomarcadores utilizados en la detección temprana de la enfermedad renal crónica en felinos, y cuál es su utilidad clínica dentro de la práctica veterinaria?

En consecuencia, el objetivo del presente trabajo es analizar y evaluar la evidencia científica disponible sobre las principales herramientas diagnósticas y biomarcadores empleados en la detección temprana de la enfermedad renal crónica en felinos, considerando su utilidad clínica, ventajas, limitaciones y aplicabilidad en el contexto de la medicina veterinaria.

## **Metodología**

### ***Tipo de estudio***

El presente trabajo corresponde a una revisión bibliográfica de carácter descriptivo-analítico, orientada a identificar, recopilar, contrastar e interpretar la evidencia científica disponible acerca de las herramientas diagnósticas utilizadas para la detección temprana de la enfermedad renal crónica (ERC) en felinos. Este enfoque metodológico permitió examinar los principales biomarcadores y pruebas complementarias empleados en la práctica clínica veterinaria, así como valorar su utilidad diagnóstica, ventajas, limitaciones y aplicabilidad clínica.

La elección de una revisión bibliográfica como diseño metodológico respondió a la necesidad de integrar hallazgos procedentes de diferentes investigaciones publicadas en los últimos años, con el fin de construir una visión global y actualizada sobre el diagnóstico temprano de la ERC felina. Dado que el objetivo del presente trabajo no fue medir experimentalmente una variable específica, sino analizar críticamente la evidencia científica ya disponible, el enfoque descriptivo-analítico resultó pertinente para sintetizar conocimientos, contrastar posturas entre autores y reconocer tendencias diagnósticas emergentes dentro de la medicina veterinaria.

La búsqueda de información se desarrolló entre los meses de febrero y abril de 2026, realizándose la actualización final el 12 de abril de 2026. Con el fin de garantizar la amplitud, pertinencia y actualidad de la evidencia, se consultaron bases de datos científicas de amplio reconocimiento en medicina veterinaria y ciencias biomédicas, entre ellas PubMed, ScienceDirect, Scopus, Wiley Online Library y Google Scholar. La selección de estas fuentes obedeció a su relevancia en la indexación de literatura científica relacionada con nefrología veterinaria, medicina interna felina y biomarcadores diagnósticos.

### ***Estrategia de búsqueda***

La estrategia de búsqueda se estructuró a partir de términos en español e inglés vinculados con la temática de estudio. Se emplearon palabras clave como chronic kidney disease, CKD, feline, cat, early diagnosis, renal biomarkers, SDMA, proteinuria y glomerular filtration rate. Dichos términos fueron combinados mediante operadores booleanos con el propósito de aumentar la precisión y especificidad de los resultados.

### ***Palabras clave***

En la base de datos PubMed, por ejemplo, se utilizó la siguiente ecuación de búsqueda: (“chronic kidney disease” OR CKD) AND (feline OR cat) AND (“early diagnosis” OR biomarker OR SDMA OR proteinuria).

En las demás bases de datos la sintaxis fue adaptada según los filtros y herramientas de búsqueda disponibles en cada plataforma.

### ***Criterios de inclusión***

Para la selección inicial de los documentos se establecieron criterios orientados a garantizar la pertinencia y actualidad de la información. Se incluyeron artículos científicos publicados entre 2016 y 2026, enfocados en felinos domésticos y relacionados con el diagnóstico temprano de la enfermedad renal crónica. Asimismo, se priorizaron publicaciones en revistas indexadas y revisadas por pares, en español e inglés, que abordaran aspectos clínicos, herramientas diagnósticas o biomarcadores. Se consideraron principalmente estudios con diseño metodológico robusto, como ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas, con el fin de asegurar la calidad de la evidencia.

### ***Criterios de exclusión***

Por otra parte, se excluyeron aquellos trabajos realizados en especies distintas al gato doméstico, publicaciones anteriores al año 2016, literatura no científica, documentos sin revisión por pares, resúmenes de congresos sin texto completo disponible y artículos cuyo enfoque principal no estuviera relacionado con el diagnóstico temprano de la ERC felina.

### ***Extracción y organización de la información***

La selección de estudios se desarrolló en varias fases. Inicialmente se identificaron 28 artículos científicos potencialmente relevantes mediante la búsqueda electrónica en las diferentes bases de datos. Posteriormente se realizó una primera revisión de títulos y resúmenes con el propósito de eliminar documentos duplicados, artículos con enfoque no pertinente o publicaciones que no abordaban de forma específica el diagnóstico temprano de enfermedad renal crónica en felinos.

En una segunda fase, los artículos preseleccionados fueron sometidos a lectura completa. Durante esta etapa se evaluó con mayor detalle la pertinencia temática, el diseño metodológico, la calidad de la información presentada y la relación directa con la pregunta orientadora del presente trabajo. Tras la aplicación de los criterios de elegibilidad previamente establecidos, 8 artículos fueron excluidos, principalmente por centrarse en enfermedad renal aguda, por incluir especies diferentes al gato doméstico o por no aportar información directamente relacionada con biomarcadores diagnósticos tempranos.

Finalmente, 20 estudios fueron incluidos en el análisis de la presente revisión. Este proceso se desarrolló tomando como referencia los principios de organización y trazabilidad propuestos por PRISMA, con el propósito de favorecer la transparencia y reproducibilidad de la búsqueda bibliográfica. Véase **Tabla 1**.

De cada artículo seleccionado se extrajeron datos relacionados con autor, año de publicación, tipo de estudio, biomarcadores evaluados, herramientas diagnósticas empleadas y principales hallazgos clínicos.

La información fue organizada en matrices comparativas diseñadas específicamente para facilitar la sistematización de los datos y permitir una comparación estructurada entre investigaciones.

Con el fin de optimizar el análisis, la evidencia científica fue agrupada en categorías temáticas. Estas categorías incluyeron: biomarcadores séricos (como creatinina, SDMA y cistatina C), biomarcadores urinarios (como proteinuria y densidad urinaria), pruebas de función renal (especialmente la tasa de filtración glomerular) y herramientas complementarias (como ecografía renal, y modelos predictivos basados en inteligencia artificial). Esta organización permitió identificar con mayor claridad la contribución específica de cada herramienta dentro del diagnóstico temprano de la enfermedad renal crónica felina.

### ***Análisis de la información***

El análisis de la información se efectuó mediante una síntesis cualitativa comparativa, orientada a identificar convergencias, divergencias y tendencias entre los distintos autores en relación con la sensibilidad diagnóstica de los biomarcadores, la utilidad clínica de las pruebas complementarias y la aplicabilidad de cada herramienta dentro de la práctica veterinaria cotidiana. Este enfoque permitió no solo describir la evidencia disponible, sino también interpretar su relevancia clínica dentro del contexto del diagnóstico precoz. (**Tabla 2**)

Adicionalmente, durante el proceso de análisis se consideró la consistencia metodológica de los estudios revisados, valorando aspectos como tamaño muestral, diseño de investigación, población incluida y parámetros diagnósticos utilizados. Aunque no se realizó una evaluación formal de calidad metodológica mediante escalas específicas, estos elementos fueron tenidos en cuenta durante la interpretación crítica de los hallazgos.

### ***Limitaciones metodológicas***

Es importante señalar que el presente trabajo presenta algunas limitaciones metodológicas propias de las revisiones bibliográficas narrativas. Entre ellas se encuentran la heterogeneidad de los diseños de estudio incluidos, las diferencias en los criterios diagnósticos empleados por los distintos autores y la variabilidad en los biomarcadores evaluados. Asimismo, aunque se procuró incluir literatura reciente y relevante, es posible que algunos estudios potencialmente útiles no hayan sido identificados debido a diferencias en indexación, idioma o acceso al texto completo.

### ***Consideraciones éticas***

Dado que se trató de una revisión bibliográfica, el estudio no implicó el uso de animales ni la realización de procedimientos clínicos experimentales. No obstante, se respetaron los principios éticos relacionados con el manejo responsable de la información científica, la adecuada citación de fuentes, la fidelidad en la interpretación de los hallazgos y el respeto por la propiedad intelectual.

## Sustentación teórica

Se identificaron inicialmente 28 artículos científicos relacionados con el diagnóstico de la enfermedad renal crónica (ERC) en felinos. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos, se seleccionaron 20 estudios para el análisis final de la revisión.

Las variables y elementos analizados en la literatura incluyeron biomarcadores séricos y urinarios como la dimetilarginina simétrica (SDMA), creatinina sérica y proteinuria, así como parámetros clínicos complementarios como la tasa de filtración glomerular (TFG), el uroanálisis y hallazgos ecográficos renales. Adicionalmente, se consideraron factores de riesgo como la edad y la presencia de comorbilidades, con el fin de evaluar su relación con la progresión y detección temprana de la enfermedad.

En este contexto, los resultados evidencian que la enfermedad renal crónica en felinos se caracteriza por una pérdida progresiva e irreversible de nefronas funcionales, lo que conduce a una disminución gradual de la capacidad renal para mantener el equilibrio hidroelectrolítico, metabólico y homeostático del organismo. Desde el punto de vista fisiopatológico, uno de los aspectos más relevantes es la capacidad compensatoria del tejido renal. Durante las fases iniciales, las nefronas remanentes desarrollan mecanismos adaptativos basados en hipertrofia e hiperfiltración glomerular, con el fin de preservar temporalmente la tasa de filtración glomerular. Sin embargo, aunque estas respuestas permiten mantener una función renal aparentemente estable, también favorecen el deterioro estructural progresivo del tejido renal, lo que contribuye a la evolución silenciosa de la enfermedad (Brown et al., 2016).

Tradicionalmente, la evaluación de la función renal en felinos se ha apoyado principalmente en la medición de creatinina sérica. No obstante, la literatura coincide en que este biomarcador presenta limitaciones importantes cuando se pretende identificar enfermedad renal en fases tempranas. La creatinina suele elevarse cuando ya se ha perdido una proporción considerable de la función renal y, además, su concentración puede verse influenciada por factores extrarrenales como la masa muscular, la edad, la condición corporal y el estado nutricional del paciente. En gatos geriátricos este aspecto resulta particularmente relevante, ya que la sarcopenia puede enmascarar el grado real de deterioro renal y retrasar la sospecha clínica (Sparkes et al., 2016; Relford et al., 2016; Schaefer et al., 2023).

En respuesta a estas limitaciones, la dimetilarginina simétrica (SDMA) ha adquirido gran relevancia como biomarcador de detección temprana. Diversos estudios han demostrado que la SDMA permite

identificar disminuciones de la TFG antes de que se observen aumentos clínicamente evidentes de creatinina sérica. Relford et al. (2016) reportaron que este biomarcador puede detectar alteraciones funcionales renales en fases más tempranas, mientras que Schaefer et al. (2023) encontraron una mejor correlación entre SDMA y la función renal evaluada mediante gammagrafía renal en comparación con la creatinina sérica. Estos hallazgos han consolidado a la SDMA como una herramienta de utilidad clínica para el tamizaje temprano de pacientes felinos con sospecha de disfunción renal subclínica.

Sin embargo, aunque existe consenso sobre la mayor sensibilidad de la SDMA, la evidencia científica también indica que su interpretación aislada puede resultar insuficiente. Kongtasai et al. (2022) señalan que la elevación de este biomarcador debe interpretarse con cautela y siempre en relación con otros hallazgos clínicos y laboratoriales. En la misma línea, Sparkes et al. (2016) enfatizan que el diagnóstico de ERC no debe fundamentarse en un único parámetro, sino en la integración de biomarcadores séricos, evaluación urinaria, historial clínico y seguimiento seriado. Desde el punto de vista clínico, esto resulta particularmente importante, ya que una elevación discreta de SDMA sin alteraciones concomitantes en densidad urinaria, proteinuria o evolución temporal podría conducir a interpretaciones prematuras si no se contextualiza adecuadamente.

El contraste entre creatinina sérica y SDMA ha sido uno de los hallazgos más consistentes entre los estudios revisados. Mientras la creatinina continúa siendo útil por su accesibilidad, bajo costo y valor en la estadificación clínica, la SDMA ha mostrado una sensibilidad superior en la detección de alteraciones funcionales tempranas. No obstante, autores como Bestwick y Geddes (2025) resaltan que la verdadera utilidad diagnóstica no depende únicamente de incorporar biomarcadores más sensibles, sino de comprender su significado clínico dentro del contexto individual de cada paciente. Esto representa una transición importante en el enfoque diagnóstico actual, en el que el valor clínico se desplaza desde la interpretación aislada de un resultado hacia la valoración integral del paciente felino.

Otro hallazgo relevante dentro de la evidencia revisada corresponde a la proteinuria. Su presencia persistente se ha asociado con progresión más rápida de la enfermedad renal y con peor pronóstico clínico. Chen et al. (2020) reportaron que la proteinuria constituye un hallazgo de relevancia diagnóstica y pronóstica en felinos con compromiso renal, mientras que Sparkes et al. (2016) destacan la utilidad de la relación proteína/creatinina urinaria como herramienta de cuantificación y seguimiento. Aun así, su interpretación

clínica requiere cautela, dado que puede verse modificada por procesos inflamatorios urinarios, hipertensión arterial y otras enfermedades concomitantes, por lo que no debe considerarse de manera aislada.

El uroanálisis continúa siendo una herramienta diagnóstica de gran valor en la práctica clínica cotidiana. La densidad urinaria, particularmente, permite detectar alteraciones tempranas en la capacidad de concentración renal, las cuales pueden presentarse antes de la instauración de azotemia manifiesta. Sparkes et al. (2016) señalan que la disminución persistente de la densidad urinaria en felinos geriátricos debe interpretarse como un hallazgo clínicamente relevante, sobre todo cuando se acompaña de elevaciones discretas de SDMA o cambios progresivos en otros biomarcadores. En este sentido, el uroanálisis conserva un papel fundamental dentro del abordaje diagnóstico inicial.

La tasa de filtración glomerular continúa siendo considerada el estándar de referencia para valorar de forma directa la función renal. Sin embargo, su determinación mediante técnicas exógenas presenta limitaciones prácticas relacionadas con complejidad técnica, costo y disponibilidad, lo que restringe su aplicación rutinaria en medicina veterinaria. Por ello, biomarcadores indirectos como la SDMA han ganado importancia dentro de la práctica clínica habitual. No obstante, diversos autores coinciden en que, cuando es posible realizarla, la medición de la TFG continúa siendo la herramienta más precisa para valorar función renal temprana (Relford et al., 2016; Schaefer et al., 2023).

Las técnicas de imagen, especialmente la ecografía renal, complementan la evaluación diagnóstica al permitir identificar alteraciones estructurales como cambios en tamaño, contorno, ecogenicidad y diferenciación corticomedular. Sin embargo, Brown et al. (2016) señalan que dichas alteraciones suelen hacerse evidentes en fases más avanzadas de la enfermedad, por lo que la ecografía presenta menor sensibilidad para detectar alteraciones funcionales tempranas. Esto indica que su utilidad clínica radica principalmente en complementar la interpretación laboratorial y no en sustituirla.

En años recientes, nuevas líneas de investigación han ampliado el panorama diagnóstico mediante el estudio de biomarcadores emergentes y herramientas innovadoras. Además del análisis metabólico también se han desarrollado modelos predictivos basados en inteligencia artificial orientados a la identificación temprana de enfermedad renal crónica en gatos geriátricos. Sin embargo, aunque estos enfoques resultan prometedores, aún requieren validación clínica adicional antes de incorporarse de manera rutinaria en la práctica veterinaria (Vanden Broecke et al., 2025).

Al contrastar la evidencia revisada, se observa un consenso relevante entre los distintos autores: ningún biomarcador aislado permite establecer con precisión suficiente el diagnóstico temprano de ERC felina. Mientras Relford et al. (2016) destacan el valor de la SDMA como herramienta sensible de tamizaje, Sparkes et al. (2016), Kongtasai et al. (2022) y Bestwick y Geddes (2025) coinciden en que el verdadero valor clínico surge cuando la interpretación se integra con creatinina sérica, densidad urinaria, proteinuria, hallazgos imagenológicos y seguimiento seriado. Esta convergencia no representa una contradicción metodológica, sino una evolución conceptual hacia un enfoque diagnóstico más integral. (*Tabla 3*)

Desde la práctica clínica veterinaria, esta interpretación adquiere especial importancia en felinos geriátricos. Un incremento discreto de SDMA acompañado de disminución progresiva de la densidad urinaria o proteinuria persistente puede representar una señal clínica de alarma que justifique monitoreo más estrecho, ajustes nutricionales tempranos y búsqueda activa de comorbilidades antes de la aparición de azotemia manifiesta. En este contexto, el diagnóstico temprano no debe entenderse únicamente como la identificación de una alteración laboratorial, sino como la posibilidad de intervenir clínicamente en un momento en el que aún es posible modificar la evolución del proceso patológico (Sparkes et al., 2016; Coyne et al., 2026; Bestwick & Geddes, 2025).

A pesar de los avances alcanzados, la literatura disponible presenta algunas limitaciones. Varios de los estudios incluidos corresponden a revisiones narrativas o estudios observacionales, y existe heterogeneidad en los diseños metodológicos, tamaños muestrales y criterios diagnósticos utilizados. Esto dificulta establecer comparaciones completamente uniformes entre investigaciones. Asimismo, aunque los biomarcadores emergentes muestran resultados prometedores, la mayoría aún se encuentran en etapas tempranas de validación clínica, lo que limita su aplicabilidad inmediata dentro de la práctica veterinaria cotidiana (Vanden Broecke et al., 2025; Pereira et al., 2025; Uva et al., 2023).

En conjunto, la evidencia científica disponible respalda la implementación de protocolos diagnósticos integrales orientados al tamizaje periódico de felinos adultos mayores y de pacientes con factores predisponentes. Más que depender de una prueba única, el reto actual consiste en reconocer patrones tempranos de alteración renal que permitan intervenir antes de la instauración de daño funcional avanzado. Precisamente en ello radica el valor clínico del diagnóstico temprano de la enfermedad renal crónica en felinos (Sparkes et al., 2016; Bestwick & Geddes, 2025; Pereira et al., 2025).

## Figuras y tablas

**Tabla 1.** Estudios incluidos y aporte al diagnóstico temprano de ERC en felinos.

TÍTULO	AUTOR/AÑO	APORTE PRINCIPAL AL DIAGNÓSTICO TEMPRANO
ISFM Consensus Guidelines on the Diagnosis and Management of Feline Chronic Kidney Disease	Andrew H. Sparkes et al. 2016.	Propone un abordaje diagnóstico integral para ERC felina.
Chronic Kidney Disease in Aged Cats: Clinical Features, Morphology, and Proposed Pathogeneses	CA Brown, et al. 2016.	Explica fisiopatología, morfología y progresión de ERC en gatos geriátricos.
Risk factors for development of chronic kidney disease in cats.	Finch et al. 2016.	Identifica factores de riesgo asociados con desarrollo de ERC felina
Evaluation of cystatin C for the detection of chronic kidney disease in cats.	Ghys et al. 2016.	Evalúa cistatina C como biomarcador complementario de función renal.
Symmetric Dimethylarginine: Improving the Diagnosis and Staging of Chronic Kidney Disease in Small Animals	Roberta Relford, et al. 2016.	Describe la utilidad de S'MA para detección temprana y estadificación.
Acute on chronic kidney disease in cats: Etiology, clinical and clinicopathologic findings, prognostic markers, and outcome	Hilla Chen, et al. 2020.	Relaciona proteinuria y marcadores clínicos con progresión renal.
Feline comorbidities: The intermingled relationship between chronic kidney disease and hypertension.	Lawson y Jepson. 2021	Analiza comorbilidad entre ERC e hipertensión felina.
longitudinal study of the persistence of increased creatinine and concordance between kidney biomarkers in cats and dogs.	Michael et al. 2021.	Evalúa persistencia y concordancia entre biomarcadores renales.
Clinical progression of cats with early-stage chronic kidney disease fed diets with varying protein and phosphorus contents and calcium to phosphorus ratios	Sofia Schauf, et al. 2021.	Evalúa progresión clínica en gatos con ERC temprana.
Relationship between FGF 23, SDMA, urea, creatinine and phosphate in relation to feline chronic kidney disease.	Grelová et al. 2022.	Analiza relación entre FGF-23, SDMA, creatinina y fósforo.
Renal biomarkers in cats: A review of the current status in chronic kidney disease.	Kongtasai et al. 2022.	Resume el estado actual de biomarcadores renales felinos.
Evaluation of symmetric dimethylarginine in cats with acute kidney injury and chronic kidney disease	Loane et al. 2022.	Evalúa el comportamiento de la SDMA en gatos con lesión renal aguda y ERC, apoyando su utilidad como biomarcador temprano de alteración renal
Comparison of serum creatinine, point-of-care symmetric dimethylarginine and renal imaging with glomerular filtration rate measured by renal scintigraphy in healthy and early chronic kidney diseased cats	Gabriela da Cruz Schaefer, et al. 2023.	Compara creatinina, SDMA e imagen renal frente a TFG.

Inflammatory status and chronic kidney disease in cats: Old and new inflammatory markers-A pilot prospective study.	Uva et al. 2023.	Explora biomarcadores inflamatorios en ERC felina.
Renal disease in cats and dogs-lessons learned from text-mined trends in humans.	Dadousis et al. 2024.	Identifica tendencias emergentes en enfermedad renal.
Dietary phosphorus and renal disease in cats: where are we?	Stockman 2024.	Analiza la relación entre fósforo dietario y progresión renal.
Renal Biomarkers in Companion Animals-A Review	Ana Filipa Pereira, et al. 2025.	Resume biomarcadores renales en animales de compañía.
When should we start to treat feline CKD: A narrative review of early diagnosis and the evidence for pre-azotaemic intervention.	Bestwick y Geddes 2025.	Discute diagnóstico preazotémico e intervención temprana.
Early detection of feline chronic kidney disease via 3-hydroxykynurenine and machine learning	Ellen Vanden Broecke, et al. 2025.	Describe biomarcadores emergentes y aprendizaje automático.
Use of a veterinary therapeutic renal diet in cats with early chronic kidney disease is associated with slower disease progression and improved survival	Coyne et al. 2026.	Evidencia que la identificación temprana de ERC permite instaurar intervenciones nutricionales asociadas con menor progresión de la enfermedad y mayor supervivencia.

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 2.** Comparación clínica de biomarcadores y herramientas diagnósticas utilizadas en la detección temprana de enfermedad renal crónica en felinos.

BIOMARCADOR	VENTAJAS	LIMITACIONES	UTILIDAD EN DIAGNÓSTICO TEMPRANO
SDMA	Mayor sensibilidad temprana, menos dependiente de masa muscular	Debe interpretarse junto con otros hallazgos clínicos y laboratoriales y costo elevado	Detección funcional temprana de disminución de TFG
Creatinina sérica	Fácil acceso, económica, ampliamente utilizada	Baja sensibilidad temprana; influida por masa muscular y edad	Valoración global de función renal y estadificación
Relación proteína/creatinina	Permite cuantificar proteinuria y seguimiento pronóstico	Requiere descartar causas extrarrenales	Identificación de progresión renal y daño glomerular
TFG	Alta precisión, estándar de referencia funcional	Costosa, compleja y poco disponible en clínica rutinaria	Medición directa de función renal temprana
Uroanálisis	Detecta alteraciones tempranas en capacidad de concentración renal	Puede ser inespecífico si se interpreta aisladamente	Detección inicial de alteraciones urinarias subclínicas
Ecografía renal	Evalúa arquitectura renal y alteraciones estructurales	Menor sensibilidad para cambios funcionales tempranos	Complemento diagnóstico estructural
Biomarcadores emergentes	Detectan alteraciones metabólicas tempranas	Validación clínica aún limitada	Potencial apoyo para diagnóstico precoz

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 3.** Características de los estudios y principales hallazgos relacionados con el diagnóstico temprano de la enfermedad renal crónica felina

AUTOR/AÑO	TIPO DE ESTUDIO	BIOMARCADORES EVALUADOS	HERRAMIENTAS DIAGNÓSTICAS	HALLAZGOS
Sparkes et al., 2016	Guía de consenso	Creatinina, SDMA, proteinuria	Evaluación clínica, laboratorio	Recomienda interpretación integrada y seguimiento seriado.
Relford et al., 2016	Revisión clínica	SDMA	Pruebas de laboratorio	La SDMA detecta disminuciones funcionales antes que creatinina.
Brown et al., 2016	Revisión narrativa	Creatinina	Imagenología, laboratorio	Explica por qué la ERC suele diagnosticarse tardíamente.
Chen et al., 2020	Estudio clínico	Proteinuria	Uroanálisis	La proteinuria se asocia con progresión de la enfermedad
Schauf, S., 2021	Estudio longitudinal	SDMA, proteinuria	Seguimiento clínico, laboratorio	El monitoreo combinado mejora detección de progresión temprana.
Kongtasai et al., 2022	Revisión	SDMA, creatinina, cistatina C, Biomarcadores séricos y urinarios	Biomarcadores séricos y urinarios	Resume biomarcadores útiles y sus limitaciones diagnósticas.
Loane et al., 2022	Estudio clínico	SDMA, creatinina	Laboratorio, evaluación clínica	La SDMA mostró utilidad para detectar alteración renal en gatos con lesión renal aguda y ERC, aunque su interpretación debe realizarse junto con otros parámetros clínicos.
Uva et al., 2023	Estudio prospectivo	Biomarcadores inflamatorios	Laboratorio, biomarcadores séricos	Los marcadores inflamatorios podrían apoyar detección subclínica.
Schaefer et al., 2023	Estudio comparativo	SDMA, creatinina, TFG	Gammagrafía renal, laboratorio	SDMA mostró mejor correlación con TFG que creatinina.
Pereira, A. F., 2025	Revisión	Biomarcadores emergentes	Aprendizaje automático, análisis metabólico	Describe biomarcadores emergentes prometedores para detección precoz.
Vanden Broecke, E., 2025	Estudio experimental	Metabolitos (3-hidroxiquinurenina)	Análisis avanzado	Biomarcadores emergentes prometedores
Bestwick y Geddes, 2025	Revisión narrativa	SDMA, creatinina	Laboratorio, evaluación clínica	La utilidad clínica depende del enfoque diagnóstico combinado.
Coyne et al., 2026	Estudio clínico longitudinal	Creatinina, SDMA, proteinuria	Evaluación clínica, laboratorio y seguimiento seriado	La detección temprana permite instaurar intervención nutricional asociada con progresión más lenta de la enfermedad y mejor supervivencia.

**Fuente:** Elaboración propia.

## **Conclusiones.**

A partir de la literatura científica analizada, se indica que el diagnóstico temprano de la enfermedad renal crónica en felinos continúa siendo un desafío clínico debido al carácter subclínico de la enfermedad durante sus etapas iniciales y a las limitaciones de los biomarcadores tradicionales.

Entre las herramientas evaluadas, la dimetilarginina simétrica (SDMA) demostró mayor sensibilidad que la creatinina sérica para detectar alteraciones tempranas de la función renal. Sin embargo, la revisión también muestra que ningún biomarcador, utilizado de forma aislada, ofrece suficiente precisión diagnóstica.

La mayor utilidad clínica se observó cuando la SDMA se interpretó conjuntamente con uroanálisis, evaluación de proteinuria, creatinina sérica y técnicas de imagen, lo cual mejora la precisión diagnóstica y permite identificar alteraciones funcionales antes de la instauración de azotemia manifiesta.

Desde una perspectiva clínica veterinaria, estos hallazgos respaldan la implementación de protocolos diagnósticos integrales, especialmente en felinos geriátricos y pacientes con factores de riesgo, con el fin de favorecer intervenciones tempranas y mejorar el pronóstico y la calidad de vida de los pacientes.

Finalmente, aunque existen biomarcadores emergentes y herramientas predictivas prometedoras, aún se requieren estudios adicionales que permitan establecer su utilidad clínica real y su aplicabilidad rutinaria en medicina felina.

## Referencias

Bestwick, J. P., & Geddes, R. F. (2025). When should we start to treat feline CKD: A narrative review of early diagnosis and the evidence for pre-azotaemic intervention. *Veterinary Journal* (London, England: 1997), 313(106416), 106416. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2025.106416>

Brown, C. A., Elliott, J., Schmiedt, C. W., & Brown, S. A. (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>

Chen, H., Dunaevich, A., Apfelbaum, N., Kuzi, S., Mazaki-Tovi, M., Aroch, I., & Segev, G. (2020). Acute on chronic kidney disease in cats: Etiology, clinical and clinicopathologic findings, prognostic markers, and outcome. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(4), 1496–1506. <https://doi.org/10.1111/jvim.15808>

Coyne, M., Szlosek, D., Webeck, J., Feliciano, R., Berger, N., Doukas, J., Denton, D., Zhang, L. Y., Holt, N., Michael, H., O’Kell, A. L., Riggott, J., Sweet, S. L., & McCrann, D. J. (2026). Use of a veterinary therapeutic renal diet in cats with early chronic kidney disease is associated with slower disease progression and improved survival. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 264(5), 590–598. <https://doi.org/10.2460/javma.25.10.0665>

Da Cruz Schaefer, G., de Mattos Brose, M., Herrera Becerra, J. R., Bernhardt Rovaris, I., Peixoto da Silva Mello, F., Schneck Simão, B., de Faria Valle, S., Poletto Ferreira, M., & Vieira Amorim da Costa, F. (2023). Comparison of serum creatinine, point-of-care symmetric dimethylarginine and renal imaging with glomerular filtration rate measured by renal scintigraphy in healthy and early chronic kidney diseased cats. *Veterinary Research Communications*, 47(4), 1845–1859. <https://doi.org/10.1007/s11259-023-10131-z>

Dadousis, C., Whetton, A. D., Mwacalimba, K., Merlo, A., Wright, A., & Geifman, N. (2024). Renal disease in cats and dogs-lessons learned from text-mined trends in humans. *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 14(23), 3349. <https://doi.org/10.3390/ani14233349>

Finch, N. C., Syme, H. M., & Elliott, J. (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>

Ghys, L. F. E., Paepe, D., Lefebvre, H. P., Reynolds, B. S., Croubels, S., Meyer, E., Delanghe, J. R., & Daminet, S. (2016). Evaluation of cystatin C for the detection of chronic kidney disease in cats. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 30(4), 1074–1082. <https://doi.org/10.1111/jvim.14256>

Grelová, S., Karasová, M., Tóthová, C., Kisková, T., Baranová, D., Lukáč, B., Fialkovičová, M., Micháľová, A., Kunay, L., & Svoboda, M. (2022). Relationship between FGF 23, SDMA, urea, creatinine and phosphate in relation to feline chronic kidney disease. *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 12(17), 2247. <https://doi.org/10.3390/ani12172247>

Kongtasai, T., Paepe, D., Meyer, E., Mortier, F., Marynissen, S., Stammeleer, L., Defauw, P., & Daminet, S. (2022). Renal biomarkers in cats: A review of the current status in chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Volume 36, Issue 2, March 2022, Pages 379–396, <https://doi.org/10.1111/jvim.16377>

Lawson, J. S., & Jepson, R. E. (2021). Feline comorbidities: The intermingled relationship between chronic kidney disease and hypertension. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 23(9), 812–822. <https://doi.org/10.1177/1098612X211037872>

Loane, S. C., Thomson, J. M., Williams, T. L., & McCallum, K. E. (2022). Evaluation of symmetric dimethylarginine in cats with acute kidney injury and chronic kidney disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 36(5), 1669–1676. <https://doi.org/10.1111/jvim.16497>

Michael, H. T., Mack, R. M., Hegarty, E., McCrann, D. J., & Grauer, G. F. (2021). A longitudinal study of the persistence of increased creatinine and concordance between kidney biomarkers in cats and dogs. *The Veterinary Journal*, 276, 105729. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2021.105729>

Pereira, A. F., Jota Baptista, C., Faustino-Rocha, A., Oliveira, P. A., & Coelho, A. C. (2025). Renal biomarkers in companion animals-A review. *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 15(6), 818. <https://doi.org/10.3390/ani15060818>

Relford, R., Robertson, J., & Clements, C. (2016). Symmetric dimethylarginine: Improving the diagnosis and staging of chronic kidney disease in small animals. *The Veterinary Clinics of North America. Small Animal Practice*, 46(6), 941–960. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2016.06.010>

Sofia Schauf, Jennifer C. Coltherd, Jujhar Atwal, Matthew Gilham, Laura J. Carvell-Miller, Helen Renfrew, Jonathan Elliott, Denise Elliott, Esther S. Bijsmans, Vincent C. Biourge, Phillip Watson, Anne Marie Bakke, Clinical progression of cats with early-stage chronic kidney disease fed diets with varying protein and phosphorus contents and calcium to phosphorus ratios. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, Volume 35, Issue 6, November-December 2021, Pages 2797–2811, <https://doi.org/10.1111/jvim.16263>

Sparkes, A. H., Caney, S., Chalhoub, S., Elliott, J., Finch, N., Gajanayake, I., Langston, C., Lefebvre, H. P., White, J., & Quimby, J. (2016). ISFM Consensus Guidelines on the diagnosis and management of feline chronic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 18(3), 219–239. <https://doi.org/10.1177/1098612X16631234>

Stockman, J. (2024). Dietary phosphorus and renal disease in cats: where are we? *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 26(10), 1098612X241283355. <https://doi.org/10.1177/1098612X241283355>

Uva, A., Cavalera, M. A., Gusatoia, O., Donghia, R., Gernone, F., Silvestrino, M., & Zatelli, A. (2023). Inflammatory status and chronic kidney disease in cats: Old and new inflammatory markers-A pilot prospective study. *Animals: An Open Access Journal From MDPI*, 13(23), 3674. <https://doi.org/10.3390/ani13233674>

Vanden Broecke, E., Van Mulders, L., De Paepe, E., Paepe, D., Daminet, S., & Vanhaecke, L. (2025). Early detection of feline chronic kidney disease via 3-hydroxykynurenine and machine learning. *Scientific Reports*, 15(1), 6875. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-90019-x>