



**Somos calidad,  
somos USC**

**Título del documento**

**Influencia de la enfermedad renal crónica (ERC) en la selección del protocolo anestésico en caninos geriátricos en Santiago de Cali**

**Autores**

**Hilary Buitrago Zapata  
Karen Andrea Peña Osorio**

**Título por el que opta**

**Médico Veterinario**

**Director**

**Cristian Fernando Rodríguez Neira**

**Grupo de investigación**

**ECOBIO Ecología y conservación de la Biodiversidad**

**Línea de Investigación**

**Medicina de la conservación animal**

**Facultad de Ciencias Básicas**

**Medicina Veterinaria**

**Universidad Santiago de Cali**

**Santiago de Cali – Colombia**

**2026**

## IMPACTOS

| IMPACTO                       | PRODUCTO   | BENEFICIARIO(S)   |
|-------------------------------|--|---|
| <b>Económico</b>              | Optimización de recursos clínicos mediante protocolos anestésicos costo-efectivos y seguros.                               | Clínicas veterinarias, propietarios de caninos.               |
| <b>Responsabilidad social</b> | Fortalecimiento de la conciencia sobre medicina preventiva y diagnóstico temprano en geriatría canina.                     | Comunidad, propietarios de animales de compañía.              |
| <b>Científico</b>             | Generación de evidencia sobre la influencia de la ERC en la elección anestésica en caninos geriátricos.                    | Comunidad científica, universidades, grupos de investigación. |
| <b>Indicadores de Gestión</b> | Desarrollo de lineamientos para la evaluación objetiva de la recuperación postquirúrgica en pacientes con ERC              | Clínicas veterinarias, profesionales en anestesia.            |
| <b>Tecnológico</b>            | Implementación de herramientas diagnósticas avanzadas (SDMA, ecografía, monitoreo multiparamétrico).                       | Médicos veterinarios, laboratorios clínicos.                  |
| <b>Técnico</b>                | Propuesta de un protocolo práctico para la selección anestésica adaptado a caninos geriátricos con comorbilidades renales. | Médicos veterinarios generales y especialistas.               |
| <b>Ambiental</b>              | Promoción de prácticas seguras en la disposición de desechos hospitalarios y farmacológicos.                               | Clínicas veterinarias, entorno ambiental.                     |
| <b>Social</b>                 | Incremento en la expectativa y calidad de vida de los caninos geriátricos y mayor confianza en la práctica veterinaria.    | Propietarios  |
| <b>Cultural</b>               | Consolidación de la cultura del bienestar animal con énfasis en el cuidado geriátrico responsable.                         | Comunidad, colectivos animalistas, sociedad civil.            |

# INFLUENCIA DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA (ERC) EN LA SELECCIÓN DEL PROTOCOLO ANESTÉSICO EN CANINOS GERIÁTRICOS

Hilary Buitrago Zapata<sup>1</sup> ([Hilary.buitrago00@usc.edu.co](mailto:Hilary.buitrago00@usc.edu.co)), Karen Andrea Peña Osorio<sup>2</sup>  
([Karen.pena05@usc.edu.co](mailto:Karen.pena05@usc.edu.co))

<sup>1</sup>Grupo de Investigación Ecobio, Programa de medicina veterinaria. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad Santiago de Cali. Campus Pampalinda Calle 5 # 62-00. Santiago de Cali. Colombia

## RESUMEN

El presente proyecto analiza la influencia de la enfermedad renal crónica (ERC) en la selección de protocolos anestésicos utilizados en caninos geriátricos en Santiago de Cali. Se encuestaron 20 clínicas veterinarias con servicio quirúrgico, de las cuales 12 autorizaron el uso de la información, proporcionando datos reales sobre el manejo anestésico de esta población. Los encuestados reportaron que los pacientes incluidos en el estudio fueron caninos geriátricos con diagnóstico previo de ERC, atendidos para diversos procedimientos quirúrgicos de baja y mediana complejidad.

Los resultados evidencian que el propofol es el agente anestésico de inducción más utilizado, dentro de protocolos multimodales que generalmente incluyen midazolam, opioides e inhalatorios como isoflurano. De manera destacada, la totalidad de los médicos veterinarios afirmó haber rechazado en algún momento un procedimiento quirúrgico debido a que el paciente era un canino geriátrico con ERC, lo cual refleja la alta percepción de riesgo en esta población. Además, se observó que los exámenes preoperatorios solicitados con mayor frecuencia son el hemograma y la bioquímica sérica, pese a que la realización de pruebas más completas —incluyendo biomarcadores sensibles como la SDMA— permitiría tomar decisiones anestésicas más seguras y mejorar la calidad de vida de estos pacientes, especialmente en procedimientos rutinarios como una profilaxis dental.

Aunque existe información disponible sobre el manejo anestésico en pacientes geriátricos con ERC, aún se rechazan procedimientos quirúrgicos debido a la percepción de alto riesgo, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la confianza clínica y de integrar herramientas diagnósticas más completas. Se concluye que la individualización del protocolo anestésico, la adecuada evaluación del estado renal y una monitorización rigurosa son esenciales para mejorar la seguridad y la recuperación postoperatoria. Este estudio aporta evidencia local valiosa y establece recomendaciones prácticas para optimizar el abordaje anestésico de caninos geriátricos con enfermedad renal crónica.

**Palabras clave:** Anestesia, Caninos, Geriátricos, ERC, Protocolo

## INFLUENCE OF CHRONIC KIDNEY DISEASE (CKD) ON THE SELECTION OF ANESTHETIC PROTOCOL IN GERIATRIC CANINES

### ABSTRACT

This project analyzes the influence of chronic kidney disease (CKD) on the selection of anesthetic protocols used in geriatric dogs in Santiago de Cali. Twenty veterinary clinics with surgical services were surveyed, of which 12 authorized the use of the information, providing real data on the anesthetic management of this population. The respondents reported that the patients included in the study were geriatric dogs with a prior diagnosis of CKD, undergoing various low- and medium-complexity surgical procedures.

The results show that propofol is the most frequently used induction anesthetic agent, within multimodal protocols that generally include midazolam, opioids, and inhalational agents such as isoflurane. Notably, all of the veterinarians reported having at some point refused a surgical procedure because the patient was a geriatric dog with CKD, reflecting the high perceived risk in this population. Furthermore, it was observed that the most frequently requested preoperative tests are complete blood count and serum biochemistry, even though more comprehensive testing—including sensitive biomarkers such as SDMA—would allow for safer anesthetic decisions and improve the quality of life of these patients, especially in routine procedures such as dental prophylaxis.

Although information is available on anesthetic management in geriatric patients with chronic kidney disease (CKD), surgical procedures are still declined due to a perceived high risk, highlighting the need to strengthen clinical confidence and integrate more comprehensive diagnostic tools. It is concluded that individualizing the anesthetic protocol, adequate assessment of renal status, and rigorous monitoring are essential to improve safety and postoperative recovery. This study provides valuable local evidence and establishes practical recommendations to optimize the anesthetic approach in geriatric canines with chronic kidney disease.

**Keywords:** *Anesthesia, Canines, Geriatric, CKD, Protocol*

## HIGHLIGHTS

- La **enfermedad renal crónica (ERC)** en caninos geriátricos incrementa el riesgo anestésico, afectando la farmacocinética y farmacodinamia de los fármacos, con mayor predisposición a complicaciones como hipotensión y bradicardia.
- Se identificó que en las clínicas de Santiago de Cali existe **variabilidad en la elección y ajuste de protocolos anestésicos**, con limitada implementación de biomarcadores sensibles como la **SDMA**, lo que retrasa la detección temprana del compromiso renal.
- Los protocolos multimodales basados en evidencia, con énfasis en **opioides, técnicas locorregionales y monitoreo avanzado**, mostraron ser más seguros y efectivos para mejorar la recuperación postquirúrgica en pacientes geriátricos con ERC

## 1. INTRODUCCIÓN

Los caninos geriátricos representan un desafío creciente en la práctica veterinaria debido al aumento de enfermedades crónicas asociadas al envejecimiento, entre ellas la enfermedad renal crónica (ERC), una de las comorbilidades de mayor impacto clínico y anestésico. La ERC se caracteriza por la pérdida progresiva e irreversible de la función renal, afectando procesos fundamentales como la depuración de fármacos, el equilibrio hidroelectrolítico y la estabilidad cardiovascular. A nivel mundial, se estima que entre el 10% y el 20% de los perros mayores de siete años desarrollan algún grado de alteración renal, convirtiéndola en una de las principales causas de morbilidad en la población geriátrica canina.

Los caninos geriátricos suelen ser sometidos a procedimientos quirúrgicos de baja y mediana complejidad, que incluyen cirugías de tejidos blandos como mastectomías, extirpación de masas, corrección de heridas, esplenectomías e intervenciones odontológicas como profilaxis y exodoncias. También se presentan cirugías de urgencia como piómetras o extracción de cuerpos extraños. Aunque muchas de estas cirugías buscan mejorar la calidad de vida del paciente, en individuos geriátricos con ERC representan un riesgo aumentado debido al compromiso fisiológico que modifica la respuesta a los agentes anestésicos, incrementa la susceptibilidad a hipotensión, bradicardia, depresión respiratoria o recuperación prolongada. En procedimientos odontológicos como las profilaxis dentales, la falta de intervención puede ocasionar que el paciente deje de consumir alimento, experimente dolor crónico y desarrolle complicaciones severas; no obstante, al realizarse bajo un protocolo anestésico seguro podrían mejorar significativamente sus últimos años de vida y prevenir enfermedades graves como la endocarditis bacteriana, por lo que la elección anestésica en estos pacientes implica considerar fármacos de inducción, mantenimiento y analgesia que sean seguros para el riñón, evitando agentes con alta excreción renal o aquellos que disminuyan el flujo sanguíneo renal..

A pesar de existir información, guías y literatura disponible sobre el manejo anestésico en pacientes geriátricos, en la práctica clínica diaria de Santiago de Cali persisten brechas importantes. Muchos procedimientos son rechazados por los médicos veterinarios debido a la alta percepción de riesgo en animales geriátricos con ERC, incluso cuando las intervenciones podrían representar beneficios considerables para la calidad de vida del paciente. Asimismo, se observa un uso limitado de pruebas diagnósticas más completas, tales como biomarcadores tempranos (SDMA), la cual es capaz de detectar lesiones renales a partir del 25% de pérdida funcional, perfil renal ampliado o evaluación avanzada de la función cardiovascular, lo cual limita la capacidad de seleccionar protocolos anestésicos seguros basados en información integral.

Las investigaciones locales en Santiago de Cali sobre el impacto de la ERC en la selección del protocolo anestésico son limitadas, lo que genera una brecha entre el conocimiento teórico disponible y las decisiones clínicas que se toman en la región. Este estudio surge como respuesta a esa necesidad, buscando aportar evidencia contextualizada y aplicable que permita orientar la práctica anestésica en caninos geriátricos con ERC y fortalecer la toma de decisiones clínicas seguras y fundamentadas.

De manera adicional, esta investigación pretende brindar a los médicos veterinarios una mayor seguridad al momento de realizar un procedimiento quirúrgico en los caninos geriátricos, por lo cual se evita que se rehúsen a intervenir quirúrgicamente a los pacientes por el temor a las complicaciones asociadas a enfermedades crónicas. Asimismo, busca generar confianza en los propietarios. La implementación de protocolos individualizados y fundamentados en la evidencia permitirá ofrecer un manejo mucho más

seguro, predecible y confiable, garantizando tanto el bienestar de los pacientes como la tranquilidad de sus cuidadores.

De esta forma, la presente investigación se convierte en un aporte significativo al fortalecimiento de la medicina preventiva, el diagnóstico temprano y la práctica anestésica individualizada en caninos geriátricos, debido a que responde a la necesidad de adaptar los protocolos anestésicos según las condiciones particulares de cada paciente y contribuye al desarrollo de una medicina veterinaria más especializada, precisa y segura, que respalde la toma de decisiones clínicas y eleve el estándar de atención en la práctica de pequeños animales. Mencionando todo lo anterior el presente estudio busca responder la siguiente pregunta de investigación: **¿De qué manera influyen la enfermedad renal crónica (ERC) en caninos geriátricos en la selección del protocolo anestésico?**

## 2. METODOLOGÍA

La presente investigación adopta un enfoque mixto (cuantitativo-cualitativo) debido a que analiza tanto variables clínicas cuantificables (tiempos de recuperación, protocolos anestésicos utilizados, parámetros fisiológicos y complicaciones intraoperatorias) como aspectos cualitativos vinculados con la toma de decisiones clínicas por parte de los profesionales veterinarios. Este enfoque es el más adecuado ya que permite una comprensión integral del fenómeno, combinando el análisis estadístico con la interpretación del criterio clínico en contextos reales.

Se trata de una investigación de tipo descriptivo- correlacional y de carácter aplicado, ya que pretende describir las características clínicas de los caninos geriátricos con ERC y relacionarlas con los protocolos anestésicos seleccionados, así como con la evolución postoperatoria. La investigación también es aplicada, pues busca generar conocimientos útiles y prácticos que puedan orientar futuras decisiones clínicas en medicina veterinaria.

El diseño de la investigación es no experimental y transversal. Las variables no serán manipuladas; se van a observar y registrar como ocurren en la práctica clínica habitual basado en la aplicación de encuestas clínicas a médicos veterinarios de la ciudad de Santiago de Cali que contaban con servicio de cirugía. Se invitó a participar a 20 clínicas veterinarias; sin embargo, solo 12 autorizaron el uso de la información para este trabajo, por lo que estas fueron las unidades de análisis oficiales del estudio. Los profesionales encuestados suministraron información correspondiente a caninos geriátricos con diagnóstico previo de enfermedad renal crónica (ERC), atendidos principalmente para procedimientos quirúrgicos de baja y mediana complejidad.

La recolección de datos se llevó a cabo mediante una ficha estructurada (Anexo 1), diseñada en Google Forms, que permitió obtener información cuantitativa relacionada con los protocolos anestésicos utilizados, agentes de inducción y mantenimiento, pruebas diagnósticas prequirúrgicas solicitadas, tipos de procedimientos realizados, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, así como la frecuencia con la que se han rechazado procedimientos debido al riesgo asociado a la condición geriátrica con ERC. Complementariamente, se aplicó una guía de encuesta cualitativa (Anexo 2), enfocada en explorar la percepción profesional respecto al riesgo anestésico, la justificación de la selección de determinados protocolos, el criterio clínico aplicado en estas decisiones y las principales limitaciones para intervenir a esta población.

El análisis cuantitativo se realizó mediante estadística descriptiva. En primer lugar, se calcularon frecuencias absolutas, correspondientes al número de veces que cada respuesta fue seleccionada por los veterinarios encuestados. Posteriormente, se determinaron frecuencias relativas (porcentajes), con el fin de identificar la proporción que representa cada práctica clínica dentro del total de respuestas. La información obtenida fue organizada en tablas y gráficos elaborados en Microsoft Excel, lo que permitió visualizar tendencias claras, como la alta preferencia por el propofol como agente de inducción y la solicitud frecuente de hemograma y bioquímica como pruebas prequirúrgicas básicas.

Para el análisis cualitativo, las respuestas abiertas fueron procesadas mediante análisis de contenido. Este procedimiento incluyó la lectura completa de las respuestas, la codificación abierta de las ideas principales, la agrupación en categorías temáticas (percepción de riesgo, criterios para seleccionar el protocolo anestésico, motivos para rechazar cirugías, brechas diagnósticas y necesidades de monitoreo) y la identificación de patrones comunes entre los participantes. Las categorías resultantes fueron sistematizadas en matrices dentro de Excel para facilitar su interpretación. No se aplicaron pruebas estadísticas inferenciales debido a que el propósito del estudio es descriptivo y no pretende establecer relaciones causales o extrapolaciones poblacionales.

Este enfoque metodológico permitió integrar la información cuantitativa y cualitativa de manera coherente, proporcionando una visión amplia sobre cómo la ERC influye en la selección de protocolos anestésicos, en la toma de decisiones prequirúrgicas y en el nivel de riesgo percibido por los médicos veterinarios al intervenir a caninos geriátricos.

- **Consideraciones éticas:** Se garantizó la confidencialidad de los datos clínicos, asegurando que no se revele la identidad de los pacientes ni del personal médico. Se solicitó el consentimiento informado verbal o por escrito a los médicos veterinarios entrevistados. El estudio no interfiere en el tratamiento médico de los pacientes, dado que se trata de una investigación observacional retrospectiva. Se obtuvieron los permisos éticos correspondientes de la institución académica y la clínica veterinaria.
- **Limitaciones de la metodología:** Entre las posibles limitaciones se encuentra el tamaño reducido de la muestra, lo cual puede restringir la generalización de los resultados. Además, la variedad de criterios clínicos personales entre los veterinarios puede generar variabilidad en las decisiones anestésicas, lo que dificulta la estandarización. También puede haber inconsistencias o faltantes en las historias clínicas, lo cual afectaría la completitud de los datos.

## 2.1. Búsqueda bibliográfica y criterios de inclusión y exclusión.

Con el propósito de sustentar el presente trabajo de grado, se realizó una búsqueda bibliográfica estructurada y orientada a identificar información científica relevante sobre la enfermedad renal crónica (ERC) en caninos geriátricos y su influencia en la selección de protocolos anestésicos. Esta búsqueda se llevó a cabo siguiendo un enfoque sistemático inspirado en la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), garantizando rigurosidad y transparencia en el proceso de selección de la literatura.

- **Estrategias de búsqueda**

Se emplearon palabras clave en español e inglés, combinadas con operadores booleanos (AND, OR), a fin de abarcar los principales aspectos relacionados con la temática. Entre las más utilizadas se encuentran:

- ✓ “enfermedad renal crónica” OR “chronic kidney disease”
- ✓ “caninos geriátricos” OR “geriatric dogs”
- ✓ “anestesia veterinaria” OR “veterinary anesthesia”
- ✓ “protocolos anestésicos” OR “anesthetic protocols”
- ✓ “riesgo anestésico” OR “anesthetic risk”
- ✓ “recuperación postoperatoria” OR “postoperative recovery”

- **Bases de datos consultadas**

Se consultaron bases de datos científicas reconocidas y accesibles en el ámbito académico y veterinario: PubMed, Science Direct, Scopus, EBSCO, Redalyc, SciELO y Google Académico. En una primera búsqueda general se identificaron aproximadamente 185 artículos relacionados con el tema. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 52 estudios que aportaron información relevante para responder la pregunta de investigación.

- **Criterios de inclusión**

- ✓ Publicaciones entre los años 2009 y 2024.
- ✓ Artículos en español o inglés.
- ✓ Estudios que abordaran específicamente la anestesia en caninos geriátricos, o en pacientes con enfermedad renal crónica como comorbilidad.
- ✓ Investigaciones de tipo revisión sistemática, revisión narrativa, estudios clínicos, retrospectivos, experimentales o reportes de caso, siempre que aportaran evidencia científica válida.
- ✓ Acceso a texto completo, con información sobre protocolos anestésicos, complicaciones intraoperatorias y postoperatorias, y recuperación en pacientes con ERC.

- **Criterios de exclusión**

- ✓ Estudios centrados en especies diferentes a caninos, salvo aquellos que aportaran información extrapolable a la práctica clínica veterinaria.
- ✓ Documentos sin revisión por pares, literatura gris (manuales, cartillas, notas de divulgación no académica) o sin respaldo metodológico claro.

- **Extracción y análisis de datos**

- ✓ **De cada artículo seleccionado se extrajeron los siguientes elementos:** año de publicación, autores, país, tipo de estudio, población objetivo, protocolos anestésicos utilizados, presencia de ERC, complicaciones intraoperatorias, desenlace postoperatorio y conclusiones relevantes. Estos datos fueron organizados en matrices comparativas que facilitarán el análisis cualitativo y cuantitativo.
- ✓ El análisis se orientará a identificar patrones comunes y divergencias en la literatura, así como a determinar la pertinencia de los protocolos anestésicos empleados en caninos geriátricos con ERC. Este proceso permitirá consolidar evidencia científica para proponer lineamientos que mejoren la práctica clínica en la ciudad de Santiago de Cali.

### 3. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

El estudio comprendió la participación de 12 clínicas veterinarias de Santiago de Cali que aceptaron el uso de la información recopilada. Los profesionales encuestados, con entre 5 y 15 años de experiencia, señalaron que los caninos geriátricos constituyen un grupo frecuente dentro de los pacientes sometidos a anestesia; y dentro de ellos, una proporción considerable presenta enfermedad renal crónica (ERC). Este contexto permite entender la relevancia de evaluar cómo se toman decisiones anestésicas en esta población considerada de alto riesgo.

Aunque la encuesta no indagó directamente por los procedimientos quirúrgicos realizados, la literatura reciente señala que los caninos geriátricos con ERC suelen ser sometidos principalmente a cirugías de tejidos blandos, profilaxis dentales, exodoncias, resecciones de masas y, en casos de urgencia, piómetra o procedimientos abdominales (Meurer et al., 2025; Grubb et al., 2020; Langhorn & Willesen, 2019). Esta evidencia permite contextualizar la práctica clínica general y sirve como marco comparativo frente a los resultados obtenidos en la presente investigación.

Uno de los hallazgos más relevantes del estudio es que el 100 % de los médicos veterinarios encuestados afirmó haber rechazado al menos un procedimiento quirúrgico en caninos geriátricos con ERC por considerarlo de alto riesgo. Este comportamiento coincide con publicaciones recientes que destacan que, en poblaciones geriátricas con comorbilidades significativas, el riesgo percibido puede superar el beneficio esperado, especialmente en procedimientos electivos o no urgentes (Meurer et al., 2025; Grubb et al., 2020). Esta situación pone de manifiesto la importancia de contar con herramientas diagnósticas adecuadas y protocolos anestésicos estandarizados para disminuir la incertidumbre clínica.

Los exámenes solicitados con mayor frecuencia fueron hemograma y bioquímica sérica, que todos los encuestados reportaron realizar como parte de la evaluación preanestésica. Sin embargo, estudios recientes recomiendan incluir herramientas diagnósticas adicionales como el biomarcador SDMA, ecografía renal y evaluación cardiológica complementaria, pues estos elementos mejoran la estratificación del riesgo anestésico y permiten identificar alteraciones antes de que se reflejen en la urea o creatinina (IRIS Guidelines, 2019; Hokamp et al., 2022). La discrepancia entre la práctica local y las recomendaciones actuales se asemeja a la observada en otros países de Latinoamérica, donde el costo y la disponibilidad tecnológica pueden limitar el uso de biomarcadores avanzados (Grubb et al., 2020). Esta brecha sugiere la necesidad de una mayor disponibilidad diagnóstica para mejorar la toma de decisiones anestésicas en Cali.

Respecto al manejo anestésico, el Propofol fue identificado como el agente de inducción más utilizado, lo cual concuerda con la literatura actual, que considera este fármaco adecuado para pacientes con ERC debido a su metabolismo y eliminación independientes de la función renal (Lamont et al., 2020). Para el mantenimiento, el isoflurano fue el anestésico inhalado más empleado. Estas elecciones son consistentes con recomendaciones contemporáneas que sugieren priorizar agentes que permitan ajustes rápidos y minimicen la carga metabólica en órganos comprometidos.

Las complicaciones más reportadas durante los procedimientos fueron hipotensión, bradicardia, arritmias e hipotermia. Estos resultados coinciden con estudios recientes que muestran que los pacientes geriátricos con ERC presentan alteraciones en la autorregulación renal, disminución del gasto cardíaco y fragilidad cardiovascular, factores que aumentan el riesgo de inestabilidad hemodinámica bajo anestesia (Meurer et al., 2025; Dyson & Pettifer, 2020). Con base en el análisis de los hallazgos, es probable que la recuperación anestésica de esta población sea más lenta y con mayor predisposición a complicaciones postoperatorias, tendencia ampliamente documentada en la literatura geriátrica veterinaria (Portier & Ida, 2021; Grubb et al., 2020).

El análisis cualitativo permitió identificar preocupaciones transversales entre los encuestados: la percepción de alto riesgo en pacientes con ERC, la sensación de insuficiente formación formal en anestesia geriátrica y la inquietud por las limitaciones en el monitoreo avanzado en algunos centros. Estas inquietudes coinciden con publicaciones recientes que enfatizan la necesidad de fortalecer la capacitación en anestesiología veterinaria, especialmente en la atención de poblaciones frágiles, y de mejorar el acceso a herramientas diagnósticas y de monitoreo para optimizar la seguridad anestésica (Hofmeister et al., 2021; Lamont et al., 2020).

En conjunto, los resultados muestran que la práctica anestésica en Santiago de Cali comparte tendencias y dificultades similares a las descritas internacionalmente. Aunque se siguen protocolos razonables y acordes a la evidencia, la limitación diagnóstica y la percepción de alto riesgo continúan influyendo en la decisión de realizar o no procedimientos quirúrgicos en esta población. Esto resalta la necesidad de mejorar los procesos de evaluación preanestésica, promover la actualización continua en anestesia geriátrica y ampliar el acceso a tecnologías diagnósticas que permitan realizar intervenciones más seguras a los caninos geriátricos con enfermedad renal crónica.

→ **A continuación, presentamos la encuesta aplicada a las clínicas veterinarias de la ciudad de Cali que ofrecen servicios de procedimientos bajo anestesia.**



**Influencia de la enfermedad renal crónica (ERC)** × ⋮  
**en la selección del protocolo anestésico en caninos geriátricos en Santiago de Cali**

---

Este formulario ha sido diseñado como parte del trabajo de grado titulado:  
**“Influencia de la enfermedad renal crónica (ERC) en la selección del protocolo anestésico en caninos geriátricos en Santiago de Cali”,** desarrollado en el programa de **Medicina Veterinaria de la Universidad Santiago de Cali.**

El objetivo de esta encuesta es recopilar información relevante sobre el abordaje anestésico en pacientes caninos geriátricos con diagnóstico de enfermedad renal crónica, a partir de la experiencia clínica de médicos veterinarios(as) que ejercen en la ciudad de Santiago de Cali.

La participación es voluntaria, completamente anónima y los datos serán tratados de manera confidencial, únicamente con fines académicos. Agradecemos de antemano su tiempo y valioso aporte a esta investigación.

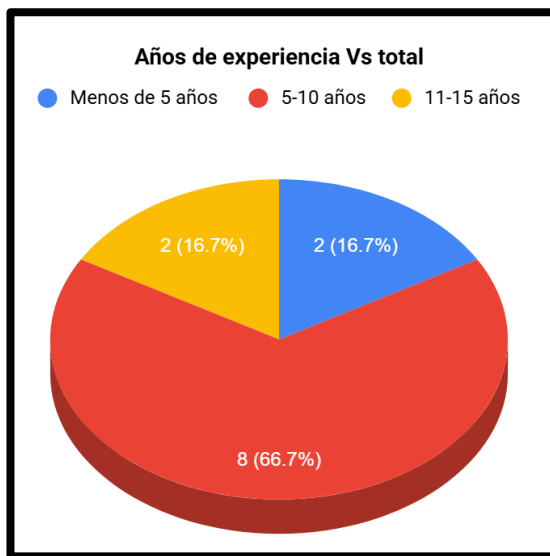
→ **Se solicitó autorización para el manejo de datos de la siguiente manera:**

Autorizo de manera voluntaria, previa, explícita, informada e inequívoca el tratamiento de mis datos personales con fines académicos, específicamente para ser utilizados en el desarrollo del trabajo de grado titulado: *“Influencia de la enfermedad renal crónica (ERC) en la selección del protocolo anestésico en caninos geriátricos en Santiago de Cali”*, realizado en el marco del programa de Medicina Veterinaria de la Universidad Santiago de Cali.

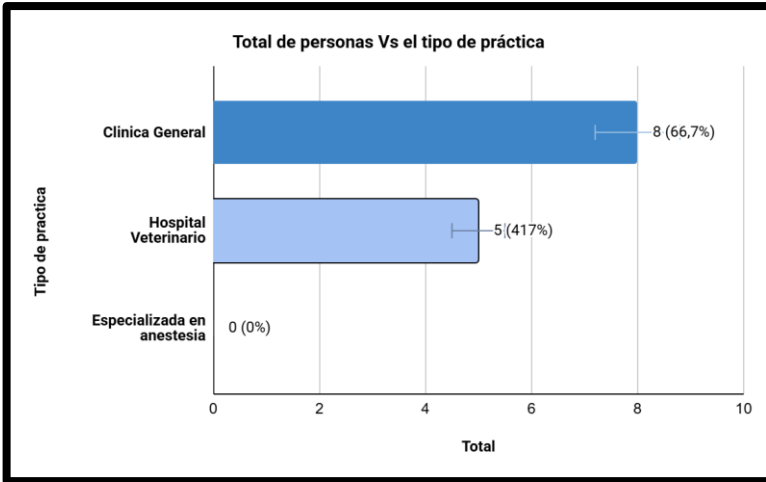
Declaro que he sido informado(a) de que los datos recolectados serán utilizados exclusivamente con fines investigativos, de forma confidencial y anónima, sin afectar mi identidad ni integridad profesional. Asimismo, comprendo que puedo solicitar en cualquier momento la corrección, actualización o supresión de mis datos personales conforme a la Ley 1581 de 2012 y demás normas que regulan la protección de datos en Colombia.

- Acepto los términos y condiciones del tratamiento de datos.
- No acepto los términos y condiciones del tratamiento de datos.

→ **Obteniendo como resultado las siguientes respuestas (se presentan los gráficos y, a la derecha, su correspondiente tabla):**



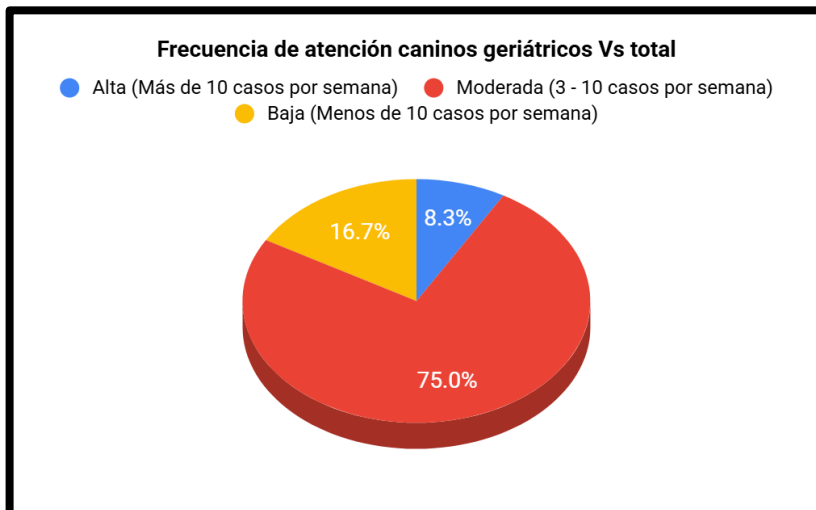
| Años de experiencia | Total |
|---------------------|-------|
| Menos de 5 años     | 2     |
| 5-10 años           | 8     |
| 11-15 años          | 2     |
| Más de 15 años      | 0     |



| Tipo de practica           | Total |
|----------------------------|-------|
| Clinica General            | 8     |
| Hospital Veterinario       | 5     |
| Especializada en anestesia | 0     |



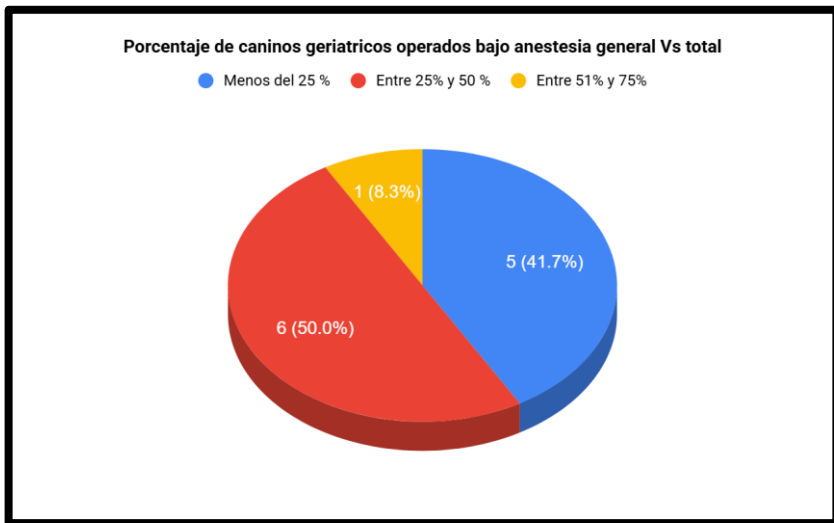
| Formación específica en anestesiología veterinaria | Total |
|--|-------|
| Si   | 0     |
| No   | 12    |



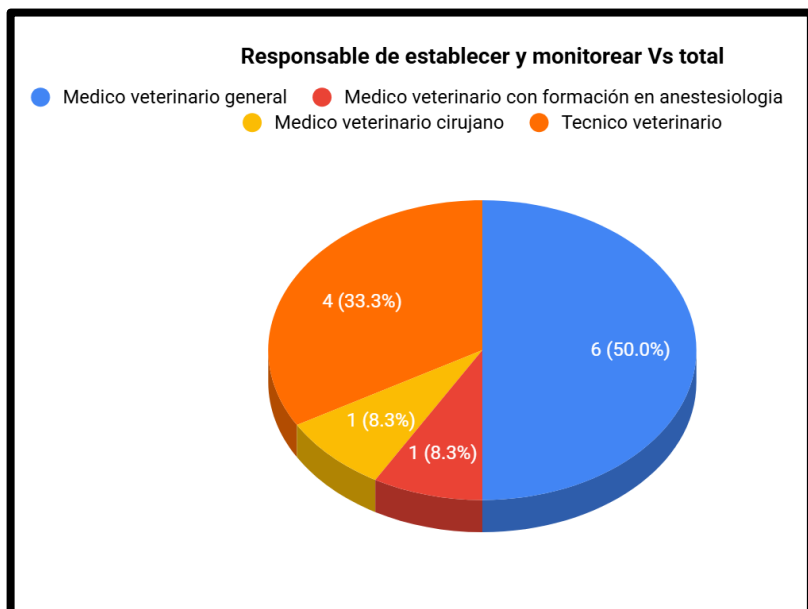
| Frecuencia de atención de caninos geriaticos | Total |
|--|-------|
| Alta (Más de 10 casos por semana)            | 1     |
| Moderada (3 - 10 casos por semana)           | 9     |
| Baja (Menos de 10 casos por semana)          | 2     |



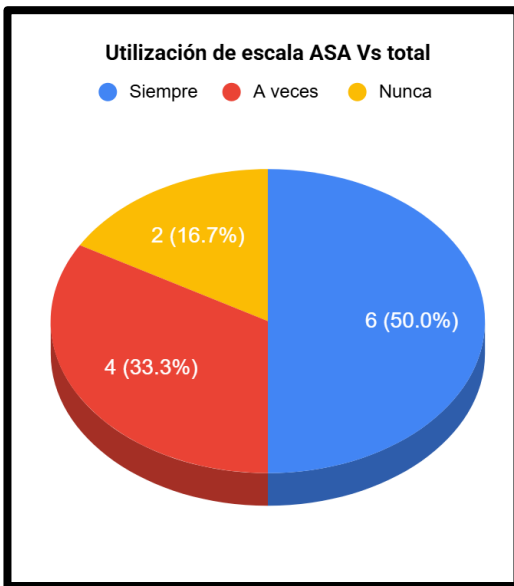
| Decisión para realizar procedimiento quirurgico a un canino geriatico con ERC | Total |
|---|-------|
| Si  | 12    |
| No  | 0     |



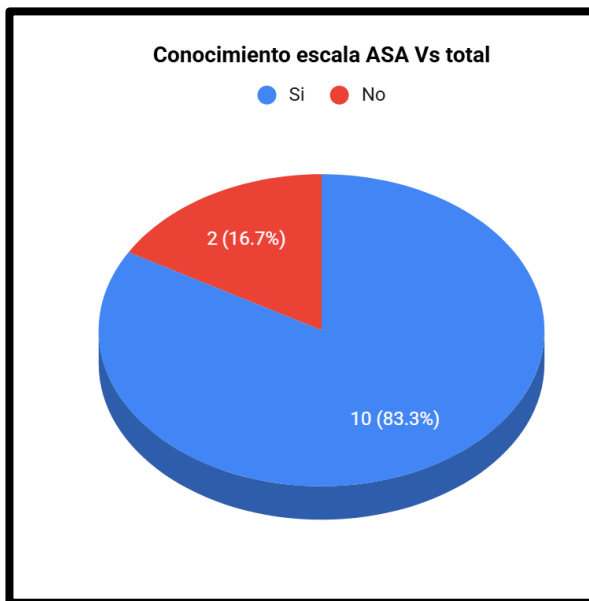
| Porcentaje de caninos geriaticos con ERC que han realizado cirugia bajo anestesia general | Total |
|---|-------|
| Menos del 25 %  | 5     |
| Entre 25% y 50 %  | 6     |
| Entre 51% y 75%   | 1     |
| Más del 75%   | 0     |
| No se lleva registro preciso  | 0     |



| Responsable de establecer y monitorear el protocolo anestésico durante los procedimientos quirúrgicos | Total |
|---|-------|
| Medico veterinario general  | 6     |
| Medico veterinario con formación en anestesiologia  | 1     |
| Medico veterinario cirujano   | 1     |
| Medico veterinario internista   | 0     |
| Tecnico veterinario   | 4     |



| Utilización de escala ASA antes de aplicar anestesia general en pacientes con ERC | Total |
|---|-------|
| Siempre   | 6     |
| A veces   | 4     |
| Nunca   | 2     |

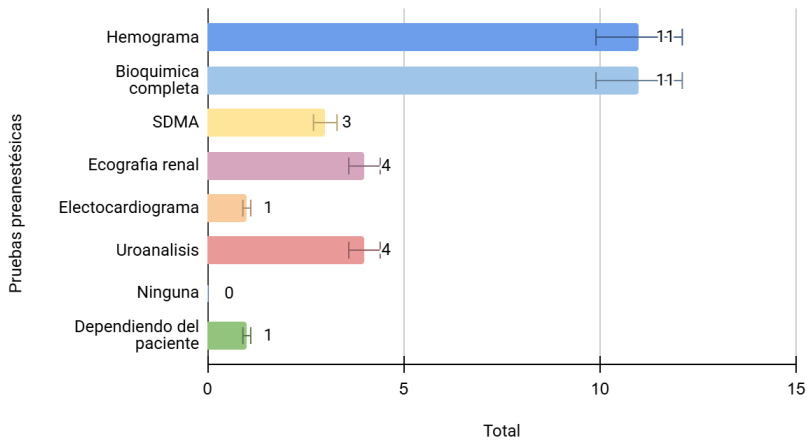


| Conocimiento de escala ASA | Total |
|----------------------------|-------|
| Si                         | 10    |
| No                         | 2     |



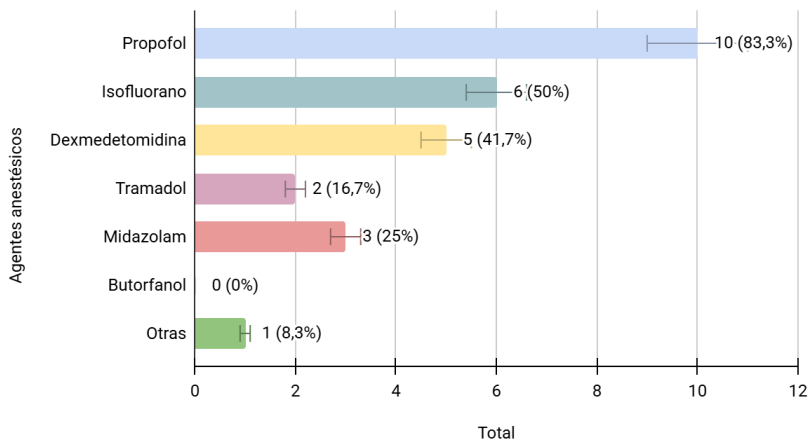
| Ajusta los protocolos anestésicos en función de la ERC | Total |
|--|-------|
| Si   | 5     |
| No   | 2     |
| A veces  | 5     |

**Total contra Pruebas preanestésicas solicita para el canino geriátrico**



| Pruebas preanestésicas solicita para el canino geriátrico | total |
|---|-------|
| Hemograma   | 11    |
| Bioquímica completa                                       | 11    |
| SDMA  | 3     |
| Ecografía renal   | 4     |
| Electrocardiograma  | 1     |
| Uroanálisis   | 4     |
| Ninguna   | 0     |
| Dependiendo del paciente                                  | 1     |

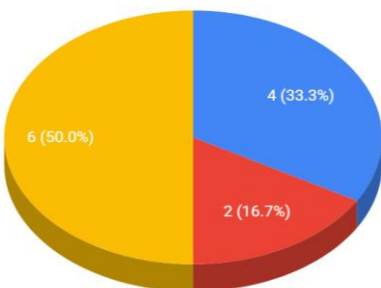
**Total contra Agentes anestésicos se utiliza en pacientes ERC**



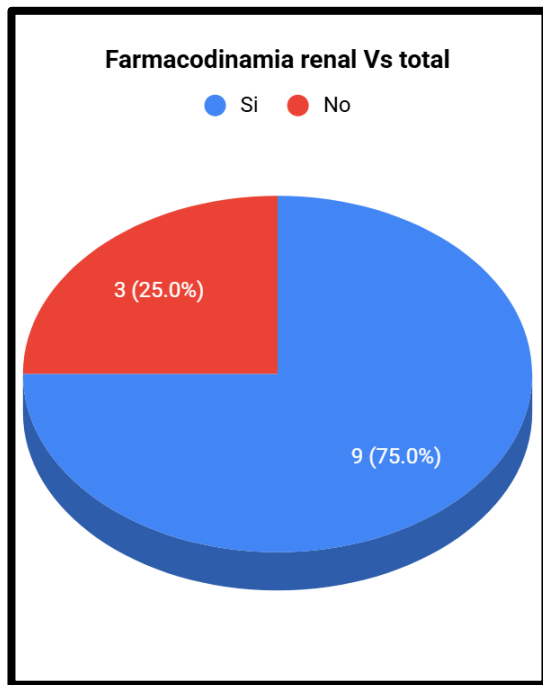
| Agentes anestésicos se utiliza en pacientes ERC | Total |
|---|-------|
| Propofol  | 10    |
| Isoflurano                                      | 6     |
| Dexmedetomidina                                 | 5     |
| Tramadol  | 2     |
| Midazolam                                       | 3     |
| Butorfanol                                      | 0     |
| Otras   | 1     |

**Utilización de anestesia multimodal Vs total**

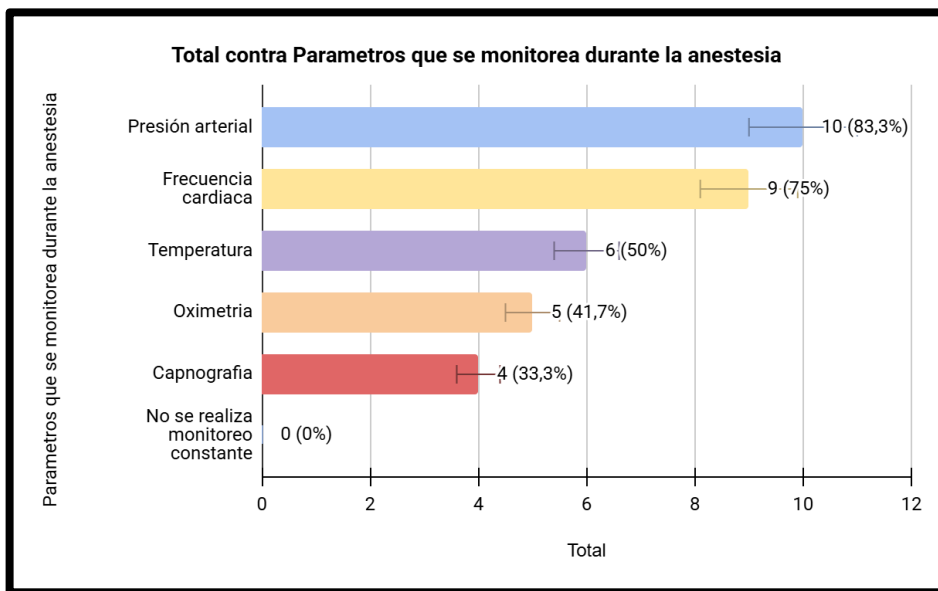
● Si ● No ● Depende del caso



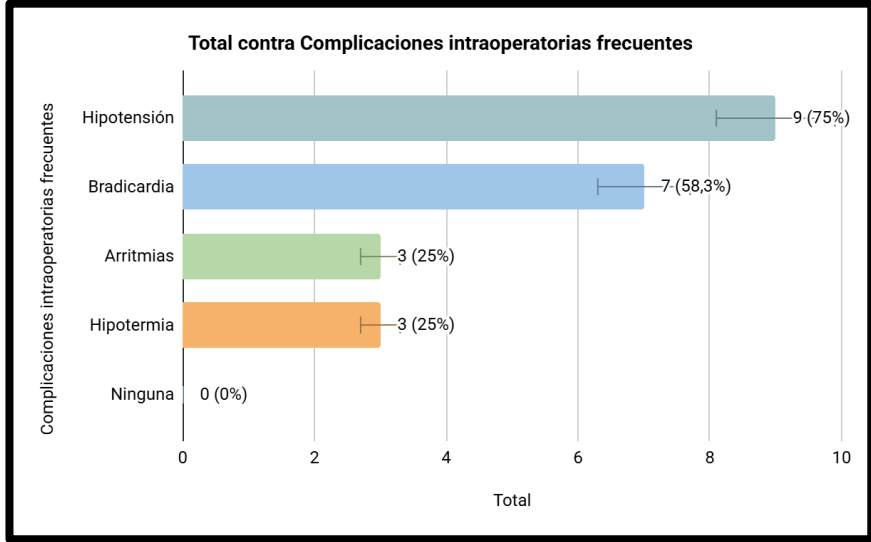
| Utilización de anestesia multimodal | Total |
|-------------------------------------|-------|
| Si                                  | 4     |
| No                                  | 2     |
| Depende del caso                    | 6     |



| Farmacodinamia renal de los<br>farmacos al diseñar el protocolo<br>anestésicos | Total |
|--|-------|
| Si   | 9     |
| No   | 3     |

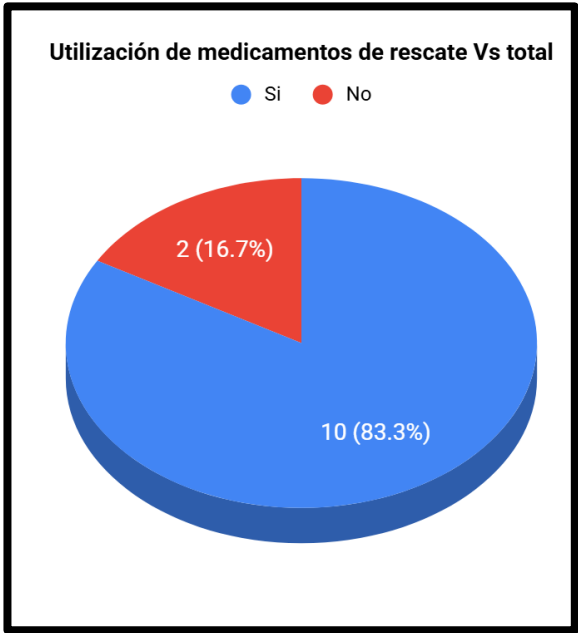


| Parametros que se monitorea durante la anestesia | Total |
|--|-------|
| Presión arterial                                 | 10    |
| Frecuencia cardiaca                              | 9     |
| Temperatura                                      | 6     |
| Oximetria  | 5     |
| Capnografia                                      | 4     |
| No se realiza monitoreo constante                | 0     |



| Complicaciones intraoperatorias frecuentes | Total |
|--|-------|
| Hipotensión                                | 9     |
| Bradicardia                                | 7     |
| Arritmias                                  | 3     |
| Hipotermia                                 | 3     |
| Ninguna                                    | 0     |

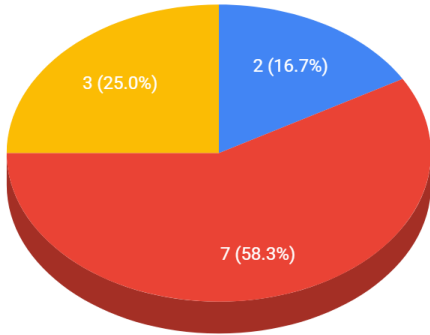
| Protocolos que utilizan en caso de emergencia |   |
|---|---|
| Respuesta 1                                   | Dependiendo del caso como la mayoría de complicaciones son por hipotensión se utilizan vasopresores |
| Respuesta 2                                   | Zoletil, dexmen   |
| Respuesta 3                                   | Resupram  |
| Respuesta 4                                   | Reanimación, Ventilación y medicamentos en caso de asitolia   |



| Utilización medicamentos de rescate | Total |
|-------------------------------------|-------|
| Si                                  | 10    |
| No                                  | 2     |

**Formación en anestesia geriátrica y en enfermedades crónicas Vs Total**

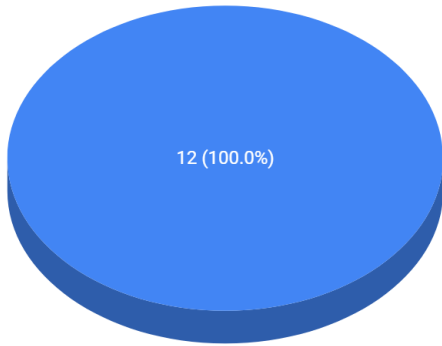
● Si ● No ● Parcialmente



| Suficiente formación en anestesia geriátrica y en enfermedades crónicas | Total |
|---|-------|
| Si  | 2     |
| No  | 7     |
| Parcialmente  | 3     |

**Consideración de anestesiólogos veterinarios Vs total**

● Si



| Consideración de anestesiólogos veterinarios en la práctica habitual | Total |
|--|-------|
| Si   | 12    |
| No   | 0     |

**Sugerencias para mejorar el manejo de anestesia en caninos geriátricos con ERC**

Respuesta 1

Más capacitaciones

Respuesta 2

Mayor información

La presente investigación, ofrece un panorama local relevante sobre la selección de protocolos anestésicos en **caninos geriátricos con enfermedad renal crónica (ERC)**. A continuación, se desarrolla una discusión en profundidad por ejes temáticos, seguida de recomendaciones operativas y protocolos sugeridos basados en evidencia.

## 1. Relevancia clínica del problema y relación con hallazgos previos

La ERC en caninos geriátricos incrementa la fragilidad fisiológica y modifica la farmacocinética y farmacodinamia de múltiples fármacos anestésicos, lo que explica la mayor incidencia de complicaciones hemodinámicas observada en las encuestas (hipotensión, bradicardia, arritmias, hipotermia). La literatura señala que la edad avanzada y el estado ASA elevado son predictores independientes de mortalidad y complicaciones perioperatorias (Brodbelt et al., 2018; Portier & Ida, 2018). Nuestros resultados locales (variabilidad en la aplicación de ASA y ausencia de biomarcadores rutinarios como SDMA) reproducen deficiencias descritas en otras series y encuestas internacionales, donde la práctica clínica no siempre integra todas las herramientas diagnósticas disponibles (Grubb et al., 2020; Nabity et al., 2015).

- **La ERC no solo altera la elección del agente anestésico, sino que condiciona todo el flujo perioperatorio:** selección de pruebas, estrategia analgésica, fluidoterapia y necesidad de soporte vasoactivo (Dyson & Pettifer, 2011; Navarrete-Calvo et al., 2018).

## 2. Evaluación preanestésica: utilidades y brechas

- **Instrumentos de evaluación: ASA y biomarcadores:** La clasificación ASA es una herramienta simple y reproducible para estratificar riesgo global; su uso sistemático permite comunicar riesgo y adaptar recursos (Portier & Ida, 2018). Los hallazgos muestran que no todas las clínicas la usan rutinariamente, lo que puede traducirse en subregistro del riesgo.  
El **SDMA** detecta disminuciones en la tasa de filtración glomerular antes que la creatinina y mejora la estadificación temprana de ERC (Nabity et al., 2015; Hall et al., 2016). La baja implementación del SDMA en Cali (reportada en las encuestas) limita la detección precoz y la posibilidad de adaptar protocolos con mayor seguridad.
- **Recomendaciones prácticas preoperatorias**
  - I. Implementar ficha preanestésica estandarizada que incluya: ASA, anamnesis completa, hemograma, bioquímica (BUN, creatinina, fósforo, electrolitos), uroanálisis, SDMA cuando sea posible, y evaluación cardiológica si hay sospecha clínica (Grubb et al., 2020; Nabity et al., 2015).
  - II. Clasificar y documentar riesgo; para ASA  $\geq$  III preparar plan de contingencia (monitorización avanzada, líneas arteriales y acceso venoso amplio).

## 3. Fisiopatología que condiciona la anestesia en ERC

La ERC produce disminución de la masa nefronal y del GFR, alteración de electrolitos (especial atención a potasio), anemia crónica, y desequilibrios ácido-base. Estas alteraciones aumentan la

sensibilidad a depresores miocárdicos, alteran la distribución y excreción de fármacos y predisponen a hipotensión y arritmias (Dyson & Pettifer, 2011; Navarrete-Calvo et al., 2018). Además, la uremia modifica la unión a proteínas plasmáticas y puede aumentar la fracción libre de ciertos agentes (Senior, 2005).

- Todo protocolo debe priorizar la estabilidad hemodinámica, evitar lesiones renales (hipotensión, hipovolemia, nefrotóxicos), y utilizar agentes con mínima dependencia renal y metabolitos inactivos o rápidamente eliminado por hígado/respiratorio.

#### 4. Selección de fármacos: evidencia y consideraciones prácticas

A continuación, se analizan grupos farmacológicos con recomendaciones basadas en evidencia publicada.

- **Premedicación**

- I. **Opioides puros** (metadona, morfina, fentanilo) como base analgésica son recomendados por su perfil hemodinámico estable y por reducir dosis de inductores e inhalatorios (Grubb et al., 2020; Lamont et al., 2020).
- II. **Benzodiacepinas** (midazolam) pueden ser útiles en geriátricos para sedación sin depresión respiratoria marcada; además facilitan la inducción con menor propofol.
- III.  **$\alpha$ 2-agonistas** (dexmedetomidina): su uso es efectivo para sedación y analgesia, pero debe ser con cautela en pacientes cardiopatas o con hipotensión, empleo en dosis reducidas y con monitoreo (Navarrete-Calvo et al., 2018).
- IV. **Evitar o extremar precaución con AINEs** preoperatorios por su nefrotoxicidad potencial en ERC; valorar alternativas analgésicas o administración posoperatoria solo con función renal evaluada (Lamont et al., 2020).

- **Inductores**

- I. **Propofol**: inducción rápida y controlable; sin embargo, produce depresión cardiovascular y requiere titulación lenta en geriátricos (Brodgelt et al., 2018).
- II. **Alfaxalona**: alternativa con buena hemodinámica en muchos casos y metabolismo no dependiente exclusivamente de riñón; opciones útiles en pacientes con ERC (Muir et al., 2014).
- III. **Etomidato**: opción en pacientes con compromiso hemodinámico por estabilidad cardiovascular, pero suprimir esteroides adrenales lo hace menos deseable para algunos procedimientos; uso limitado (literatura especializada).

- **Mantenimiento inhalatorio**

- I. **Isoflurano y sevoflurano**: ambos son recomendables por mínima dependencia de eliminación renal (exhalación amplia) y mayor control de profundidad. Sevoflurano suele asociarse a recuperaciones más rápidas; sin embargo, elegir entre uno y otro depende de disponibilidad y experiencia (Grubb et al., 2020).
- II. Evitar halógenos con mayor metabolismo hepático o compuestos que generen metabolitos potencialmente problemáticos.

- **Analgesia intra/postoperatoria**

- I. **Opioides** en infusión o bolos (fentanilo, alfentanil, metadona) para control del dolor y reducción del consumo anestésico.
- II. **Bloqueos locorreregionales** (p. ej. bloqueos plexo braquial, bloqueo epidural con morfina en casos seleccionados) reducen anestésicos generales y protegen función renal al mantener mejor estabilidad hemodinámica (Lamont et al., 2020).
- III. **AINEs**: sólo en pacientes con función renal estable y con monitorización estricta; de preferencia posoperatorios tardíos si se decide su uso (Lamont et al., 2020).

- **Fármacos vasoactivos y soporte hemodinámico**

- I. Ante **hipotensión** refractaria a fluidoterapia moderada, considerar **vasopresores** (norepinefrina) y/o inótrpos según el contexto (vasodilatación vs falla cardíaca) se recomienda manejo guiado por presión arterial invasiva cuando sea posible (Grubb et al., 2020; Dyson & Pettifer, 2011).

## 5. Monitoreo intraoperatorio: mínimos indispensables y óptimos

Dado el riesgo de eventos hemodinámicos y de compromiso renal, se recomiendan los siguientes niveles de monitorización:

- **Mínimo recomendado:** frecuencia cardíaca, presión arterial no invasiva, oximetría de pulso, temperatura, capnografía (si ventilación asistida), y electrocardiograma básico (Grubb et al., 2020).
- **Óptimo (si recursos lo permiten):** línea arterial para medición continua de presión y toma de gases arteriales; capnografía continua; capnografía y gasometría si se utiliza ventilación mecánica; monitor de débito cardíaco/eco según disponibilidad (Dyson & Pettifer, 2011; Grubb et al., 2020).
- **Razonamiento:** control estricto de presión arterial evita episodios de hipotensión prolongada que agravan isquemia renal y progresión a lesión renal aguda (Meurer et al., 2025).

## 6. Fluidoterapia perioperatoria: estrategias y precauciones

- **Objetivo:** mantener perfusión renal sin causar sobrecarga de volumen.
- **Soluciones recomendadas:** cristaloides balanceados (Ringer lactato, Hartmann) preferibles frente a solución salina 0.9% por menor riesgo de acidosis hiperclorémica (Dyson & Pettifer, 2011; Grubb et al., 2020).
- **Ritmos sugeridos:** en geriátricos con ERC, iniciar con tasas conservadoras (ej. 3–5 ml/kg/h) ajustando según estado hemodinámico y pérdidas; evitar bolos excesivos salvo deshidratación documentada. Este enfoque reduce el riesgo de sobrecarga y edema pulmonar (Dyson & Pettifer, 2011).
- **Soporte en hipotensión persistente:** valorar vasopresores en vez de ampliar fluidos indiscriminadamente si el corazón no tolera más volumen (Grubb et al., 2020).

## 7. Recuperación y manejo posoperatorio

- Recuperación en área con monitorización de temperatura, dolor y signos vitales.
- Control analgésico multimodal continuo según dolor evaluado; evitar AINEs inmediatos si persistente disfunción renal sospechada.
- Reevaluación de función renal (BUN, creatinina, electrolitos) en las primeras 24–48 h postoperatorias si procedimiento mayor o alteración preoperatoria.
- Educación al propietario sobre signos de alarma: oliguria/anuria, vómitos persistentes, letargo, anorexia, que requieren revaloración urgente (Grubb et al., 2020).

## 8. Protocolo(s) sugerido(s) integrados (Ejemplos prácticos)

A continuación, se plantean **protocolos sugeridos** para distintos escenarios. Son **plantillas** para adaptar según paciente, recursos y juicio clínico.

- **Nota importante:** las dosis y combinaciones deben adaptarse al estado clínico, peso, función cardíaca y renal.
- **Protocolo A: Paciente geriátrico con ERC estable (ASA II–III), procedimiento electivo menor**
  - I. **Premedicación:** opioide (metadona o buprenorfina) + midazolam; evitar AINEs preoperatorios (Grubb et al., 2020).
  - II. **Inducción:** propofol titulado lentamente o alfaxalona si disponible (Muir et al., 2014; Brodbelt et al., 2018).
  - III. **Mantenimiento:** isoflurano o sevoflurano inhalatorio con soporte analgésico (CRI de opioide si necesario).
  - IV. **Monitoreo:** NIBP, ECG, SpO<sub>2</sub>, capnografía, temperatura.
  - V. **Fluidos:** cristaloides balanceado 3–5 ml/kg/h (ajustar).
  - VI. **Analgesia posoperatoria:** opioide + multimodalidad (bloqueo local si indicado).
- **Protocolo B: Paciente geriátrico con ERC y compromiso cardiovascular leve (ASA III)**
  - I. **Premedicación:** opioide en dosis reducida + midazolam; evitar  $\alpha$ 2-agonistas.
  - II. **Inducción:** alfaxalona preferible por estabilidad, o propofol en titulación muy lenta (Muir et al., 2014).
  - III. **Mantenimiento:** isoflurano con concentración mínima efectiva; analgesia locorregional para reducir la profundidad anestésica inhalatoria (Lamont et al., 2020).
  - IV. **Monitoreo:** idealmente línea arterial, ECG continuo, SpO<sub>2</sub>, capnografía, temperatura.
  - V. **Soporte hemodinámico:** mantener presiones, usar vasopresores si hipotensión persistente (norepinefrina según caso) (Grubb et al., 2020).
  - VI. **Fluidos:** inicio conservador, guiar por respuesta hemodinámica.
- **Protocolo C: Urgencia en paciente geriátrico con ERC (ASA  $\geq$  IV)**
  - I. **Objetivo inmediato:** estabilizar (ABC), rehidratar si hipovolemia, corregir hiper/hipopotasemia si hay compromiso cardíaco.
  - II. **Anestesia:** preferir agentes con mínimo efecto residual y titulación por bolos; si inestable, considerar etomidato para inducción (si disponible) por estabilidad cardiovascular, pero valorar efectos en eje adrenal.
  - III. **Monitoreo:** invasivo; preparar soporte vasoactivo y equipo de reanimación.
  - IV. **Analgesia y bloqueo regional:** siempre que la emergencia lo permita, para reducir necesidad de agentes sistémicos.

## 9. Capacitación y organización clínica: recomendaciones sistémicas

Los resultados de la encuesta muestran que **la formación y especialización** son limitadas. Para mitigar riesgo y homogeneizar prácticas, se recomiendan:

- **Programas de capacitación continua** locales en anestesiología geriátrica y manejo de ERC (talleres, cursos prácticos, protocolos locales basados en evidencia). (Hofmeister et al., 2014).
- **Guías locales estandarizadas** de preanestesia y manejo intra-/postoperatorio adaptadas a recursos de cada clínica (checklists, algoritmos de acción ante hipotensión, guía de fluidos y vasoactivos). (Grubb et al., 2020).

- **Creación de red de referencia** para casos ASA  $\geq$  III o sin capacidad de monitorización avanzada, con hospitales que ofrezcan anestesiólogo veterinario o recursos críticos.
- **Registro y auditoría** de eventos adversos anestésicos (mortalidad, complicaciones) para monitorear impacto de intervenciones formativas y cambios en protocolos (Brodbelt et al., 2018).

## 10. Limitaciones del estudio y líneas futuras

- **Muestra:** respuestas de 12/20 clínicas pueden sesgar hacia instituciones con mayor interés o capacidad; por tanto, los hallazgos no son totalmente generalizables a todas las clínicas de Cali.
- **Datos auto-reportados:** posibles sesgos de recuerdo o deseabilidad.
- **Futuras investigaciones:** estudios prospectivos que cuantifiquen desenlaces (mortalidad, incidencia de AKI postoperatorio) relacionados con distintos protocolos; estudios de coste-efectividad para implementación de SDMA y monitorización invasiva en contextos locales.

La enfermedad renal crónica (ERC) en perros geriátricos representa un desafío anestésico relevante debido a las alteraciones metabólicas, cardiovasculares y farmacocinéticas que provoca. La pérdida progresiva de nefronas y la reducción del flujo sanguíneo renal disminuyen la capacidad de eliminación de anestésicos y metabolitos, aumentando el riesgo de hipotensión e hipoperfusión renal durante el procedimiento (Braga et al., 2025). Además, la ERC genera anemia, acidosis metabólica y desequilibrio electrolítico que modifican la respuesta a agentes anestésicos y depresores miocárdicos (Kumar et al., 2025).

En perros geriátricos, la prevalencia de ERC se incrementa significativamente con la edad, llegando a ser uno de los principales factores de morbilidad en animales mayores de 8 años (Atmakur et al., 2024). Estudios recientes han demostrado que la anestesia general puede inducir daño tubular y glomerular incluso en pacientes sin enfermedad renal previa, lo que sugiere que los perros con ERC preexistente presentan una susceptibilidad mucho mayor al daño renal perioperatorio (Paula et al., 2023). En esta línea, Muñoz-Blanco y Salazar (2025) reportaron una incidencia del 2,9 % de lesión renal aguda postoperatoria en perros sin enfermedad renal diagnosticada, lo cual subraya la necesidad de vigilancia intensiva durante y después de la anestesia.

La evaluación preanestésica exhaustiva es fundamental. Hall et al. (2023) demostraron que biomarcadores como la dimetilarginina simétrica (SDMA) y la cistatina C pueden detectar disminuciones tempranas de la filtración glomerular antes que la creatinina sérica, permitiendo una mejor estratificación del riesgo anestésico. Además, un modelo predictivo reciente identificó que la edad avanzada, el aumento del BUN y la proteinuria persistente se asocian a mayor probabilidad de desarrollar ERC en los dos años siguientes (Kim et al., 2023). Esta información puede ayudar a individualizar el protocolo anestésico en pacientes geriátricos aparentemente sanos.

Desde el punto de vista farmacológico, el ajuste posológico en perros con ERC es esencial. De Santis et al. (2022) señalaron que muchos anestésicos y analgésicos comunes no cuentan con guías precisas de ajuste en nefropatía, por lo que la titulación lenta y el monitoreo continuo son estrategias recomendadas. Braga et al. (2025) proponen preferir agentes con metabolismo hepático o pulmonar, como el propofol y

el isoflurano, y evitar el uso de AINEs preoperatorios, salvo en pacientes con función renal estable y adecuada hidratación.

La fluidoterapia debe ser conservadora: un estudio reciente evidenció que volúmenes altos de fluidos durante anestesia se correlacionan con un aumento del marcador urinario de daño endotelial (syndecan-1), lo que sugiere que la sobrecarga hídrica agrava el daño renal (Urabe et al., 2024). En lugar de grandes bolos, se recomiendan tasas de 3–5 ml/kg/h, ajustadas al estado hemodinámico, complementadas con vasopresores cuando sea necesario (AAHA, 2024).

Asimismo, la monitorización intraoperatoria debe ser rigurosa. Estudios de perfusión renal con resonancia magnética y ultrasonido contrastado demostraron que los cambios farmacológicos en la presión arterial afectan directamente la perfusión renal en perros anestesiados (Frontiers Vet Sci, 2024). Por tanto, se sugiere incorporar presión arterial invasiva, oximetría, capnografía y evaluación de débito urinario en pacientes ASA  $\geq$  III con ERC (AAHA, 2023).

En términos de incidencia y calidad de vida, un análisis observacional en Grecia mostró que los perros con ERC presentan mayor prevalencia de eventos anestésicos adversos, menor tolerancia cardiovascular y tiempos de recuperación más prolongados (Papadopoulou et al., 2023). Estos hallazgos coinciden con los reportes latinoamericanos que asocian la ERC con un incremento en la mortalidad perioperatoria en geriátricos (Navarrete-Calvo et al., 2023).

La ERC en perros geriátricos condiciona profundamente la selección y ajuste del protocolo anestésico. La literatura reciente enfatiza la importancia de una evaluación preanestésica completa con biomarcadores renales, el uso de fármacos con metabolismo no renal, la monitorización hemodinámica avanzada y una fluidoterapia cuidadosa. Adoptar estas estrategias basadas en evidencia puede reducir el riesgo de complicaciones y mejorar los resultados perioperatorios en esta población vulnerable.

## 1. CONCLUSIÓN

El presente estudio permitió analizar con detalle cómo la enfermedad renal crónica (ERC) influye en la selección de protocolos anestésicos y en el manejo perioperatorio de caninos geriátricos en Santiago de Cali. Los resultados evidencian que la ERC condiciona de forma directa cada etapa del proceso anestésico, desde la evaluación previa hasta la recuperación, debido a las alteraciones fisiológicas que afectan la capacidad de respuesta hemodinámica, metabólica y farmacocinética de estos pacientes. Esto confirma la importancia de comprender a profundidad la relación entre edad avanzada, comorbilidades renales y riesgo anestésico, especialmente en el contexto clínico local.

En cuanto a los protocolos utilizados, se observó una preferencia marcada por el uso de propofol para la inducción e isoflurano para el mantenimiento anestésico. Esta tendencia concuerda con las recomendaciones actuales para pacientes con compromiso renal, ya que dichos fármacos ofrecen una mayor estabilidad cardiovascular y dependen en menor medida de la función renal para su eliminación. Este patrón evidencia que la práctica clínica en la ciudad, pese a limitaciones diagnósticas o formativas, se orienta hacia agentes considerados más seguros para esta población vulnerable.

La evaluación preanestésica se sustenta principalmente en hemograma y bioquímica, lo que representa una base diagnóstica esencial, aunque todavía limitada frente a las necesidades reales del paciente geriátrico con ERC. La baja utilización de biomarcadores avanzados como el SDMA —actualmente recomendado para detectar disminuciones tempranas en la tasa de filtración glomerular (Hokamp et al., 2022; IRIS, 2019)— muestra una brecha importante en la caracterización del riesgo anestésico. La falta de pruebas más completas influye en la exactitud de las decisiones anestésicas y constituye un área de mejora prioritaria para reforzar la seguridad perioperatoria.

Durante los procedimientos anestésicos, se documentaron complicaciones frecuentes como hipotensión, bradicardia, arritmias e hipotermia, eventos que reflejan la limitada reserva fisiológica de estos pacientes y que coinciden con lo reportado en la literatura especializada sobre anestesia en geriátricos con disfunción renal. Adicionalmente, se observa que la recuperación es habitualmente más lenta y con mayor susceptibilidad a descompensaciones, lo que subraya la importancia de una vigilancia postoperatoria intensificada, un control térmico continuo y esquemas analgésicos multimodales cuidadosamente ajustados.

El estudio también reveló que muchos médicos veterinarios consideran insuficiente su formación en anestesia geriátrica, lo que impacta directamente la calidad de la evaluación preoperatoria, la elección farmacológica y el abordaje de complicaciones intraoperatorias. Esta percepción refuerza la necesidad de desarrollar programas de capacitación continua, talleres prácticos y protocolos estandarizados que orienten el manejo de pacientes geriátricos con ERC, favoreciendo un enfoque más uniforme, seguro y basado en evidencia.

Desde el análisis bibliográfico, se identificó que, aunque existen avances significativos en anestesiología veterinaria, persisten limitaciones en estudios comparativos dirigidos específicamente a caninos geriátricos con ERC. La mayoría de investigaciones existentes no diferencia completamente entre poblaciones geriátricas sanas y aquellas con patología renal, ni evalúa comparativamente el comportamiento de anestésicos intravenosos, inhalatorios y protocolos multimodales en condiciones clínicas reales. Esta carencia sustenta la necesidad de promover investigaciones más sólidas que permitan formular recomendaciones aún más precisas y adaptadas a esta población.

En conjunto, los resultados de este estudio resaltan la importancia de fortalecer la valoración preanestésica mediante pruebas diagnósticas más sensibles, optimizar los protocolos anestésicos en función del estado renal, implementar esquemas de monitorización más rigurosos y mejorar la formación en anestesia geriátrica dentro de la práctica clínica local. Asimismo, se recomienda continuar con investigaciones que comparen directamente diferentes estrategias anestésicas, incorporen biomarcadores modernos y evalúen desenlaces perioperatorios, con el fin de desarrollar guías clínicas que contribuyan a mejorar la seguridad, el bienestar y la calidad de vida de los caninos geriátricos con enfermedad renal crónica.

## **2. AGRADECIMIENTOS**

A nuestros padres, por su apoyo incondicional, su amor y la fortaleza que siempre nos han brindado. Y a nuestro asesor, por su guía, dedicación y valiosos aportes que enriquecieron este trabajo.

## **3. DECLARACION DEL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIA**

Se declara que en la elaboración de la presente tesis titulada “*Influencia de la enfermedad renal crónica (ERC) en la selección del protocolo anestésico en caninos geriátricos en Santiago de Cali*” **no se emplearon herramientas de inteligencia artificial (IA)** en la redacción, análisis de datos, procesamiento de información ni en ninguna otra fase de su desarrollo.

## **4. CONFLICTO DE INTERESES**

Se declara que no existe ningún conflicto de intereses que pueda haber influido en la realización, resultados o publicación de la presente tesis

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brodbelt, D. C., et al. (2018). Mortality associated... *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 45(4), 400–408.
- Dyson, D. H., & Pettifer, G. (2011). Renal disease... *Veterinary Clinics: Small Animal Practice*, 41(1), 39–57.
- Dyson, D. H., & Pettifer, G. R. (2020). Perioperative management... *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, 50(5), 1041–1062.
- Grubb, T. L., et al. (2020). 2020 AAHA Guidelines... *Journal of the American Animal Hospital Association*, 56(2), 59–82.
- Grubb, T., Schmierer, P., Muir, W., & Gaynor, J. S. (2020). Anesthesia and analgesia for geriatric veterinary patients...
- Hall, J. A., et al. (2016). Relationship between SDMA... *JVIM*, 30(3), 799–804.
- Hofmeister, E. H., et al. (2014). Opinions of veterinary anesthesia specialists... *JAVMA*, 244(9), 1041–1048.
- Hofmeister, E. H., Quandt, J., Lee, J., & Wagstaff, R. (2021). Perceived risks... *VAA*, 48(5), 741–750.
- Lamont, L. A. (2020). Pain management... Wiley-Blackwell.
- Lamont, L. A., Mathews, K. A., & Benitez, M. E. (2020). Analgesia and anesthetic considerations...
- Meurer, L., et al. (2025). Incidence of postoperative AKI... *Frontiers in Vet Science*.
- Meurer, M., Volk, H. A., & Taylor, P. (2025). Hemodynamic instability... *Veterinary Journal*.
- Muir, W. W., et al. (2014). Alfaxalone... *VAA*, 41(5), 501–513.
- Nability, M. B., et al. (2015). SDMA assay validation... *JVIM*, 29(4), 1036–1044.
- Navarrete-Calvo, R., et al. (2018). Anesthetic management of geriatric patients... *Animals*, 8(12), 228.
- Portier, K., & Ida, K. (2018). ASA Physical Status... *Frontiers in Vet Science*, 5, 204.
- Portier, K., & Ida, K. K. (2021). Veterinary anaesthesia risk... *VAA*, 48(6), 937–949.