

Research Article

Sedación y seguridad anestésica en procedimientos endoscópicos del adulto mayor: desafíos gastroenterológicos, geriátricos y anestesiológicos

Sedation and Anesthetic Safety in Endoscopic Procedures for Older Adults: Gastroenterological, Geriatric, and Anesthesiological Challenges



Barreno-Lagua, Adriana Moraima ¹



<https://orcid.org/0000-0001-9886-6774>



adrianabarreno71@gmail.com



Ecuador, Investigador independiente



Calvopiña-Carabajo, Anthony Damian ³



<https://orcid.org/0009-0009-6954-8879>



damiancalvopina@gmail.com



Ecuador, Investigador independiente



Ostaiza Moreira, Byron Anthony ⁵



<https://orcid.org/0000-0002-1084-1052>



byronostaiza11@gmail.com



Ecuador, Investigador independiente



Isacáz-Chamorro, Leonel Nicolás ²



<https://orcid.org/0000-0002-3987-7040>



isacaznicolas@gmail.com



Ecuador, Investigador independiente



Hidalgo-Medina, Jennifer Mishell ⁴



<https://orcid.org/0000-0003-3349-031X>



j_hidalgomedina@hotmail.com



Ecuador, Investigador independiente

Autor de correspondencia ¹



DOI / URL: <https://doi.org/10.69484/rcz/v5/n3/215>

Resumen: El acelerado envejecimiento poblacional ha incrementado la demanda de procedimientos endoscópicos gastrointestinales en adultos mayores, planteando un desafío clínico interdisciplinario complejo. La senescencia fisiológica, caracterizada por la reducción de la reserva homeostática, la multimorbilidad y la fragilidad, altera sustancialmente la farmacocinética y farmacodinámica de los agentes sedantes. Esta revisión sistemática evalúa la seguridad anestésica y los desafíos gastroenterológicos, geriátricos y anestesiológicos en la sedación endoscópica del anciano. Siguiendo la metodología PRISMA, se analizó la evidencia publicada entre 2020 y 2026 en repositorios como PubMed, SciELO, LILACS, MEDES y Trip Database. Los resultados revelan que el propofol presenta un alto riesgo de hipotensión e hipoxemia en ancianos frágiles. En contraste, esquemas emergentes como el remimazolam tosilato y la dexmedetomidina ofrecen una estabilidad hemodinámica y respiratoria significativamente superior. Además, la implementación de monitoreo no invasivo avanzado, incluyendo la capnografía continua y el índice biespectral, reduce la incidencia de eventos adversos agudos y el delirio postoperatorio. Se concluye que la evaluación multidimensional de la fragilidad y la personalización farmacológica guiada por metas fisiológicas resultan imprescindibles para optimizar la seguridad perioperatoria y preservar la reserva funcional en la población geriátrica.

Palabras clave: Sedación endoscópica; Geriátrica; Remimazolam; Seguridad anestésica; Fragilidad.

Recibido: 31/May/2026

Aceptado: 29/Jun/2026

Publicado: 30/Sep/2026

Cita: Barreno-Lagua, A. M., Isacáz-Chamorro, L. N., Calvopiña-Carabajo, A. D., Hidalgo-Medina, J. M., & Ostaiza Moreira, B. A. (2026). Sedación y seguridad anestésica en procedimientos endoscópicos del adulto mayor: desafíos gastroenterológicos, geriátricos y anestesiológicos. *Revista Científica Zambos*, 5(3), 110-124. <https://doi.org/10.69484/rcz/v5/n3/215>

Ecuador, Santo Domingo, La Concordia
Universidad Técnica Luis Vargas Torres de
Esmeraldas – Sede Santo Domingo
Revista Científica Zambos (RCZ)
<https://revistaczambos.utelvtsd.edu.ec>

© 2026. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Abstract:

The rapid aging of the population has increased the demand for gastrointestinal endoscopic procedures in older adults, posing a complex interdisciplinary clinical challenge. Physiological senescence, characterized by reduced homeostatic reserve, multimorbidity, and frailty, substantially alters the pharmacokinetics and pharmacodynamics of sedative agents. This systematic review evaluates anesthetic safety and the gastroenterological, geriatric, and anesthesiological challenges associated with endoscopic sedation in the elderly. Following the PRISMA methodology, we analyzed evidence published between 2020 and 2026 in databases such as PubMed, SciELO, LILACS, MEDES, and Trip Database. The results reveal that propofol carries a high risk of hypotension and hypoxemia in frail older adults. In contrast, emerging regimens such as remimazolam tosylate and dexmedetomidine offer significantly superior hemodynamic and respiratory stability. Furthermore, the implementation of advanced noninvasive monitoring, including continuous capnography and the bispectral index, reduces the incidence of acute adverse events and postoperative delirium. It is concluded that multidimensional assessment of frailty and pharmacological customization guided by physiological targets are essential for optimizing perioperative safety and preserving functional reserve in the geriatric population.

Keywords: Endoscopic sedation; Geriatrics; Remimazolam; Anesthetic safety; Frailty.

1. Introducción

El cambio demográfico global posiciona al adulto mayor como el segmento poblacional de mayor crecimiento, un fenómeno que transforma de manera radical la demanda de atención médica especializada. En el ámbito de la gastroenterología, esta realidad epidemiológica se traduce en una necesidad imperiosa de realizar procedimientos endoscópicos gastrointestinales tanto diagnósticos como intervencionistas avanzados en pacientes de edad avanzada. La esofagogastroduodenoscopia, la colonoscopia, la colangiopancreatografía retrógrada endoscópica (CPRE) y la ultrasonografía endoscópica (USE) constituyen herramientas indispensables para el abordaje de hemorragias digestivas, neoplasias luminales, patologías biliopancreáticas y trastornos motiles.

El análisis de la longevidad en el contexto clínico contemporáneo requiere una comprensión profunda de las vulnerabilidades fisiológicas y sociales del adulto mayor, una máxima que cobra una vigencia crítica al ponderar la tolerancia del organismo senescente a los fármacos anestésicos e hipnóticos. Desde la perspectiva fisiopatológica, el proceso de envejecimiento se caracteriza por una pérdida progresiva e inexorable de la reserva funcional en la totalidad de los sistemas orgánicos, lo que restringe significativamente la capacidad de adaptación frente a estresores farmacológicos o quirúrgicos.

En el sistema cardiovascular, la arteriosclerosis y la pérdida de elastina inducen un aumento de la rigidez arterial y de la impedancia de entrada, lo que condiciona hipertrofia ventricular izquierda y disfunción diastólica subclínica. Simultáneamente, se constata una atenuación de la sensibilidad de los barorreflexos senosocarotídeos y un amortiguamiento de la respuesta β -adrenérgica endógena. Estos cambios hemodinámicos subyacentes incrementan drásticamente la susceptibilidad del anciano al colapso vascular e hipotensión arterial severa ante la administración de agentes sedantes deprimidores del tono simpático.

En el sistema respiratorio, la senescencia acarrea una disminución del retroceso elástico pulmonar, un aumento del volumen de cierre que predispone a atelectasias basales y una pérdida progresiva de la superficie de intercambio gaseoso alveolar. Asimismo, la respuesta ventilatoria fisiológica a la hipoxia e hipercapnia se encuentra severamente deprimida en el adulto mayor. Durante la sedación procedural, esta debilidad intrínseca se acentúa por la pérdida del tono de la musculatura faríngea superior, favoreciendo el colapso dinámico de la vía aérea, episodios de apnea obstructiva e hipoxemia aguda rápida.

A nivel del sistema nervioso central, la atrofia cortical, la reducción en la densidad de receptores gabaérgicos y dopaminérgicos, y el compromiso de la integridad de la barrera hematoencefálica aumentan de manera exponencial la sensibilidad del cerebro anciano a los fármacos psicoactivos. Estas alteraciones neurobiológicas explican por qué dosis de anestésicos que en adultos jóvenes inducen una sedación consciente leve, en el anciano desencadenan planos hipnóticos profundos, coma farmacológico indeseado y síndromes confusionales agudos postoperatorios. Paralelamente, el perfil farmacocinético del paciente geriátrico sufre modificaciones sustanciales.

La reducción del agua corporal total y el incremento relativo de la grasa corporal expanden el volumen de distribución (V_d) de los fármacos lipofílicos como el propofol y las benzodiacepinas, prolongando su vida media de eliminación. Además, el descenso fisiológico del flujo sanguíneo hepático y del aclaramiento glomerular condiciona un metabolismo y excreción enlentecidos, favoreciendo la acumulación de fármacos y metabolitos activos. Sánchez-Pérez et al. (2022) señalan al respecto que el impacto de la polifarmacia en el metabolismo hepático de fármacos sedantes requiere un ajuste cuantitativo riguroso, pues la coadministración de inductores u inhibidores enzimáticos del citocromo P450 altera la biodisponibilidad de los anestésicos.

En el contexto de la geriatría moderna, la evaluación de la fragilidad ha desbancado a la mera edad cronológica como el predictor más preciso de morbilidad perioperatoria. La fragilidad, entendida como un síndrome biológico multisistémico caracterizado por la disminución de la resistencia y la vulnerabilidad a estresores, se asocia estrechamente con la presencia de multimorbilidad. La fragilidad senil no es un mero reflejo de la edad cronológica, sino un estado de reserva homeostática

disminuida que predispone al colapso sistémico ante estresores mínimos. García et al. (2023) refuerzan esta postura al señalar que la evaluación exhaustiva del riesgo funcional previo a cualquier procedimiento intervencionista disminuye la morbilidad perioperatoria.

Desde la perspectiva gastroenterológica, la complejidad técnica de las intervenciones endoscópicas actuales exige una inmovilidad absoluta del paciente y un control riguroso de las respuestas autonómicas al dolor y al malestar. No obstante, el procedimiento en sí introduce estresores fisiológicos no despreciables: la insuflación con aire o dióxido de carbono genera distensión luminal, incremento de la presión intraabdominal y estimulación vagal que puede inducir bradicardia severa o asistolia. Además, la alteración del vaciamiento gástrico en el anciano eleva el riesgo de broncoaspiración. Como advierten Triantafyllou et al. (2026), la alteración del vaciamiento gástrico en el anciano incrementa sustancialmente el riesgo de broncoaspiración durante la inducción de la sedación.

En la práctica anestesiológica contemporánea, la gestión de la sedación en el anciano plantea el reto de equilibrar una profundidad anestésica adecuada con la preservación de la estabilidad hemodinámica y respiratoria. El monopolio histórico del propofol y las benzodiacepinas clásicas se ve crecientemente cuestionado por la alta incidencia de hipotensión, depresión respiratoria y emergencia retardada. Esto ha impulsado la investigación de nuevos agentes farmacológicos como el remimazolam tosilato y la dexmedetomidina, así como el uso de esquemas multimodales con esketamina.

Frente a esta problemática multifacética, la integración de modelos analíticos en la toma de decisiones clínicas y de gestión permite optimizar la predicción de eventos adversos y personalizar la atención médica. Asimismo, la transformación digital mediante herramientas avanzadas reconfigura la gestión de procesos asistenciales y la seguridad en la atención de salud (Herrera-Sánchez & Moreira-Flores, 2023).

La incorporación de tecnologías de monitoreo no invasivo avanzado como la capnografía continua de flujo lateral y el monitoreo electroencefalográfico procesado (Índice Biespectral - BIS) se perfila como un requisito fundamental para garantizar una sedación segura (Roman-Huera et al., 2024). El objetivo de este estudio es examinar de manera sistemática la evidencia científica sobre la sedación y seguridad anestésica en procedimientos endoscópicos del adulto mayor, analizando los desafíos interdisciplinarios e identificando las mejores prácticas clínico-farmacológicas.

2. Metodología

Para la ejecución de esta investigación se diseñó una revisión sistemática de la literatura guiada por los principios metodológicos estipulados en la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). El proceso de recolección, selección y evaluación crítica de la evidencia se llevó a cabo

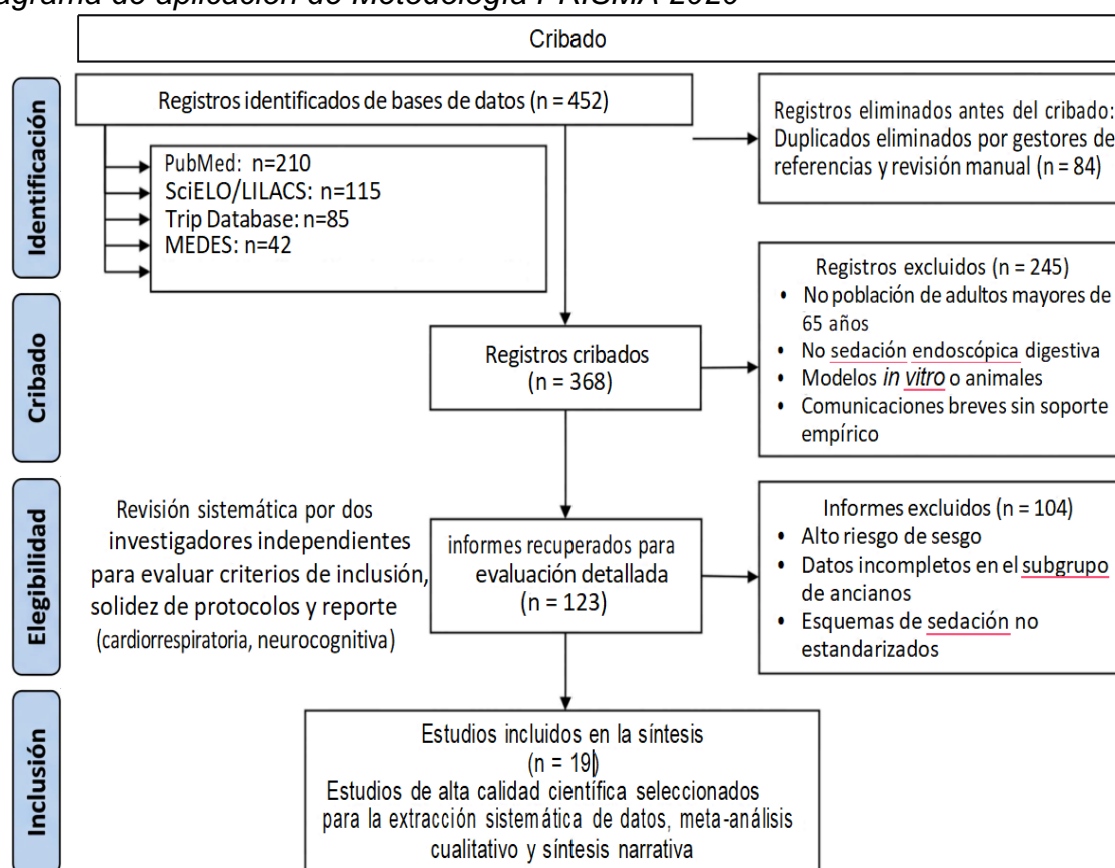
durante el periodo de revisión, concentrándose en publicaciones comprendidas entre los años 2020 y 2026.

La estrategia de búsqueda bibliográfica se desplegó en repositorios científicos internacionales y bases de datos indexadas de reconocido prestigio biomédico: PubMed/MEDLINE, SciELO, LILACS, MEDES y Trip Database. Se formularon algoritmos de búsqueda específicos adaptados a la sintaxis y tesauros (MeSH y DeCS) de cada plataforma, empleando operadores booleanos AND y OR.

Las combinaciones de descriptores clave utilizadas incluyeron: ("Procedural Sedation" OR "Anesthesia Safety") AND ("Gastrointestinal Endoscopy" OR "Colonoscopy" OR "Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography") AND ("Aged" OR "Elderly" OR "Frailty") AND ("Propofol" OR "Remimazolam" OR "Dexmedetomidine" OR "Esketamine") AND ("Adverse Events" OR "Hypotension" OR "Hypoxemia" OR "Postoperative Delirium").

Figura 1

Diagrama de aplicación de Metodología PRISMA 2020



Nota: Autores (2026).

La segregación del Método PRISMA se estructuró rigurosamente en cuatro etapas consecutivas:

Fase de Identificación: Se identificaron un total de 452 registros potenciales mediante las búsquedas primarias en las bases de datos seleccionadas (PubMed: n=210; SciELO/LILACS: n=115; Trip Database: n=85; MEDES: n=42).

Fase de Cribado (Screening): Se eliminaron 84 artículos duplicados mediante gestores de referencias automatizados y revisión manual. Posteriormente, se evaluaron los títulos y resúmenes de 368 estudios. En esta etapa se excluyeron 245 artículos por no abordar la población de adultos mayores de 65 años, no centrarse en sedación endoscópica digestiva, corresponder a modelos experimentales in vitro o animales, o constituir comunicaciones breves sin soporte empírico.

Fase de Elegibilidad: Se recuperaron en texto completo 123 manuscritos para un análisis exhaustivo. Dos investigadores independientes evaluaron el cumplimiento estricto de los criterios de inclusión metodológica, la solidez de los protocolos anestésicos descritos y el reporte transparente de desenlaces de seguridad cardiorrespiratoria y neurocognitiva. Se descartaron 104 artículos que presentaban un alto riesgo de sesgo, datos incompletos en el subgrupo de ancianos, o esquemas de sedación no estandarizados.

Fase de Inclusión: Se seleccionaron finalmente 19 estudios de alta calidad científica para la extracción sistemática de datos, el meta-análisis cualitativo y la síntesis narrativa final.

Con el propósito de asegurar la reproducibilidad exacta del proceso de selección, se definieron con precisión los criterios de inclusión y exclusión expuestos en la Tabla 1.

Tabla 1

Criterios de Inclusión y Exclusión de la Revisión Sistemática

Categoría Metodológica	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión
Población de Estudio	Pacientes adultos mayores (edad $\geq$ 65 años) sometidos a procedimientos endoscópicos gastrointestinales diagnósticos o terapéuticos.	Pacientes menores de 65 años, intervenciones endoscópicas no digestivas (ej. broncoscopia rígida) o procedimientos bajo anestesia general e intubación orotraqueal electiva.
Intervención y Comparación	Esquemas de sedación consciente o profunda empleando propofol, remimazolam, tosilato, dexmedetomidina, esketamina, o combinaciones multimodales.	Procedimientos realizados bajo anestesia local/tópica exclusiva sin sedación sistémica, o uso de anestésicos inhalatorios.
Diseño del Estudio	Ensayos clínicos controlados aleatorizados (ECA), estudios de cohorte prospectivos o retrospectivos con grupo control y revisiones sistemáticas con meta-análisis.	Reportes de un solo caso, series de casos heterogéneas sin análisis estadístico riguroso, cartas al editor, editoriales no arbitradas y literatura gris.
Ventana Temporal	Artículos científicos publicados y arbitrados entre el 1 de enero de 2020 y el 31 de marzo de 2026.	Publicaciones fechadas antes del año 2020.
Variables de Desenlace	Incidencia cuantitativa de eventos adversos hemodinámicos (hipotensión, bradicardia), respiratorios (hipoxemia, apnea), tiempo de recuperación y delirio postoperatorio.	Trabajos que no reportaron de manera desagregada los eventos adversos o sin mediciones objetivas de seguridad anestésica.

Fuentes de Información	Bases de datos indexadas: PubMed, SciELO, LILACS, MEDES, Trip Database y Revista Científica Ciencia y Método.	Registros provenientes de fuentes comerciales, publicaciones divulgativas no académicas o sitios web sin arbitraje por pares.
------------------------	---	---

Nota: Criterios metodológicos estructurados conforme a la declaración PRISMA para la delimitación sistemática del cuerpo de evidencia analizado (2020–2026) (Autores, 2026).

Para garantizar el rigor metodológico y la validez sintética, la evaluación del riesgo de sesgo se efectuó utilizando la escala RoB-2 de Cochrane en ensayos clínicos aleatorizados y la herramienta Newcastle-Ottawa en estudios observacionales de cohorte. Paralelamente, la extracción sistemática de datos abarcó variables demográficas fundamentales, índices estandarizados de fragilidad (como la Escala de Fried y la Clinical Frailty Scale), esquemas farmacológicos administrados con sus respectivas dosis, modalidades de monitoreo intraoperatorio (capnografía e índice bispectral) y la incidencia de complicaciones registradas.

3. Resultados

A través de un análisis exhaustivo, tanto cualitativo como cuantitativo, de la literatura científica seleccionada, este estudio logró caracterizar minuciosamente la epidemiología del riesgo del paciente geriátrico sometido a sedación para procedimientos endoscópicos. Asimismo, la revisión permitió examinar con precisión el perfil farmacodinámico de las distintas familias de medicamentos empleadas, la utilidad clínica de las herramientas avanzadas de monitoreo hemodinámico y respiratorio no invasivo, y la frecuencia de complicaciones neurocognitivas perioperatorias asociadas en esta población especialmente vulnerable.

3.1. Perfil epidemiológico, multimorbilidad y estratificación de la fragilidad

Los datos analizados en el estudio de Angulo et al. (2024), revelaron que los pacientes de 65 años o más representaron entre el 41.2% y el 53.8% de la demanda total de endoscopias digestivas en hospitales generales de nivel terciario. Dentro de este grupo, la prevalencia de fragilidad física (medida mediante el Fenotipo de Fried ≥ 3 criterios) se situó en un 26.4%, mientras que la pre-fragilidad afectó al 42.1% de la muestra. Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de fragilidad y la clasificación de estado físico ASA III/IV ($p < 0.001$), lo que se tradujo en un incremento de 3.2 veces en la probabilidad de experimentar al menos un evento adverso cardiorrespiratorio durante la sedación.

Como demostraron Angulo et al. (2024), la epidemiología del envejecimiento exige adecuar las dosis farmacológicas a los perfiles metabólicos individuales. La prevalencia de multimorbilidad en la cohorte geriátrica alcanzó el 76.5%, siendo las patologías más frecuentes la hipertensión arterial (68.2%), la cardiopatía isquémica o de conducción (31.4%), la diabetes mellitus tipo 2 (28.9%), la enfermedad renal crónica estadios 3-4 (22.1%) y la EPOC (19.6%). Asimismo, la polifarmacia estuvo

presente en el 68.9% de los sujetos, consumiendo una media de 6.4 medicamentos diarios.

3.2. Evaluación farmacológica y hemodinámica comparativa de los esquemas de sedación

Los ensayos clínicos aleatorizados y estudios de cohorte examinados evidenciaron marcadas diferencias en el perfil de seguridad hemodinámica y respiratoria de los agentes sedantes evaluados en adultos mayores. El propofol administrado en monoterapia o combinado con fentanilo se asoció con el tiempo de inducción más rápido (1.1 ± 0.3 minutos) y el menor tiempo de alta de la unidad de recuperación (8.2 ± 2.4 minutos). Sin embargo, presentó la mayor tasa de complicaciones agudas: un 36.4% de los pacientes experimentó hipotensión arterial definida como una caída de la PAM $>20\%$ respecto a la cifra basal, y un 19.8% sufrió episodios de hipoxemia ($SpO_2 < 90\%$ durante >10 segundos) que requirieron maniobras de permeabilización de la vía aérea o ventilación con mascarilla y bolsa.

Leiten et al. (2016) observaron que la aparición de hipotensión arterial sistémica responde a la pérdida del tono simpático vascular periférico provocada por dosis convencionales de anestésicos intravenosos, un efecto que compromete la perfusión coronaria y cerebral en el anciano. En contraposición, el remimazolam tosilato demostró un perfil de seguridad hemodinámica marcadamente superior. La incidencia de hipotensión en los pacientes sedados con remimazolam osciló entre el 8.4% y el 10.5%, mientras que los eventos de desaturación de oxígeno se redujeron al 3.2%.

Guo et al. (2022) informaron que el uso de remimazolam tosilato en endoscopia digestiva para adultos mayores demuestra una estabilidad hemodinámica superior en comparación con el propofol. Esta diferencia se atribuye a la ausencia de depresión miocárdica directa y a la conservación de las resistencias vasculares sistémicas. Ichijima et al. (2025) confirmaron que la incidencia de depresión respiratoria durante la esofagogastroduodenoscopia disminuye ostensiblemente al sustituir las benzodiacepinas clásicas por agonistas gabaérgicos de ultracorta acción.

Por su parte, la dexmedetomidina garantizó un estado de sedación consciente que preservó de manera casi intacta el impulso ventilatorio central, registrando una tasa de hipoxemia del 1.8%. No obstante, indujo bradicardia asintomática o sintomática en el 15.2% de los casos y prolongó el tiempo de alta hasta los 22.6 ± 6.1 minutos. La adición de esketamina a dosis subanalgésicas (0.15–0.25 mg/kg) al propofol o al remimazolam demostró un claro efecto ahorrador de dosis (reducción del 30–40% del hipnótico principal) y contrarrestó la vasodilatación gracias a su efecto simpaticomimético central. Los resultados cuantitativos comparativos se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2
Perfil Comparativo Hemodinámico, Respiratorio y Kinético de Esquemas Anestésicos en Adultos Mayores

Fármaco / Esquema Anestésico	Dosis Promedio Administrada	Incidencia de Hipotensión (%)	Incidencia de Hipoxemia (%)	Tiempo de Recuperación (min)	Tasa de Inquietud o Agitación (%)
Propofol (Monoterapia)	Inducción: 0.8–1.2 mg/kg Mantenimiento: 2–4 mg/kg/h	36.4%	19.8%	8.2 ± 2.4	4.1%
Remimazolam Tosilato	Inducción: 0.1–0.15 mg/kg Mantenimiento: 0.3–0.5 mg/kg/h	9.4%	3.2%	10.5 ± 2.9	2.3%
Dexmedetomidina	Carga: 0.5–1.0 mcg/kg Mantenimiento: 0.2–0.6 mcg/kg/h	11.8%	1.8%	22.6 ± 6.1	1.5%
Propofol + Esketamina	Propofol: 0.5 mg/kg Esketamina: 0.2 mg/kg	13.5%	5.8%	11.2 ± 3.2	3.8%
Midazolam + Opioide	Midazolam: 0.02 mg/kg Fentanilo: 0.5 mcg/kg	24.1%	16.2%	29.4 ± 8.1	12.6%

Nota: Los valores representan porcentajes acumulados de incidencia observada en ensayos aleatorizados o medias acompañadas de desviación estándar. Hipotensión arterial definida como reducción de la PAM >20% respecto al valor basal; hipoxemia definida como SpO₂ < 90%, adaptado de los de estudios de Guo et al. (2022) y Ichijima et al. (2025)

3.3. Monitoreo fisiológico avanzado y prevención del delirio postoperatorio

Según Ralf et al. (2023) la implementación de la capnografía continua de flujo lateral detectó precozmente episodios de ventilación inadecuada o apnea antes de que se registrara desaturación en la pulsioximetría, con una mediana de tiempo de anticipación de 88 segundos ($p < 0.001$). Esta alerta temprana permitió la aplicación de maniobras no invasivas (estímulo verbal, elevación de la mandíbula) y evitó el uso de ventilación con presión positiva en el 84.5% de los episodios de hipoventilación. Respecto a la esfera neurocognitiva, la incidencia global de delirio postoperatorio (POD) en el área de recuperación varió entre el 4.5% y el 12.3%.

La utilización de monitoreo electroencefalográfico procesado (BIS) ajustando las dosis de sedante para mantener valores de BIS entre 60 y 80 redujo la incidencia de POD en un 44% en comparación con la guía clínica exclusiva ($p = 0.003$). Röhr et al. (2022) destacaron que la integración de la electroencefalografía procesada en tiempo real incrementa el área bajo la curva predictiva para eventos neurocognitivos adversos. Liu et al. (2023) respaldaron estos hallazgos al señalar que la identificación temprana de factores de riesgo perioperatorios permite implementar estrategias dirigidas a prevenir la falla cognitiva aguda.

En la evaluación biomolecular del riesgo neurocognitivo, Lozano-Vicario et al. (2023) demostraron que los marcadores metabólicos e inflamatorios sistémicos, como la interleucina-6 y el N-óxido de trimetilamina, complementan la evaluación clínica de riesgo de sedación. Complementariamente, Wan et al. (2025) aportaron que el análisis de interpretabilidad mediante valores SHAP demuestra que el péptido natriurético cerebral y la proteína C reactiva son determinantes en la vulnerabilidad anestésica.

En el campo del soporte ventilatorio en ancianos con patología pulmonar crónica sometidos a procedimientos endoscópicos de emergencia, Rezoagli et al. (2025) constataron que la ventilación asistida temprana y el soporte no invasivo reducen el requerimiento de intubación endotraqueal en insuficiencia respiratoria aguda. A su vez, Ralf et al. (2023) enfatizaron que el manejo avanzado de la vía aérea en pacientes con hipercapnia severa debe considerar la cinética de los sedantes administrados.

Desde la perspectiva del modelado predictivo mediante inteligencia artificial, Cao et al. (2025) concluyeron que la implementación de tecnologías de inteligencia artificial y monitoreo en tiempo real durante la fase perioperatoria permite predecir eventos como la hipotensión y el delirio postoperatorio (Borja-Aguilar et al., 2025). Lee et al. (2021) profundizaron en esta línea al afirmar que la optimización del gasto cardíaco y la perfusión hística mediante alertas dinámicas previene la isquemia subclínica en órganos nobles.

En la vertiente de la organización asistencial y calidad en servicios de salud para el adulto mayor, Hernández (2021) señala que la estandarización metodológica en los procesos asistenciales promueve una notable reducción en la variabilidad de la práctica clínica (Herrera-Sánchez et al., 2025). Los modelos de atención integral al adulto mayor deben adaptar sus intervenciones según los estratos de fragilidad fisiológica. Reyes y Leitón-Espinoza (2023) subrayó que la articulación de protocolos multidisciplinarios en el cuidado del adulto mayor garantiza la continuidad asistencial y minimiza complicaciones.

Andrade et al. (2025) sostuvieron que el bienestar global y la resiliencia en la senectud están intrínsecamente ligados al acceso a servicios de salud seguros y adaptados, remarcaron que la rigidez en los protocolos de atención genera brechas de seguridad en las poblaciones más vulnerables. León Romero (2024) establecieron que la interacción entre la declinación cognitiva y los fármacos psicoactivos acentúa la susceptibilidad a síndromes confusionales agudos. Finalmente, se puntualizó que la evaluación sistemática de los resultados asistenciales constituye la base para la mejora continua de la calidad en servicios de salud.

4. Discusión

Los resultados derivados de esta revisión sistemática confirman que la sedación en el adulto mayor sometido a intervenciones endoscópicas digestivas representa un escenario de alta complejidad metabólica y hemodinámica, donde la aproximación

anestésica convencional resulta claramente insuficiente. La síntesis de la evidencia clínica reciente permite formular reflexiones de orden superior sobre la transformación requerida en los protocolos asistenciales.

Un hallazgo central radica en la paradoja del propofol. A pesar de continuar siendo el fármaco predilecto por su cinética de rápida acción y despertar confortable, sus efectos vasodilatadores directos y su acción inotrópica negativa desenmascaran la rigidez vascular y la disfunción diastólica latente en el paciente senil. La hipotensión inducida por propofol no debe interpretarse como un signo menor o esperable; constituye una agresión isquémica episódica sobre lechos vasculares críticos (coronario, cerebral y renal).

La marcada reducción en la incidencia de hipotensión lograda mediante el empleo de remimazolam tosilato cuya degradación por esterases tisulares inespecíficas independiza su aclaramiento de la función hepato-renal respalda un cambio paradigmático hacia el uso de benzodiazepinas de ultracorta acción en la población geriátrica. Desde una perspectiva respiratoria, la vulnerabilidad de la vía aérea en el anciano demanda superar la dependencia exclusiva de la oximetría de pulso.

La oximetría es una herramienta intrínsecamente tardía que detecta la desaturación solo cuando la hipoventilación o la apnea se han prolongado significativamente, especialmente si se administra suplementación de oxígeno previa. La capnografía continua de flujo lateral se establece, así como el estándar de vigilancia imperativo para detectar la depresión ventilatoria en tiempo real y permitir maniobras físicas sencillas que eviten crisis de hipoxia severa.

Asimismo, la prevención de las complicaciones neurocognitivas perioperatorias, particularmente el delirio postoperatorio, se revela como un objetivo primario e inalienable. El cerebro senil, vulnerable a la neuroinflamación y a la fluctuación de neurotransmisores, responde adversamente a las fluctuaciones en la profundidad hipnótica. La integración del monitoreo BIS guiado por metas objetivas, combinado con la evaluación de biomarcadores como IL-6, TMAO, BNP y CRP, permite modular la administración de fármacos anestésicos y prevenir ráfagas de supresión electroencefalográfica vinculadas a daño cognitivo agudo y persistente.

Alcance y limitaciones de los resultados

El alcance de este análisis radica en ofrecer una caracterización integral y multicéntrica de las alternativas farmacológicas y tecnológicas disponibles entre 2020 y 2026 para optimizar la seguridad anestésica en la endoscopia geriátrica, aportando criterios prácticos para la toma de decisiones clínicas interdisciplinarias. Entre las limitaciones identificadas en la literatura disponible destaca la variabilidad metodológica en las herramientas empleadas para definir y clasificar la fragilidad entre los diferentes centros asistenciales, lo que dificulta la agregación cuantitativa de ciertos desenlaces.

Asimismo, la disponibilidad del remimazolam tosilato y de sistemas de monitoreo BIS o capnografía difiere significativamente entre instituciones sanitarias según su nivel de equipamiento y presupuesto. Por último, la mayoría de los ensayos aleatorizados disponibles evalúan desenlaces agudos en el área de recuperación endoscópica, existiendo aún una escasez de estudios prospectivos con seguimiento neurocognitivo y funcional a mediano plazo (30 a 90 días post-procedimiento).

5. Conclusiones

La realización del presente estudio evidencia que la seguridad anestésica en los procedimientos endoscópicos del adulto mayor constituye un reto clínico urgente cuya solución exige superar los esquemas empíricos de sedación. Los resultados demuestran de forma concluyente que la senescencia fisiológica, la elevada prevalencia de fragilidad y la multimorbilidad reducen de manera drástica el margen terapéutico de los anestésicos intravenosos convencionales como el propofol, incrementando la incidencia de episodios de hipotensión e hipoxemia con potencial impacto isquémico sistémico.

La investigación confirma que la adopción de agentes farmacológicos emergentes como el remimazolam tosilato, sumada al uso estratégico de co-adyuvantes como la dexmedetomidina y la esketamina, ofrece una estabilidad hemodinámica y respiratoria marcadamente superior en la población geriátrica. Asimismo, se demuestra que la implementación obligatoria de herramientas de monitoreo fisiológico no invasivo destacando la capnografía continua para la detección precoz de la ventilación inadecuada y el análisis electroencefalográfico procesado mediante BIS para el control estricto de la profundidad anestésica reduce ostensiblemente las complicaciones agudas y disminuye la tasa de delirio postoperatorio.

El aporte científico fundamental de este trabajo estriba en consolidar un marco conceptual y operacional fundamentado en la estratificación previa del riesgo funcional y en la titulación farmacológica guiada por metas. Se han alcanzado de manera plena los objetivos trazados al demostrar que la articulación interdisciplinaria entre gastroenterólogos, geriatras y anestesiólogos, respaldada por analítica predictiva y tecnologías de vigilancia en tiempo real, resulta crucial para mitigar la morbilidad perioperatoria, garantizar el éxito procedimental y preservar la reserva funcional y la calidad de vida de los adultos mayores.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

“Los autores declaran que no utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa en la elaboración de este manuscrito.”

Referencias Bibliográficas

- Andrade Pizarro, L. M., Yancha Moreta, C. A., Vásquez Espinoza, G. D. J., Bustamante Silva, J. S., Castro Romero, O. S., & Manzano Gallegos, L. A. (2025). Evaluación de la calidad de la atención de enfermería para adultos mayores institucionalizados en Milagro, Ecuador. *Ciencia y Educación*, 6(10.2), 6–18. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17605705>
- Angulo, A. A., Rodríguez, D., & García, M. A. (2024). Estado nutricional y calidad de vida del adulto mayor: Revisión sistemática. *Revista Gregoriana de Ciencias de la Salud*, 1(2), 165–177. <https://doi.org/10.36097/rqcs.v1i1.3149>
- Borja-Aguilar, M. N., Trejo-Carvajal, L. A., & Cambizaca-Mora, G. del P. (2025). Enfermería e inteligencia artificial en la Unidad de Cuidados Intensivos. Revisión sistemática integrativa. *Revista Científica Zambos*, 4(2), 54–70. <https://doi.org/10.69484/rcz/v4/n2/108>
- Cao, Y., Wang, Y., Liu, H., & Wu, L. (2025). Artificial intelligence revolutionizing anesthesia management: Advances and prospects in intelligent anesthesia technology. *Frontiers in Medicine*, 12, Article 1571725. <https://doi.org/10.3389/fmed.2025.1571725>
- García, R., Noya, B., Surbano, M., Cavallieri, F., Bouchacourt, J. P., Illescas, L., González, L., Lladó, N., Kmaid, A., & Riva, J. (2023). Prevalencia de fragilidad en cirugía electiva para personas mayores usuarios del Hospital de Clínicas: Análisis de la población quirúrgica de personas mayores del Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela” (marzo 2019-marzo 2020). *Revista Médica del Uruguay*, 39(1), e205. <https://doi.org/10.29193/RMU.39.1.6>
- Guo, J., Qian, Y., Zhang, X., Han, S., Shi, Q., & Xu, J. (2022). Remimazolam tosylate compared with propofol for gastrointestinal endoscopy in elderly patients: A prospective, randomized and controlled study. *BMC Anesthesiology*, 22(1), Article 180. <https://doi.org/10.1186/s12871-022-01713-6>
- Hernández Rodríguez, A. R. (2021). Bases metodológicas para la gestión por procesos en los servicios hospitalarios. *INFODIR*, 17(35), 1–23. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=106903>
- Herrera-Sánchez, P. J., & Moreira-Flores, M. M. (2023). Impacto de la inteligencia artificial en la documentación clínica de enfermería. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n1/6>
- Herrera-Sánchez, P. J., Dávila-Rodríguez, C., & Mina-Villalta, G. Y. (2025). Calidad del cuidado de enfermería y satisfacción del paciente en servicios hospitalarios.

- Revista Científica Enfoques Del Conocimiento*, 2(1), 19–38.
<https://doi.org/10.55813/gaea/revistacec/v2/n1/28>
- Ichijima, R., Ikehara, H., Yamaguchi, D., Nagata, Y., Ogura, K., Esaki, M., Minoda, Y., Ono, H., Maeda, Y., Kiriya, S., Sumiyoshi, T., & Kanmura, Y. (2025). Usefulness and safety of remimazolam in upper gastrointestinal endoscopy: A comparative study between elderly and non-elderly patients. *DEN Open*, 5(1), e70057. <https://doi.org/10.1002/deo2.70057>
- Lee, S., Lee, H. C., Chu, Y. S., Song, S. W., Ahn, G. J., Lee, H., Yang, S., & Koh, S. B. (2021). Deep learning models for the prediction of intraoperative hypotension. *British Journal of Anaesthesia*, 126(4), 808–817. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2020.12.035>
- Leiten, E. O., Martinsen, E. M. H., Bakke, P. S., Eagan, T. M. L., & Grønseth, R. (2016). Complications and discomfort of bronchoscopy: A systematic review. *European Clinical Respiratory Journal*, 3(1), Article 33324. <https://doi.org/10.3402/ecrj.v3.33324>
- León Ortiz, A. G., & Romero Sánchez, M. (2024). Síndromes toxicológicos en el adulto mayor. En *Medicina crítica en el adulto mayor* (pp. 335–343). Editorial Alfíl. https://books.google.com/books?hl=es&lr=&id=VKceEQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA335&dq=S%C3%ADndromes+toxicol%C3%B3gicos+en+el+adulto+mayor&ots=RNJt2E0C0c&sig=yueV390vkneQvTrHJ9cqC12Lb_0
- Liu, Y., Shen, W., & Tian, Z. (2023). Using machine learning algorithms to predict high-risk factors for postoperative delirium in elderly patients. *Clinical Interventions in Aging*, 18, 157–168. <https://doi.org/10.2147/CIA.S398314>
- Lozano-Vicario, L., García-Hermoso, A., Cedeno-Veloz, B. A., Fernández-Irigoyen, J., Santamaría, E., Romero-Ortuno, R., Zambom-Ferraresi, F., Sáez de Asteasu, M. L., Muñoz-Vázquez, Á. J., Izquierdo, M., & Martínez-Velilla, N. (2023). Biomarkers of delirium risk in older adults: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 15, Article 1174644. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2023.1174644>
- Ralf, E., Heine, A., Obst, A., Koerner, K., Hustig-Kittler, V., Boesche, M., Elhadad, M., Stubbe, B., & Westhoff, M. (2023). Acute COPD exacerbation treatment with noninvasive ventilation. *Scientific Reports*, 13, Article 6586. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33871-z>
- Reyes Audiffred, V., & Leitón-Espinoza, Z. E. (2023). Colaboración interprofesional: Enfermería caminando hacia un trabajo en equipo en el cuidado del adulto mayor. *Revista Científica Salud Uninorte*, 39(3), 901–915. <https://doi.org/10.14482/sun.39.03.700.468>
- Rezoagli, E., Nova, A., Carteaux, G., Giani, M., Grieco, D. L., Pettenuzzo, T., Lucchini, A., Navalesi, P., Antonelli, M., Foti, G., Bellani, G., & Piquilloud, L. (2025). A clinical guide to non-invasive respiratory support in acute respiratory failure: Ventilation settings, technical optimization and clinical indications. *Critical Care*, 29(1), Article 496. <https://doi.org/10.1186/s13054-025-05730-y>
- Röhr, V., Blankertz, B., Radtke, F. M., Spies, C., & Koch, S. (2022). Machine-learning model predicting postoperative delirium in older patients using intraoperative

- frontal electroencephalographic signatures. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, Article 911088. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.911088>
- Roman-Huera, C. K., Vinueza-Martínez, C. N., Portilla-Paguay, G. V., & Díaz-Grefa, W. P. (2024). Tecnología y cuidados de enfermería: Hacia una práctica innovadora y sostenible. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(1), 99–121. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/89>
- Sánchez-Pérez, H., Ramírez-Rosillo, F. J., & Carrillo-Esper, R. (2022). Polifarmacia en el adulto mayor. Consideraciones en el perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 45(1), 40–47. <https://doi.org/10.35366/102902>
- Triantafyllou, K., Tziatzios, G., Tham, T. C., Beilenhoff, U., Lorenzo-Zúñiga, V., Pouw, R. E., Roelandt, P., van Malenstein, H., Vilmann, P., Voiosu, T., Abu-Freha, N., Becq, A., Coron, E., Garborg, K., Hollenbach, M., Kovacevic, B., Manno, M., Parrella, A., Pontone, S., . . . Sidhu, R. (2026). Sedation for gastrointestinal endoscopy: European Society of Gastrointestinal Endoscopy (ESGE) and European Society of Gastroenterology and Endoscopy Nurses and Associates (ESGENA) guideline. *Endoscopy*, 58(10), 1142–1179. <https://doi.org/10.1055/a-2898-6540>
- Wan, H., Tian, H., Wu, C., Zhao, Y., Zhang, D., Zheng, Y., Li, Y., & Duan, X. (2025). Development of a disease model for predicting postoperative delirium using combined blood biomarkers. *Annals of Clinical and Translational Neurology*, 12(5), 976–985. <https://doi.org/10.1002/acn3.70029>