

UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA

CARRERA DE MEDICINA Y CIRUGÍA

*Tesis para optar por el grado académico de
Licenciatura en Medicina y Cirugía*

**ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA VERSUS
ANESTESIA INHALADA EN ADULTOS
MAYORES SOMETIDOS A CIRUGÍA
INTRAABDOMINAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA
DE MORTALIDAD E IMPACTO EN EVENTOS
CARDIOVASCULARES PERIOPERATORIOS
MAYORES**

CAROLINA ODALISCA MADRIZ SHADID

2026

TABLA DE CONTENIDOS

TABLA DE CONTENIDOS	2
INDICE DE TABLAS.....	5
INDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN	7
Introducción	7
ABSTRACT.....	9
Introduction.....	9
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	12
1.1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA	12
1.1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.1.3 JUSTIFICACIÓN	17
1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	19
1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	19
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	20
1.4.1 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN	20
1.4.2 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	22
2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL.....	23
2.1.1 ANESTESIA GENERAL (AG)	23

2.1.2 FISIOLÓGÍA DEL ADULTO MAYOR.....	24
2.1.3 ADULTO MAYOR Y RIESGO PERIOPERATORIO	29
2.1.4 RESPUESTA AL ESTRÉS QUIRÚRGICO	32
2.1.5 ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA (TIVA).....	37
2.1.6 ANESTESIA INHALADA (IA).....	38
2.1.7 FARMACOLOGÍA (COMPARACIÓN TIVA vs IA)	40
El propofol (TIVA)	44
El sevoflurano (IA).....	46
Tabla 1. Valores de CAM según la edad.....	48
Comparación farmacológica de TIVA vs IA.....	49
2.2.1 COMPARACIÓN DE TIVA VS ANESTESIA INHALADA	50
2.2.2 EVENTOS CARDIOVASCULARES PERIOPERATORIOS MAYORES.....	52
2.2.3 MORTALIDAD PERIOPERATORIA	56
2.2.4 MONITORIZACIÓN INTRAOPERATORIA	58
2.2.5 RECUPERACIÓN POSTOPERATORIA.....	63
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	69
3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN	70
3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	70
3.3 DISEÑO DEL ESTUDIO	71
3.3.1 Población.....	71
3.3.2 Muestra	72

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión	72
3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	73
3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	73
3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	76
3.6.1 Las variables.....	76
3.7 PLAN PILOTO (VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS)	78
3.8 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS	79
3.9 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS	80
3.10 ANALISIS DE DATOS.....	82
CAPÍTULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS	84
4.1 GENERALIDADES.....	85
4.1.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	85
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	95
5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ESTUDIOS REVISADOS	96
5.2 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	97
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	106
6.1 CONCLUSIONES.....	107
6.2 RECOMENDACIONES.....	109
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
ANEXO 1	118

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valores de CAM según la edad.....	48
Tabla 2. Criterios de Inclusión y Exclusión	72
Tabla 3. Cuadro de operacionalización de las variables	77
Tabla 4. Análisis del nivel de evidencia científica de artículos científicos	83
Tabla 5. Descripción general de los estudios incluidos en la revisión sistemática en el periodo 2015-2025	86
Tabla 6. Metodología de los estudios incluidos en la revisión sistemática en el periodo 2015-2025.....	90
Tabla 7. Resultados de los estudios incluidos en la revisión sistemática en el periodo 2015-2025.....	93

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mecanismos del estrés oxidativo en el periodo perioperatorio	35
Figura 2. Receptor GABA	41

RESUMEN

Introducción: La anestesia general en adultos mayores representa un desafío importante en la práctica quirúrgica debido al aumento del riesgo de complicaciones cardiovasculares, neurocognitivas y de mortalidad perioperatoria asociado al envejecimiento. En la actualidad, las técnicas anestésicas generales más utilizadas incluyen la anestesia total intravenosa (TIVA) y la anestesia inhalada (IA), ambas ampliamente empleadas en cirugías intraabdominales. Sin embargo, existe controversia respecto a cuál de estas técnicas ofrece mejores desenlaces clínicos en pacientes geriátricos, especialmente en relación con la estabilidad hemodinámica, la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores. **Objetivo General:** Analizar el impacto de la anestesia total intravenosa en comparación con la anestesia inhalada sobre la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, mediante una revisión sistemática de la literatura científica publicada entre 2015 y 2025. **Metodología:** La investigación corresponde a una revisión sistemática con enfoque cualitativo y diseño no experimental de corte transversal, elaborada bajo las recomendaciones PRISMA 2020. La población de estudio estuvo conformada por adultos mayores de 65 años sometidos a cirugía intraabdominal. **Resultados y Discusión:** Los hallazgos evidencian que la TIVA presenta ventajas frente a la IA, principalmente por su asociación con una mayor estabilidad hemodinámica, menor incidencia de disfunción cognitiva y delirio postoperatorio, así como una mejor recuperación inmediata en adultos mayores sometidos a cirugía no cardíaca. Además, algunos estudios reportaron disminución de náuseas, vómitos y dolor postoperatorio, lo que sugiere beneficios adicionales en la recuperación perioperatoria. Estos resultados coinciden con investigaciones recientes que respaldan el posible efecto favorable de la TIVA sobre los desenlaces neurocognitivos y la recuperación

postoperatoria. Sin embargo, la evidencia respecto a la reducción de mortalidad y eventos cardiovasculares perioperatorios mayores continúa siendo variable y no concluyente. Asimismo, persisten diferencias metodológicas entre los estudios, incluyendo variabilidad en las características poblacionales, diseños de investigación y criterios diagnósticos utilizados, factores que limitan la homogeneidad y generalización de la evidencia científica disponible.

Conclusiones: La TIVA podría representar una alternativa anestésica beneficiosa en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, debido a su asociación con mejor estabilidad hemodinámica y menor incidencia de complicaciones neurocognitivas postoperatorias. Sin embargo, aún se requieren más estudios con criterios estandarizados que permitan establecer con mayor claridad su impacto sobre la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.

Palabras claves: anestesia total intravenosa (TIVA), anestesia inhalada (IA), adultos mayores, cirugía intraabdominal, mortalidad perioperatoria, eventos cardiovasculares perioperatorios.

ABSTRACT

Introduction: General anesthesia in older adults represents a significant challenge in surgical practice due to the increased risk of cardiovascular complications, neurocognitive disorders, and perioperative mortality associated with aging. Currently, the most commonly used general anesthetic techniques include total intravenous anesthesia (TIVA) and inhalational anesthesia (IA), both widely employed in intra-abdominal surgeries. However, controversy remains regarding which of these techniques provides better clinical outcomes in geriatric patients, particularly in terms of hemodynamic stability, mortality, and major perioperative cardiovascular events. **General Objective:** To analyze the impact of total intravenous anesthesia compared with inhalational anesthesia on mortality and major perioperative cardiovascular events in older adults undergoing intra-abdominal surgery through a systematic review of scientific literature published between 2015 and 2025. **Methodology:** This research corresponds to a systematic review with a qualitative approach and a non-experimental cross-sectional design, developed under the PRISMA 2020 recommendations. The study population consisted of adults older than 65 years undergoing intra-abdominal surgery. **Results and Discussion:** The findings demonstrate that TIVA presents advantages over IA, mainly due to its association with greater hemodynamic stability, lower incidence of postoperative cognitive dysfunction and postoperative delirium, as well as improved immediate recovery in older adults undergoing non-cardiac surgery. In addition, some studies reported reductions in postoperative nausea, vomiting, and pain, suggesting additional benefits in perioperative recovery. These results are consistent with recent investigations supporting the potential favorable effects of TIVA on neurocognitive outcomes and postoperative recovery. However, evidence regarding reductions in mortality and major perioperative cardiovascular events remains variable and

inconclusive. Furthermore, methodological differences persist among the studies, including variability in population characteristics, study designs, and diagnostic criteria used, factors that limit the homogeneity and generalizability of the available scientific evidence. **Conclusions:** TIVA may represent a beneficial anesthetic alternative in older adults undergoing intra-abdominal surgery due to its association with improved hemodynamic stability and a lower incidence of postoperative neurocognitive complications. However, further studies with standardized criteria are still required to more clearly establish its impact on mortality and major perioperative cardiovascular events. **Keywords:** total intravenous anesthesia (TIVA), inhalational anesthesia (IA), older adults, intra-abdominal surgery, perioperative mortality, major perioperative cardiovascular events.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En los años recientes, ha existido un incremento importante en la realización de procedimientos quirúrgicos en la población adulta mayor, especialmente cirugías intraabdominales, debido al envejecimiento poblacional y al aumento de enfermedades que requieren manejo quirúrgico. Al mismo tiempo, ha existido también un avance en las técnicas anestésicas que ha permitido el desarrollo de diferentes estrategias para el manejo perioperatorio, entre ellas la TIVA y la IA, ambas ampliamente utilizadas en la práctica quirúrgica actual.

Sin embargo, el aumento en la frecuencia de estos procedimientos ha generado interés en la comunidad médica, sobre todo, es tema de interés para los anestesiólogos debido a las posibles implicaciones de cada técnica anestésica sobre los desenlaces postoperatorios y la seguridad del paciente geriátrico. Principalmente, se ha investigado si el uso de la TIVA o la IA influye en desenlaces relevantes como la mortalidad perioperatoria, la incidencia de eventos cardiovasculares mayores, la estabilidad hemodinámica y las complicaciones postoperatorias.

En este contexto, múltiples estudios internacionales han evaluado las ventajas y limitaciones de ambas técnicas anestésicas, considerando las características fisiológicas particulares de la población geriátrica y su mayor vulnerabilidad ante complicaciones cardiovasculares y sistémicas.

El primer estudio de interés corresponde al de García Pérez y Morales Moreno (2016) quienes compararon la efectividad de la TIVA (propofol y remifentanilo) frente a la IA (sevoflurano) en 184 pacientes quirúrgicos. El estudio evidencia que ambas técnicas producen una estabilidad hemodinámica similar, sin embargo, la TIVA mostró una recuperación anestésica más rápida y

menor incidencia de emesis posoperatoria, no obstante, el dolor postoperatorio fue la única variable en la que esta técnica presentó mayor incidencia. Estos hallazgos refuerzan el interés actual por identificar técnicas anestésicas más seguras y eficientes en el manejo perioperatorio.

El estudio presentado por Hernández Azcuy et al. (2022) evaluaron el empleo de la TIVA en pacientes con síndrome oclusivo intestinal (SOI) sometidos a cirugía, al igual que el anterior estudio, describieron resultados favorables en estabilidad hemodinámica y recuperación anestésica. Los autores reportaron que más del 95 % de los pacientes mantuvieron una PA y FC dentro de parámetros normales, además de presentar escasas complicaciones postoperatorias demostrando así una alternativa segura en cirugías abdominales complejas, especialmente en pacientes adultos mayores. Sin embargo, persisten limitaciones relacionadas con la falta de comparación directa frente a IA y la necesidad de estudios con metodologías más homogéneas que permitan establecer conclusiones más sólidas.

Asimismo, la investigación desarrollada por Hernández Rodríguez et al. (2023), quienes evaluaron la TIVA en pacientes geriátricos sometidos a colecistectomía videolaparoscópica electiva, describen que la combinación del propofol con ketamina proporcionó una mayor estabilidad hemodinámica y tiempos de recuperación postoperatoria más cortos, además, a diferencia de los estudios previos, este evidencia una baja incidencia de complicaciones cardiovasculares mayores utilizando la técnica de la TIVA frente a la IA. Sin embargo, reconocen la necesidad de incorporar monitorización más precisa de hipnosis y antinocicepción, así como ampliar la evidencia con estudios comparativos de mayor tamaño poblacional para fortalecer el consenso clínico sobre su beneficio en cirugía geriátrica.

Continuando con el metaanálisis realizado por Shui et al. (2021) enfocado en la recuperación postoperatoria, demostraron que la TIVA se asoció con una mejor calidad de recuperación postoperatoria inmediata, principalmente en el confort físico, el estado emocional y la independencia funcional a diferencia de la IA que evidenció una recuperación un poco más tardía. Sin embargo, estas diferencias se observaron solo durante las primeras horas después de las cirugías, posteriormente los beneficios de la TIVA frente a la IA ya no fueron estadísticamente significativos al día siguiente de la operación. Se debe tomar en cuenta que aún no existe consenso definitivo sobre la superioridad clínica de alguna de las técnicas anestésicas, por lo que se requieren investigaciones con poblaciones más amplias y protocolos anestésicos estandarizados.

El aporte presentado por Ahmed et al. (2021) quienes analizan la comparación entre la TIVA y la IA en pacientes sometidos a cirugía bariátrica, asocian a la TIVA con una menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios, además de una recuperación anestésica más favorable en pacientes con obesidad mórbida, población considerada de alto riesgo perioperatorio. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas en el dolor postoperatorio entre ambas técnicas anestésicas. Los autores destacan, al igual que el estudio previo, que, aunque existe una tendencia favorable hacia la TIVA en términos de recuperación y confort postoperatorio, son necesarios ensayos clínicos más amplios y estandarizados que permitan establecer conclusiones definitivas sobre su impacto clínico y hemodinámico en cirugía bariátrica.

El estudio de Gil Durán y Mendoza O'byrne (2024) aporta evidencia reciente sobre los desenlaces neurocognitivos postoperatorios en pacientes mayores sometidos a cirugía no cardíaca. Se reportan que la TIVA se asoció con menor incidencia de disfunción cognitiva postoperatoria (POCD) y delirio durante los primeros 30 días posteriores a la cirugía, este

hallazgo se relaciona con una menor respuesta neuroinflamatoria frente a la IA. En resumen, la evidencia favorece a la TIVA en protección neurocognitiva, sin embargo, aún se requieren estudios con criterios estandarizados ya que no existe un consenso uniforme sobre los criterios diagnósticos ni sobre las herramientas para medir POCD y delirio que permitan confirmar su superioridad clínica ante la IA en adultos mayores.

Por otra parte, el estudio realizado por Yao et al. (2024) evaluó el impacto del propofol frente al sevoflurano en pacientes geriátricos sometidos a cirugía laparoscópica, evidenciando que la TIVA se asoció con mejor función cognitiva postoperatoria durante los primeros días posteriores a la cirugía. Además, describen un posible efecto neuroprotector y antiinflamatorio en el grupo TIVA. No obstante, el estudio reconoce que aún existe controversia en la evidencia científica disponible y destaca la necesidad de investigaciones multicéntricas que permitan definir con mayor claridad el verdadero impacto de ambas técnicas anestésicas sobre la disfunción cognitiva y la respuesta inflamatoria en adultos mayores.

En concordancia con el estudio previo, Romero-Abad et al. (2025) sintetiza recomendaciones recientes para el manejo anestésico del paciente cardiópata sometido a cirugía no cardíaca. Los autores priorizan la estratificación preoperatoria, la continuidad o suspensión individualizada de fármacos cardiovasculares, control de antitrombóticos, la monitorización de troponinas en pacientes de alto riesgo y la prevención de hipotensión sostenida y taquicardia. En cuanto a la técnica anestésica, no se demuestra superioridad concluyente de TIVA sobre la IA en desenlaces cardiovasculares mayores, por lo que la elección debe individualizarse según el perfil hemodinámico y comorbilidades del paciente. La evidencia recomienda optimizar la estabilidad cardiovascular perioperatoria, pero aún falta estudiar con mayor precisión qué técnica anestésica ofrece mejores resultados en subpoblaciones de alto riesgo como los adultos mayores.

En cuanto a la mortalidad, el estudio de Park et al. (2020) evaluó a pacientes sometidos a cirugía no cardíaca con lesión miocárdica preoperatoria definida por elevación de troponina. Los autores reportaron que la mortalidad a 30 días fue mayor en el grupo TIVA que en el grupo IA. A diferencia de todos los estudios previos, en este caso se sugiere un posible beneficio de supervivencia asociado a los anestésicos inhalados en esta población. Este artículo muestra que no existe consenso absoluto sobre la superioridad de TIVA en todos los desenlaces, y refuerza que aún se requiere investigar mejor qué técnica anestésica ofrece mayor seguridad.

Por último, la investigación de Kampman et al. (2024) no encontró diferencias significativas entre la TIVA vs la IA con respecto a la mortalidad intrahospitalaria, mortalidad a 30 días ni en la mortalidad al año. Sin embargo, recalca que la TIVA mostró ventajas en recuperación postoperatoria, menor náusea y vómito, menor delirio de emergencia y menor disfunción cognitiva postoperatoria en adultos mayores uniéndose a los resultados de los estudios previos. En conclusión, este artículo sugiere que ambas técnicas son seguras, aunque aún falta estandarizar mejor los criterios de evaluación.

1.1.2 DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La presente investigación corresponde a una revisión sistemática de la literatura científica sobre la anestesia total intravenosa en comparación con la anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal. La muestra estará constituida por un total aproximado de 10 a 20 estudios científicos primarios seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión establecidos, provenientes de bases de datos académicas y científicas reconocidas.

La delimitación demográfica incluye pacientes adultos mayores de 65 años o más, de ambos géneros, pertenecientes a diversos grupos étnicos y contextos socioculturales, sometidos a procedimientos quirúrgicos intraabdominales bajo anestesia general, independientemente de su nivel educativo o condición socioeconómica, siempre que los estudios analizados reporten resultados relacionados con mortalidad y eventos cardiovasculares perioperatorios mayores. En cuanto a la delimitación temporal, la investigación se centrará en estudios publicados entre los años 2020 y 2025, con el fin de analizar la evidencia científica más reciente sobre el tema.

Finalmente, la delimitación geográfica comprende investigaciones desarrolladas a nivel internacional, sin restricción de país, siempre que los estudios se encuentren disponibles en bases de datos científicas como PubMed, Scielo, Google Scholar y otras fuentes académicas, y que cumplan con los criterios metodológicos establecidos para su inclusión en la revisión sistemática.

1.1.3 JUSTIFICACIÓN

El estudio de la anestesia total intravenosa frente a la anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal es relevante por el aumento de procedimientos en esta población y su mayor riesgo de complicaciones perioperatorias. Los adultos mayores presentan comorbilidades cardiovasculares, alteraciones fisiológicas y mayor vulnerabilidad al estrés quirúrgico, lo que incrementa la mortalidad y eventos cardiovasculares. Ambas técnicas se utilizan ampliamente, pero existe evidencia heterogénea sobre cuál ofrece mejores resultados en seguridad y complicaciones.

Por esta razón, es necesario analizar y sintetizar la evidencia científica que compare ambas técnicas en adultos mayores. La revisión sistemática permitirá integrar resultados de estudios recientes, identificar tendencias y aportar información actualizada. Esto contribuirá a comprender el impacto de estas técnicas en los desenlaces clínicos perioperatorios más relevantes.

Los resultados pueden aportar conocimiento en anestesiología y medicina perioperatoria al identificar posibles ventajas entre ambas técnicas respecto a mortalidad y eventos cardiovasculares. Esto favorecerá la toma de decisiones clínicas y la selección de estrategias más seguras en adultos mayores. Además, servirá como base para futuras investigaciones orientadas a optimizar la atención quirúrgica.

Los principales beneficiarios serán los adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, al favorecer prácticas anestésicas más seguras. Los profesionales de la salud dispondrán de evidencia organizada para la toma de decisiones clínicas. Asimismo, los resultados pueden contribuir a la actualización de protocolos y guías en el manejo anestésico de pacientes mayores.

La motivación del estudio surge de la necesidad de comprender el impacto de las técnicas anestésicas en los desenlaces clínicos de adultos mayores. Ante el aumento de cirugías en esta población y la importancia de reducir mortalidad y complicaciones cardiovasculares, es fundamental analizar la evidencia disponible. Esto permitirá generar conocimiento que mejore la seguridad y calidad de la atención quirúrgica.

1.2 REDACCIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL: PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el impacto de la anestesia total intravenosa en comparación con la anestesia inhalada sobre los desenlaces neurocognitivos, la recuperación postoperatoria, la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, según la evidencia científica disponible?

1.3 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la evidencia científica disponible sobre el impacto de la anestesia total intravenosa versus la anestesia inhalada en la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, mediante una revisión sistemática de la evidencia científica publicada entre 2015 al 2025 a nivel internacional.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a. Identificar las diferencias reportadas en la mortalidad perioperatoria entre anestesia total intravenosa y anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal.
- b. Describir los principales hallazgos clínicos reportados en la literatura respecto al uso de la anestesia total intravenosa y la anestesia inhalada en adultos mayores.

- c. Comparar el riesgo de presentar eventos cardiovasculares perioperatorios mayores entre pacientes expuestos a anestesia total intravenosa y anestesia inhalada.
- d. Analizar los desenlaces neurocognitivos y la recuperación postoperatoria asociados al uso de anestesia total intravenosa y la anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN

- Se realiza una síntesis actualizada de la evidencia científica disponible sobre el impacto de la TIVA en comparación con la IA en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal durante el período 2015-2025.
- Se identifican los principales desenlaces perioperatorios asociados al uso de TIVA e IA en adultos mayores, incluyendo estabilidad hemodinámica, mortalidad perioperatoria y eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.
- Se reconocen beneficios potenciales de la TIVA relacionados con la disminución de complicaciones neurocognitivas postoperatorias, como delirio y disfunción cognitiva en pacientes geriátricos.
- Se identifican diferencias metodológicas y vacíos en la evidencia científica actual respecto al impacto de las técnicas anestésicas sobre los desenlaces cardiovasculares y la recuperación postoperatoria en adultos mayores.

1.4.2 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

- La evidencia científica disponible presenta heterogeneidad metodológica entre los estudios incluidos, especialmente en relación con las características poblacionales, tipos de cirugía intraabdominal y protocolos anestésicos utilizados.
- Existe variabilidad en los criterios diagnósticos empleados para definir los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores y las complicaciones neurocognitivas postoperatorias, lo que limita la comparación homogénea de los resultados.
- Algunos estudios incluidos presentan tamaños muestrales reducidos y diferencias en los períodos de seguimiento postoperatorio, lo que puede afectar la generalización de los hallazgos.
- La cantidad de estudios específicos en adultos mayores sometidos exclusivamente a cirugía intraabdominal continúa siendo limitada, debido a que muchas investigaciones incluyen poblaciones quirúrgicas mixtas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 EL CONTEXTO TEÓRICO-CONCEPTUAL

2.1.1 ANESTESIA GENERAL (AG)

La anestesia general (AG) se define como un estado inducido y reversible farmacológicamente que permite la realización de procedimientos quirúrgicos mediante la pérdida de la conciencia, acompañada de analgesia y, en muchos casos, relajación muscular. Este estado se logra mediante la administración de agentes anestésicos que actúan sobre el sistema nervioso central (SNC), modulando la actividad neuronal y suprimiendo la percepción del dolor y la respuesta al estímulo quirúrgico (Kampman et al., 2024).

Los principales objetivos de la AG incluyen la inducción de hipnosis, que permite la pérdida de la conciencia; la analgesia, que evita la percepción del dolor; y la relajación muscular, que facilita la manipulación quirúrgica. Estos componentes actúan de manera integrada para garantizar condiciones óptimas durante el acto quirúrgico. Asimismo, la AG busca atenuar la respuesta fisiológica al estrés quirúrgico, la cual se asocia con activación neuroendocrina y cambios hemodinámicos que pueden incrementar el riesgo de complicaciones perioperatorias (Kampman et al., 2024).

En la práctica quirúrgica moderna, la AG constituye un elemento fundamental para la seguridad del paciente, ya que permite realizar intervenciones complejas bajo condiciones controladas. Sin embargo, la elección de la técnica anestésica puede influir en los resultados clínicos, especialmente en poblaciones vulnerables como los adultos mayores. Entre las principales modalidades utilizadas se encuentran la anestesia total intravenosa (TIVA) y la anestesia

inhallada (IA), ambas ampliamente empleadas en cirugía intraabdominal. Más adelante, ambas técnicas se describirán con amplitud en esta revisión sistemática.

La evidencia científica actual demuestra que tanto la TIVA como la IA presentan perfiles de seguridad similares en términos de mortalidad y eventos adversos mayores, no obstante, algunos estudios describen diferencias relacionadas con la estabilidad hemodinámica, la recuperación postoperatoria y los desenlaces neurocognitivos, factores relevantes en pacientes geriátricos (Kampman et al., 2024).

Por lo tanto, la AG no solo cumple una función técnica dentro del acto quirúrgico, sino que también representa un componente clave en la evolución perioperatoria del paciente, especialmente en relación con la estabilidad fisiológica y el riesgo de complicaciones, lo cual justifica el análisis comparativo entre distintas modalidades anestésicas.

2.1.2 FISIOLÓGÍA DEL ADULTO MAYOR

Los adultos mayores presentan una mayor probabilidad de desarrollar complicaciones y mortalidad en el periodo perioperatorio. Factores como la presencia de múltiples enfermedades previas, el uso simultáneo de varios medicamentos y la pérdida de autonomía funcional influyen de manera importante en el manejo intraoperatorio, lo que hace necesario adoptar medidas específicas de cuidado. Asimismo, además del acto quirúrgico, diversos factores del periodo perioperatorio se asocian con un aumento considerable de riesgo, como, por ejemplo:

- El ayuno
- La pérdida sanguínea
- El dolor
- Las náuseas y vómitos

- Las reacciones adversas a fármacos
- La inmovilidad

Todo lo anterior puede generar desequilibrios que aumentan el riesgo de aparición de complicaciones (Rodas Mayorga et al., 2023; Luca et al., 2023).

Por otra parte, los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento condicionan de forma significativa el manejo anestésico del paciente geriátrico. Por este motivo, la atención durante el periodo intraoperatorio debe fundamentarse en una valoración preoperatoria exhaustiva y en la individualización del tratamiento según las características clínicas de cada paciente (Luca et al., 2023).

Comenzando a nivel del sistema cardiovascular del adulto mayor, se observan diversos cambios estructurales y funcionales, entre los que destacan los siguientes:

- El incremento de la resistencia vascular periférica como consecuencia de la rigidez arterial.
- Modificaciones en el tono autonómico caracterizadas por un predominio vagal y una menor respuesta de los receptores beta-adrenérgicos.
- Disminución del número de miocitos, acompañada de hipertrofia compensatoria de las células restantes, lo que favorece el desarrollo de hipertrofia ventricular.

En resumen, todo lo anterior, genera una reducción de la distensibilidad cardíaca y del volumen sistólico (Luca et al., 2023).

Adicionalmente a lo anterior, el aumento de la fibrosis intersticial miocárdica y la disminución de las células del nodo sinusal incrementa la susceptibilidad a trastornos del ritmo cardíaco. La pérdida de elasticidad y el endurecimiento arterial también alteran los mecanismos de

regulación de la PA, limitando la capacidad del organismo para responder adecuadamente a cambios agudos del volumen sanguíneo, situación especialmente relevante durante el periodo perioperatorio (Luca et al., 2023).

Continuando con el sistema respiratorio, también ocurren alteraciones importantes relacionadas con el envejecimiento. Se evidencia una disminución tanto de la elasticidad del parénquima pulmonar como de la pared torácica, lo que se traduce en una reducción de la capacidad residual funcional. Asimismo, la disminución de la superficie alveolar afecta el intercambio gaseoso. Debido a estas modificaciones fisiológicas, resulta fundamental implementar estrategias de ventilación pulmonar protectora durante el periodo intra y postoperatorio (Rodas Mayorga et al., 2023; Luca et al., 2023).

Además de las alteraciones cardiovasculares y respiratorias, a nivel del sistema renal en el envejecimiento, se produce una importante disminución progresiva del número de nefronas, acompañada de una reducción del flujo sanguíneo renal lo que conlleva a una menor tasa de filtración glomerular. Como resultado, estos pacientes presentan una mayor susceptibilidad al daño renal, especialmente en situaciones de hipotensión o disminución del volumen circulante (Luca et al., 2023).

La disminución de la función renal obliga a ajustar la dosificación de múltiples medicamentos, especialmente aquellos eliminados por esta vía. Asimismo, la desaceleración de los procesos metabólicos contribuye a prolongar la vida media de los fármacos, aumentando el riesgo de acumulación y de aparición reacciones adversas (Rodas Mayorga et al., 2023).

Aunado a lo anterior, a nivel neurológico, el envejecimiento compromete tanto el SNC como el periférico, manifestándose mediante deterioro progresivo de las funciones cognitivas, de la sensibilidad y de la capacidad motora (Rodas Mayorga et al., 2023; Luca et al., 2023).

Además, el envejecimiento genera modificaciones orgánicas que repercuten directamente sobre la farmacocinética y farmacodinamia de los medicamentos administrados en el periodo perioperatorio (Rodas Mayorga et al., 2023; Luca et al., 2023).

Tomando en cuenta lo anterior, la absorción de los fármacos puede verse afectada por múltiples factores como por ejemplo:

- Menor producción de ácido gástrico
- Reducción en la velocidad de vaciamiento gástrico
- Disminución del flujo sanguíneo esplácnico
- Menor superficie de absorción intestinal.

Estas variaciones pueden modificar tanto la cantidad de fármaco absorbido como la rapidez con la que inicia su acción. Asimismo, en algunos casos, el estado nutricional puede influir sobre la capacidad metabólica del organismo y alterar la absorción de determinados medicamentos (Luca et al., 2023).

De igual manera, los cambios en la composición corporal, caracterizados por un aumento del tejido adiposo y una disminución del contenido de agua corporal, modifican la distribución de los fármacos. Los compuestos liposolubles tienden a distribuirse más ampliamente, prolongando su efecto, mientras que los fármacos hidrosolubles pueden alcanzar concentraciones plasmáticas más elevadas debido a la reducción de su volumen de distribución. Además, la disminución en la unión a proteínas plasmáticas incrementa la fracción libre del

fármaco, lo que puede potenciar su efecto farmacológico (Rodas Mayorga et al., 2023; Luca et al., 2023).

Por otro lado, el hígado también experimenta cambios relevantes asociados al envejecimiento, como la disminución de su tamaño, del flujo sanguíneo hepático y de la actividad enzimática, incluyendo el sistema del citocromo P450. Estas alteraciones afectan el metabolismo de los fármacos, prolongando su eliminación y haciendo necesario un ajuste en las dosis administradas (Luca et al., 2023).

Debido a todos estos cambios fisiológicos y farmacológicos, en el adulto mayor resulta imprescindible individualizar la dosificación de los agentes anestésicos, ya que existe un aumento de su efecto farmacológico relacionado con modificaciones en la fisiología del SNC y con una mayor sensibilidad de los receptores (Rodas Mayorga et al., 2023).

Dentro de los agentes anestésicos intravenosos más utilizados en esta población, el propofol merece especial atención debido a sus efectos hemodinámicos. Este fármaco produce disminución de la resistencia vascular sistémica al inhibir el tono simpático, además de reducir la precarga y afectar la contractilidad miocárdica. En pacientes con alteraciones del reflejo barorreceptor, frecuentes en edades avanzadas, puede desencadenar episodios de hipotensión significativa, especialmente cuando coexisten hipovolemia o disfunción ventricular (Luca et al., 2023).

Por lo mencionado anteriormente, se recomienda disminuir la dosis de inducción de propofol entre un 40% y 50% y administrarla de manera lenta. Asimismo, la dosis de mantenimiento debe ajustarse cuidadosamente para evitar una prolongación del tiempo de recuperación, asociada a una menor depuración del fármaco (Luca et al., 2023).

De forma similar, los anestésicos inhalados también presentan modificaciones importantes en sus requerimientos farmacológicos en el adulto mayor. En relación con estos agentes, la concentración alveolar mínima (CAM) disminuye progresivamente, alcanzando reducciones cercanas al 30% en pacientes de 90 años. Este fenómeno se atribuye a cambios en la función sináptica, en la actividad de los neurotransmisores, a la atrofia cerebral y a alteraciones en la perfusión cerebral. En consecuencia, las concentraciones anestésicas deben ajustarse de manera individual, idealmente mediante monitorización de la profundidad anestésica o utilizando tablas de CAM ajustadas por edad cuando dicho monitoreo no esté disponible (Miller et al., 2020; Luca et al., 2023).

Finalmente, además de las consideraciones farmacológicas y hemodinámicas, el manejo perioperatorio del adulto mayor requiere especial atención a la fragilidad musculoesquelética y cutánea. Antes de la colocación del paciente en la mesa quirúrgica, es fundamental realizar una evaluación detallada del estado musculoesquelético y de la integridad de la piel, considerando la posible presencia de atrofia muscular, fragilidad cutánea y limitación articular. Para prevenir complicaciones como lesiones nerviosas periféricas y úlceras por presión, es indispensable asegurar una adecuada protección de las prominencias óseas y extremar las precauciones durante la movilización del paciente y la manipulación de materiales adheridos a la piel (Rodas Mayorga et al., 2023).

2.1.3 ADULTO MAYOR Y RIESGO PERIOPERATORIO

El adulto mayor constituye un grupo poblacional con mayor riesgo perioperatorio debido a los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento, los cuales generan una disminución de la reserva funcional y limitan la capacidad de respuesta ante el estrés quirúrgico y anestésico. Esta reducción de la reserva fisiológica, particularmente a nivel cardiovascular y neurológico, se

traduce en una mayor incidencia de complicaciones perioperatorias. Además, la menor capacidad para metabolizar y eliminar fármacos anestésicos favorece su acumulación y prolonga sus efectos sobre el SNC, incrementando la vulnerabilidad del adulto mayor frente a la anestesia (Hernández Rodríguez et al., 2023; Gil Durán & Mendoza O'Byrne, 2024; Yao et al., 2024).

Como consecuencia de esta vulnerabilidad, los trastornos neurocognitivos perioperatorios representan una de las complicaciones más relevantes en esta población. Entre ellos destacan el delirio posoperatorio (POD) y la disfunción cognitiva posoperatoria (POCD), cuya incidencia puede ser elevada durante los primeros días posteriores a la cirugía. Estas alteraciones afectan múltiples funciones cognitivas y se asocian con desenlaces clínicos desfavorables, incluyendo prolongación de la estancia hospitalaria, incremento en los costos en salud y aumento de la mortalidad (Gil Durán & Mendoza O'Byrne, 2024).

La fisiopatología de estos trastornos se relaciona estrechamente con una respuesta inflamatoria exacerbada inducida por el trauma quirúrgico. Este proceso desencadena la liberación sistémica de mediadores proinflamatorios capaces de alterar la homeostasis del SNC. Como resultado, aumenta la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, permitiendo el paso de citocinas y otras moléculas inflamatorias hacia el tejido cerebral, donde inducen una activación microglial, estrés oxidativo y una disfunción sináptica (Gil Durán & Mendoza O'Byrne, 2024; Yao et al., 2024).

En relación con lo anterior, la participación de citocinas como la interleucina-6 (IL-6), interleucina-17A (IL-17A) y el factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), las cuales se asocian con deterioro y trastornos neurocognitivos donde funciones como la memoria, la atención, las emociones, el aprendizaje, el lenguaje y el ánimo se ven perjudicados. Los estudios revisados

evidencian que estas alteraciones tienden a prolongarse durante el periodo posoperatorio en los adultos mayores, reflejando una mayor susceptibilidad neurológica frente al estrés perioperatorio (Gil Durán & Mendoza O'Byrne, 2024; Yao et al., 2024).

De esta manera, el estado de neuroinflamación sostenida contribuye al desarrollo de delirio y disfunción cognitiva posoperatoria, fenómeno que resulta más pronunciado en adultos mayores debido a procesos propios del envejecimiento, como la inmunosenescencia, la disminución de los mecanismos compensatorios y la mayor vulnerabilidad neuronal frente a agresiones sistémicas. Todo ello amplifica el impacto del estrés quirúrgico y anestésico sobre el cerebro (Gil Durán & Mendoza O'Byrne, 2024; Yao et al., 2024).

Además de los mecanismos inflamatorios, los cambios farmacocinéticos y farmacodinámicos asociados al envejecimiento incrementan la sensibilidad a los agentes anestésicos. Esta mayor vulnerabilidad anestésica, sumada a la presencia frecuente de comorbilidades cardiovasculares y metabólicas, contribuye a un aumento del riesgo de eventos perioperatorios mayores. En este contexto, la selección de la técnica anestésica adquiere un papel fundamental en la modulación de los desenlaces clínicos en adultos mayores (Hernández Rodríguez et al., 2023; Yao et al., 2024).

En relación con las técnicas anestésicas utilizadas, la evidencia actual sugiere que la TIVA podría asociarse con mejores desenlaces neurocognitivos en comparación con la IA, particularmente en adultos mayores sometidos a cirugía laparoscópica no cardíaca. Los estudios incluidos en los artículos revisados muestran menor deterioro cognitivo posoperatorio con TIVA, evidenciado mejores resultados cognitivos tempranos y menor incidencia de disfunción cognitiva y delirio posoperatorio. Estos hallazgos resaltan nuevamente la importancia de evaluar la técnica anestésica como una variable determinante en los desenlaces perioperatorios de esta

población (Hernández Rodríguez et al., 2023; Gil Durán & Mendoza O'Byrne, 2024; Yao et al., 2024).

En resumen, estos hallazgos evidencian que el adulto mayor presenta una mayor vulnerabilidad perioperatoria a la interacción entre los cambios fisiológicos, inflamatorios y farmacológicos. Esta condición justifica la necesidad de investigar estrategias anestésicas orientadas a optimizar los desenlaces clínicos en esta población, particularmente mediante la comparación entre TIVA y la IA, con el propósito de reducir la incidencia de eventos adversos y mejorar la seguridad perioperatoria en adultos mayores sometidos a cirugía mayor (Hernández Rodríguez et al., 2023; Gil Durán & Mendoza O'Byrne, 2024; Yao et al., 2024).

2.1.4 RESPUESTA AL ESTRÉS QUIRÚRGICO

Según Luna-Ortiz et al. (2024), el estrés quirúrgico se define como el conjunto de respuestas fisiológicas sistémicas que se desencadenan tras el trauma quirúrgico, las cuales alteran la homeostasis del organismo y pueden conducir al desarrollo de complicaciones en el periodo perioperatorio, especialmente en pacientes de alto riesgo como los adultos mayores. Estas respuestas representan un mecanismo adaptativo frente a la agresión tisular, sin embargo, cuando son exageradas o prolongadas, se asocian con resultados clínicos adversos y aumento de la morbilidad postoperatoria.

Desde el punto de vista fisiopatológico, la respuesta al estrés quirúrgico está mediada principalmente por dos procesos fundamentales: la activación de la respuesta inflamatoria aguda y el desarrollo del estrés oxidativo (EOx). La inflamación se produce como consecuencia del daño tisular y se caracteriza por la liberación de mediadores proinflamatorios, mientras que el EOx se produce debido a un desequilibrio entre la producción de moléculas prooxidantes y la

capacidad de los sistemas antioxidantes del organismo, favoreciendo el daño celular y disfunción orgánica (Luna-Ortiz et al., 2024).

Como parte de esta respuesta sistémica, el EOx induce una respuesta neuroendocrina compleja caracterizada por la activación del eje hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA), considerado uno de los principales mecanismos adaptativos frente al trauma quirúrgico. Este proceso inicia con la liberación de hormona liberadora de corticotropina (CRH) desde el hipotálamo, la cual estimula la secreción de hormona adrenocorticotropa (ACTH) por la hipófisis, culminando con la producción de glucocorticoides en la corteza suprarrenal. Dicho eje desempeña un papel fundamental en la regulación metabólica, inmunológica y hemodinámica durante el periodo perioperatorio (Guzmán Martínez et al., 2022).

Como consecuencia de la activación del eje HHA, se produce un aumento significativo en los niveles de cortisol, principal hormona relacionada con la respuesta al estrés. El cortisol participa en la movilización de sustratos energéticos mediante la gluconeogénesis, favorece el catabolismo proteico y ejerce efectos inmunomoduladores, incluyendo la supresión de la respuesta inflamatoria. Sin embargo, cuando sus niveles permanecen elevados de manera sostenida, pueden aparecer efectos adversos como alteraciones metabólicas e inmunosupresión, repercutiendo negativamente sobre la evolución postoperatoria (Guzmán Martínez et al., 2022).

De manera paralela, el EOx estimula el sistema nervioso simpático, provocando la liberación de catecolaminas, principalmente a adrenalina y noradrenalina. Estas hormonas incrementan la FC, la contractilidad miocárdica y la resistencia vascular sistémica, contribuyendo a mantener la perfusión tisular en condiciones de estrés. No obstante, una activación simpática excesiva puede favorecer la sobrecarga cardiovascular y aumentar el riesgo de complicaciones perioperatorias (Guzmán Martínez et al., 2022).

Además de la respuesta neuroendocrina, el trauma quirúrgico desencadena una respuesta inflamatoria sistémica mediada por la liberación de citocinas proinflamatorias, tales como interleucinas y factor de necrosis tumoral. Esta respuesta tiene como objetivo promover la reparación tisular; sin embargo, cuando se produce de manera desregulada, puede contribuir a daño orgánico, disfunción endotelial y exacerbación del EOx, alterando el equilibrio homeostático incrementando la vulnerabilidad del paciente durante el periodo perioperatorio. (Guzmán Martínez et al., 2022).

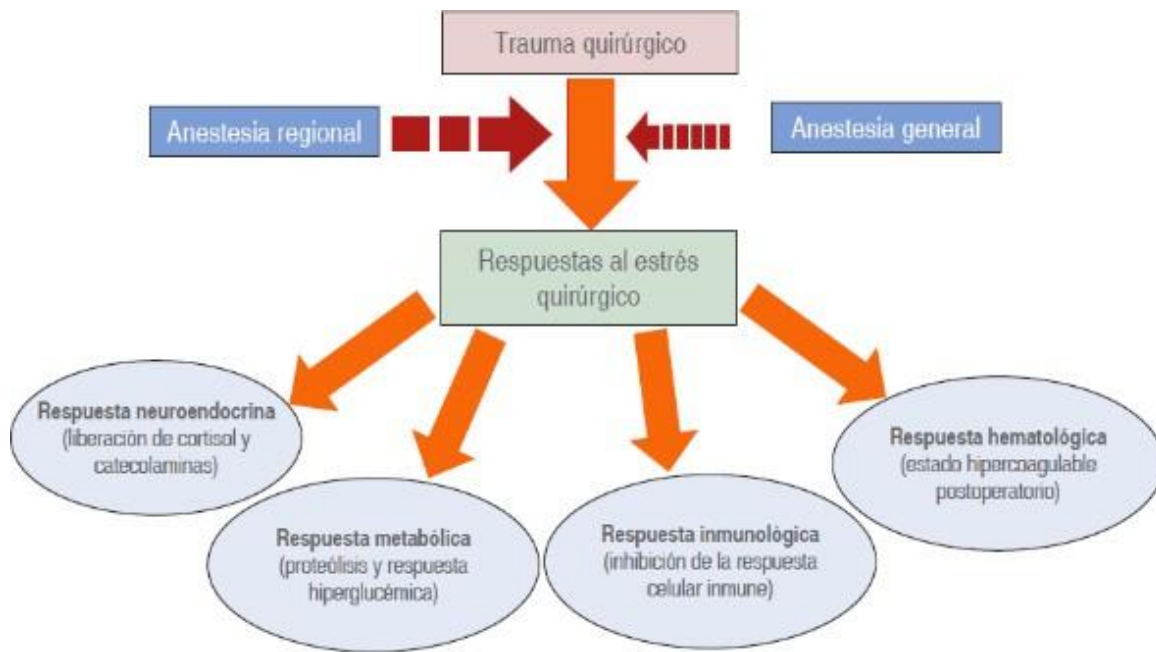
En relación con eventos cardiovasculares, todas estas alteraciones fisiopatológicas se han asociado con un mayor riesgo de aparición de complicaciones incluyendo: isquemia miocárdica, arritmias y descompensación hemodinámica. La combinación de EOx, inflamación y activación simpática genera un entorno proarrítmico y proisquémico, especialmente en pacientes con comorbilidades cardiovasculares previas (Guzmán Martínez et al., 2022).

El estrés quirúrgico desencadena, además, múltiples respuestas multisistémicas que incluyen componentes neuroendocrinos, metabólicos, inmunológicos y hematológicos como se presentan a continuación: (figura 1)

- Respuesta neuroendocrina: se produce liberación de catecolaminas y cortisol.
- Respuesta metabólica: se observa incremento de la proteólisis y alteraciones en el metabolismo de la glucosa.
- Respuesta del sistema inmunológico: ocurre una supresión de la respuesta celular.
- Respuesta del sistema hematológico: se establece un estado hipercoagulable postoperatorio.

Aunque todas estas respuestas tienen como finalidad mantener la estabilidad fisiológica, también pueden contribuir al desarrollo de complicaciones cuando no son adecuadamente moduladas, como se mencionó anteriormente (Luna-Ortiz et al., 2024).

Figura 1. **Mecanismos del estrés oxidativo en el periodo perioperatorio**



Fuente: Adaptado de Luna-Ortiz et al. (2024).

Dentro de este contexto, el EOx desempeña un papel central, ya que implica la generación de especies reactivas de oxígeno y nitrógeno que superan la capacidad antioxidante del organismo. Este desequilibrio favorece el daño celular, el envejecimiento tisular y el desarrollo de diversas patologías, además de contribuir directamente a las complicaciones perioperatorias. Asimismo, la magnitud del estrés oxidativo se ha relacionado con la complejidad del procedimiento quirúrgico, siendo mayor en cirugías más invasivas o prolongadas (Luna-Ortiz et al., 2024).

En el entorno quirúrgico, el anestesiólogo tiene la capacidad de individualizar el manejo anestésico con el objetivo de disminuir las complicaciones postoperatorias asociadas al EOx. Esta optimización puede lograrse mediante una adecuada selección de los agentes anestésicos, la elección de las técnicas anestésicas más apropiadas y el ajuste cuidadoso de la fracción inspirada de oxígeno (FiO_2) (Luna-Ortiz et al., 2024).

En relación con los agentes anestésicos, algunos fármacos anestésicos poseen propiedades antioxidantes propias, mientras que otros ejercen efectos pleiotrópicos que contribuyen a modular la respuesta oxidativa. Se ha reportado que la IA administrada con flujos bajos, como el sevoflurano, particularmente en pacientes con comorbilidades, puede disminuir el daño oxidativo postoperatorio y favorecer una recuperación más rápida (Luna-Ortiz et al., 2024).

Por otra parte, en el caso de la TIVA se ha asociado con una mayor capacidad antioxidante en comparación con la IA. Asimismo, su utilización se ha relacionado con una reducción en los marcadores de EOx en diversos procedimientos quirúrgicos, incluyendo procedimientos de cirugía general (Luna-Ortiz et al., 2024).

Al comparar ambas técnicas anestésicas, la evidencia sugiere que la TIVA produce un menor impacto sobre la función inmunológica y el EOx en procedimientos laparoscópicos en comparación con la IA. Además, ha demostrado una mayor eficacia en el control de la respuesta inflamatoria, lo que se traduce en una menor incidencia de reacciones adversas durante el periodo perioperatorio (Luna-Ortiz et al., 2024).

2.1.5 ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA (TIVA)

La anestesia total intravenosa (TIVA) es una técnica de AG caracterizada por la administración exclusiva de agentes anestésicos por vía intravenosa, sin utilizar agentes inhalados. Esta modalidad se basa en el empleo de fármacos de acción corta, principalmente hipnóticos como el propofol, asociados a analgésicos como opioides o ketamina, permitiendo inducir y mantener un adecuado estado anestésico durante el procedimiento quirúrgico (Hernández Rodríguez et al., 2023).

Desde el punto de vista farmacológico, el propofol constituye el principal agente de la TIVA debido a su rápida inducción y recuperación, mientras que los opioides, como el fentanilo, o la ketamina se utilizan para potenciar la analgesia y modular la respuesta al estímulo quirúrgico. Estas combinaciones permiten alcanzar un equilibrio adecuado entre hipnosis y analgesia, elementos fundamentales dentro de la AG (Hernández Rodríguez et al., 2023).

En relación con sus ventajas, la TIVA ha demostrado beneficios relevantes en el contexto quirúrgico, particularmente en pacientes geriátricos. Entre estos destaca la capacidad de proporcionar una adecuada estabilidad hemodinámica, especialmente cuando se utilizan combinaciones como ketamina/propofol, las cuales favorecen la conservación de la actividad simpática y evitan disminuciones significativas de la presión arterial (PA) y la frecuencia cardíaca (FC), reduciendo así el riesgo de eventos cardiovasculares intraoperatorios (Hernández Rodríguez et al., 2023).

Asimismo, esta técnica se asocia con una recuperación más rápida de la conciencia, ventilación espontánea precoz y disminución del tiempo de estancia en unidades de recuperación, lo cual impacta positivamente en la evolución postoperatoria del paciente. Además, se ha descrito una

reducción en el consumo de opioides y una menor incidencia de complicaciones respiratorias, contribuyendo a una recuperación más eficiente (Hernández Rodríguez et al., 2023).

A pesar de estos beneficios, las náuseas y vómitos postoperatorios continúan siendo complicaciones que pueden presentarse tras la administración de TIVA. Sin embargo, no se observaron diferencias marcadas entre las combinaciones farmacológicas ya evaluadas, lo que sugiere que estos eventos dependen de múltiples factores perioperatorios (Hernández Rodríguez et al., 2023).

Como desventaja, la TIVA puede asociarse a variaciones hemodinámicas relacionadas con los fármacos utilizados, como la hipotensión secundaria al uso del propofol o la aparición de episodios de taquicardia en determinados esquemas anestésicos. Además, la respuesta del paciente puede verse influenciada por sus condiciones basales, especialmente en los adultos mayores con comorbilidades cardiovasculares, por lo que se requiere monitoreo continuo y ajuste individualizado de las dosis anestésicas (Hernández Rodríguez et al., 2023).

2.1.6 ANESTESIA INHALADA (IA)

La anestesia inhalada (IA), también denominada anestesia volátil, corresponde a una técnica de AG en la cual el mantenimiento del estado anestésico se realiza mediante la administración de agentes volátiles a través del sistema respiratorio. En el contexto clínico, estos agentes se administran por vía pulmonar, permitiendo su rápida absorción sistémica y efecto sobre el SNC. Park et al. (2020) define la IA como aquella en la que el mantenimiento anestésico se realiza con agentes volátiles, independientemente del agente utilizado para la inducción.

Los principales agentes utilizados en IA son los anestésicos halogenados, entre los que destacan el sevoflurano y el desflurano, ampliamente empleados en la práctica clínica debido a sus

propiedades farmacocinéticas favorables, incluyendo una rápida inducción y recuperación postoperatoria (Park et al., 2020).

Según Park et al. (2020), el mecanismo de acción de los IA se basa en su absorción a nivel pulmonar, desde donde pasan al torrente sanguíneo y posteriormente alcanzan el SNC, produciendo efectos hipnóticos y analgésicos. Este proceso depende de factores como la ventilación alveolar y la solubilidad del agente. Además, diversos estudios han demostrado efectos cardioprotectores relevantes asociados a estos agentes, incluyendo la reducción del tamaño del infarto miocárdico y la disminución de biomarcadores de daño cardíaco, lo que sugiere un posible efecto de preconditionamiento miocárdico frente al estrés quirúrgico.

Entre las principales ventajas de la IA se destaca su potencial efecto cardioprotector en el período perioperatorio, como se menciona anteriormente. Park et al. (2020), reporta que los pacientes sometidos a IA presentaron una menor mortalidad a 30 días en comparación con aquellos que recibieron la TIVA, así como una reducción en la incidencia de daño miocárdico evidenciado por biomarcadores como la troponina. Estos hallazgos sugieren que la IA puede mejorar la supervivencia, especialmente en pacientes con alto riesgo cardiovascular o con lesión miocárdica preoperatoria.

A pesar de sus beneficios, la IA también presenta algunas limitaciones. Asimismo, los resultados pueden variar dependiendo del tipo de cirugía y de factores concomitantes como el uso de otros fármacos con efectos cardioprotectores, los cuales pueden actuar como factores de confusión. Se debe tomar en consideración que la respuesta clínica puede diferir dependiendo de las condiciones basales del paciente, especialmente en adultos mayores con múltiples comorbilidades, por lo que la selección de la técnica anestésica debe individualizarse según el contexto clínico (Park et al., 2020).

2.1.7 FARMACOLOGÍA (COMPARACIÓN TIVA vs IA)

La respuesta celular a los fármacos anestésicos no depende exclusivamente de la interacción del medicamento con su receptor, sino también de las características estructurales y el estado funcional de los sistemas de señalización presentes en la célula blanco. Los receptores corresponden a proteínas especializadas, generalmente localizadas en sitios postsinápticos del SNC, que poseen regiones específicas de unión encargadas de dos funciones fundamentales: reconocimiento y transducción (Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

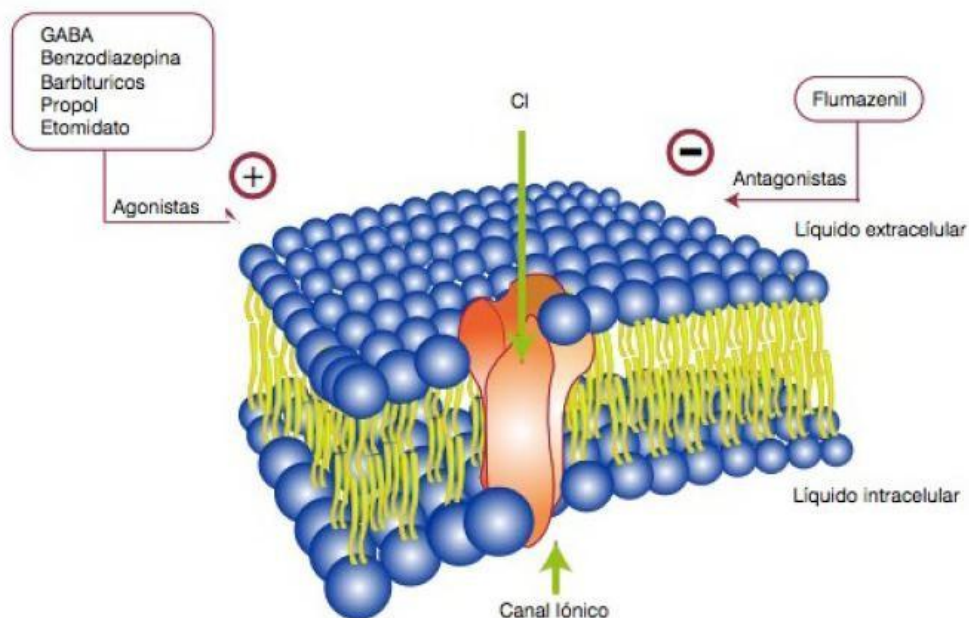
- **El reconocimiento:** corresponde a la capacidad del receptor para unirse de manera selectiva a un ligando, como fármacos u hormonas.
- **La transducción:** se refiere a la capacidad de este complejo receptor-ligando para desencadenar cambios moleculares intracelulares que finalmente producen una respuesta biológica específica.
- Ambos mecanismos participan de forma integrada en la acción de los anestésicos generales sobre el SNC.

La comunicación neuronal se lleva a cabo mediante neurotransmisores químicos, los cuales se liberan en la sinapsis. Estos neurotransmisores ejercen efectos excitatorios o inhibitorios sobre la célula postsináptica. Entre los principales neurotransmisores excitatorios destacan el glutamato y la acetilcolina, responsables de favorecer la despolarización neuronal. Por el contrario, los neurotransmisores como el ácido gamma-aminobutírico (GABA) y la glicina ejercen efectos inhibitorios al disminuir la actividad postsináptica (Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

Estos neurotransmisores actúan uniéndose a receptores asociados a canales iónicos, regulando el flujo de iones a través de la membrana celular. El control de la actividad eléctrica neuronal mediante dichos canales iónicos se relaciona directamente con los efectos fisiológicos producidos por los AG. Los diversos canales iónicos, incluyendo aquellos asociados a los receptores GABA-A, glicina, receptores nicotínicos de acetilcolina y N-metil-D-aspartato (NMDA), son sensibles a la acción de estos fármacos. Además, los IA también pueden interactuar con canales de potasio, así como con canales de sodio y calcio dependientes de voltaje (Miller et al., 2020; Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

En conjunto, tanto los TIVA como los IA ejercen su efecto al potenciar la actividad inhibitoria de las sinapsis o al reducir la activación de los mecanismos excitatorios, lo que conduce a una disminución global de la actividad neuronal (Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

Figura 2. Receptor GABA



Fuente: Adaptado de Gilsanz Rodríguez et al. (2021).

Los AG modifican la transmisión sináptica mediante acciones tanto a nivel presináptico como postsináptico. En la terminal presináptica, estos medicamentos actúan sobre regiones lipofílicas de la membrana celular, interactuando con canales de sodio y calcio dependientes de voltaje, interfiriendo con la liberación de neurotransmisores hacia la hendidura sináptica (Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

Por otra parte, en la región postsináptica, los AG favorecen la actividad de los sistemas inhibitorios al potenciar la función de los receptores de GABA y glicina, al tiempo que reducen la actividad de los receptores excitatorios, como los dependientes de glutamato y acetilcolina. Como resultado, se produce la disminución global de la excitabilidad neuronal característica del estado anestésico (Miller et al., 2020; Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

Según Gilsanz Rodríguez et al. (2021), los AG reducen la transmisión de impulsos eléctricos hacia estructuras específicas del SNC, como, por ejemplo:

- **El hipocampo y la corteza cerebral:** lo que interfiere con el procesamiento de la información y conduce a la pérdida de la conciencia. Este efecto también se asocia con la supresión de la memoria explícita, y posiblemente de la implícita. La acción sedante y la depresión del SNC se relacionan, en parte, con la actividad del núcleo túbero-mamilar, ubicado en el hipotálamo. Esta estructura, participa en la liberación de histamina, la cual tiene un papel importante en la regulación del ritmo circadiano.
- **La médula espinal:** en cuanto a la inmovilidad inducida por los anestésicos inhalados, esta se origina principalmente a este nivel.

La evidencia científica respalda que los AG actúan principalmente facilitando la actividad inhibitoria mediada por el receptor GABA-A y/o inhibiendo las corrientes excitatorias asociadas al receptor NMDA. En la práctica clínica, se emplea el concepto de anestesia balanceada, que consiste en la combinación de múltiples fármacos con distintos mecanismos de acción para lograr de manera integral la inconsciencia, amnesia, analgesia, relajación muscular y estabilidad hemodinámica durante el acto quirúrgico (Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

Según Gilsanz Rodríguez et al. (2021), los receptores GABA se clasifican en dos tipos ionotrópicos, GABA-A y GABA-C, y un tipo metabotrópico, GABA-B. La mayoría de los anestésicos, tanto inhalados como intravenosos, ejercen su efecto potenciando la corriente de calcio mediada por el receptor GABA-A, incluso en presencia de bajas concentraciones de GABA en neuronas. Además, los IA también pueden influir sobre los receptores GABA-B. Sin embargo, algunos agentes como el óxido nítrico, la ketamina y el xenón no presentan actividad moduladora significativa sobre dichos receptores.

La respuesta a los anestésicos también depende de la composición de las subunidades que conforman el receptor GABA-A, ya que estas influyen en los efectos alostéricos generados por los diferentes fármacos. Por ejemplo, los receptores que contienen subunidades β son activados por fármacos como el propofol. Asimismo, estos agentes pueden actuar sobre receptores con subunidades α , aunque con diferencias en su potencia y eficacia. Por otro lado, la subunidad γ resulta fundamental para la acción de las benzodiazepinas, pero no para la de otros anestésicos como los barbitúricos o el propofol (Miller et al., 2020; Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

En resumen, los agentes anestésicos, como el propofol, los barbitúricos y los IA ejercen su efecto al prolongar el tiempo de apertura de los canales iónicos, lo que favorece un mayor flujo de iones y contribuye a la hiperpolarización de la membrana neuronal. Además de su acción

sobre el receptor GABA-A, estos fármacos pueden interactuar con otros receptores pentaméricos. En particular, el propofol influye sobre otros sistemas, como el receptor de glicina, aumentando la apertura de sus canales, y ejerciendo efectos inhibitorios sobre receptores nicotínicos neuronales y sobre el receptor serotoninérgico 5-HT₃ (Miller et al., 2020; Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

El propofol (TIVA)

Describiendo de una manera más profunda al propofol, este se utiliza para la inducción y mantenimiento de la anestesia debido a su perfil farmacológico predecible y su rápida acción de aproximadamente 30 segundos y sus efectos antieméticos. (Rodas Mayorga et al., 2023)

Su principal mecanismo consiste en actuar como agonista del receptor GABA-A, potenciando la inhibición sináptica y disminuyendo la excitabilidad neuronal. Este efecto produce un estado de hipnosis y sedación de inicio rápido, facilitando la inducción anestésica de manera controlada y segura (Yao et al., 2024).

Desde el punto de vista farmacodinámico, el propofol produce depresión del SNC acompañada de efectos hemodinámicos como disminución de la PA y de la resistencia vascular periférica. Además, reduce el metabolismo cerebral, el flujo sanguíneo cerebral y la presión intracraneal, sin embargo, los parámetros hemodinámicos suelen mantenerse estables durante el mantenimiento anestésico. A esto se suman propiedades antiinflamatorias y antioxidantes que contribuyen a modular la respuesta al estrés quirúrgico y disminuir el daño celular asociado al proceso inflamatorio perioperatorio (Ávila et al., 2021; Yao et al., 2024).

En cuanto con su farmacocinética, el propofol se caracteriza por una rápida distribución tras su administración intravenosa, seguida de una fase de redistribución hacia tejidos periféricos y un

metabolismo hepático eficiente que genera metabolitos inactivos eliminados por vía renal. Este comportamiento permite un control preciso de la profundidad anestésica y favorece una recuperación rápida y predecible, representando una ventaja significativa frente a otras técnicas anestésicas (Ávila et al., 2021; Rodas Mayorga et al., 2023; Yao et al., 2024).

Con respecto a su administración y mantenimiento, el propofol debe administrarse de manera gradual hasta evidenciar signos clínicos que indiquen el inicio del efecto anestésico. La dosificación debe individualizarse considerando factores como la edad y el peso del paciente. El mantenimiento anestésico puede lograrse mediante la infusión continua o a través de dosis intermitentes en bolos repetidos (Ávila et al., 2021).

En términos de recuperación, el uso de propofol se asocia con un despertar rápido, claro y con menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios en comparación con otros agentes anestésicos. Estas características mejoran la calidad del periodo postanestésico y favorecen la movilización temprana del paciente, aspectos particularmente relevantes especialmente en cirugías mayores y en poblaciones vulnerables (Ávila et al., 2021; Rodas Mayorga et al., 2023; Yao et al., 2024).

En el adulto mayor, el propofol debe utilizarse con precaución, ajustando dosis y velocidad de infusión para evitar efectos adversos como hipotensión o depresión respiratoria. A pesar de ello, su perfil farmacocinético y farmacodinámico lo convierte en una opción adecuada cuando se administra de manera individualizada, observándose una mayor estabilidad cardiovascular y menor deterioro cognitivo postoperatorio (Yao et al., 2024).

El sevoflurano (IA)

En cuanto a los IA, estos corresponden a agentes utilizados para la inducción y mantenimiento de la AG mediante la administración a través del sistema respiratorio. Los anestésicos halogenados, como el sevoflurano, se encuentran en estado líquido a temperatura ambiente y requieren ser vaporizados para administrarse en forma gaseosa. Su efecto se basa en la depresión reversible del SNC, produciendo inconsciencia, amnesia e inmovilidad (Miller et al., 2020).

El mecanismo de acción de la IA no depende de una única diana molecular, sino que involucra múltiples interacciones a nivel del SNC. El sevoflurano actúa potenciando la neurotransmisión inhibitoria mediada por el receptor GABA-A y, simultáneamente, inhibiendo la neurotransmisión excitatoria, especialmente a través de los receptores NMDA. Además, estos agentes modulan diversos canales iónicos, incluyendo canales de potasio y otros canales dependientes de voltaje, contribuyendo así a la disminución global de la excitabilidad neuronal (Miller et al., 2020; Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

La farmacocinética de la IA está determinada por su captación, distribución y eliminación a través del sistema respiratorio. En el caso del sevoflurano, su baja solubilidad en sangre favorece una rápida inducción y recuperación anestésica. La velocidad de captación depende de factores como la ventilación alveolar, el gasto cardíaco y el gradiente de presión entre el alveolo y la sangre, lo que permite un control preciso de la profundidad anestésica (Miller et al., 2020).

La dosis de sevoflurano debe ajustarse de manera individualizada para alcanzar el efecto anestésico deseado, considerando factores como la edad y la condición clínica del paciente. La inducción puede realizarse directamente por vía inhalatoria utilizando sevoflurano en oxígeno

o en combinación con una mezcla de oxígeno y óxido nitroso. En condiciones habituales, concentraciones inhaladas de hasta el 8% permiten alcanzar un plano de anestesia quirúrgica en un tiempo inferior a 2 minutos en pacientes adultos (AbbVie Spain, 2025).

El mantenimiento de la anestesia puede lograrse mediante la administración de sevoflurano en concentraciones que oscilan entre 0,5% y 3% en oxígeno, pudiendo utilizarse de forma combinada o no con óxido nitroso, según las necesidades clínicas del paciente (AbbVie Spain, 2025).

Desde el punto de vista funcional, la potencia de la IA se relaciona con la concentración alveolar mínima (CAM), parámetro que refleja la concentración necesaria para suprimir la respuesta motora ante un estímulo doloroso en el 50% de los pacientes. Este concepto permite comparar la eficacia de los gases anestésicos y se ve influenciado por factores como la edad, disminuyendo progresivamente con el envejecimiento (tabla 1). Además, la CAM varía dependiendo del tipo de gas que se utilice y también se contemplan otros factores como la hipotermia, hiponatremia, medicamentos depresores del SNC, entre otros (Miller et al., 2020; AbbVie Spain, 2025).

Por el contrario, factores como la hipernatremia, el hiperparatiroidismo o la tolerancia a depresores del SNC, incluyendo benzodiacepinas y opioides, disminuyen la potencia de la anestesia inhalada (Miller et al., 2020).

El uso de concentraciones superiores a la CAM se asocia con un mayor riesgo de complicaciones, entre ellas recuperación prolongada, aparición de delirio postoperatorio, obstrucción de la vía aérea superior y mayor incidencia de náuseas y vómitos, particularmente

en pacientes adultos mayores. En contraste, la administración de dosis inferiores a las requeridas puede aumentar la probabilidad de que ocurra conciencia intraoperatoria (Miller et al., 2020).

Tabla 1. Valores de CAM según la edad

Edad del paciente (años)	Sevoflurano en oxígeno	Sevoflurano en 65%N ₂ O/35%O ₂
0 - 1 mes*	3,3 %	
1 - < 6 meses	3,0 %	
6 meses- < 3 años	2,8 %	2,0 %@
3 – 12	2,5 %	
25	2,6 %	1,4 %
40	2,1 %	1,1 %
60	1,7 %	0,9 %
80	1,4 %	0,7 %
*Los neonatos son de edad gestacional a término. No se han determinado los valores de CAM en niños prematuros		
@ En los pacientes pediátricos de 1 a < 3 años se utilizó 60% N ₂ O/40% O ₂		

Fuente: Adaptado de AbbVie Spain (2025).

Los IA producen efectos cardiovasculares caracterizados por una disminución de la contractilidad miocárdica y de la presión arterial media (PAM), asociadas a una reducción de la resistencia vascular periférica. La magnitud de estos efectos depende del tipo de agente utilizado, su potencia y la concentración administrada. A pesar de estos efectos depresores, en estudios recientes se ha descrito un posible efecto cardioprotector de estos fármacos (Miller et al., 2020).

El efecto inotrópico negativo se relaciona con la inhibición de los canales de calcio a nivel cardíaco, interfiriendo con el funcionamiento del aparato contráctil. Por otro lado, los IA pueden ejercer mecanismos de protección miocárdica mediante la activación de canales de potasio y la

generación controlada de especies reactivas de oxígeno a nivel mitocondrial (Miller et al., 2020).

La recuperación tras la administración de sevoflurano es generalmente rápida debido a su baja solubilidad y a su eliminación pulmonar. La pérdida de la conciencia ocurre rápidamente durante la inducción y, al suspender el anestésico, el despertar también se produce en pocos minutos. No obstante, los pacientes pueden requerir manejo temprano del dolor postoperatorio, ya que el despertar es rápido y completo en un corto periodo de tiempo (AbbVie Spain, 2025).

Comparación farmacológica de TIVA vs IA

Desde el punto de vista farmacológico, al comparar la TIVA con la IA, se observa que la primera presenta una acción más selectiva sobre el sistema GABA-A, principalmente el propofol, además de efectos antiinflamatorios y antioxidantes más marcados y una menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios. Por otro lado, la IA, especialmente el sevoflurano, poseen un mecanismo de acción más amplio, actuando sobre múltiples receptores y canales iónicos, además de producir efectos cardiovasculares más evidentes como vasodilatación y depresión miocárdica dependiente de la dosis (Gilsanz Rodríguez et al., 2021).

En síntesis, estas diferencias farmacológicas influyen directamente sobre la estabilidad hemodinámica, la respuesta al estrés quirúrgico y la calidad de la recuperación postoperatoria, aspectos especialmente relevantes en la práctica clínica y, particularmente, en poblaciones vulnerables como el adulto mayor.

2.2.1 COMPARACIÓN DE TIVA VS ANESTESIA INHALADA

La TIVA, basada principalmente en el propofol, y la IA, generalmente con agentes halogenados como el sevoflurano, constituyen dos estrategias anestésicas con mecanismos farmacológicos y efectos fisiológicos distintos. Estas diferencias condicionan variaciones en la respuesta sistémica del paciente, particularmente en la regulación neuroinflamatoria y la recuperación postoperatoria, aspectos especialmente relevantes en adultos mayores sometidos a cirugía abdominal (Yao et al., 2024).

En ese sentido, varios estudios comparativos han señalado que la elección de la técnica anestésica puede influir en desenlaces clínicos relevantes, incluyendo complicaciones perioperatorias y recuperación funcional, sobre todo en pacientes adultos mayores, lo que posiciona a la anestesia como un factor determinante en la evolución del paciente quirúrgico (Kampman et al., 2024).

Desde el punto de vista hemodinámico, tanto la TIVA como la IA producen efectos vasodilatadores y pueden influir en la estabilidad cardiovascular del paciente, especialmente en poblaciones vulnerables como los adultos mayores como se ha descrito con anterioridad. Cuando la estabilidad hemodinámica se ve comprometida, incluso pequeñas variaciones pueden impactar la perfusión tisular y aumentar el riesgo de complicaciones perioperatorias. Además, existe evidencia de que el tipo de anestesia influye en la respuesta fisiológica global, reflejada en desenlaces clínicos como la función cognitiva postoperatoria (Yao et al., 2024; Kampman et al., 2024).

De acuerdo con García Pérez & Morales Moreno, (2016) tanto la TIVA como IA producen también efectos sobre la PA y la FC principalmente por su acción sobre el tono vascular y la

contractilidad miocárdica. No obstante, los autores evidencian que ambas técnicas presentan comportamientos hemodinámicos similares, sin diferencias estadísticamente significativas durante el intraoperatorio. Aún así, recalcan que el estrés quirúrgico, puede influir en la aparición de eventos cardiovasculares.

El estrés quirúrgico desencadena una cascada de respuestas neuroendocrinas e inflamatorias que impactan múltiples sistemas orgánicos. En este contexto, el sevoflurano se ha asociado con efectos potencialmente neurotóxicos, incluyendo acumulación de β -amiloide y daño neuronal, lo que incrementa el riesgo de disfunción cognitiva postoperatoria. En contraste, el propofol parece ejercer un efecto más protector frente al estrés quirúrgico, al modular la respuesta inflamatoria y reducir el daño neuronal asociado al procedimiento quirúrgico (Yao et al., 2024).

De igual manera, Kampman et al. (2024), señala que una adecuada modulación del estrés quirúrgico es determinante en la evolución postoperatoria, particularmente en adultos mayores, quienes presentan menor reserva fisiológica y mayor susceptibilidad a descompensación.

En relación con la función cardiovascular, las citocinas proinflamatorias, como IL-6 y TNF- α , quienes desempeñan un papel importante en la disfunción endotelial y en el desarrollo de complicaciones cardiovasculares perioperatorias favoreciendo alteraciones en la regulación vascular, aumento de la permeabilidad y activación de la coagulación. En este contexto, los menores niveles de estos mediadores observados en pacientes sometidos a TIVA sugieren una menor activación inflamatoria y un perfil fisiológico más favorable en comparación con la IA, la cual se asocia con una mayor respuesta inflamatoria sistémica (Yao et al., 2024).

En términos de recuperación, el estudio de Yao et al. (2024) evidenció que los pacientes sometidos a TIVA presentan mejores resultados en la función cognitiva temprana, con mayores

puntajes en la escala MMSE durante el primer día postoperatorio, lo que indica una recuperación neurológica más favorable en comparación con la IA. Este efecto puede explicarse por el menor impacto inflamatorio y neurotóxico del propofol, así como por su capacidad de modular la respuesta sistémica al estrés quirúrgico.

Por otro lado, Kampman et al. (2024) ha señalado que la recuperación postoperatoria depende de múltiples factores además de la técnica anestésica, entre ellos las características del paciente y el tipo de cirugía, lo que resalta la necesidad de individualizar la elección anestésica para optimizar los resultados clínicos como se ha dicho anteriormente en otros estudios.

Finalmente, García Pérez & Morales Moreno, (2016), describen que, durante el tiempo de recuperación, la TIVA se ha asociado con una recuperación más rápida, evidenciada por menores tiempos para la apertura ocular, ventilación espontánea y respuesta a órdenes, en comparación con la IA. Esta última, por su parte, se ha relacionado con mayor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios, aunque con la TIVA se reporta mayor percepción de dolor postoperatorio.

2.2.2 EVENTOS CARDIOVASCULARES PERIOPERATORIOS MAYORES

Los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores constituyen una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en pacientes adultos mayores sometidos a cirugía mayor no cardíaca, especialmente en aquellos con cardiopatías previas. Estos eventos destacan: infarto agudo de miocardio (IAM), arritmias, insuficiencia cardíaca (IC) y shock, los cuales se desarrollan en un contexto de vulnerabilidad fisiológica caracterizado por una reserva miocárdica limitada,

desregulación neurohumoral y el impacto hemodinámico del acto quirúrgico y anestésico (Romero-Abad et al., 2025).

En este contexto, tanto los agentes anestésicos como las variaciones hemodinámicas y los cambios fisiológicos asociados al envejecimiento pueden alterar varios parámetros modificando el equilibrio entre la oferta y la demanda de oxígeno miocárdico. Por esta razón, la elección de la estrategia anestésica debe considerar la necesidad de mantener una adecuada perfusión sistémica, evitar complicaciones como hipotensión y taquicardia, y modular de manera efectiva la respuesta al dolor y al estrés quirúrgico (Romero-Abad et al., 2025).

De acuerdo con Romero-Abad et al. (2025) la elección de la técnica anestésica no debe considerarse uniforme, ya que no existe una opción superior aplicable a todos los pacientes. De igual forma, el grado de profundidad anestésica influye en la respuesta cardiovascular, lo que hace necesario un manejo personalizado.

Con respecto la monitorización intraoperatoria constituye otro elemento fundamental dentro del manejo cardiovascular perioperatorio. Esta debe ajustarse al riesgo clínico del paciente y puede abarcar desde métodos convencionales hasta técnicas invasivas o ecocardiografía en situaciones de mayor complejidad. El objetivo principal consiste en facilitar la identificación temprana de alteraciones hemodinámicas y permitir intervenciones oportunas orientadas a evitar taquicardia, hipotensión sostenida, preservar el acoplamiento ventrículo-arterial y regular adecuadamente la respuesta al dolor y al estrés quirúrgico (Romero-Abad et al., 2025).

Además del monitoreo, el tratamiento farmacológico perioperatorio representa un componente esencial del manejo clínico. Romero-Abad et al. (2025) señalan que la continuación de medicamentos con beneficio cardiovascular comprobado, como los betabloqueadores en

pacientes previamente tratados o las estatinas en contextos de indicación vascular, debe valorarse cuidadosamente frente al riesgo de efectos adversos durante la cirugía. Por otra parte, los inhibidores del sistema renina-angiotensina requieren una evaluación individualizada debido a su asociación con episodios de hipotensión intraoperatoria potencialmente refractaria.

De igual manera, el manejo de fármacos antitrombóticos exige valorar conjuntamente el riesgo trombótico del paciente y el riesgo hemorrágico inherente al procedimiento quirúrgico. Esto implica planificar su suspensión, considerar terapia puente cuando esté indicada y establecer un reinicio seguro posterior a la cirugía. Asimismo, en pacientes portadores de dispositivos como marcapasos o desfibriladores implantables, resulta indispensable prevenir la interferencia electromagnética y coordinar el abordaje perioperatorio con el equipo de electrofisiología (Romero-Abad et al., 2025).

El periodo posoperatorio inmediato también requiere una supervisión estrecha, particularmente en pacientes con mayor riesgo, debido a la posibilidad de presentar lesión miocárdica relacionada con cirugía no cardíaca (MINS). Esta complicación suele ser asintomática y detectarse principalmente mediante la elevación de biomarcadores cardíacos. En este sentido, la implementación de estrategias de monitoreo y actuación precoz puede influir significativamente en el pronóstico mediante intervenciones como estabilización hemodinámica, manejo oportuno de arritmias y ajuste adecuado del tratamiento farmacológico (Romero-Abad et al., 2025).

Dentro de las complicaciones cardiovasculares perioperatorias, las arritmias representan una alteración frecuente en el contexto anestésico y se relacionan con modificaciones en la estabilidad eléctrica del miocardio. Diversos factores contribuyen a su aparición, incluyendo cambios hemodinámicos, hipoxia y la influencia de las comorbilidades cardiovasculares

preexistentes. Asimismo, los agentes anestésicos pueden favorecer la aparición de trastornos del ritmo cuando no se mantiene un adecuado control de la profundidad anestésica y de las condiciones fisiológicas del paciente (Amariles Ganan Macías et al., 2023).

Por otra parte, la insuficiencia cardíaca perioperatoria se relaciona con la incapacidad del corazón para mantener un gasto cardíaco suficiente frente a las demandas metabólicas del organismo durante el estrés quirúrgico. Su fisiopatología involucra alteraciones en la contractilidad miocárdica, sobrecarga de volumen y cambios en la poscarga. La anestesia puede influir directamente sobre estos mecanismos al producir depresión miocárdica, vasodilatación o modificaciones en la precarga dependiendo del agente utilizado. Además, un manejo inadecuado de fluidos o una monitorización insuficiente pueden agravar esta condición y aumentar el riesgo de complicaciones (Gualandro et al., 2025).

El shock perioperatorio constituye una condición crítica caracterizada por una perfusión tisular inadecuada y alteraciones en la entrega de oxígeno a los órganos. Puede manifestarse en formas hipovolémicas, cardiogénicas o distributivas, y su fisiopatología involucra una combinación de disminución del gasto cardíaco, vasodilatación sistémica y alteraciones en la microcirculación. En este contexto, los agentes anestésicos pueden contribuir tanto a la vasodilatación como a la depresión miocárdica, exacerbando estados de hipotensión. Asimismo, las pérdidas sanguíneas intraoperatorias y la respuesta inflamatoria sistémica pueden agravar aún más la inestabilidad hemodinámica (Gualandro et al., 2025).

Finalmente, el IAM perioperatorio se produce principalmente por un desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno miocárdico. Durante el periodo perioperatorio, factores como la taquicardia, la hipotensión, la anemia y la hipoxemia contribuyen a este desbalance, favoreciendo la isquemia miocárdica. En relación con la anestesia, tanto los agentes anestésicos

como las variaciones en la profundidad anestésica pueden influir en la estabilidad hemodinámica, modificando la FC, PA y la perfusión coronaria, lo que incrementa el riesgo de eventos isquémicos si no se mantiene un adecuado control fisiológico (Gualandro et al., 2025).

2.2.3 MORTALIDAD PERIOPERATORIA

La mortalidad perioperatoria constituye un indicador fundamental de seguridad en el contexto quirúrgico y anestésico. Habitualmente se define como la muerte ocurrida durante la hospitalización o dentro de los primeros 30 días posteriores a la intervención quirúrgica. Este desenlace permite evaluar de manera estandarizada la efectividad de las estrategias anestésicas y su impacto en la supervivencia del paciente, integrando factores propios del procedimiento, del estado basal del paciente y del manejo perioperatorio (Park et al., 2020; Kampman et al., 2024).

El riesgo de mortalidad perioperatoria depende de una interacción compleja de múltiples factores clínicos. Entre los más relevantes se encuentran las complicaciones orgánicas agudas, como el daño miocárdico, la insuficiencia respiratoria, la disfunción renal y los eventos neurológicos, los cuales incrementan significativamente la probabilidad de muerte durante el periodo postoperatorio. Asimismo, la edad avanzada representa un factor determinante debido a la elevada prevalencia de comorbilidades y a la disminución progresiva de la reserva fisiológica en pacientes geriátricos, situación que incrementa su vulnerabilidad frente al estrés quirúrgico y anestésico (Park et al., 2020; Yao et al., 2024).

En este contexto, la técnica anestésica utilizada también puede influir sobre los desenlaces perioperatorios, sin embargo, la evidencia disponible sugiere que dicho impacto no es uniforme y depende en gran medida del contexto clínico del paciente. En poblaciones generales, los

análisis comparativos no han demostrado diferencias significativas entre la TIVA y la IA en términos de mortalidad a corto y largo plazo, lo que sugiere una equivalencia global entre ambas estrategias anestésicas (Kampman et al., 2024).

A pesar de ello, algunos estudios han evidenciado resultados diferentes en subgrupos específicos, particularmente en pacientes con alto riesgo cardiovascular. En esta población, la IA se han asociado con una reducción de la mortalidad perioperatoria en comparación con la TIVA. Este posible beneficio se ha relacionado con propiedades cardioprotectoras que favorecen la estabilidad hemodinámica y disminuyen la incidencia de eventos isquémicos, especialmente en pacientes con daño miocárdico preoperatorio o sometidos a procedimientos quirúrgicos de alto riesgo (Park et al., 2020; Yao et al., 2024).

Estos efectos cardioprotectores de la IA se explican, en parte, mediante fenómenos como el preacondicionamiento isquémico farmacológico, mecanismo mediante el cual la IA puede disminuir el daño miocárdico asociado a la isquemia y reperusión. Además, estos fármacos contribuyen a reducir la demanda de oxígeno miocárdico y favorecen un mejor equilibrio entre la oferta y el consumo de oxígeno durante el periodo perioperatorio. Como consecuencia, podría producirse una disminución de las complicaciones cardiovasculares y, por ende, una reducción de la mortalidad perioperatoria (Park et al., 2020)

En conclusión, la mortalidad perioperatoria debe entenderse como una variable multifactorial en la cual la técnica anestésica actúa más como un modulador del riesgo que como un determinante único. Aunque en la población general ambas técnicas anestésicas presentan resultados comparables, en pacientes con mayor riesgo cardiovascular o con fragilidad fisiológica podría existir una ventaja asociada al uso de IA. Por lo tanto, ciertamente, la elección

de la técnica anestésica debe individualizarse. (Park et al., 2020; Yao et al., 2024; Kampman et al., 2024).

2.2.4 MONITORIZACIÓN INTRAOPERATORIA

La monitorización del paciente durante la anestesia constituye uno de los aspectos fundamentales en la práctica anestésica, ya que representa un componente esencial para garantizar la seguridad a lo largo de todo el procedimiento. Este proceso no se limita únicamente a la observación clínica, sino que implica un enfoque integral que combina diversas técnicas y herramientas tecnológicas orientadas a evaluar de forma continua y precisa el estado fisiológico del paciente, especialmente el sistema cardiovascular (Rodas Mayorga et al., 2023; Banille et al., 2025)

Gracias a los avances tecnológicos, actualmente es posible disponer de múltiples dispositivos capaces de proporcionar información en tiempo real, permitiendo una valoración más completa y oportuna de las condiciones fisiológicas del paciente durante la anestesia (Rodas Mayorga et al., 2023).

- **Monitorización de la oxigenación:** La vigilancia de la oxigenación del paciente constituye un aspecto fundamental durante cualquier procedimiento anestésico. En este sentido, la American Society of Anesthesiologists (ASA) establece como requisito la monitorización continua de la saturación de oxígeno mediante oximetría de pulso. Asimismo, se recomienda evaluar la concentración de oxígeno presente en la mezcla de gases inspirados, con el fin de asegurar una adecuada oxigenación durante todo el proceso anestésico (Rodas Mayorga et al., 2023).

- **Monitorización de la ventilación:** La vigilancia de la ventilación es esencial para identificar de manera temprana alteraciones respiratorias, como la hipoventilación o la hiperventilación. Habitualmente, este control se realiza mediante capnografía, técnica que permite medir la concentración de CO₂ en el aire espirado, siendo especialmente útil durante la anestesia general. Asimismo, la evaluación periódica mediante auscultación pulmonar y la observación directa de la expansión torácica constituyen herramientas complementarias importantes para el monitoreo ventilatorio (Rodas Mayorga et al., 2023).
- **Monitorización circulatoria:** La evaluación de la función cardiovascular es un componente fundamental para identificar oportunamente signos de compromiso hemodinámico en el paciente. En este sentido, la ASA recomienda la monitorización continua de parámetros como la FC y la PA. Asimismo, resulta importante complementar esta vigilancia con la valoración periódica de la perfusión periférica, considerando aspectos clínicos como la coloración de la piel y la temperatura (Rodas Mayorga et al., 2023).
- **Monitorización de la temperatura:** Durante la anestesia, los pacientes suelen perder la capacidad de mantener su temperatura corporal, lo que incrementa el riesgo de hipotermia. Por esta razón, resulta fundamental realizar un control continuo de la temperatura, especialmente en procedimientos quirúrgicos prolongados o en aquellos en los que se prevé una pérdida significativa de calor (Rodas Mayorga et al., 2023).

Más allá de estos estándares básicos, la monitorización avanzada en anestesiología incorpora herramientas adicionales que permiten una evaluación más precisa y continua del estado fisiológico del paciente en tiempo real. Este tipo de monitorización adquiere especial relevancia

en procedimientos complejos o en pacientes con comorbilidades importantes (Rodas Mayorga et al., 2023; Banille et al., 2025)

- **Monitorización de la profundidad de la anestesia:** Las técnicas destinadas a evaluar la profundidad anestésica, como la Entropía Espectral y el Índice Biespectral (BIS), se basan en el análisis del electroencefalograma (EEG) para estimar el grado de conciencia del paciente. Estas herramientas permiten optimizar la administración de los agentes anestésicos y contribuyen a disminuir el riesgo de conciencia intraoperatoria (Rodas Mayorga et al., 2023; Banille et al., 2025).
- **Monitorización hemodinámica invasiva:** En determinadas situaciones, como en pacientes con patología cardiovascular relevante o sometidos a intervenciones de alto riesgo, se requiere de una monitorización hemodinámica más exhaustiva. Esto puede incluir métodos invasivos para la medición de la presión arterial, la evaluación de la presión venosa central (PVC) y la determinación del gasto cardíaco (GC) mediante técnicas como la termodilución o el Doppler transesofágico (Rodas Mayorga et al., 2023; Banille et al., 2025).
- **Ecocardiografía perioperatoria:** La ecocardiografía transesofágica (ETO) permite obtener información en tiempo real acerca de la estructura y el funcionamiento del corazón en procedimientos de alto riesgo (Rodas Mayorga et al., 2023)
- **Electroencefalografía:** La electroencefalografía constituye una herramienta no invasiva que permite registrar la actividad eléctrica cerebral. En el contexto anestésico, el análisis de los patrones obtenidos facilita la estimación del nivel de conciencia del paciente y contribuye al ajuste adecuado de la administración de agentes anestésicos. Aunque la interpretación directa del EEG puede resultar compleja, se han desarrollado índices

derivados, como el BIS y la Entropía Espectral, que simplifican su aplicación en la práctica clínica (Rodas Mayorga et al., 2023).

Con el uso de la mayoría de los agentes anestésicos puede intensificarse la hipotensión intraoperatoria debido a su efecto vasodilatador sistémico. En el adulto mayor, esta condición adquiere mayor relevancia clínica debido a la disminución de los mecanismos compensatorios, incrementando el riesgo de complicaciones graves (Rodas Mayorga et al., 2023).

Actualmente, algunos sistemas de monitoreo incorporan software avanzado capaz de predecir la hipotensión mediante algoritmos de aprendizaje automático. Esto permite disminuir su incidencia cuando se combina con protocolos terapéuticos basados en variabilidad del volumen sistólico, contractilidad y poscarga. Sin embargo, su precisión puede verse limitada en situaciones asociadas a cambios en la compliance vascular, arritmias o alteraciones en la señal de PA (Banille et al., 2025)

Según Luca et al. (2023), diversos consensos internacionales recomiendan mantener valores de PA dentro de rangos seguros durante el periodo intraoperatorio. En este sentido, se sugiere evitar una PAM inferior a 65 mmHg y una presión sistólica (PAS) menor de 100 mmHg. Asimismo, en pacientes de 65 años o más, se considera hipotensión intraoperatoria una reducción de al menos el 20% de la PAS respecto a los valores basales.

Por otro lado, Luca et al. (2023) mencionan que estudios recientes han evaluado la frecuencia de hipotensión intraoperatoria en adultos mayores, evidenciando discrepancias entre los umbrales teóricos de tratamiento y los utilizados en la práctica clínica. En una cohorte amplia se observó que la administración de vasopresores se iniciaba a niveles de PA más bajos que los

previamente establecidos y que una proporción significativa de pacientes permanecía durante periodos prolongados con descensos importantes de la PA en relación con su línea basal.

Además, Luca et al, (2023), indica que el tiempo acumulado durante el cual la PAS se mantuvo por debajo del 20% del valor basal previo a la inducción se asoció con mayor mortalidad y elevación de creatinina. De igual forma, el análisis multivariable confirmó que la duración prolongada de la hipotensión sistólica en estos rangos se relaciona con deterioro de la función renal en los primeros días posteriores a la cirugía.

No obstante, la PA por sí sola no permite comprender completamente la causa de la hipotensión. La monitorización hemodinámica avanzada resulta esencial para identificar su origen y guiar el tratamiento. Por ejemplo, en ausencia de cambios en el GC, la hipotensión puede atribuirse a una profundidad anestésica excesiva que reduce la resistencia vascular sistémica, en estos casos, disminuir la profundidad anestésica puede ser suficiente, y si no, se recurre al uso de vasopresores. En cambio, cuando existe una disminución del gasto cardíaco, es necesario valorar la administración de fluidos o el empleo de agentes inotrópicos (Luca et al., 2023).

En el caso del propofol, se describe una disminución de la resistencia vascular sistémica, de la precarga y de la contractilidad miocárdica, lo que puede provocar caídas significativas de la PA, sobre todo en pacientes con mecanismos compensatorios alterados (Luca et al., 2023).

Por otra parte, los IA también contribuyen a la inestabilidad hemodinámica, ya que la mayoría de los agentes anestésicos, independientemente de su vía de administración, potencian la vasodilatación y aumentan el riesgo de hipotensión intraoperatoria

Aunque este enfoque puede parecer complejo, refleja la práctica diaria del anestesiólogo, cuyo objetivo principal es optimizar el aporte de oxígeno a los tejidos. Para ello, se puede aumentar

la precarga mediante fluidos, mejorar la contractilidad con inotrópicos o incrementar la poscarga mediante vasopresores. Todas estas intervenciones deben guiarse mediante monitorización hemodinámica avanzada (Luca et al., 2023).

2.2.5 RECUPERACIÓN POSTOPERATORIA

El incremento en la esperanza y calidad de vida, junto con los avances en el manejo perioperatorio, la incorporación del concepto de fragilidad y el progreso de las técnicas quirúrgicas, ha permitido que los pacientes adultos mayores puedan acceder con mayor frecuencia a procedimientos quirúrgicos intraabdominales. A pesar de ello, la edad continúa considerándose un factor limitante para la implementación de los protocolos ERAS (Enhanced Recovery After Surgery), conocidos en español como Recuperación Acelerada Después de la Cirugía (Pérez Reyes et al., 2023).

Los protocolos ERAS corresponden a un modelo integral de manejo perioperatorio caracterizado por un enfoque multimodal que abarca las fases preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria. Su principal propósito consiste en optimizar la recuperación temprana del paciente después de cirugías mayores (Kohnenkampf & Maldonado, 2019).

En este sentido, dichos protocolos buscan disminuir la duración de la hospitalización, acelerar el proceso de rehabilitación, reducir la incidencia de complicaciones y limitar los costos asociados a los procedimientos quirúrgicos. Esto se logra mediante la atenuación de la respuesta fisiológica al estrés quirúrgico y la optimización de los recursos utilizados durante el manejo perioperatorio (Kohnenkampf & Maldonado, 2019).

La implementación de estos protocolos requiere la participación coordinada de un equipo multidisciplinario que incluya estrategias en los ámbitos anestésico, quirúrgico, fisioterapéutico, nutricional y de enfermería (Pérez Reyes et al., 2023).

Asimismo, los protocolos ERAS establecen esquemas terapéuticos fundamentados en diversas recomendaciones orientadas a mejorar los resultados quirúrgicos, inicialmente desarrolladas para la cirugía intraabdominal abierta (Pérez Reyes et al., 2023).

Según Kohnenkampf y Maldonado, (2019), estas recomendaciones incluyen lo siguiente:

- **Educación preoperatoria del paciente:** el anestesiólogo debe evaluar al paciente de manera anticipada, puede intervenir en la planificación del manejo preoperatorio, incluyendo la instauración de un esquema nutricional adecuado que evite periodos prolongados de ayuno, favorezca el aporte de carbohidratos y garantice un estado óptimo de hidratación.
- **Evitación de la premedicación innecesaria, así como la administración oportuna de antibióticos antes del procedimiento:** el uso de fármacos sedantes debe restringirse con el fin de favorecer una recuperación postoperatoria más rápida, dado que su administración puede afectar negativamente la capacidad del paciente para movilizarse, alimentarse e hidratarse adecuadamente. Por otro lado, el empleo de ansiolíticos de acción corta para el manejo de la ansiedad preoperatoria intensa debe considerarse de manera individualizada, evaluando cada caso en particular.
- **Reducción del ayuno preoperatorio pocas horas antes de la cirugía:** con el objetivo de reducir la resistencia a la insulina y limitar la pérdida de nitrógeno y proteínas corporales inducida por el estrés quirúrgico, estas estrategias también contribuyen a

preservar la masa muscular y la fuerza. Asimismo, ayudan a disminuir la sensación de sed, hambre y ansiedad en el periodo perioperatorio.

- **Manejo adecuado de la fluidoterapia para evitar sobrecargas:** constituye un componente fundamental dentro de los protocolos ERAS, ya que contribuye a mantener la función pulmonar, favorecer una adecuada oxigenación de los tejidos, preservar la motilidad gastrointestinal y optimizar los procesos de cicatrización.
- **Mantenimiento de hemodinamia:** la prevención de episodios de hipotensión y el mantenimiento de una perfusión tisular adecuada se han asociado con una mejora en los resultados durante el periodo perioperatorio.
- **Prevención de PONV:** la profilaxis multimodal durante el periodo intra y postoperatorio constituye una estrategia clave para la prevención de náuseas y vómitos postoperatorios (PONV). En este contexto, la selección de la técnica anestésica ya sea TIVA o IA debe considerarse especialmente en pacientes adultos mayores.
- **Movilización precoz y agresiva:** la técnica anestésica empleada puede tener un impacto significativo en la recuperación funcional del paciente, especialmente en lo relacionado con la movilización temprana. En este sentido, el uso adecuado de analgesia epidural proporciona un control eficaz del dolor, facilitando la movilización y contribuyendo a la prevención de complicaciones tromboembólicas.
- **Promover el inicio precoz de nutrición enteral:** la utilización de agentes anestésicos de eliminación rápida junto con un manejo adecuado y racional de los opioides constituye una estrategia clave para optimizar la recuperación del paciente. Este enfoque permite minimizar los efectos residuales de los opioides, reduciendo así la probabilidad de presentar náuseas y vómitos en el periodo postoperatorio.

Pérez Reyes et al. (2023) demostraron que la implementación de protocolos de rehabilitación multimodal en cirugía abdominal se asocia con una reducción significativa de la morbilidad, una recuperación funcional más rápida y una menor duración de la estancia hospitalaria postoperatoria. Además, señalan que la edad por sí sola no constituye un factor determinante en la aparición de complicaciones postoperatorias.

En contraste, el concepto de fragilidad, definido como “un deterioro fisiológico multisistémico acompañado de una mayor susceptibilidad ante factores estresantes”, ha demostrado ser un predictor más relevante de la evolución postoperatoria. Independientemente de la escala utilizada para su evaluación, la fragilidad se asocia significativamente con un incremento en el riesgo de morbilidad y mortalidad después de cirugías abdominales mayores (Pérez Reyes et al., 2023).

Por otro lado, durante el periodo de recuperación, tanto la anestesia como la cirugía se han relacionado con trastornos cognitivos, especialmente en adultos mayores. Entre ellos destacan el delirium, la recuperación neurocognitiva retardada y la disfunción cognitiva postoperatoria que puede ocurrir dentro del primer mes posterior a la cirugía. A diferencia del delirium, los criterios diagnósticos para recuperación neurocognitiva retardada o POCD temprana han sido muy variables (Zhang et al., 2018).

Según Zhang et al, (2018), en un estudio multicéntrico internacional, la incidencia de POCD fue del 25,8% a la semana, del 9,9% a los tres meses y del 1% entre 1 y 2 años en adultos mayores después de una cirugía mayor no cardíaca. La aparición de recuperación neurocognitiva retardada o POCD se asocia con peores desenlaces, incluyendo un mayor riesgo de abandonar prematuramente el ámbito laboral, dependencia de ayudas sociales y aumento de la mortalidad.

En relación con los agentes anestésicos, se ha sugerido que en determinadas circunstancias podrían ejercer efectos neuroprotectores frente a diversas lesiones neuronales. Sin embargo, estudios preclínicos han demostrado que algunos anestésicos inhalados pueden ser neurotóxicos, por ejemplo, al inducir deposición de beta-amiloide, mientras que el propofol podría provocar muerte neuronal en el cerebro en desarrollo de ratas (Zhang et al., 2018).

Dependiendo del contexto clínico, tanto el propofol como el sevoflurano pueden ejercer efectos neuroprotectores, neurotóxicos o no producir efectos significativos sobre el cerebro. Por esta razón, los efectos de los distintos anestésicos generales sobre la función cerebral en diferentes poblaciones y contextos clínicos aún no están completamente establecidos (Zhang et al., 2018).

La elección del anestésico puede influir en los resultados cognitivos postoperatorios; no obstante, los hallazgos de los estudios clínicos han sido contradictorios. Algunos trabajos han reportado peores resultados cognitivos con anestesia inhalada en comparación con la TIVA, mientras que otros no han encontrado diferencias significativas entre propofol y sevoflurano. Incluso, ciertos estudios han observado mejores resultados cognitivos con sevoflurano en pacientes con alteraciones de la oxigenación cerebral. Las razones de estas inconsistencias aún no están completamente claras (Zhang et al., 2018).

Otra limitación importante descrita por Zhang et al. (2018) es que la profundidad anestésica no siempre fue controlada ni reportada en los estudios, dificultando determinar si las diferencias observadas en los resultados cognitivos se relacionan con el tipo de anestesia o con variaciones en la profundidad anestésica alcanzada.

En conclusión, la evidencia disponible actualmente es insuficiente para establecer con claridad qué agente anestésico es más adecuado en relación con la recuperación neurocognitiva postoperatoria (Zhang et al., 2018).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 ENFOQUE DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cualitativo, ya que se basa en la revisión, análisis e interpretación de la evidencia científica disponible y previamente publicada sobre el uso de anestesia total intravenosa frente a la anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal. Este enfoque permite integrar, organizar y analizar la información proveniente de diferentes estudios sin realizar mediciones directas ni manipulación de variables, con el objetivo de comprender el impacto de ambas técnicas anestésicas en desenlaces clínicos como la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.

3.2 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de tipo descriptiva, ya que se enfoca en analizar, organizar y sintetizar la evidencia científica disponible sobre el uso de anestesia total intravenosa frente a anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal.

Esta investigación se desarrolla mediante una revisión sistemática de la literatura, en la cual se recopilan y examinan estudios previamente publicados entre los años 2015 al 2025, con el objetivo de describir los principales hallazgos relacionados con desenlaces clínicos como la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.

3.3 DISEÑO DEL ESTUDIO

Las unidades de análisis de la presente investigación están constituidas por artículos científicos publicados en revistas indexadas como: PubMed, SciELO y Google Scholar, los cuales abordan el uso de anestesia total intravenosa y la anestesia inhalada en pacientes adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal. Estos estudios incluyen ensayos clínicos, revisiones sistemáticas y estudios observacionales que cumplen con los criterios de inclusión.

Área de estudio

La investigación se realiza durante el primer semestre del año 2026. Se obtiene información de fuentes de primera mano de bases de datos científicas como lo son: PubMed, SciELO, Google Scholar.

3.3.1 Población

La población de la presente investigación incluye a los adultos mayores sometidos a anestesia total intravenosa o anestesia inhalada durante cirugías intraabdominales, con énfasis en desenlaces clínicos como la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.

Durante la primera búsqueda en la base de datos científica PubMed se encontraron 710 artículos relacionados con la comparación entre la TIVA vs la IA en adultos mayores sometidos a cirugías mayores sin aplicación de ningún tipo de filtro.

3.3.2 Muestra

Para la muestra de esta investigación se seleccionan adultos mayores de 65 años provenientes de América Latina, Asia y Europa, sometidos a cirugías intraabdominales que hayan utilizado tanto la anestesia total intravenosa como la anestesia inhalada durante las cirugías y que hayan presentado eventos cardiovasculares perioperatorios mayores o mortalidad.

Posteriormente de aplicar la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), se seleccionaron 10 artículos sobre la comparación entre la TIVA vs la IA en adultos mayores sometidos a cirugías mayores que hayan presentado eventos cardiovasculares perioperatorios mayores o mortalidad.

3.3.3 Criterios de inclusión y exclusión

Los criterios de inclusión y exclusión establecen cuáles individuos de la población de interés son aptos o no para formar parte de un estudio de investigación. En conjunto, estos se denominan criterios de elegibilidad, y su adecuada definición es esencial para la correcta selección de participantes en los ensayos clínicos (Nikolopoulou, 2022).

Tabla 2. Criterios de Inclusión y Exclusión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Artículos científicos de fuentes confiables que incluyan a los adultos mayores sometidos a cirugías intraabdominales en las cuales utilicen la anestesia total intravenosa o la anestesia inhalada durante el procedimiento.	Artículos científicos de fuentes poco confiables
Personas mayores de 65 años	Personas menores a 65 años

Artículos científicos internacionales en inglés y español	Publicaciones de artículos en idiomas distintos al inglés y español
Investigaciones que evalúen el impacto de la TIVA e IA en eventos cardiovasculares perioperatorios en adultos mayores	Estudios enfocados a cirugías diferentes a las intraabdominales
Publicaciones que analicen la mortalidad de adultos mayores durante cirugías intraabdominales provocadas por la anestesia total intravenosa o la anestesia inhalada	Estudios enfocados a un tipo anestesia distinta a la TIVA y la IA
Estudios científicos publicados entre el 2015 al 2025	Estudios publicados en años fuera del rango establecido

Fuente: elaboración propia, 2026

3.4 INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La recopilación y organización de la información se fundamenta en el uso de plataformas digitales confiables y especializadas en el ámbito médico, tales como PubMed, SciELO y Google Scholar, de las cuales fueron útiles para analizar y sintetizar la información de los datos obtenidos con el propósito de facilitar su comprensión para el lector.

3.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El diseño de la presente investigación es de tipo no experimental, dado que se enfoca en la observación de las variables sin intervenir sobre ellas. Asimismo, corresponde a un estudio de corte transversal, ya que la información se obtiene en un único momento del tiempo. Los datos se obtienen a partir de artículos científicos previamente publicados, los cuales son seleccionados mediante un proceso estructurado de búsqueda en bases de datos académicas.

La recolección de los datos se llevó a cabo entre los meses de enero y mayo del año 2026, siguiendo las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), la cual establece una guía estandarizada que garantiza la transparencia, reproducibilidad y rigor metodológico en la elaboración de revisiones sistemáticas que analizan los efectos de intervenciones en salud, sin importar el tipo de diseño de los estudios incluidos (Page et al., 2021).

El proceso del método PRISMA comprende una serie de etapas estructuradas que facilita la organización y registro de forma clara de los elementos buscados, el procedimiento utilizado y los resultados obtenidos durante el proceso de revisión (Page et al., 2021).

El primer paso consiste en formular una pregunta de investigación, ésta debe ser específica, clara y debe dar una respuesta a un tema o problema de interés. En este caso, la pregunta del estudio es la siguiente “¿Cuál es el impacto de la anestesia total intravenosa en comparación con la anestesia inhalada en la mortalidad y en los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, según la evidencia científica disponible?” (Page et al., 2021).

En el segundo paso siguiendo el método PRISMA se elabora un protocolo de revisión, en el cual se establecen los objetivos del estudio, los criterios de inclusión y exclusión, así como las estrategias de búsqueda, selección de los estudios y los métodos para la extracción y análisis de los datos, entre otros elementos relevantes (Page et al., 2021).

El tercer paso lleva a cabo la selección de los estudios que formarán parte de la revisión sistemática, aplicando rigurosamente los criterios de inclusión y exclusión previamente definidos en el protocolo de revisión (Page et al., 2021).

En el cuarto paso se realiza la extracción de los datos, en la cual se recopila la información más relevante de los estudios seleccionados. En este proceso, se obtienen aquellos datos que permiten dar respuesta a la pregunta de investigación y a los objetivos planteados (Page et al., 2021).

El quinto paso, se lleva a cabo la valoración de la calidad metodológica y el riesgo de sesgo de los estudios incluidos. Para ello, se consideran diversos aspectos como el tipo de diseño del estudio, el tamaño de la muestra, la posible influencia del azar y las estrategias empleadas para el control de sesgos (Page et al., 2021).

En el sexto paso se procede al análisis y la síntesis de la información recopilada, se elabora una descripción detallada de cada uno de los estudios incluidos. En este proceso, se destacan las principales características y los resultados más relevantes de cada investigación (Page et al., 2021).

Por último, el séptimo paso, se procede a la presentación y discusión de los resultados obtenidos. En este punto, los hallazgos de la revisión sistemática se exponen de manera clara y ordenada, pudiendo apoyarse en herramientas como tablas, gráficos u otros recursos visuales que faciliten su comprensión (Page et al., 2021).

3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

La operacionalización de las variables constituye un proceso fundamental dentro del marco metodológico, ya que permite definir los conceptos teóricos del estudio en elementos observables y analizables. En la presente investigación, este proceso facilita la organización y sistematización de la información obtenida a partir de los estudios científicos seleccionados, permitiendo identificar y comparar los principales desenlaces clínicos.

3.6.1 Las variables

Las variables de interés están relacionadas con la técnica anestésica empleada, la mortalidad perioperatoria y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal. A continuación, se presenta una tabla con cada variable, se definen sus componentes conceptuales y operacionales, así como sus dimensiones, indicadores e instrumentos de medición, con el fin de garantizar un análisis claro, ordenado y coherente con los objetivos de la investigación.

Tabla 3. Cuadro de operacionalización de las variables

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Sintetizar la evidencia científica disponible sobre anestesia total intravenosa versus anestesia inhalada en relación con mortalidad y eventos cardiovasculares perioperatorios mayores en adultos mayores.	Técnica anestésica	Tipo de técnica de anestesia general utilizada durante el procedimiento quirúrgico, ya sea anestesia total intravenosa (TIVA) o anestesia inhalada (IA), las cuales difieren en su vía de administración, mecanismo de acción y efectos fisiológicos sobre el organismo.	Se identificará la técnica anestésica reportada en cada estudio incluido, clasificándola como TIVA o anestesia inhalada.	Tipo de técnica anestésica	Uso de TIVA (propofol) Uso de anestesia inhalada (sevoflurano)	Matriz de extracción de datos de elaboración propia
Identificar las diferencias en la mortalidad perioperatoria entre anestesia total intravenosa y anestesia inhalada según las características clínicas de los	Mortalidad perioperatoria	Muerte ocurrida durante el periodo perioperatorio, generalmente dentro de los primeros 30 días posteriores a la cirugía,	Se registrará la presencia o ausencia de mortalidad perioperatoria reportada en los estudios analizados, así como el periodo de tiempo en el que ocurre	Frecuencia de mortalidad	• Infarto agudo de miocardio • Arritmias • Insuficiencia cardíaca • Shock • Lesión miocárdica	Matriz de extracción de datos de elaboración propia

adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal		utilizada como indicador de seguridad y desenlace clínico en pacientes quirúrgicos.	(intraoperatorio o hasta 30 días).		ca perioperatoria (MINS)	
Comparar el riesgo de presentar eventos cardiovasculares perioperatorios mayores entre pacientes expuestos a anestesia total intravenosa y anestesia inhalada	Eventos cardiovasculares perioperatorios mayores	Complicaciones cardiovasculares graves que ocurren durante o después de la cirugía, incluyendo infarto agudo de miocardio, arritmias, insuficiencia cardíaca y shock, asociadas a alta morbilidad en adultos mayores	Se identificarán los eventos cardiovasculares reportados en los estudios incluidos y se registrará su presencia, tipo y frecuencia.	Tipo de evento cardiovascular	• Infarto agudo de miocardio • Arritmias • Insuficiencia cardíaca • Shock • Lesión miocárdica perioperatoria (MINS)	Matriz de extracción de datos de elaboración propia

Fuente: elaboración propia, 2026

3.7 PLAN PILOTO (VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS)

En la presente investigación no se realizó un plan piloto, debido a que el estudio corresponde a una revisión sistemática de la literatura con enfoque cualitativo y diseño no experimental, en la cual no se aplican instrumentos de recolección de datos a sujetos humanos, tales como encuestas, entrevistas o cuestionarios. La información se obtiene a partir de artículos científicos

previamente publicados, seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión definidos, lo que elimina la necesidad de validar instrumentos mediante una prueba piloto.

El instrumento utilizado en este estudio consiste en una matriz de extracción de datos de elaboración propia, diseñada para organizar y sistematizar la información relevante de los estudios incluidos, tales como tipo de técnica anestésica, mortalidad perioperatoria y eventos cardiovasculares perioperatorios mayores. Dicha matriz se fundamenta en los objetivos de la investigación y en las variables previamente operacionalizadas, lo que garantiza la coherencia metodológica y la adecuada recolección de la información.

Asimismo, la validez del proceso de recolección de datos se asegura mediante la aplicación del protocolo PRISMA 2020, el cual permite estandarizar la selección, análisis y síntesis de la evidencia científica, garantizando la rigurosidad, reproducibilidad y confiabilidad de los resultados obtenidos.

3.8 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE DATOS

La recolección de los datos en la presente investigación se llevó a cabo mediante un proceso sistemático, estructurado y basado en evidencia científica, siguiendo los lineamientos establecidos por el protocolo PRISMA 2020. Este proceso inició con la definición de la pregunta de investigación y la elaboración de una estrategia de búsqueda orientada a identificar estudios relevantes sobre la anestesia total intravenosa y la anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal.

Posteriormente, se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas reconocidas, tales como PubMed, SciELO y Google Scholar, utilizando combinaciones de palabras clave

relacionadas con la temática del estudio, tales como “total intravenous anesthesia”, “inhalational anesthesia”, “elderly”, “intraabdominal surgery”, “mortality” y “cardiovascular events”. Esta búsqueda permitió identificar un total inicial de artículos, los cuales fueron sometidos a un proceso de selección mediante la aplicación de criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. En esta fase, se eliminaron los estudios duplicados y aquellos que no cumplían con los criterios establecidos, garantizando la pertinencia y calidad de la información.

Una vez seleccionados los estudios finales, se procedió a la extracción de los datos mediante el uso de una matriz de recolección de información de elaboración propia, diseñada en función de las variables de estudio previamente operacionalizadas. En esta matriz se registraron aspectos relevantes de cada artículo, tales como tipo de técnica anestésica utilizada, presencia de mortalidad perioperatoria y eventos cardiovasculares perioperatorios mayores. Este proceso permitió organizar la información de manera sistemática, facilitando su análisis posterior.

Finalmente, los datos recopilados fueron revisados y verificados con el fin de asegurar su consistencia y confiabilidad. La información obtenida fue posteriormente analizada y sintetizada de forma cualitativa, permitiendo identificar patrones, similitudes y diferencias entre los estudios incluidos, en concordancia con los objetivos planteados en la investigación.

3.9 ORGANIZACIÓN DE LOS DATOS

La organización de los datos en la presente investigación se realizó de manera sistemática y estructurada, acorde con el enfoque cualitativo y el diseño de revisión sistemática de la literatura.

Una vez finalizado el proceso de recolección de datos, la información obtenida de los estudios seleccionados fue organizada mediante el uso de una matriz de extracción de datos de elaboración propia, la cual fue diseñada en función de las variables previamente operacionalizadas. Esta matriz permitió clasificar y agrupar la información relevante de cada estudio de manera ordenada y homogénea en tablas.

Para la organización de los datos, se utilizaron tablas, en las cuales se registraron los datos de cada artículo incluido en filas individuales, mientras que las columnas correspondieron a las variables de interés del estudio, tales como: autor, año de publicación, tipo de estudio, características de la población, técnica anestésica empleada (TIVA o IA), mortalidad perioperatoria y presencia de eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.

Esta estructura permitió una visualización clara y comparativa de la información, facilitando la identificación de patrones, similitudes y diferencias entre los estudios analizados. Asimismo, la organización en las tablas favoreció la sistematización de los datos y su posterior análisis cualitativo, garantizando coherencia con los objetivos de la investigación.

Dado que el estudio corresponde a una revisión sistemática con enfoque cualitativo, no se realizaron transcripciones de entrevistas ni codificación de datos cualitativos provenientes de sujetos, sino que la organización se centró en la clasificación y síntesis de información secundaria proveniente de artículos científicos previamente publicados.

Finalmente, la información organizada fue revisada de manera continua para asegurar su integridad, consistencia y correcta clasificación, constituyendo la base para el análisis y la interpretación de los resultados del estudio.

3.10 ANALISIS DE DATOS

El proceso de análisis se llevó a cabo mediante la clasificación de la información, lo que permitió estructurar los datos de manera sistemática y facilitar su interpretación. En este sentido, los resultados de cada estudio fueron analizados de forma individual y posteriormente comparados entre sí, considerando aspectos como el tipo de diseño, características de la población y desenlaces clínicos reportados.

Se efectuó un análisis crítico de los estudios, considerando elementos como la calidad metodológica, el tamaño de muestra, el tipo de diseño, ensayos clínicos, estudios observacionales y revisiones sistemáticas. Este proceso permitió valorar la consistencia y validez de los resultados reportados en la literatura científica.

Con el propósito de asegurar la calidad de la información analizada, se optó por implementar un método de evaluación de los estudios incluidos en la revisión. Este procedimiento tiene como finalidad seleccionar aquellos estudios con mayor nivel de evidencia, permitiendo así la elaboración de un informe de investigación sólido, sustentado en información científica confiable y de alta calidad.

Para ello, se utilizó la escala de niveles de evidencia de Oxford, la cual permite clasificar los estudios científicos según su grado de validez y confiabilidad. Esta herramienta considera aspectos fundamentales como el diseño metodológico, el riesgo de sesgo y la aplicabilidad de los resultados en la práctica clínica, facilitando una valoración crítica y estructurada de la evidencia disponible (Mella et al., 2012).

Tabla 4. Análisis del nivel de evidencia científica de artículos científicos

Nombre del estudio	Nivel de evidencia
Mortality and morbidity after total intravenous anaesthesia versus inhalational anaesthesia: a systematic review and meta-analysis	1A
Propofol total intravenous anesthesia vs. sevoflurane inhalation anesthesia: Effects on post-operative cognitive dysfunction and inflammation in geriatric patients undergoing laparoscopic surgery	2B
Volatile versus total intravenous anesthesia for 30-day mortality following non-cardiac surgery in patients with preoperative myocardial injury	2B
Intravenous versus inhalational maintenance of anesthesia for quality of recovery in adult patients undergoing non-cardiac surgery: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis	1A
Total Intravenous Anesthesia Versus Inhalation Anesthesia on Postoperative Analgesia and Nausea and Vomiting After Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis	1A
Propofol compared with sevoflurane general anaesthesia is associated with decreased delayed neurocognitive recovery in older adults	1B
Bispectral Index Monitoring During Anesthesia Promotes Early Postoperative Recovery of Cognitive Function and Reduces Acute Delirium in Elderly Patients with Colon Carcinoma: A Prospective Controlled Study using the Attention Network Test	2B
Desenlaces posoperatorios en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca: Comparación entre anestesia total intravenosa y anestesia general balanceada	2A
The analgesic effect of total intravenous anaesthesia with propofol versus inhalational anaesthesia for acute postoperative pain after hepatectomy: a randomized controlled trial	1B
Effects of inhalation versus total intravenous anaesthesia on long-term mortality in older patients after noncardiac surgery: a retrospective observational study	2B

Fuente: elaboración propia, 2026

CAPÍTULO IV: PRESENTACION DE RESULTADOS

4.1 GENERALIDADES

4.1.1 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En el presente capítulo la presentación de los resultados se organiza de acuerdo con los objetivos específicos planteados en la investigación. En este sentido, se exponen los hallazgos obtenidos a partir del análisis de los estudios incluidos en la revisión sistemática, los cuales fueron seleccionados mediante el método PRISMA y fueron obtenidos a partir de diversas bases de datos especializadas en el área de la salud, como PubMed, SciELO y Google Scholar.

Los resultados se presentan en función de las variables de estudio previamente definidas: técnica anestésica, mortalidad perioperatoria y eventos cardiovasculares perioperatorios mayores en adultos mayores. Para su exposición, se utilizan tablas comparativas que permiten organizar la información de manera sistemática, facilitando su comprensión.

El análisis de los datos se realiza mediante estadística descriptiva, destacando los hallazgos más relevantes reportados en los estudios seleccionados. Asimismo, cuando los estudios lo permiten, se incluyen resultados de significancia estadística derivados de análisis inferenciales.

En la tabla 4 se encuentran estructurados los 10 estudios seleccionados para esta revisión sistemática, con el objetivo de sintetizar y organizar cada uno de los artículos por título, autores, idioma y país.

Tabla 5. Descripción general de los estudios incluidos en la revisión sistemática en el periodo 2015-2025

Título	Autores	Año	País	Idioma
Mortality and morbidity after total intravenous anaesthesia versus inhalational anaesthesia: a systematic review and meta-analysis	JasperM. Kampman Jeroen Hermanides Markus W. Hollmann Coenraad N. Gilhuis Wouter AH. Bloem Stefan Schraag Lorenzo Pradelli Sjoerd Repping Nicolaas H. Sperna	2024	Países Bajos	Inglés
Propofol total intravenous anesthesia vs. sevoflurane inhalation anesthesia: Effects on post-operative cognitive dysfunction and inflammation in geriatric patients undergoing laparoscopic surgery	Jingping Yao Zhuoyue Gao Wa Qu Jingjing Li	2024	China	Inglés
Volatile versus total intravenous anesthesia for 30-day mortality following non-cardiac surgery in patients with preoperative myocardial injury	Jungchan Park Seung-Hwa Lee Jong-Hwan Lee Jeong Jin Min Ji-Hye Kwon Ah-ran Oh Keumhee Carriere Joonghyun Ahn	2020	Corea del Sur	Inglés

Intravenous versus inhalational maintenance of anesthesia for quality of recovery in adult patients undergoing non- cardiac surgery: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis	Min Shui Ziyi Xue Xiaolei Miao Changwei Wei Anshi Wu	2021	China	Inglés
Total Intravenous Anesthesia Versus Inhalation Anesthesia on Postoperative Analgesia and Nausea and Vomiting After Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis	Muhammad M. Ahmed Chenchen Tian Justin Lu Yung Lee	2021	Canada	Inglés
Propofol compared with sevoflurane general anaesthesia is associated with decreased delayed neurocognitive recovery in older adults	Y. Zhang G.-J. Shan Y.-X. Zhang S.-J. Cao S.-N. Zhu H.-J. Li D. Ma D.-X. Wang <i>The First Study of Perioperative Organ</i>	2018	China con colaboración con el Reino Unido	Inglés

<i>Protection (SPOP1)</i> <i>investigators</i>				
Bispectral Index Monitoring During Anesthesia Promotes Early Postoperative Recovery of Cognitive Function and Reduces Acute Delirium in Elderly Patients with Colon Carcinoma: A Prospective Controlled Study using the Attention Network Test	Yumei Zhou Yuanhai Li Kai Wang	2018	China	Inglés
Desenlaces posoperatorios en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca: Comparación entre anestesia total intravenosa y anestesia general balanceada	Melissa Gil Durán Mario Mendoza O'byrne	2024	Colombia	Español
The analgesic effect of total intravenous anaesthesia with propofol versus inhalational anaesthesia for acute postoperative pain after hepatectomy: a randomized controlled trial	Stanley S. C. Wong Fengfeng Wang Timmy C. W. Chan C. W. Cheung	2023	China	Inglés
Effects of inhalation versus total intravenous	Ah Ran Oh Jungchan Park	2024	Corea del Sur	Inglés

anaesthesia on long-term	Jong-Hwan Lee
mortality in older patients	Joonghyun Ahn
after noncardiac surgery:	Dongjae Lee
a retrospective	Seung Yoon Yoo
observational study	

Fuente: elaboración propia, 2026

A continuación, en la tabla 5 se presentan los artículos seleccionados, donde se describen de manera organizada el diseño metodológico y los objetivos de cada uno de los estudios incluidos en esta investigación. Se observa que la mayoría corresponden a revisiones sistemáticas y metaanálisis, así como algunos estudios observacionales, principalmente de cohorte. En conjunto, estos estudios tienen como finalidad analizar y comparar los efectos de la TIVA frente a la IA, especialmente en relación con la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios en adultos mayores sometidos a cirugía mayor intraabdominal.

Tabla 6. Metodología de los estudios incluidos en la revisión sistemática en el periodo 2015-2025

Título	Objetivos	Tipo de estudio
Mortality and morbidity after total intravenous anaesthesia versus inhalational anaesthesia: a systematic review and meta-analysis	Sintetizar toda la evidencia disponible de ensayos clínicos aleatorizados que comparan TIVA vs IA en resultados clínicos relevantes postoperatorios (mortalidad y morbilidad, incluyendo función cognitiva).	Revisión sistemática y metaanálisis
Propofol total intravenous anesthesia vs. sevoflurane inhalation anesthesia: Effects on post-operative cognitive dysfunction and inflammation in geriatric patients undergoing laparoscopic surgery	El objetivo del estudio fue comparar los efectos de la TIVA con propofol frente a la IA con sevoflurano sobre los efectos postoperatorios y la respuesta inflamatoria en pacientes geriátricos sometidos a cirugía laparoscópica.	Cohorte
Volatile versus total intravenous anesthesia for 30-day mortality following non-cardiac surgery in patients with preoperative myocardial injury	Evaluar si el uso de IA mejora la mortalidad a 30 días en comparación con la TIVA en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca con lesión miocárdica preoperatoria.	Observacional retrospectivo
Intravenous versus inhalational maintenance of anesthesia for quality of recovery in adult patients undergoing non-cardiac surgery: A	Comparar el impacto de la TIVA vs la IA en la calidad de recuperación postoperatoria en pacientes adultos sometidos a cirugía no cardíaca.	Revisión sistemática con metaanálisis

systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis		
Total Intravenous Anesthesia Versus Inhalation Anesthesia on Postoperative Analgesia and Nausea and Vomiting After Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis	Comparar la seguridad y eficacia de la TIVA frente a la IA en pacientes sometidos a cirugía bariátrica, evaluando principalmente el dolor postoperatorio y la incidencia de náuseas y vómitos.	Revisión sistemática con metaanálisis
Propofol compared with sevoflurane general anaesthesia is associated with decreased delayed neurocognitive recovery in older adults	Comparar el efecto de la anestesia general basada en propofol (TIVA) versus sevoflurano (IA) sobre la incidencia de recuperación neurocognitiva en adultos mayores sometidos a cirugía mayor.	Ensayo clínico aleatorizado
Bispectral Index Monitoring During Anesthesia Promotes Early Postoperative Recovery of Cognitive Function and Reduces Acute Delirium in Elderly Patients with Colon Carcinoma: A Prospective Controlled Study using the Attention Network Test	Evaluar el efecto del monitoreo con índice bispectral o BIS durante anestesia general sobre la recuperación de la función cognitiva y la incidencia de delirium postoperatorio en adultos mayores sometidos a cirugía por cáncer de colon.	Ensayo clínico aleatorizado
Desenlaces posoperatorios en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca: Comparación entre anestesia total intravenosa y anestesia general balanceada	Comparar los desenlaces cognitivos postoperatorios (disfunción cognitiva y delirio) en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca utilizando TIVA vs IA	Revisión sistemática con metaanálisis
The analgesic effect of total intravenous anaesthesia with	Evaluar el efecto analgésico de la TIVA con propofol en comparación con la IA con	Ensayo clínico aleatorizado

propofol versus inhalational anaesthesia for acute postoperative pain after hepatectomy: a randomized controlled trial	sevoflurano sobre el dolor postoperatorio agudo en pacientes sometidos a hepatectomía.	
Effects of inhalation versus total intravenous anaesthesia on long-term mortality in older patients after noncardiac surgery: a retrospective observational study	Evaluar el efecto de la TIVA frente a la IA sobre la mortalidad a largo plazo en adultos mayores sometidos a cirugía no cardíaca.	Cohorte

Fuente: elaboración propia, 2026

En la tabla 6 se presentan los indicadores analizados en cada uno de los estudios incluidos, así como los principales resultados obtenidos de acuerdo con el enfoque metodológico de cada investigación. En términos generales, los estudios tienen como propósito comparar el impacto de la TIVA y la IA en adultos mayores, especialmente en relación con la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores. Asimismo, se observa que la evidencia es heterogénea, sin demostrar una superioridad clara entre ambas técnicas, aunque algunos estudios sugieren posibles diferencias en complicaciones y desenlaces clínicos específicos.

Tabla 7. Resultados de los estudios incluidos en la revisión sistemática en el periodo 2015-2025

Título	Resultados
Mortality and morbidity after total intravenous anaesthesia versus inhalational anaesthesia: a systematic review and meta-analysis	Los pacientes adultos mayores presentaron beneficios significativos frente a la TIVA en comparación con la IA, particularmente en los desenlaces neurológicos. Se observó una menor incidencia de disfunción cognitiva postoperatoria en los pacientes que recibieron TIVA (RR 0.62; IC 95%: 0.40–0.97), lo que corresponde aproximadamente a una reducción de 9 casos por cada 100 pacientes.
Propofol total intravenous anesthesia vs. sevoflurane inhalation anesthesia: Effects on post-operative cognitive dysfunction and inflammation in geriatric patients undergoing laparoscopic surgery	La TIVA se asoció con mejor función cognitiva postoperatoria en los adultos mayores, evidenciada por puntajes MMSE significativamente mayores en el día 1 y menor deterioro cognitivo en los días 1, 3 y 7. Además, se relacionó de forma independiente con mejores resultados cognitivos frente a la IA. No se observaron diferencias significativas en los niveles de citocinas inflamatorias entre ambos grupos.
Volatile versus total intravenous anesthesia for 30-day mortality following non-cardiac surgery in patients with preoperative myocardial injury	La IA se asoció con menor mortalidad a 30 días en comparación con TIVA. En el análisis ajustado, la mortalidad fue significativamente mayor en el grupo TIVA (17.0% vs. 9.1).
Intravenous versus inhalational maintenance of anesthesia for quality of recovery in adult patients undergoing non-cardiac surgery: A systematic review with meta-analysis and trial sequential analysis	La TIVA se asoció con una mejor calidad de recuperación el día de la cirugía (QoR-40 más alto), sin evidenciar diferencias significativas en el primer día postoperatorio.
Total Intravenous Anesthesia Versus Inhalation Anesthesia on Postoperative Analgesia and Nausea and Vomiting After Bariatric Surgery: A Systematic Review and Meta-Analysis	Se asoció la TIVA con una reducción significativa en la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios en comparación con la IA, sin evidenciar diferencias en el dolor postoperatorio ni en el consumo de opioides.

Propofol compared with sevoflurane general anaesthesia is associated with decreased delayed neurocognitive recovery in older adults	En adultos mayores, la TIVA se asoció con una menor incidencia de deterioro neurocognitivo postoperatorio a la semana en comparación con la IA (14.8% vs 23.2%) además de una reducción en el dolor postoperatorio temprano, sin evidenciar diferencias significativas en complicaciones ni mortalidad.
Bispectral Index Monitoring During Anesthesia Promotes Early Postoperative Recovery of Cognitive Function and Reduces Acute Delirium in Elderly Patients with Colon Carcinoma: A Prospective Controlled Study using the Attention Network Test	Los pacientes adultos mayores sometidos a TIVA guiada por BIS presentaron una recuperación más temprana de la función cognitiva, evidenciada por la normalización de las funciones de alerta y orientación al quinto día postoperatorio, mientras que en el grupo sin BIS estas funciones permanecieron deterioradas.
Desenlaces posoperatorios en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca: Comparación entre anestesia total intravenosa y anestesia general balanceada	En pacientes adultos mayores, la TIVA se asoció con una menor incidencia de disfunción cognitiva postoperatoria y delirium en comparación con la IA, especialmente durante los primeros 30 días posteriores a la cirugía mayor.
The analgesic effect of total intravenous anaesthesia with propofol versus inhalational anaesthesia for acute postoperative pain after hepatectomy: a randomized controlled trial	La TIVA no mostró superioridad sobre la IA en el control del dolor postoperatorio agudo ni en el consumo de opioides; sin embargo, se asoció con una mejor calidad de recuperación, menor incidencia de efectos adversos (náuseas y estreñimiento) y menor dolor al toser a los 3 meses.
Effects of inhalation versus total intravenous anaesthesia on long-term mortality in older patients after noncardiac surgery: a retrospective observational study	En pacientes adultos mayores sometidos a cirugía no cardíaca, no se encontró asociación entre el tipo de anestesia (TIVA vs IA) y la mortalidad a 1 año, ni tampoco a 3 ni a 5 años tras el ajuste estadístico.

Fuente: elaboración propia, 2026

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ESTUDIOS REVISADOS

La presente revisión sistemática tuvo como propósito analizar y comparar el impacto de la anestesia total intravenosa frente a la anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, específicamente en relación con la mortalidad perioperatoria y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.

La mayoría de los estudios incluidos en esta revisión sistemática corresponden a diseños observacionales, predominando los estudios cohorte y algunos de tipo retrospectivo, así como algunos estudios observacionales analíticos. Esta distribución se evidencia en investigaciones como las de Park et al. (2020) y Oh et al. (2024), que emplean diseños retrospectivos para evaluar la mortalidad en pacientes sometidos a cirugía no cardíaca. Asimismo, se incluyen estudios de cohorte como el de Yao et al. (2024), así como revisiones sistemáticas y metaanálisis de alto nivel de evidencia, como los realizados por Kampman et al. (2024), Shui et al. (2021) y Ahmed et al. (2021).

Esta distribución refleja el carácter exploratorio del tema en el contexto de la comparación entre la TIVA y la IA en adultos mayores, evidenciando que aún existe limitada evidencia experimental concluyente en relación con la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.

En relación con los países de origen, los estudios incluidos en esta revisión sistemática provienen principalmente de regiones con alto desarrollo en investigación médica y práctica quirúrgica, tales como China, Corea del Sur, Países Bajos, Canadá y Colombia. Esta distribución geográfica refleja no solo el interés científico en la anestesiología y la medicina perioperatoria, sino también una alta frecuencia de procedimientos quirúrgicos mayores en estas poblaciones,

particularmente en adultos mayores. Asimismo, el avance en tecnologías anestésicas, técnicas quirúrgicas y sistemas de monitorización en estos países ha favorecido el desarrollo de investigaciones orientadas a comparar la TIVA y la IA. En este contexto, el creciente envejecimiento poblacional y el aumento de cirugías intraabdominales han impulsado la necesidad de evaluar los desenlaces clínicos asociados a ambas técnicas anestésicas, especialmente en relación con la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.

El periodo de publicación de los estudios incluidos (2018–2024) evidencia un interés creciente en la investigación sobre el impacto de las técnicas anestésicas en los desenlaces clínicos de los pacientes adultos mayores. Asimismo, se reconoce una creciente importancia en evaluar cómo la TIVA y la IA influyen en variables críticas como la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores, con el objetivo de mejorar la calidad de la atención y los resultados clínicos.

5.2 DISCUSIÓN E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.2.1 Mortalidad perioperatoria

Con respecto a la mortalidad perioperatoria, las investigaciones como la de Kampman et al. (2024) y Oh et al. (2024) no encontraron diferencias significativas en la mortalidad a corto ni a largo plazo entre ambas técnicas anestésicas. Al analizar ambos estudios, comprendí que actualmente no se sugiere una superioridad claramente establecida entre la TIVA y la IA en términos de mortalidad perioperatoria, tampoco se observaron diferencias significativas en la mortalidad hospitalaria, a 30 días, 1 año, 3 años o 5 años entre ambas técnicas anestésicas. A partir de estos hallazgos, comprendí que la mortalidad perioperatoria en el adulto mayor

probablemente depende de otros factores clínicos y quirúrgicos más que exclusivamente del agente anestésico utilizado.

Sin embargo, al continuar analizando la evidencia en conjunto, también observé que existen hallazgos contradictorios en ciertos subgrupos específicos. Un ejemplo importante es el estudio de Park et al. (2020), donde la IA se asoció con una menor mortalidad a 30 días en pacientes con lesión miocárdica preoperatoria que en comparación con la TIVA. Esto me llamó particularmente la atención porque sugiere que los posibles efectos cardioprotectores de la IA, relacionados con el precondicionamiento miocárdico y la reducción del daño isquémico, podrían tener un papel más relevante en pacientes con mayor compromiso cardiovascular a diferencia de los demás estudios analizados.

Todo esto me hizo concluir que probablemente no exista una técnica anestésica universalmente superior para todos los adultos mayores, sino que el beneficio y la supervivencia podría variar según las características clínicas individuales de cada paciente. Además, considero que esta heterogeneidad evidencia la necesidad de realizar estudios más específicos en poblaciones geriátricas de alto riesgo cardiovascular, ya que todavía hacen falta datos más sólidos que permitan identificar con mayor claridad qué pacientes podrían beneficiarse realmente de una técnica anestésica sobre otra.

5.2.2 Eventos cardiovasculares

En relación con los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores, al revisar la evidencia en conjunto comprendí que los resultados actuales no muestran una diferencia concluyente entre la TIVA y la IA. La mayoría de los estudios incluidos no reportan una reducción significativa

en la incidencia de eventos como infarto agudo de miocardio, arritmias, insuficiencia cardíaca o eventos cerebrovasculares según la técnica anestésica utilizada.

Por ejemplo, en el metaanálisis de Kampman et al. (2024), no se observaron diferencias significativas entre TIVA e IA en desenlaces como infarto agudo de miocardio, fibrilación auricular, eventos cerebrovasculares o lesión renal aguda, lo que sugiere que, de manera general, ninguna de las dos técnicas demuestra una superioridad clara en la prevención de complicaciones cardiovasculares perioperatorias mayores.

A partir de estos hallazgos y de lo que se concluye en otros estudios, interpreté que este tipo de eventos probablemente depende más del riesgo basal del paciente, sus comorbilidades cardiovasculares previas, la fragilidad, el tipo de cirugía y la magnitud del estrés quirúrgico, que exclusivamente del agente anestésico utilizado, de forma similar a lo observado con la mortalidad perioperatoria.

No obstante, también observé que en el estudio de Oh et al. (2024) sí reportan ciertas diferencias entre ambas técnicas. Encontraron una mayor incidencia de eventos cardiovasculares adversos perioperatorios en el grupo manejado con IA en comparación con TIVA. Sin embargo, al tratarse de un estudio de cohorte retrospectivo, considero importante interpretar estos resultados con cautela, ya que no se puede descartar completamente la presencia de factores de confusión o sesgos asociados a las características clínicas de los pacientes incluidos.

Por otro lado, el estudio de Yao et al. (2024) me permitió comprender que la posible influencia de la técnica anestésica no necesariamente se limita únicamente a desenlaces clínicos directos, sino también a mecanismos fisiopatológicos como la respuesta inflamatoria perioperatoria. Me pareció especialmente interesante que los pacientes manejados con TIVA presentaran una

tendencia a menores niveles de citocinas proinflamatorias como IL-6, IL-17A y TNF- α en comparación con la IA. Esto me hizo reflexionar sobre la importancia de la inflamación perioperatoria, considerando que esta también participa en procesos relacionados con lesión miocárdica, estrés oxidativo y disfunción endotelial.

Por todo lo anterior, más que concluir que alguna de las técnicas anestésicas ofrece un beneficio cardiovascular claro, lo que aprendí es que todavía existe una gran necesidad de investigaciones más específicas que permitan entender mejor si entre ambas técnicas realmente existe una diferencia clínicamente significativa en la reducción de eventos cardiovasculares perioperatorios mayores en adultos mayores.

5.2.3 Estabilidad hemodinámica

A nivel hemodinámico, al analizar la evidencia disponible de los estudios, todavía no se puede asegurar un consenso completamente sólido sobre si la TIVA con propofol ofrece una ventaja hemodinámica clara y superior frente a la IA con sevoflurano. Sin embargo, los estudios revisados sí muestran una tendencia consistente a favor de la TIVA en ciertos desenlaces fisiológicos.

Como por ejemplo el estudio realizado por Zhang et al. (2018), el cual me parece muy importante, ya que los autores reportaron una menor incidencia de taquicardia intraoperatoria en el grupo manejado con propofol, mientras que otros eventos hemodinámicos como la hipotensión, hipertensión y bradicardia fueron similares entre grupos.

Esto me hace pensar que la estabilidad hemodinámica podría influir indirectamente en la recuperación cognitiva postoperatoria, particularmente en pacientes adultos mayores, en

quienes las fluctuaciones hemodinámicas podrían comprometer la perfusión cerebral y favorecer disfunción neurocognitiva.

Asimismo, observé que, a diferencia de los otros estudios, el de Zhou et al. (2018) incluyó un protocolo anestésico que ajustaba continuamente las dosis de TIVA según cambios hemodinámicos intraoperatorios, utilizando vasopresores o reducción de anestésicos cuando existían variaciones mayores al 20% de la PA o FC lo cual me pareció indispensable.

En el caso del ensayo clínico de Wong et al. (2023), no se encontraron diferencias significativas entre ambas técnicas en variables intraoperatorias relacionadas con estabilidad hemodinámica, pérdida sanguínea o parámetros perioperatorios generales, por lo que me hace concluir que, en los pacientes sometidos a cirugías intraabdominales mayores, ambas técnicas pueden mantener una estabilidad cardiovascular aceptable y segura cuando se utilizan protocolos anestésicos estandarizados.

Por otro lado, al integrar la evidencia del metaanálisis y revisión sistemática de Gil y Mendoza (2024) junto con la de Wong et al. (2023), observé que la TIVA parece asociarse con una menor respuesta neuroinflamatoria por las propiedades antiinflamatorias del propofol brindando así mejores desenlaces neurocognitivos en adultos mayores, particularmente en la reducción de delirio y disfunción cognitiva postoperatoria. Esto me permite entender que la estabilidad hemodinámica no debe interpretarse únicamente como el mantenimiento de PA o FC, sino también como la capacidad de limitar la respuesta inflamatoria sistémica y cerebral inducida por el estrés quirúrgico.

Al mismo tiempo me llamó la atención que únicamente el estudio de Wong et al. (2023) menciona que, al contrario de la TIVA, la IA se relaciona con mayores concentraciones de

mediadores inflamatorios como $\text{TNF-}\alpha$ e IL-6, los cuales podrían contribuir con una recuperación fisiológica menos favorable. Por lo que me queda claro que todavía hacen falta más estudios y mayor evidencia que permitan puntualizar si efectivamente la TIVA tiene mayor ventaja en los desenlaces hemodinámicos que en comparación con la IA.

5.2.4 Desenlaces neurocognitivos

Algo que personalmente me interesó mucho fue que los estudios de Ahmed et al. (2021), Kampman et al. (2024), Gil y Mendoza (2024) y Yao et al. (2024), en conjunto todos estos estudios concluyeron que la TIVA se asoció con una menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios, menos delirium de emergencia, una reducción de la neuroinflamación, menor liberación de citocinas proinflamatorias. y una mejor recuperación global en comparación con la IA. Me parece interesante que la evidencia empiece a enfocarse no solamente en la supervivencia, sino también en desenlaces que impactan directamente en la recuperación del paciente adulto mayor y que varios estudios lleguen a una conclusión similar.

Aunado a lo anterior, al observar los resultados del estudio de cohorte realizado por Oh et al. (2024), el cual, a diferencia de los anteriores, éste encontró una menor incidencia de complicaciones específicamente a nivel pulmonar, cardiovascular y renal en los pacientes que recibieron TIVA en comparación con la IA, esto me hizo pensar que también existen otras áreas muy importantes que deben de considerarse al evaluar la seguridad y el beneficio a la hora de elegir una de la técnica anestésica en los adultos mayores.

Por otro lado, al analizar el estudio de revisión sistemática con metaanálisis de Shui et al. (2021) con un nivel de evidencia bastante alto, recalca que dicha mejoría no se mantuvo en el postoperatorio tardío, ya que no se observaron diferencias significativas entre ambas técnicas

en el QoR-40 al primer día postoperatorio, por lo anterior, me hacen tener presente que posiblemente las ventajas de la TIVA podrían limitarse solamente al periodo postoperatorio inmediato.

Sin embargo, los autores de este estudio señalan que la evidencia disponible es de baja certeza debido al reducido número de estudios incluidos, tamaños muestrales pequeños y heterogeneidad entre procedimientos quirúrgicos y manejos anestésicos, por lo que los resultados deben interpretarse con cautela y aún no permiten establecer conclusiones definitivas sobre la superioridad clínica de una técnica anestésica sobre otra.

5.2.5 Recuperación postoperatoria

Al revisar en conjunto los estudios incluidos, considero que existe una tendencia relativamente consistente a favor de la TIVA en cuanto a recuperación postoperatoria en adultos mayores y en desenlaces relacionados con recuperación neurocognitiva temprana. Asimismo, también observé que los beneficios reportados no parecen depender únicamente del tipo de anestésico utilizado, sino también del control individualizado de la profundidad anestésica y del mantenimiento de la estabilidad hemodinámica intraoperatoria.

En el caso de las investigaciones de Shui et al. (2021) y Ahmed et al. (2021) sugieren que los pacientes sometidos a TIVA presentan una mejor calidad de recuperación inmediata en comparación con la IA, evidenciada por mejores puntajes, principalmente en aspectos relacionados con el confort físico, estado emocional e independencia funcional. Para mí, estos hallazgos son fundamentales, ya que en la población adulta mayor no solamente debe considerarse la supervivencia o la ausencia de complicaciones, sino también la calidad de

recuperación y el impacto que esta puede tener sobre la funcionalidad y autonomía del paciente durante el periodo postoperatorio.

Además, considero que el estudio de por Zhang et al. (2018) aporta evidencia importante porque, además de evaluar desenlaces cognitivos con pruebas neuropsicológicas más completas, también controló variables relevantes como la profundidad anestésica mediante el BIS y el manejo perioperatorio. Es necesario tomar en cuenta que el monitoreo anestésico guiado por BIS permitió disminuir significativamente las dosis TIVA, favoreciendo una recuperación más temprana de las funciones de alerta y orientación, además de reducir la incidencia de delirium postoperatorio, lo anterior también se menciona en el estudio de Zhou et al. (2018).

En conjunto, considero que existe consenso en que estrategias anestésicas individualizadas, especialmente aquellas basadas en propofol y guiadas por monitoreo de profundidad anestésica, podrían favorecer una recuperación postoperatoria más rápida y una menor incidencia de deterioro neurocognitivo temprano.

Sin embargo, también identifiqué varias limitaciones importantes. Muchos estudios tienen seguimiento corto, tamaños muestrales relativamente pequeños y dificultad para aislar completamente el efecto del anestésico frente a otros factores perioperatorios, como dolor, respuesta inflamatoria, comorbilidades, uso de opioides y variabilidad hemodinámica intraoperatoria. Por lo que se requiere refuerzo con más estudios.

5.2.6 Limitaciones de la evidencia

Al revisar la evidencia en conjunto disponible, comprendí que una de las principales limitaciones es que, aunque varios estudios sugieren beneficios de la TIVA en recuperación

postoperatoria, estabilidad hemodinámica, desenlaces neurocognitivos, eventos cardiovasculares y mortalidad perioperatoria todavía no existe suficiente solidez robusta en la evidencia disponible para afirmar que sea claramente superior a la TIVA frente a la IA en todos los pacientes.

Aunque se incluyó un número amplio de tipos de ensayos clínicos, los investigadores señalan que muchas conclusiones tienen certeza baja o muy baja, además de heterogeneidad clínica entre poblaciones, tipos de cirugía, desenlaces evaluados y definiciones utilizadas.

Por ahora, considero que la elección anestésica debe individualizarse según el perfil clínico del paciente adulto mayor, más que basarse en la idea de que una técnica sea superior para todos.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

En relación con las características generales de las evidencias científicas analizadas, se concluye que existe un interés creciente en comparar la TIVA con la IA en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, especialmente por el aumento de la población geriátrica y la necesidad de optimizar la seguridad perioperatoria. Sin embargo, la literatura disponible continúa siendo limitada y heterogénea, debido a diferencias metodológicas entre estudios, variabilidad en los protocolos anestésicos y diversidad en los desenlaces evaluados, lo que dificulta establecer conclusiones universales y definitivas.

En respuesta al objetivo general de esta investigación, la evidencia disponible sugiere que la TIVA podría representar una alternativa anestésica más segura y potencialmente beneficiosa en comparación con la IA en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, particularmente en relación con la reducción de complicaciones perioperatorias y una mejor estabilidad fisiológica.

Con respecto al objetivo específico relacionado con la mortalidad perioperatoria, la evidencia científica revisada no demostró diferencias concluyentes entre la TIVA y la IA en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal. Sin embargo, algunos estudios sugieren que la TIVA podría asociarse con mejores desenlaces clínicos y mayor estabilidad fisiológica.

Con respecto al objetivo específico relacionado con describir los principales hallazgos clínicos reportados en la literatura, los estudios sugirieron que la TIVA se asocia con una mejor estabilidad hemodinámica, menor incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios y menor alteración neurocognitiva en comparación con la IA. Por su parte, la IA continúa siendo una

técnica ampliamente utilizada y efectiva, aunque algunos estudios reportaron una mayor frecuencia de complicaciones postoperatorias en pacientes geriátricos vulnerables.

Con respecto al objetivo específico relacionado con comparar el riesgo de presentar eventos cardiovasculares perioperatorios mayores entre pacientes expuestos, la evidencia apunta a resultados variables respecto al riesgo de eventos cardiovasculares perioperatorios mayores, sin evidencia suficiente para establecer diferencias estadísticamente significativas. No obstante, la TIVA presentó una tendencia hacia una mayor estabilidad cardiovascular intraoperatoria, especialmente en pacientes con comorbilidades cardiovasculares preexistentes.

Por último, el objetivo específico relacionado con los desenlaces neurocognitivos y la recuperación postoperatoria, los estudios analizados sugieren que la TIVA podría disminuir la incidencia de delirio y disfunción cognitiva postoperatoria, favoreciendo además una recuperación postoperatoria más rápida y de mejor calidad en adultos mayores.

Finalmente, se concluye que la evidencia científica disponible resalta la necesidad de fortalecer la investigación en esta área mediante estudios prospectivos, ensayos clínicos aleatorizados y revisiones sistemáticas con metodologías homogéneas, que permitan determinar con mayor precisión el impacto real de la TIVA y la IA sobre la mortalidad y los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal.

6.2 RECOMENDACIONES

- Fortalecer la realización de estudios clínicos prospectivos y ensayos aleatorizados que comparen la TIVA y la IA en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal, con el fin de obtener evidencia científica más homogénea y concluyente sobre mortalidad perioperatoria y eventos cardiovasculares mayores.
- Promover la individualización de la técnica anestésica en adultos mayores, considerando las características clínicas, comorbilidades cardiovasculares, estado funcional y riesgo perioperatorio de cada paciente, con el objetivo de optimizar la seguridad y los desenlaces quirúrgicos.
- Implementar protocolos perioperatorios estandarizados orientados al manejo integral del adulto mayor quirúrgico, que incluyan monitoreo hemodinámico estricto, prevención de complicaciones cardiovasculares y vigilancia postoperatoria temprana.
- Capacitar continuamente al personal médico y anestesiológico sobre las ventajas, limitaciones y consideraciones clínicas de la TIVA y la IA en población geriátrica, con base en la evidencia científica más actualizada.
- Fomentar la investigación sobre los mecanismos fisiopatológicos relacionados con la respuesta inflamatoria, el estrés oxidativo y la estabilidad hemodinámica asociados a las diferentes técnicas anestésicas, para comprender mejor su impacto en los eventos cardiovasculares perioperatorios mayores.
- Desarrollar investigaciones y estudios con muestras poblacionales más amplias y metodologías homogéneas que permitan comparar resultados entre diferentes centros hospitalarios y poblaciones geriátricas.

- Incorporar en futuras investigaciones variables relacionadas con recuperación funcional, deterioro cognitivo postoperatorio, calidad de vida y estancia hospitalaria, con el propósito de valorar integralmente los efectos de las técnicas anestésicas en adultos mayores.
- Incentivar la creación y actualización de guías clínicas basadas en evidencia para el manejo anestésico perioperatorio del adulto mayor sometido a cirugía intraabdominal, que faciliten la toma de decisiones clínicas y reduzcan la variabilidad en la práctica médica, sobre todo en los hospitales de Costa Rica

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Mella Sousa, M., Zamora Navas, P., Mella Laborde, M., Ballester Alfaro, J. J., & Uceda Carrascosa, P. (2012). Niveles de evidencia clínica y grados de recomendación. *Revista de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia*, 29(1/2), 59-72.
https://repositoriosalud.es/bitstream/10668/1568/6/Mella_Niveles.pdf
- Nazar, C., Zamora, M., Fuentes, R., & Lema, G. (2015). Paciente adulto mayor y cirugía no cardíaca: ¿Qué debemos saber? *Revista Chilena de Cirugía*, 67(3), 309–317.
- García Pérez, G. A., & Morales Moreno, R. (2016). Efectividad de la anestesia total intravenosa (ATIV) comparada con la anestesia general inhalatoria balanceada en el paciente quirúrgico en el Hospital Regional Docente de Trujillo. *Ciencia y Tecnología*, 12(2), 123–141.
- Barash, P. G., Cullen, B. F., Stoelting, R. K., Cahalan, M. K., Stock, M. C., & Ortega, R. (2018). *Clinical anesthesia* (8th ed.). Wolters Kluwer.
- Zhang Y, Shan GJ, Zhang YX, Cao SJ, Zhu SN, Li HJ, Ma D, Wang DX. 2018. Propofol compared with sevoflurane general anaesthesia is associated with decreased delayed neurocognitive recovery in older adults. *British Journal of Anaesthesia*. 121(3):595-604.
<https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.05.059>

- Kohnenkamp R, Maldonado F. (2019). Protocolos de recuperacion acelerada despues de cirugia: tienen espacio en nuestra practica diaria actual? Revista Chilena de Anestesia, 48, 20-27. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv48n01.05>
- Park, S. J., Kim, B. G., Kim, J. W., et al. (2020). Comparison of propofol-based total intravenous anesthesia and volatile anesthesia on postoperative outcomes: A systematic review and meta-analysis. Journal of Personalized Medicine, 12(3), 421. <https://doi.org/10.3390/jpm12030421>
- Miller, R. D., Cohen, N. H., Eriksson, L. I., Fleisher, L. A., Wiener-Kronish, J. P., & Young, W. L. (2020). *Miller's anesthesia* (9th ed.). Elsevier.
- Shui, M., Ren, Y., Yang, X., & Li, X. (2021). Total intravenous anesthesia versus inhalation anesthesia for postoperative quality of recovery in patients undergoing surgery: A meta-analysis. Journal of International Medical Research, 49(4), 1–13. <https://doi.org/10.1177/03000605211010120>
- Ahmed, A., et al. (2021). Total intravenous anesthesia versus inhalational anesthesia for postoperative pain and postoperative nausea and vomiting after bariatric surgery: A systematic review and meta-analysis. Asian Journal of Anesthesiology, 59(4), 137–148
- Avila L M, Tabares Arboleda M P, y Londono M P (2021) Sindrome de infusion por propofol revision de tema Universitas Medica 62(2) <https://doi.org/10.11144/Javeriana.umed62-2.prop>

- Gilsanz Rodríguez, F., Guasch Arévalo, E., & Brogly, N. (2021). Mecanismos de acción de los anestésicos en el sistema nervioso central. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*, 6(2), 261–318.
- Hernández Azcuy, Y., et al. (2022). Anestesia total intravenosa versus anestesia inhalatoria: diferencias en la evolución postoperatoria. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 21(2), e822.
- Guzmán Martínez, J. K., Vasallo Comendeiro, V. J., & Abreu Brioso, G. L. (2022). Estrés oxidativo durante el acto anestésico-quirúrgico. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 21(3), e824.
- Sgarbossa, N., Ibáñez Cobaisse, M., González Cianciulli, G., Bracchiglione, J., & Franco, J. V. A. (2022, 28 de octubre). Revisiones sistemáticas: conceptos clave para profesionales de la salud [Notas metodológicas]. *Medwave*, 22(9), e2622. <https://doi.org/10.5867/medwave.2022.09.2622>
- Hernández Rodríguez, Y., et al. (2023). Anestesia total intravenosa frente a anestesia inhalatoria en pacientes quirúrgicos: revisión sistemática. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 19(3), e601.
- Rodas Mayorga, T. P., Mora Jordán, S. F., Piguave Cuesta, J. F., Cercado Rosado, M. G., Blanco Silva, A., Rodríguez Núñez, F., Serrano Camelo, J. F., Delgado Núñez, C. R., Tapia Báez, K. L., & Carlosama Chugá, Á. N. (2023). *Principios de anestesiología* (Tomo 4, 2.^a ed.).

- Amariles Ganan Macías, H., Quisiguiña Salem, J. L., Arias Cango, N. del C., Larrea Parra, N. F., & Pumisacho Benavides, A. P. (2023). *Principios de anestesiología* (Vol. 5). Actualización en Anestesiología.
- Luca, E., Schipa, C., Cambise, C., Sollazzi, L., & Aceto, P. (2023). Implication of age-related changes on anesthesia management. *Saudi Journal of Anesthesia*, 17(4), 474–481. https://doi.org/10.4103/sja.sja_579_23
- Perez Reyes M, Sanchez Perez B, Leon Diaz FJ, Perez Daga JA, Miron Fernandez I, Santoyo J. (2023). Implementacion del protocolo ERAS en ancianos sometidos a reseccion hepatica. *Cirugia Espanola*, 101(4), 274-282. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2021.12.002>
- Wong SSC, Wang F, Chan TCW, Cheung CW. (2023). The analgesic effect of total intravenous anaesthesia with propofol versus inhalational anaesthesia for acute postoperative pain after hepatectomy: A randomized controlled trial. *BMC Anesthesiology*, 23:112. <https://doi.org/10.1186/s12871-023-02063-7>
- Yao, J., Gao, Z., Qu, W., & Li, J. (2024). Propofol total intravenous anesthesia vs. sevoflurane inhalation anesthesia: Effects on post-operative cognitive dysfunction and inflammation in geriatric patients undergoing laparoscopic surgery. *Experimental and Therapeutic Medicine*, 28, 343. <https://doi.org/10.3892/etm.2024.12632>

- Luna-Ortiz, P., Pilar-Báez, S., Lazcano-Vázquez, M. F., & Martínez-Rosas, M. (2024). El estrés oxidativo en el perioperatorio: implicaciones clínicas. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 47(1), 23-29. <https://doi.org/10.35366/114093>
- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., & McGuinness, L. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Kampman, M. A., et al. (2024). Total intravenous anesthesia versus inhalation anesthesia and the risk of postoperative complications: A systematic review and meta-analysis. *BMC Anesthesiology*, 24, 87. <https://doi.org/10.1186/s12871-024-02487-7>
- Gil Durán, C., & Mendoza O’Byrne, A. (2024). Anestesia total intravenosa versus anestesia inhalatoria en cirugía: revisión de la literatura. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 47(3), 197–204.
- Oh, A. R., Park, J., Lee, J.-H., Ahn, J., Lee, D., & Yoo, S. Y. (2024). Effects of inhalation versus total intravenous anaesthesia on long-term mortality in older patients after noncardiac

surgery: A retrospective observational study. *British Journal of Anaesthesia*, 133(4), 776–784. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2024.07.008>

- Romero-Abad, K. V., et al. (2025). Manejo anestésico del paciente cardiópata en cirugía no cardíaca: revisión sistemática. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 9(17), 1557–1567. <https://doi.org/10.46296/yc.v9i17.0769>
- Gualandro, D. M., Masip, J., Halvorsen, S., Price, S., Rosselló, X., Chioncel, O., Peacock, W. F., Miró, Ò., Oliveira Junior, M. T., Mebazaa, A., Platz, E., Amir, O., Schaubroeck, H., Grand, J., Sionis, A., Tavazzi, G., Pöss, J., Verbrugge, F. H., Gambaro, A., ... Mueller, C. (2025). Acute heart failure in non-cardiac surgery: A clinical consensus statement of the Association for Acute CardioVascular Care (ACVC) and the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Heart Journal*, 46, 4042–4059. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehaf559>
- AbbVie Spain, S.L.U. (2025). *Sevorane 100% líquido para inhalación del vapor: ficha técnica*.
- Nikolopoulou, K. (2022, septiembre 17). Criterios de inclusión y exclusión: Ejemplos y definición. Scribbr. Recuperado el 11 de abril de 2025, de <https://www.scribbr.com/methodology/inclusion-exclusion-criteria/>
- Revista Chilena de Anestesia. (2025). Monitorización del paciente anestesiado.

- Banille, E., Longo, S., Contreras, A., Paz, G., & Peirone, A. (2025). Monitoreo hemodinámico no invasivo: biomonitoreo. Preguntas y respuestas. *Revista Chilena de Anestesia*, 54(4), 347–354. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv54n4-02>

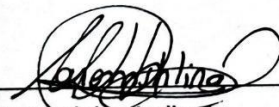
ANEXO 1

DECLARACIÓN JURADA

Yo Carolina Odalisca Madriz Shadid _____, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 116930495 _____ egresado de la carrera de Medicina y Cirugía _____ de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura de Medicina y Cirugía _____, juro solemnemente que mi trabajo _____ de investigación _____ titulado:

Anestesia total intravenosa versus anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal: revisión sistemática de mortalidad e impacto en eventos cardiovasculares perioperatorios mayores _____, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, al primer _____ día del mes de Junio _____ del año dos mil veintiséis _____.


Firma del estudiante

Cédula: 116930495 _____

ANEXO 2

CARTA DEL TUTOR

Señores
Departamento de Registro
Universidad Hispanoamericana

Estimados señores:

La estudiante Carolina Odalisca Madriz Shadid, con la identificación número 116930495 ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, su trabajo de investigación denominado: Anestesia total intravenosa versus anestesia inhalada en adultos mayores sometidos a cirugía intraabdominal: revisión sistemática de mortalidad e impacto en eventos cardiovasculares perioperatorios mayores. Trabajo que se ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He verificado que se ha incluido la mayoría de las observaciones y correcciones indicadas, durante el proceso de tutoría; y he evaluado aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación, antecedentes, marco teórico, marco metodológico, tabulación, conclusiones y recomendaciones.

Los resultados obtenidos por el postulante implican la siguiente calificación:

- Original del tema: 10%
- Cumplimiento de entrega de los avances 18%
- Coherencia entre los objetivos, los instrumentos aplicados y los resultados de la investigación: 26%
- Relevancia de la conclusiones y recomendaciones: 18%
- Calidad, detalle del marco teórico 18%
- Total: 90%

Por consiguiente, se avala el traslado al proceso de lectura



Atentamente,

Dr. Gabriel Andrey Rodríguez Sibaja

ANEXO 3

CARTA DEL LECTOR

San José, 16/ 07 / 2026

Departamento de Servicios Estudiantiles
Universidad Hispanoamericana
Presente

Estimados señores:

La estudiante Carolina Madriz Shadid, cédula de identidad número:116930495, me ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: ***“ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA VERSUS ANESTESIA INHALADA EN ADULTOS MAYORES SOMETIDOS A CIRUGÍA INTRAABDOMINAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE MORTALIDAD E IMPACTO EN EVENTOS CARDIOVASCULARES PERIOPERATORIOS MAYORES”***. El cual ha elaborado para optar por el grado de Licenciatura en Medicina y Cirugía. He revisado y he hecho las observaciones relativas al contenido analizado, particularmente, lo relativo a la coherencia entre el marco teórico y el análisis de datos; la consistencia de los datos recopilados y, la coherencia entre estos y las conclusiones; asimismo, la aplicabilidad y originalidad de las recomendaciones, en términos de aporte de la investigación. He verificado que se han hecho las modificaciones esenciales correspondientes a las observaciones indicadas.

Por consiguiente, este trabajo cuenta con los requisitos para ser presentado en la defensa pública.

Atentamente,

KATRIN KULZER
HOMANN
(FIRMA)

Firmado digitalmente
por KATRIN KULZER
HOMANN (FIRMA)
Fecha: 2026.07.16
13:44:51 -06'00'

Katrin Kulzer Homann
Cédula: 106520527
Código: 4211

ANEXO 4

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, 16 de Julio del 2026

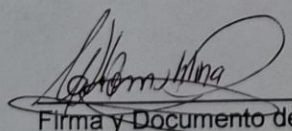
Señores:
Universidad Hispanoamericana
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Carolina Odalisca Madriz Shadid con número de identificación 116930495 autor (a) del trabajo de graduación titulado "ANESTESIA TOTAL INTRAVENOSA VERSUS ANESTESIA INHALADA EN ADULTOS MAYORES SOMETIDOS A CIRUGÍA INTRAABDOMINAL: REVISIÓN SISTEMÁTICA DE MORTALIDAD E IMPACTO EN EVENTOS CARDIOVASCULARES PERIOPERATORIOS MAYORES" presentado y aprobado en el año 2026 como requisito para optar por el título de Licenciatura de Medicina y Cirugía; SI autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica

Cordialmente,

 116930495
Firma y Documento de Identidad