



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Efecto del sulfato de magnesio como coadyuvante a la anestesia general para cirugía abdominal en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, 2026

Effect of magnesium sulfate as an adjuvant to general anesthesia for abdominal surgery at the Edgardo Rebagliati Martins national hospital, 2026

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

AUTOR

CINTHIA MILAGROS MEDINA CABALLERO

ASESOR

VANESSA KRUSHENKA VASQUEZ CUCHO

LIMA – PERÚ

2026

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	MEDINA CABALLERO CINTHIA MILAGROS

Pertencientes al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN ANESTESIOLOGÍA**, autor del proyecto de investigación titulado: **Efecto del sulfato de magnesio como coadyuvante a la anestesia general para cirugía abdominal en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, 2026**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**, bajo la modalidad de **Proyecto de investigación**.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	VASQUEZ CUCHO VANESSA KRUSHENKA	MEDICINA	ASESOR
2.			

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **24%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3574311316**; fecha de entrega: **19/05/2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 30 de mayo de 2026**



Firma del asesor
Nº DNI: 06768841
ORCID: 0000-0002-8172-8137

Firma del Co-asesor
Nº DNI:
ORCID:.....

2. RESUMEN

La anestesia general es el método más empleado en los procedimientos quirúrgicos abdominales permitiendo inducir un estado controlado de inconsciencia y relajación muscular que facilita el desarrollo seguro del acto operatorio. El objetivo será determinar los efectos del sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia general en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal electiva en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo comprendido entre octubre a diciembre del 2026. Se desarrollará un estudio observacional analítico y no experimental cuya tipología obedecerá a un estudio de cohortes prospectivo donde la población serán todos los pacientes intervenidos a cirugía abdominal electiva bajo anestesia general en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo de estudio con una población aproximada de 180 pacientes, luego se seleccionará una muestra representativa de 135 pacientes distribuida en dos grupos: Grupo I (pacientes expuestos a sulfato de magnesio por vía endovenosa a dosis de 30 mg/kg durante la inducción anestésica habitual) y Grupo II (pacientes que no recibirán sulfato de magnesio). Por otro lado, el instrumento será la ficha de recolección de datos; además, se deberá considerar que el análisis estadístico comprenderá un análisis descriptivo mediante frecuencias y medidas de tendencia central y dispersión, para la comparación entre grupos se emplearán la prueba T de Student o U de Mann - Whitney para variables cuantitativas, y Chi cuadrado o prueba Fisher para variables cualitativas; asimismo, se estimará el riesgo relativo (RR) con un nivel de significancia de $p < 0.05$.

Palabras clave: adyuvante, anestesia general, sulfato de magnesio.

3. INTRODUCCIÓN

La cirugía abdominal electiva constituye uno de los procedimientos quirúrgicos más frecuentes en hospitales de alta complejidad, donde el adecuado manejo anestésico resulta fundamental para garantizar la seguridad y estabilidad del paciente durante el periodo perioperatorio. La anestesia general balanceada permite alcanzar un estado controlado de hipnosis, analgesia y relajación muscular, facilitando el desarrollo del acto quirúrgico bajo condiciones fisiológicas estables (1). Sin embargo, determinados momentos del proceso anestésico, particularmente la laringoscopia directa y la intubación orotraqueal pueden desencadenar una respuesta autonómica caracterizada por incrementos transitorios de la frecuencia cardíaca y la presión arterial, asociados a liberación de catecolaminas y aumento del consumo miocárdico de oxígeno (2).

La respuesta neuroendocrina al estrés quirúrgico puede incrementar los requerimientos de anestésicos y bloqueadores neuromusculares para mantener condiciones adecuadas de estabilidad intraoperatoria conllevando mayor exposición farmacológica y potencial riesgo de efectos adversos (3). En este contexto, la incorporación de fármacos coadyuvantes ha cobrado relevancia como estrategia para optimizar la profundidad anestésica, reducir el consumo de agentes principales y modular la respuesta fisiológica al estímulo nociceptivo.

El sulfato de magnesio ha despertado interés en anestesiología debido a su acción como antagonista fisiológico del calcio y modulador de los receptores N – metil – D - aspartato (NMDA), ello le confiere propiedades analgésicas y estabilizadoras hemodinámicas (4). Así también, puede potenciar el efecto de los bloqueadores neuromusculares no despolarizantes contribuyendo a mejorar las condiciones de

intubación y prolongar la duración del bloqueo neuromuscular; además, la valoración de este efecto suele realizarse mediante la monitorización neuromuscular con Train of Four (TOF), técnica que permite evaluar el grado y la recuperación del bloqueo neuromuscular durante el acto anestésico (5).

Diversos ensayos clínicos han evaluado su empleo como coadyuvante anestésico y se ha reportado que su administración puede atenuar la respuesta hemodinámica asociada a la intubación endotraqueal y reducir el consumo de opioides y anestésicos inhalatorios durante el mantenimiento anestésico (6,7). Además, estudios clínicos han evidenciado que diferentes dosis de sulfato de magnesio pueden influir en la estabilidad cardiovascular durante procedimientos abdominales, mostrando resultados favorables en términos de control hemodinámico intraoperatorio (8).

No obstante, los resultados no son completamente uniformes. Algunas investigaciones han señalado que el impacto clínico del sulfato de magnesio depende de la dosis administrada, del tipo de cirugía y de las características clínicas de la población estudiada (3,4). En Latinoamérica, si bien se han publicado estudios que reportan beneficios en la reducción del consumo farmacológico y mejoría analgésica, la evidencia continúa siendo heterogénea y limitada.

En el ámbito nacional, en hospitales de alta complejidad del sistema público peruano, la información disponible sobre el uso sistemático del sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia general en cirugía abdominal electiva es escasa; razón por la cual, la ausencia de datos locales dificulta la formulación de protocolos ajustados a las características epidemiológicas y clínicas propias de la población atendida, lo que justifica la necesidad de generar evidencia contextualizada (4).

En este contexto, el presente estudio tiene como propósito esclarecer el efecto del sulfato de magnesio siendo un coadyuvante de la anestesia general en pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva con el objetivo de optimizar el manejo anestésico y perioperatorio hospitalario; por consiguiente, los resultados permitirán fortalecer la toma de decisiones clínicas del profesional de la salud favoreciendo un uso más racional / seguro de los recursos farmacológicos disponibles y obtener una mejor respuesta frente a las variaciones hemodinámicas y neuromusculares asociadas al acto anestésico - quirúrgico.

El estudio encuentra su justificación en la contribución al fortalecimiento de la producción científica nacional y al generar evidencia local aplicable al contexto del sistema de salud público peruano; por lo tanto, los hallazgos podrán servir como base para la implementación de estrategias institucionales orientadas a la reducción de complicaciones perioperatorias, la disminución de la estadía hospitalaria y la mejora de los resultados clínicos en pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva.

En ese sentido, se propone la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es el efecto del sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia general en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal electiva en el centro Hospitalario Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante octubre a diciembre de 2026?

4. OBJETIVOS

Objetivo general:

Identificar los diferentes efectos resultantes del uso de sulfato de magnesio como coadyuvante de la anestesia general en pacientes adultos sometidos a cirugía

abdominal electiva en el centro Hospitalario Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante octubre a diciembre de 2026.

Objetivos específicos:

- a) Evaluar el impacto del sulfato de magnesio en la respuesta hemodinámica durante la laringoscopia directa y la intubación en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal electiva en el centro Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante octubre a diciembre de 2026.
- b) Determinar el efecto del sulfato de magnesio sobre la dosis total de anestésicos y relajantes musculares empleados en pacientes adultos de cirugía abdominal electiva durante octubre a diciembre de 2026.
- c) Evaluar cómo el sulfato de magnesio influye en la duración de la relajación neuromuscular mediante el seguimiento del TOF en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal electiva en el centro hospitalario mencionado durante octubre a diciembre de 2026.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

a) Diseño del estudio:

Estudio será observacional analítico y no experimental cuya tipología obedecerá a un estudio de cohortes prospectivo; dado que, el investigador no asigna la exposición, solo observa y compara grupos expuestos y no expuestos.

b) Población:

Estará constituida por pacientes adultos que serán sometidos a cirugía abdominal electiva bajo anestesia de forma general balanceada.

Ubicación espacial

Ubicación del centro hospitalario, ubicado en el distrito de Jesús María, Lima.

Ubicación temporal

La recolección de datos se efectuará entre octubre y diciembre del año 2026.

Selección de pacientes

La selección de pacientes se realizará a partir de la población de adultos programados para cirugía abdominal en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo de estudio.

Los participantes serán seleccionados mediante un procedimiento de muestreo probabilístico y posteriormente clasificados según la exposición al sulfato de magnesio administrado como parte de la práctica clínica habitual del servicio que consiste en una dosis de 30 mg/kg diluido en 100 ml de solución salina al 0.9 % y administrado en bolo durante 15 minutos previos a la inducción anestésica; por ello, se conformarán dos cohortes: pacientes expuestos y no expuestos, a quienes se realizará un seguimiento prospectivo para la evaluación de los desenlaces de interés.

Criterios de inclusión:

Grupo I (expuestos):

- Pacientes mayores de edad, tanto de sexo masculino como femenino.
- Programados para cirugía abdominal electiva que incluyen procedimientos laparoscópicos como colecistectomía y hernioplastía, bajo anestesia general balanceada.
- Pacientes ASA I-II (clasificación de la American Society of Anesthesiologists, que incluye pacientes sanos - ASA I y pacientes con enfermedad sistémica leve y controlada, sin compromiso funcional importante - ASA II).

- Pacientes a quienes se administrará el sulfato de magnesio en dosis de 30 mg/kg como coadyuvante de la anestesia general previo a la inducción anestésica como parte del manejo anestésico habitual.

Grupo II (no expuestos):

- Pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos.
- Pacientes intervenidos a cirugía abdominal electiva que recibirán anestesia general balanceada en el periodo de octubre a diciembre de 2026, en quienes no se administrará sulfato de magnesio como coadyuvante anestésico.
- Pacientes ASA I-II, (clasificación de la American Society of Anesthesiologists, que incluye pacientes sanos - ASA I y pacientes con enfermedad sistémica leve y controlada, sin compromiso funcional importante - ASA II).

Criterios de exclusión:

- Enfermedades neuromusculares conocidas.
- Cirugía de emergencia.
- Antecedente de hipersensibilidad a los fármacos anestésicos empleados.
- Pacientes que no deseen participar del estudio
- Información clínica incompleta o falta de registros anestésicos que imposibiliten la recolección y análisis de las variables planteadas.
- Conversión intraoperatoria a procedimiento de emergencia.

c) Muestra

Descripción de unidades de análisis y de muestreo

Las unidades de análisis estarán conformadas por todos los pacientes intervenidos a cirugía abdominal electiva atendidos en el centro hospitalario Edgardo Rebagliati Martins en Lima, siendo en el periodo de octubre a diciembre de 2026, según la oficina de estadística para este periodo se prevé tener una población de aproximada de 180 pacientes (Anexo 1).

Recolección de datos

La información será obtenida mediante observación directa durante el acto anestésico-quirúrgico y revisión del registro clínico anestésico. Los datos serán consignados en una ficha estructurada diseñada para el estudio (Anexo 2)

Definición de marco muestral

El marco muestral estará constituido por todos los pacientes adultos programados para cirugía abdominal electiva bajo anestesia general balanceada en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo de octubre a diciembre; a partir de esta población, se seleccionará una muestra mediante muestreo probabilístico aleatorio simple.

Posteriormente, los pacientes incluidos serán clasificados en dos cohortes según la exposición al sulfato de magnesio como coadyuvante a la anestesia general de acuerdo con la práctica clínica habitual, estimándose un total de 67 pacientes en el grupo expuesto y 68 pacientes en el grupo no expuesto.

Tamaño Muestral

Puede divisarse en el Anexo 1

d) Definición operacional de variables

Variable independiente.

Exposición al sulfato de magnesio como coadyuvante a la anestesia general en dosis de 30 mg/kg diluido en 100 ml de solución salina al 0.9 % y administrado en bolo durante 15 minutos previos a la inducción anestésica según la práctica clínica habitual del servicio de anestesiología.

Variable dependiente.

- Respuesta hemodinámica a laringoscopia e intubación
- Consumo total de anestésicos y relajantes musculares
- Duración del bloqueo neuromuscular evaluado con monitorización TOF

Las mediciones se registrarán en una ficha estructurada diseñada para el estudio.

Definición operacional de variables

Revisar el Anexo 3

e) Procedimientos y técnicas:

Captación y selección de pacientes

La identificación de los participantes se realizará diariamente mediante la revisión de la programación quirúrgica del servicio de cirugía del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins durante el periodo octubre a diciembre de 2026. Además, el investigador principal verificará en el periodo preoperatorio el cumplimiento de los criterios de inclusión y exclusión procediendo a invitar a los pacientes elegibles a participar en el estudio, aquellos que acepten firmarán el consentimiento informado. Por otro lado, los pacientes que no cumplan los criterios establecidos rechacen su participación o presenten información incompleta serán excluidos siendo registrada dicha condición.

Recolección y manejo de datos

La obtención de la información se efectuará mediante observación directa del acto anestésico y la revisión del registro anestésico institucional donde los datos serán consignados por el investigador en una ficha de recolección de datos diseñada para el estudio (Anexo 4) en correspondencia con las variables planteadas. El registro se realizará en tiempo real durante el acto anestésico y será posteriormente verificado para garantizar su consistencia. Asimismo, la información será codificada, ingresada a una base de datos digital en un Excel almacenada bajo responsabilidad del investigador asegurando confidencialidad y acceso restringido.

Descripción de la exposición (sulfato de magnesio)

La exposición al sulfato de magnesio será determinada de acuerdo con la práctica clínica habitual del servicio de anestesiología del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins donde su indicación y administración serán decisión del médico anestesiólogo tratante según criterio clínico. Cabe resaltar que, la práctica clínica habitual contempla que el esquema empleado se sustenta en la administración intravenosa de sulfato de magnesio a dosis de 30 mg/kg diluido en 100 ml de solución salina al 0.9 % y administrado en bolo durante 15 minutos previos a la inducción anestésica. En los pacientes expuestos se registrará de forma estandarizada dicha administración; mientras que, en los pacientes no expuestos se documentará la ausencia de este coadyuvante anestésico.

Estandarización del protocolo anestésico

Con la finalidad de disminuir la variabilidad clínica, se registrará el esquema anestésico correspondiente a la práctica clínica habitual del servicio de anestesiología del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva. Ahora bien, la práctica clínica habitual

contemplada incluye inducción con propofol (2 mg/kg), fentanilo (2–3 µg/kg) y bromuro de vecuronio (0.1 mg/kg) con mantenimiento anestésico mediante sevoflurano a concentraciones ajustadas según requerimiento clínico. En los pacientes expuestos, el sulfato de magnesio será administrado por vía intravenosa a dosis de 30 mg/kg diluido en 100 ml de solución salina al 0.9 % en bolo durante 15 minutos previos a la inducción anestésica según criterio del médico anestesiólogo tratante. Asimismo, se documentará cualquier medicación de rescate o dosis suplementaria administrada durante el procedimiento anestésico.

Medición de variables hemodinámicas

La respuesta hemodinámica será evaluada mediante el registro de la presión arterial sistólica, diastólica y media, frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno; estas mediciones se efectuarán en cinco momentos previamente definidos: (a) Basal (primeras tomas de funciones vitales, al ingreso del paciente), (b) Post – administración del sulfato de magnesio (Quince minutos después de su administración), (c) Post inducción (posterior a la inducción anestésica y previo a la intubación orotraqueal), (d) Post intubación (un minuto después de la intubación orotraqueal) y (e) Al final de la anestesia.

Cuantificación del consumo anestésico

El consumo de anestésicos y relajantes musculares será determinado a través de la dosis total acumulada administrada durante todo el procedimiento quirúrgico expresada en mg/kg o µg/kg siendo estos agentes como propofol, fentanilo respectivamente; sevoflurano (expresado en MAC·hora) y bromuro de vecuronio en mg/kg.

Monitorización neuromuscular (TOF)

La evaluación de la función neuromuscular se realizará mediante monitorización cuantitativa TOF utilizando un dispositivo previamente calibrado antes de cada procedimiento. Los electrodos se colocarán sobre el nervio cubital registrando la respuesta del músculo aductor del pulgar; además, las mediciones serán efectuadas por el anesestesiólogo tratante y registradas por el investigador. Cabe resaltar que, la duración del bloqueo neuromuscular se definirá como el tiempo transcurrido desde la administración del relajante muscular hasta la recuperación; en ese sentido, la recuperación $\geq 2/4$ respuestas TOF corresponderá a la presencia de al menos dos respuestas musculares detectables de los cuatro estímulos administrados, indicando recuperación parcial del bloqueo neuromuscular. La medición será realizada mediante monitorización neuromuscular periférica utilizando un monitor cuantitativo TOF, el cual aplica estímulos eléctricos controlados sobre el nervio cubital y registra la respuesta muscular evocada del músculo aductor del pulgar.

Seguimiento y manejo de pérdidas

Se considerarán como pérdidas aquellos pacientes que retiren su consentimiento informado, presenten modificaciones en el tipo de cirugía (como conversión a procedimiento de emergencia) y en quienes no sea posible completar las mediciones establecidas; dichos casos serán excluidos del análisis final dejando constancia documentada de la causa de exclusión.

Control de sesgos y variables de confusión

Con la finalidad de reducir sesgos y asegurar la comparabilidad entre los grupos de pacientes expuestos y no expuestos al sulfato de magnesio, ambos grupos serán evaluados bajo condiciones clínicas comparables correspondientes a la práctica clínica habitual del servicio de anestesiología; por ende, todos los pacientes serán

manejados bajo el protocolo anestésico normalmente empleado por el servicio de anestesiología respecto a inducción, mantenimiento y uso de bloqueadores neuromusculares diferenciándose únicamente la exposición al sulfato de magnesio según la práctica clínica habitual. Asimismo, se restringirá la inclusión a cirugías abdominales electivas laparoscópicas (colecistectomía y hernioplastía) y a pacientes con clasificación ASA I - II con el objetivo de disminuir la heterogeneidad clínica. Durante el procedimiento se aplicarán los mismos criterios de monitorización y los mismos momentos de medición en ambos grupos; adicionalmente, se registrarán de manera sistemática variables potencialmente confusoras como tipo de cirugía, duración operatoria, comorbilidades y medicamentos concomitantes.

f) Aspectos éticos del estudio

El estudio se desarrollará conforme a los principios de la Declaración de Helsinki, las Buenas Prácticas Clínicas y la normativa nacional vigente.

El protocolo será evaluado por la Universidad Peruana Cayetano Heredia y por el Comité de Ética del hospital, la participación será voluntaria, con consentimiento informado firmado previamente.

La información será codificada y utilizada únicamente con fines académicos; por ello, el estudio se considera de riesgo mínimo debido a que corresponde a una investigación observacional en la cual el investigador no intervendrá en las decisiones terapéuticas ni anestésicas del paciente.

El protocolo será sometido a aprobación por la Universidad Peruana Cayetano Heredia y por el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins incluyendo la evaluación de su Comité de Ética en Investigación. Una vez obtenidas las

autorizaciones, se coordinará con el servicio de cirugía para identificar pacientes programados para procedimientos abdominales electivos que cumplan los criterios de selección. A los participantes elegibles se les explicará el estudio y se solicitará a firma del consentimiento informado antes de su inclusión.

Consentimiento informado

Consentimiento informado en el Anexo 5

g) Plan de análisis

La información recolectada será organizada en una ficha de observación y revisada previamente para asegurar la coherencia y calidad de los registros utilizándose posteriormente el programa estadístico SPSS v31 para su procesamiento.

En el análisis descriptivo, las variables categóricas serán presentadas mediante distribuciones de frecuencia y proporciones; mientras que, las variables numéricas se resumirán utilizando medidas representativas de centralidad y variabilidad.

Para el análisis comparativo, se explorará la relación entre la administración de sulfato de magnesio y los desenlaces clínicos mediante pruebas estadísticas acordes al tipo de variable y a la distribución de los datos, se adoptará un nivel de significancia del 5 % para la interpretación de los resultados; además, los hallazgos serán expuestos mediante tablas y representaciones gráficas.

La prueba que se empleará será T de Student o prueba U de Mann - Whitney según la distribución de los datos. Las variables cualitativas serán analizadas mediante la prueba de chi cuadrado o prueba exacta de Fisher. Se considerará un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

Asimismo, al tratarse de un estudio de cohortes, se estimará la medida de asociación mediante el cálculo del riesgo relativo (RR) con su respectivo intervalo de confianza

al 95% con el fin de determinar la magnitud de la asociación entre la exposición al sulfato de magnesio y los desenlaces clínicos evaluados.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hwang J. Magnesium sulfate: a versatile drug for anesthesiologists. *Korean J Anesthesiol.* [Internet]. 2013; 65(1):4-8. Disponible en: <https://doi.org/10.4097/kjae.2013.65.1.4>
2. Shin H, Do S. Magnesium sulfate: a versatile anesthetic adjuvant. *J Anesth Intensive Care Med.* [Internet]. 2017;4(5):1-5. Disponible en: <https://juniperpublishers.com/jaicm/pdf/JAICM.MS.ID.555646.pdf>
3. Tan W, Qian D, Zheng M, Lu X, Han Y, Qi D. Effects of different doses of magnesium sulfate on pneumoperitoneum-related hemodynamic changes in patients undergoing gastrointestinal laparoscopy: a randomized double-blind controlled trial. *BMC Anesthesiol.* [Internet]. 2019; 19:237. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12871-019-0886-4>
4. Silva S, Sandes C, Vieira J, Cavalcanti I. Analgesic effect of magnesium sulfate during total intravenous anesthesia: a randomized clinical study. *Braz J Anesthesiol.* [Internet]. 2021;71(2):123-129. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.02.008>
5. Abd-Elsalam K, Fares K, Mohamed M, Mohamad M, Abd El-Rahman A, Tohamy M. Efficacy of magnesium sulfate added to local anesthetic in a transversus abdominis plane block for analgesia following total abdominal hysterectomy: a randomized trial. *Pain Physician.* [Internet]. 2017; 20:641-647. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29149143/>
6. Lima I, Lopes F, Sobreira M, Antunes da Cruz R, Carvalho E, Vercosa N. Use profile of magnesium sulfate in anesthesia in Brazil. *Front Pharmacol.* [Internet]. 2019; 10:429. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fphar.2019.00429>
7. Dahake Y, Verma N, Bawiskar D. Sulfato de magnesio y su versatilidad en anestesia: una revisión exhaustiva. *Cureus.* [Internet]. 20;16(3):421-430. Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.56348>
8. Ray U, Bhattacharyya R. General anesthesia versus spinal anesthesia in laparoscopic cholecystectomy: safety and feasibility. *Res Opin Anesth Intensive Care.* [Internet]. 2019;6(3):261-265. Disponible en: https://journals.lww.com/raic/fulltext/2019/06030/general_anesthesia_versus_spinal_anesthesia_in.1.aspx
9. Siddiqui B, Kim P. Anesthesia stages. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557596/>
10. Hicks M, Tyagi A. Magnesium sulfate. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554553/>

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto

BIENES				
N°	Especificación	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
1	Hojas bond A4	2000	0.05	100
2	Lapiceros azules	30	1	30
3	Drive de almacenamiento	2	25	50
4	Material de oficina para registro y archivo	2	8	14
5	Tablero para firmar	2	20	40
6	Bromuro de Vecuronio	260	12	3120
7	Propofol	130	8	1040
8	Fentanilo	130	12	1560
9	Sevoflurane	26	200	5200
10	Sulfato de magnesio	150	10	1500
11	Monitor TOF	1	7000	7000
SUB- TOTAL (1)				19654

SERVICIOS				
N°	Especificación	Cantidad	Costo unitario (S/.)	Costo total (S/.)
1	Impresión de fichas clínicas	600	0.1	60
2	Anillados	12	25	300
3	Sistemas computarizados	1	800	800
4	Otro tipo de gastos		900	900
5	Personal de investigación	1	1500	1500
SUB- TOTAL (2)				3560

Los equipos y medicamentos empleados durante el procedimiento anestésico incluyendo el sulfato de magnesio no representan un costo adicional para el estudio pues forman parte del manejo clínico habitual y son proporcionados por el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.

Cronograma

PLANIFICACIÓN	2026								
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Oct	Nov	Dic	
1. Búsqueda bibliográfica	X								
2. Elaboración de proyecto	X	X							
3. Lista para su aprobación			X	X					
4. Correcciones después					X				
5. Recolección de datos						X	X	X	
6. Análisis y discusión								X	
7. Elaboración de conclusiones								X	
8. Elaboración de informe								X	
9. Publicación sustentación								X	

ANEXOS

Anexo 1. Tamaño muestral

El tamaño muestral será determinado considerando una población finita de 180 pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva durante el periodo de estudio en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins.

Se empleará la fórmula para población finita, utilizando un nivel de confianza del 95% ($Z = 1.96$), un margen de error del 5% y una proporción esperada del 50% ($p = 0.5$), valor adoptado al no disponerse de estimaciones previas y que permite maximizar el tamaño muestral requerido.

Aplicando la fórmula correspondiente:

$$n = [N \times Z^2 \times p \times q] / [e^2 (N - 1) + Z^2 \times p \times q]$$

Donde:

$N=180$

$Z=1.96$

$p=0.5$

$q=0.5$

$e = 0.05$

El tamaño muestral mínimo calculado fue de 123 participantes.

Con la finalidad de compensar posibles pérdidas, exclusiones o registros incompletos; además, se añadió un 10% adicional, obteniéndose un tamaño muestral final de 135 pacientes.

Los participantes serán clasificados en dos cohortes según la exposición al sulfato de magnesio como parte de la práctica clínica habitual del servicio, correspondiendo 67 pacientes al grupo expuesto y 68 al grupo no expuesto.

Anexo 2. Ficha de recolección de datos

“Efecto del sulfato de magnesio como coadyuvante a la anestesia general en pacientes adultos de cirugía abdominal electiva. Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. 2026”

Fecha: ___/___/___

N° de ficha: _____

1. Datos generales:

Sexo: Masculino Femenino

Edad: _____ años

Procedencia: Urbana Rural

Distrito de procedencia: _____

Clasificación ASA: I II

IMC: _____ kg/m²

Delgadez (<18.5 kg/m²)

Normal (≥18.5 – 25 kg/m²)

Sobrepeso (25 - < 30 kg/m²)

Obesidad (≥ 30 – 39.9 kg/m²)

Comorbilidades: Diabetes

Hipertensión arterial

Otro: _____

Diagnostico quirúrgico: _____

Tiempo de cirugía: _____

2. Administración de sulfato de magnesio: Si No

Hora de administración del bolo de MgSO₄: _____

Dosis del bolo inicial de MgSO₄: _____

3. Efecto

3.1 Respuesta hemodinámica a la intubación

• Presión arterial sistólica (mmHg):

○ Basal: _____

○ Post – administración del sulfato de magnesio: _____

○ Postinducción: _____

○ Postintubación: _____

○ Final de la anestesia: _____

• Frecuencia cardíaca (lpm):

○ Basal: _____

○ Post – administración del sulfato de magnesio: _____

○ Postinducción: _____

○ Postintubación: _____

○ Final de la anestesia: _____

3.2 Consumo de anestésicos y relajantes musculares

- Propofol (mg/kg): _____
- Fentanilo ($\mu\text{g}/\text{kg}$): _____
- Sevoflurano (MAC·hora): _____
- Vecuronio (mg/kg): _____

3.3 Duración del bloqueo neuromuscular (TOF)

- Tiempo hasta recuperación ≥ 2 respuestas TOF: _____ minutos

Anexo 3. Operacionalización de variable

	VARIABLES	DEFINICIÓN	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	VALORES	INSTRUMENTO	
	Administración de Sulfato de Magnesio	Administración de sulfato de magnesio en dosis de 30 mg/kg diluido en 100 ml de solución salina al 0.9 % y administrado en bolo durante 10 a 15 minutos previos a la inducción anestésica según la práctica clínica habitual del servicio de anestesiología.	Cualitativa	Nominal	Si / No	Ficha de recolección	
	Respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación	Variación en los parámetros hemodinámicos a la laringoscopia directa e intubación, evaluada en cinco momentos: basal, post administración del sulfato de magnesio, post inducción anestésica, post intubación orotraqueal y al final de la anestesia.	Cuantitativa	Razón	Presión arterial: PAS, PAD y PAM; Frecuencia cardiaca, Saturación de oxígeno (Sat O2)	Ficha de recolección	
Efecto	Dosis total de anestésicos y relajantes	Consumo total de anestésicos y relajantes musculares empleados	Cuantitativa	Razón	Anestésicos intravenosos Anestésicos inhalatorios Bloqueadores neuromusculares	Propofol (mg/kg), Fentanilo (µg/kg) Sevoflurano (MAC·hora) Vecuronio (mg/kg)	Ficha de recolección
	Duración de la relajación neuromuscular	Tiempo transcurrido del relajante neuromuscular (RNM) hasta la recuperación de 2/4 respuestas del TOF	Cuantitativa	Razón	Minutos	Monitor neuromuscular (TOF)	

Anexo 4. Respuesta hemodinámica a la intubación

	Basal	Post administración del sulfato de magnesio	Post inducción	Post Intubación	Final de anestesia
Presión arterial sistólica					
Presión arterial diastólica					
PAM					
Frecuencia cardiaca					
Sat O2					

Dosis total de anestésicos y relajantes musculares

- Fármacos anestésicos:
Fentanilo ()
Propofol ()
Otro: _____
- Dosis total: _____
Hora de inicio anestesia: _____
Hora de Finalización de anestesia: _____
- Fármaco relajante muscular:
Bromuro de vecuronio ()
Otro: _____
- Dosis total: _____
- Duración de la relajación muscular: _____
- Hora de administración del relajante muscular: _____
- Tiempo de recuperación 2/4 respuestas de TOF: _____

Anexo 5. Consentimiento Informado

Título del estudio:

“Efecto del sulfato de magnesio como coadyuvante a la anestesia general en pacientes adultos de cirugía abdominal electiva en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, 2026”

Investigadora: _____

Contacto: _____

Se le invita a participar en un estudio de investigación que tiene como objetivo evaluar el efecto del uso de sulfato de magnesio como complemento de la anestesia general en pacientes sometidos a cirugía abdominal electiva.

¿En qué consiste su participación?

Su participación consiste en permitir el registro de información clínica relacionada con el procedimiento anestésico y quirúrgico durante su atención. Este estudio es de tipo observacional (cohorte); por lo que, no se le asignará ningún tratamiento de manera experimental. El uso de sulfato de magnesio, en caso se administre, será decidido exclusivamente por el médico anestesiólogo como parte del manejo clínico habitual. El investigador únicamente registrará la información correspondiente para fines del estudio.

Procedimientos de investigación

Se recopilarán datos como presión arterial, frecuencia cardíaca, medicamentos utilizados durante la anestesia, y la recuperación neuromuscular; dicha información será obtenida durante el acto anestésico sin interferir en su atención médica.

Riesgos

Este estudio no implica riesgos adicionales pues no modifica su tratamiento; sin embargo, en caso de que su médico tratante decida administrar sulfato de magnesio como parte del manejo habitual, este medicamento puede asociarse a efectos como disminución de la presión arterial (hipotensión), disminución de la frecuencia cardíaca (bradicardia) o prolongación del efecto de los relajantes musculares. Estos riesgos forman parte del manejo clínico habitual y serán controlados por el equipo médico.

Beneficios

Usted no recibirá un beneficio directo por participar en este estudio; sin embargo, su participación contribuirá a mejorar el conocimiento científico y la calidad de la atención anestésica en futuros pacientes.

Confidencialidad

La información recolectada será confidencial, sus datos serán codificados; por lo que, no se incluirá información que permita su identificación. Solo el investigador tendrá acceso a la base de datos, la cual será utilizada exclusivamente con fines académicos y científicos.

Costos y compensación

Su participación no generará ningún costo adicional ni recibirá compensación económica.

Participación voluntaria

Su participación es completamente voluntaria, Usted puede negarse a participar o retirarse en cualquier momento, sin que ello afecte su atención médica ni la calidad del servicio recibido.

Si tiene dudas o desea mayor información, puede comunicarse con la investigadora a través del contacto señalado.

CONSENTIMIENTO

Declaro que he leído y comprendido la información proporcionada sobre el estudio. Se me han explicado sus objetivos, procedimientos, riesgos y beneficios, he tenido la oportunidad de realizar preguntas, las cuales han sido respondidas satisfactoriamente.

Acepto participar de manera libre y voluntaria en la investigación mencionada.

Firma del participante: _____

Firma de la investigadora: _____

Fecha: ____ / ____ / _____

REVOCATORIA DEL CONSENTIMIENTO

Yo, _____, identificado(a) con DNI/CE N.º _____, manifiesto que retiro voluntariamente mi autorización para participar en el estudio. Entiendo que esta decisión no afectará mi atención médica.

Fecha: ____ / ____ / _____

Firma del participante: _____