



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

**HOSPITAL GENERAL XOCO**

**EFICACIA DE SULFATO DE MAGNESIO *VERSUS* LIDOCAÍNA  
INTRAVENOSA COMO ADYUVANTES EN EL MANEJO DEL DOLOR  
POSOPERATORIO EN PACIENTES QUE SON CANDIDATOS A  
COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL:  
GRADO DE ESPECIALISTA  
EN:  
**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:  
**FELIX EDUARDO AGUILAR VAZQUEZ**

DIRECTOR DE TESIS  
DRA. BELEM ANDREA CAMARGO REYES

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.





**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**HOSPITAL GENERAL XOCO**

**EFICACIA DE SULFATO DE MAGNESIO *VERSUS* LIDOCAÍNA  
INTRAVENOSA COMO ADYUVANTES EN EL MANEJO DEL DOLOR  
POSOPERATORIO EN PACIENTES QUE SON CANDIDATOS A  
COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL:  
GRADO DE ESPECIALISTA  
EN:  
**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:  
**FELIX EDUARDO AGUILAR VAZQUEZ**

DIRECTOR DE TESIS  
DRA. BELEM ANDREA CAMARGO REYES

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2023



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO | SECRETARÍA  
DE SALUD



**EFICACIA DE SULFATO DE MAGNESIO *VERSUS* LIDOCAÍNA  
INTRAVENOSA COMO ADYUVANTES EN EL MANEJO DEL DOLOR  
POSOPERATORIO EN PACIENTES QUE SON CANDIDATOS A  
COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA**

**AUTOR: DR. FELIX EDUARDO AGUILAR VAZQUEZ**

**Vo. Bo.**

**DRA. MARIA ELENA LAUNIZAR GARCÍA**

PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN  
ANESTESIOLOGIA

**Vo. Bo.**

**DRA. LILIA ELENA MONROY RAMÍREZ DE ARELLANO**

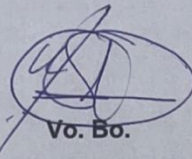
DIRECTORA DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO



SECRETARÍA DE SALUD DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO  
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
MÉDICA E INVESTIGACIÓN  
INVESTIGACIÓN



GOBIERNO DE LA  
CIUDAD DE MÉXICO | SECRETARÍA  
DE SALUD



Vo. Bo.

**DRA. BELEM ANDREA CAMARGO REYES**  
DIRECTOR DE TESIS  
HOSPITAL GENERAL DR. ENRIQUE CABRERA COSSÍO



## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a mi mamá Yolanda y a mi papá Uberto por haberme dado la oportunidad de iniciar este hermoso sueño, por su apoyo, su cariño y su gran amor por estar siempre conmigo cuando los necesitaba, les agradezco con todo mi corazón.

A mis hermanos Iván y Christian gracias por su apoyo y consejos, por ser siempre un gran ejemplo a seguir.

A mi novia Alejandra Meneses, siempre creíste en mí desde el principio, por tu amor incondicional y por todo el cariño que me has dado para poder salir adelante, todo mi amor hacia ti.

A mi angelito Pecas gracias por todo el amor que nos diste a mi familia y a mí, siempre te voy a llevar en mis pensamientos y en mi corazón.

A la Dra. Camargo gracias por brindarme su apoyo y aprendizaje, por compartir su conocimiento siendo un gran ejemplo a seguir.

A todos los anestesiólogos que me enseñaron durante mi formación les estaré agradecido siempre.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	8
I. INTRODUCCIÓN .....	10
II. MARCO TEÓRICO .....	11
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
IV. JUSTIFICACIÓN.....	17
V. HIPÓTESIS.....	19
VI. OBJETIVO GENERAL .....	20
VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
VIII. METODOLOGÍA.....	21
8.1 TIPO DE ESTUDIO.....	21
8.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO.....	21
8.3 MUESTRA.....	21
8.4 TIPO DE MUESTREO.....	21
8.5 VARIABLES.....	23
8.6 MEDICIONES E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	24
8.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS .....	25
IX. IMPLICACIONES ÉTICAS.....	25
X. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	26
XI. DISCUSIÓN.....	27
XII. CONCLUSIONES.....	28
XIII. BIBLIOGRAFÍA .....	29
ÍNDICE DE TABLAS .....	31
ÍNDICE DE FIGURAS .....	37
ANEXOS.....	40



## RESUMEN

**Título:** Eficacia de sulfato de magnesio *versus* lidocaína intravenosa como adyuvantes en el manejo del dolor posoperatorio en pacientes que son candidatos a colecistectomía laparoscópica. **Introducción:** El alivio del Dolor Posoperatorio es un reto médico importante, pues su tratamiento en la actualidad sigue siendo deficiente lo cual representa un problema de salud pública internacional. El efecto analgesico del sulfato de magnesio es atribuido al antagonismo no competitivo sobre el receptor NMDA, el magnesio perioperatorio puede proporcionar una reducción clínicamente importante del consumo de opioides y de las puntuaciones de dolor. El efecto antinociceptivo de la lidocaína es debido al bloqueo de canales de sodio y en menor medida, de los canales de potasio y calcio. **Objetivo:** Evaluar el nivel del dolor posoperatorio en pacientes candidatos a colecistectomía laparoscópica administrando sulfato de magnesio y lidocaina simple en infusión. **Material y Métodos:** Durante el transoperatorio se administrara en infusión Sulfato de Magnesio 10 mg/kg/h (Medicamento A) o Lidocaína Simple 1.5 mg/kg/h (Medicamento B) de forma aleatoria. Una vez terminado el procedimiento quirúrgico se administrara 1 gramo de Paracetamol mas 100 miligramos de Clonixinato de Lisina. En la Unidad de Recuperación Posanestésica y a su egreso a área de hospitalización se medira con la Escala Analoga de Dolor la intensidad de dolor posoperatorio. **Resultados:** La medición de la escala numérica análoga del dolor fue estadísticamente significativa a las 0 y 6 horas teniendo una puntuación menor aquellos pacientes que se les administro Sulfato de Magnesio a comparación de los que se les administro Lidocaína, en cambio a las 12 y 24 horas los resultados no fueron estadísticamente significativos. **Palabras clave:** Escala Análoga de dolor, Sulfato de Magnesio, Lidocaína Simple, Colecistectomía Laparoscópica, Escala Numérica Análoga, Bradicardia, Terapia de Rescate.

## ABSTRACT

**Title:** Efficacy of magnesium sulfate versus intravenous lidocaine as adjuvants in the management of postoperative pain in patients who are candidates for laparoscopic cholecystectomy. **Introduction:** Postoperative pain relief is an important medical challenge, as its treatment is currently still deficient which represents an international public health problem. The analgesic effect of magnesium sulfate is attributed to non-competitive antagonism on the NMDA receptor, perioperative magnesium can provide a clinically important reduction in opioid consumption and pain scores. The antinociceptive effect of lidocaine is due to blockade of sodium channels and to a lesser extent, potassium and calcium channels. **Objective:** To evaluate the level of postoperative pain in patients candidates for laparoscopic cholecystectomy administering magnesium sulfate and simple lidocaine infusion. **Material and Methods:** Magnesium Sulfate 10 mg/kg/h (Drug A) or Simple Lidocaine 1.5 mg/kg/h (Drug B) will be administered in infusion randomly during the transoperative period. Once the surgical procedure is finished, 1 gram of Paracetamol plus 100 milligrams of Lysine Clonixinate will be administered. In the Posanesthesia Recovery Unit and upon discharge to the hospitalization area, the intensity of postoperative pain will be measured with the Analog Pain Scale. **Results:** The measurement of the numerical analog pain scale was statistically significant at 0 and 6 hours, with a lower score in those patients who were administered Magnesium Sulfate compared to those who were administered Lidocaine, while at 12 and 24 hours the results were not statistically significant. **Key words:** Pain Analogue Scale, Magnesium Sulfate, Simple Lidocaine, Laparoscopic Cholecystectomy, Numerical Analog Scale, Bradycardia, Rescue Therapy.

# **EFICACIA DE SULFATO DE MAGNESIO *VERSUS* LIDOCAÍNA INTRAVENOSA COMO ADYUVANTES EN EL MANEJO DEL DOLOR POSOPERATORIO EN PACIENTES QUE SON CANDIDATOS A COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA**

## **I. INTRODUCCIÓN**

La popularidad de la colecistectomía laparoscópica (CL) ha ido en aumento, debido principalmente a que las cirugías laparoscópicas dejan cicatrices quirúrgicas mínimas, solo requieren estancias hospitalarias cortas y promueven una recuperación temprana. Actualmente, el dolor posoperatorio todavía ocurre en el 50%-70% de los procedimientos quirúrgicos de grados moderados a intensos, lo que retrasa la recuperación del paciente y aumenta el riesgo de complicaciones posoperatorias. (Li J, 2018)

La CL actualmente ha sido aceptada mundialmente como el tratamiento de elección para la litiasis vesicular. Ello es debido a los ya demostrados beneficios del abordaje laparoscópico: incisiones más pequeñas, menor dolor posoperatorio, estancia hospitalaria más corta, retorno más rápido a las actividades cotidianas, menor morbilidad y mortalidad al ser efectuada por personal entrenado, y menor costo hospitalario. (Li J, 2018)

En concordancia con las estadísticas internacionales, en las que el 80% de las colecistectomías se realizan por vía laparoscópica, en México el procedimiento laparoscópico más común sigue siendo la colecistectomía, seguida por la apendicectomía. (Chávez-Saavedra G, 2019)

En 2018 el Subcomité de Taxonomía de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), se definió El Dolor como “una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de dicho daño”. (Raja S.N., 2020)

El dolor durante la colecistectomía laparoscópica consiste dos componentes clínicamente distintos: somático y dolor visceral. El dolor el día de la cirugía suele ser difuso, más pronunciado en la cuadrante superior derecho y hombro derecho. Es más intenso el día de la cirugía y el día siguiente, y disminuye en los próximos 3 a 4 días. Pero puede seguir siendo muy intenso en el 13% de los pacientes durante la primera semana después de la colecistectomía laparoscópica. (Toleska M., 2022)

En el primeras 24 horas, las zonas donde se sintió el dolor más fuerte, estaban en el cuadrante abdominal superior y heridas portuarias. En el 30-40% de los pacientes, el segundo pico de dolor ocurre después de 24 horas, y suele ser dolor de hombro. En 17-41 % de pacientes, el dolor fue el principal motivo de permanecer en el hospital durante la noche después de la cirugía. (Toleska M., 2022)

El dolor agudo postoperatorio impacta de manera profunda en el paciente a nivel sistémico y psicológico. Manejarlo de forma inadecuada trae consecuencias profundamente negativas para el paciente. Demoras en la cicatrización de las heridas, riesgo de sufrir embolias, incremento del riesgo de infecciones postquirúrgicas, isquemias por activación simpática o problemas a nivel psicológico son algunas de esas consecuencias que motivan retrasos en la gestión del alta hospitalaria y en la recuperación del paciente. (Abella-Palacios Patricia, 2021)

El tratamiento satisfactorio del dolor postoperatorio es uno de los retos más importantes que permanecen en el ámbito quirúrgico. Es una evidencia innegable que la mayoría de los pacientes que se someten a una intervención quirúrgica lo padecen en un grado variable.

## **II. MARCO TEÓRICO**

### Sulfato de Magnesio

El magnesio es el segundo catión intracelular más abundante después potasio, participa en numerosos procesos fisiológicos como la síntesis de proteínas, el flujo de iones transmembrana, regulación de adenilato ciclasa, liberación de calcio, estabilidad neuromuscular, excitabilidad cardíaca, actividad neuronal, control del tono vasomotor, liberación de neurotransmisores, presión arterial y sangre periférica. (Cavalcanti I., 2019)

Es un calcio antagonista porque es un inhibidor no competitivo de los canales de calcio con trifosfato de inositol. Modula las corrientes de sodio y potasio y, como consecuencia, interfiere con el potencial transmembrana. Es un depresor del sistema nervioso central, antagonizando N-metil-D aspartato (NMDA) e inhibiendo la liberación de catecolaminas. (Cavalcanti I., 2019)

La implicación del magnesio en la reducción del dolor radica en su capacidad para servir como un antagonista no competitivo del receptor NMDA al prevenir el movimiento de calcio extracelular hacia la célula y atenuando la sensibilización central. Específicamente, el bloqueo de glutamato y aspartato en el receptor NMDA es el mecanismo central. (Bao Lin Guo, 2015)

Bloquea los canales de calcio, lo que resulta en potencialmente clínicamente vasodilatación periférica beneficiosa, broncodilatación y relajación uterina a través de sus efectos sobre el músculo liso, y analgesia postoperatoria demostrada. (Bao Lin Guo, 2015)

El efecto analgesico del sulfato de magnesio es atribuido al antagonismo no competitivo sobre el receptor NMDA ubicado en el asta posterior de la medula espinal de tal forma que se atribuye la disminución de la percepción central del dolor proveniente de los nervios periféricos, la duración de la analgesia depende del grado de inhibición del receptor NMDA. (Zarate Gracia, 2015)

La ingestión es la principal fuente de magnesio en el cuerpo, y los horarios impredecibles del quirófano y las restricciones dietéticas preoperatorias son causas comunes de hipomagnesemia perioperatoria. El magnesio se ha utilizado durante muchos años para reducir el dolor posoperatorio. Entre las vías de administración, la vía sistémica es la más estudiada y puede ser mayor el nivel de adherencia al tratamiento médico en el perioperatorio. (De Oliveira, 2013)

El Sulfato de magnesio se administra como una dosis inicial de 30 a 50 mg/kg y es seguido por una dosis de mantenimiento de 6-12 mg/kg/h en perfusión continua hasta el final de cirugía. Administrado como una dosis en bolo o perioperatoriamente como una inyección intravenosa continua de infusión, se ha demostrado que el sulfato de magnesio puede potenciar la analgesia postoperatoria, reducir la necesidad de opioides en el postoperatorio período, y así mejorar las puntuaciones de dolor. (Toleska M., 2022)

El sulfato de magnesio es un fármaco de bajo costo, si se compara con otros adyuvantes actuales, destacan su alto rango de seguridad a dosis terapéuticas. (Zarate Gracia, 2015) Los resultados sugieren que el magnesio perioperatorio puede proporcionar una reducción clínicamente importante del consumo de opioides y, en menor medida, de las puntuaciones de dolor, en las primeras 24 h del postoperatorio, en todos los tipos de cirugía estudiados.

La toxicidad se produce con la administración de dosis superiores a 30 g o con concentraciones plasmáticas por encima de 14,4 mg/dl. La Hipermagnesemia se manifiesta por la abolición del reflejo tendinoso. (Cavalcanti I., 2019) El antídoto ante la intoxicación con Sulfato de Magnesio es el Gluconato de Calcio, siendo el tratamiento muy efectivo cuando ocurre compromiso respiratorio. La debilidad neuromuscular inducida por la hipermagnesemia y revertida por el gluconato de Calcio pareciera estar relacionada con la habilidad del Calcio para desplazar al Magnesio desde las membranas celulares. (Abad Cilia, 2005)

### Lidocaína

La lidocaína fue introducida por el Dr. Torsten Gordh, 1940. Con la tendencia hacia el manejo perioperatorio con ahorro de opiáceos, las infusiones sistémicas se han utilizado cada vez más como un complemento en el manejo del dolor perioperatorio agudo. Los beneficios informados incluyen reducciones en el dolor, las náuseas, la duración del íleo, la necesidad de opiáceos y la duración de la estancia hospitalaria. (Hines Roberta, 2022)

El efecto antinociceptivo de la lidocaína es más comúnmente debido al bloqueo de canales de sodio y en menor medida, de los canales de potasio y calcio, y por bloqueo de receptores presináptico muscarínico y de dopamina. La lidocaína también actúa en los receptores de proteína G, N-metil D-aspartato y fibras nerviosas A-delta y C. Bloquea indirectamente los receptores NMDA al inhibir proteína quinasa C, receptores que afectan la hiperalgesia y la tolerancia a opioides postoperatorio. (Toleska M., 2022)

Además de mejorar la analgesia, la lidocaína perioperatoria en infusión acorta la duración del íleo posoperatorio en un promedio de 8 horas y disminuye la incidencia de náuseas postoperatorias y vómitos en un 10 a 20%. La infusión perioperatoria de lidocaína reduce la duración de estancia hospitalaria en promedio de 8 horas y hasta 24 horas. Se ha demostrado que la lidocaína atenúa las respuestas simpáticas a la extubación traqueal. (Dunn Lauren, 2017)

La toxicidad de la lidocaína se correlacionó directamente con su concentración en sangre y es más probable que ocurra cuando la concentración en plasma alcanza los 5 µg/ml. El peso corporal se usa de forma rutinaria para determinar la dosis de lidocaína con una recomendación de 1 a 2 mg/kg de dosis de carga y de 1 a 2 mg/kg/h para infusión continua equivalente a la concentración plasmática de 2 µg/ml. (Chu R., 2020)

Debe utilizarse el peso corporal ideal para el cálculo de la dosis. La lidocaína intravenosa no debe usarse en pacientes que pesan < 40 kg. Para cualquier paciente, no se deben infundir más de 120 mg/h. La lidocaína intravenosa no debe usarse al mismo tiempo que, o dentro del período de acción de otras intervenciones con anestésicos locales. (Foo I., 2021)

Los efectos secundarios más informados con el uso de lidocaína incluyen hipotensión, confusión, mareos, temblores, dolor de cabeza, estreñimiento, náuseas, vómitos y síntomas de irritación (eritema, edema). Cuando la concentración plasmática es superior a 5-8 µg/ml, parestesia perioral, dificultad para hablar, diplopía, tinnitus, sabor metálico, mareos, espasmos musculares y convulsiones. La manifestación de síntomas neurológicos corresponde a una concentración plasmática de 15 µg/ml mientras que para cardiotoxicidad corresponde a un nivel superior a 21 µg/ml. (Chu R., 2020)

Se ha recomendado la emulsión lipídica intravenosa para el tratamiento de la toxicidad por anestésicos locales, incluida la causada por la lidocaína. Los mecanismos de acción sugeridos de la emulsión lipídica incluyen la influencia en la farmacocinética de los fármacos tóxicos, la interferencia con la unión a los canales de sodio, y en casos de cardiotoxicidad un efecto inotrópico de los ácidos grasos de la emulsión de lípidos en las mitocondrias miocárdicas. (Heinonen J. A., 2015)

La Sociedad Americana de Anestesia Regional y Medicina del Dolor recomiendan el siguiente tratamiento con emulsión de lípidos para la toxicidad sistémica de los anestésicos locales: 1) administración en bolo (1,5 ml/kg según la masa corporal magra) de Intralipid 20 % durante 1 min, seguido de una infusión continua (0,25 ml/kg/min) de Intralipid 20 %, durante al menos 10 min; 2) si no se obtiene la estabilidad hemodinámica, se debe considerar un máximo de dos bolos repetidos de Intralipid 20% (1,5 ml/kg) seguidos de una infusión continua de Intralipid 20% (0,5 ml/kg/min); y 3) Intralipid 20% a aproximadamente 10 ml/kg durante 30 min es el límite superior recomendado de la dosis inicial. (Seong-Ho Ok, 2018)



### III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El alivio del Dolor Posoperatorio es un reto médico importante, pues su tratamiento en la actualidad continua siendo deficiente (con una prevalencia del 20-70%) lo cual representa un problema de salud pública internacional; se ha demostrado que la solución no es el desarrollo de nuevas tecnologías o fármacos analgésicos sino crear estrategias que utilicen los conocimientos y recursos existentes de manera eficiente adaptados a los sistemas de salud y tipos de población. (Gomez Morales, 2016)

Las cirugías laparoscópicas se consideran relativamente indoloras y con una recuperación temprana y una menor duración de la estancia hospitalaria, pueden causar dolor intenso, especialmente en las primeras 4 h del período posoperatorio inmediato. Esto puede atribuirse a la irritación peritoneal provocada por la insuflación de dióxido de carbono, la manipulación intestinal o la irritación provocada por la sangre residual. (Ragupathy R, 2022)

El adecuado manejo del dolor es un indicador de buena práctica clínica y de calidad asistencial; es esencial dentro de los cuidados perioperatorios junto con la movilización y la nutrición de forma precoz. La mayoría de autores coinciden en que, en nuestros hospitales, más de la mitad de los pacientes presentan dolor moderado a severo en las primeras 24 horas posoperatorias, y en un 2,7 % de los casos persiste al alta. (Perez Guerrero A., 2017)

La colecistectomía laparoscópica entre sus beneficios están la extirpación completa de la vesícula, hospitalización más corta, un regreso rápido a las actividades ordinarias un dolor menor debido a las incisiones más reducidas, menor íleo posoperatorio. El adecuado control del dolor se relaciona con una recuperación más rápida disminuyendo los analgésicos y efectos colaterales. El dolor en la CL es somático y visceral describiéndose menor que en la colecistectomía abierta. (Zarate Gracia, 2015)

En algunos estudios se ha demostrado que el uso de sulfato de magnesio como adyuvante en anestesia reduce el consumo intraoperatorio de anestésicos, también proporciona mejor analgesia y reduce la cantidad de morfina en el posoperatorio. En la práctica clínica se han demostrado los efectos inhibitorios sobre la liberación de catecolaminas por mejor control hemodinámico durante la laringoscopia y la insuflación del neumoperitoneo para video laringoscopia. (Cavalcanti I., 2019)

El magnesio solo no es un analgésico principalmente, tiene este efecto porque es antagonista no competitivo de NMDA y bloquea los canales de calcio. Administrando magnesio podemos detener la conducción del impulso doloroso, bloquea la captación de sodio y calcio en la célula y así previene la transmisión del dolor. (Toleska M., 2022)

Dado el gran impacto negativo del dolor postoperatorio en el paciente es muy importante aliviarlo de cara a promover una curación y rehabilitación efectiva. El dolor postoperatorio incrementa la morbilidad, la mortalidad y prolonga la estancia hospitalaria. (Palacios Abella, 2021)

Se realizó un estudio en el INCMN "Salvador Zubirán" la media de la máxima intensidad del dolor medido por la ENA (escala numérica análoga) y la EVN (escala visual numérica) en las primeras 24 horas fue de  $4.98 \pm 3.1$ , mientras que las cirugías con mayor intensidad de dolor reportado fueron la ortopédica (ENA  $6.4 \pm 3.1$ ), la torácica (ENA  $6.2 \pm 2.1$ ), la ginecológica (ENA  $5.6 \pm 3.0$ ) y la laparoscópica (EVN  $5.5 \pm 3.1$ ). (Garduño Lopez Ana Lilia, 2016)

Las cirugías de colecistectomía laparoscópica son uno de los procedimientos quirúrgicos que más se realizan en el Hospital General Dr. Enrique Cabrera, de acuerdo a los registros por parte de la Jefatura de Anestesiología se tiene un promedio de 16 cirugías mensuales, no hay datos sobre la prevalencia del dolor posoperatorio por parte de nuestro servicio para su manejo.

Pregunta de Investigación:

¿Es eficaz el uso de Sulfato de Magnesio *versus* Lidocaína intravenosa como adyuvante en el manejo del dolor posoperatorio en pacientes que son candidatos a colecistectomía laparoscópica?

#### IV. JUSTIFICACIÓN

El dolor de causa quirúrgica es una condición clínica frecuente que, mal controlada, puede dar lugar a una serie de consecuencias negativas importantes. La mayoría de los pacientes que son candidatos a procedimientos quirúrgicos experimenta dolor moderado a severo, la evidencia mundial sugiere que menos de la mitad tiene un adecuado alivio del dolor postoperatorio. (Garduño Lopez Ana Lilia, 2016)

El adecuado tratamiento del dolor agudo postoperatorio tiene como objetivos: minimizar el malestar del paciente; facilitar la recuperación postoperatoria; evitar las complicaciones deletéreas relacionadas con el dolor; permite una movilización activa y pasiva precoz para conseguir una plena recuperación funcional; eliminar o controlar de manera efectiva los efectos secundarios asociados al tratamiento; y evitar la cronificación del dolor. (Ramos Alaniz Alejandro, 2018)

En muchos hospitales de México el dolor postoperatorio es controlado por cirujanos y sólo en algunos sitios se hace en conjunto con anestesiólogos y/o médicos internistas, pero en la gran mayoría están los residentes a cargo. Sin embargo, el manejo suele ser inadecuado debido a que existe falta de comunicación, utilización subóptima de combinaciones sinérgicas de analgésicos u opioides, deficiencia de analgésicos a nivel hospitalario. (Garduño Lopez Ana Lilia, 2016)

La incidencia del dolor posquirúrgico depende de múltiples factores, como psicológicos, emocionales, quirúrgicos y anestésicos. Se ha llegado al consenso de que el control eficaz del dolor después de la cirugía es importante para la recuperación funcional y la reducción complicaciones postoperatorias, esto implica una disminución de la morbimortalidad; en la disminución de la estancia hospitalaria y los costos. (Li J, 2018)

Toda intervención quirúrgica se asocia a un dolor agudo postoperatorio cuya intensidad va disminuyendo durante los primeros días y semanas, paralelamente al proceso de reparación tisular. Sin embargo, en ocasiones dicho dolor perdura más tiempo de lo razonable en relación a la agresión quirúrgica, este hecho puede conducir a la aparición de unos síndromes dolorosos crónicos severos e invalidantes. (Ribera H., 2012)

La estratificación de riesgo para dolor crónico posquirúrgico es posible valorando factores de riesgo preoperatorio con opciones para disminuirlos, discutir la necesidad de la cirugía con el cirujano y paciente, o cambiar la cirugía y anestésico/analgésico planeando reducir la exposición a intraoperatorio y factores de riesgo postoperatorio. El adecuado manejo del dolor agudo postoperatorio es un factor a tener en cuenta en el desarrollo del dolor crónico posquirúrgico. (Ramos Alaniz Alejandro, 2018)

Dentro de los obstáculos para la implementación de este estudio son la negativa del médico adscrito a cargo, falta de equipo médico e instrumental, inadecuada protocolización del paciente, la no participación del paciente al estudio.

## **V. HIPÓTESIS.**

El dolor posoperatorio es menor en pacientes a los que se le administro Sulfato de Magnesio en comparación a los q se les administro Lidocaína Simple intravenosa en pacientes candidatos a colecistectomía laparoscópica.

## **HIPÓTESIS NULA.**

El dolor posoperatorio no es menor en pacientes a los que se le administro Sulfato de Magnesio en comparación a los que se les administro Lidocaína Simple intravenosa en pacientes candidatos a colecistectomía laparoscópica.

## **VI. OBJETIVO GENERAL.**

- Comparar el dolor posoperatorio con el uso de Sulfato de Magnesio versus Lidocaina Simple intravenosa en pacientes candidatos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital General Dr. Enrique Cabrera.

## **VII. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Demostrar en que grupo de medicamento (Lidocaina Simple y Sulfato de Magnesio) tuvo mayor frecuencia de uso de terapia de rescate.
- Comparar la presencia de bradicardia en pacientes que recibieron Sulfato de Magnesio y Lidocaína Simple en infusión.

## **VIII. METODOLOGÍA.**

### **8.1 Tipo de Estudio**

El Tipo de estudio que se va a realizar es: clínico, transversal, prospectivo, finito, aleatorio simple.

### **8.2 Población de Estudio**

Universo de estudio: pacientes candidatos a colecistectomía laparoscópica del Hospital General Dr Enrique Cabrera durante periodo Mayo a Agosto del 2023, previa aceptación por el Comité local de ética e investigación. Pacientes de 18 a 60 años de edad, ASA I y 2, sin comorbilidades, sin alergias a los medicamentos que se estarán estudiando.

### **8.3 Muestra**

Se realiza el cálculo del tamaño de la muestra para una población finita en excel, de acuerdo a los datos proporcionados por la Jefatura del servicio de Anestesiología, obteniendo como resultado el cálculo del tamaño de muestra: 57.921 (Figura 2)

### **8.4 Tipo de muestreo**

Pacientes sujetos a estudio seleccionados aleatoriamente, tipo de muestra: Conglomerado. Paciente candidato a colecistectomía laparoscópica se realiza valoración preanestésica, se explica el estudio que se va a realizar, la técnica de Anestesiología y se firma consentimiento informado.



Criterios de Inclusión:

- Género: Hombres y Mujeres
- Mayores de 18 años y menores de 60 años
- Pacientes programados para colecistectomía laparoscópica
- Pacientes ASA 1 y 2
- Ausencia de alergia a medicamentos usados en este estudio

Criterios de Interrupción:

- Paciente sin vigencia para gratuidad de Cirugía Laparoscópica
- Conversión de Técnica quirúrgica a Colecistectomía Abierta durante el transoperatorio

Criterios de Eliminación:

- Pacientes reintervenidos quirúrgicamente
- Ingreso a Unidad Cuidados Intensivos

## 8.5 Variables

VARIABLE	TIPO	DEFINICIÓN OPERACIONAL	CALIFICACIÓN
Dolor	Dependiente	Una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial, o bien descrita en términos de tal daño.	1,2,3...10
Edad	Independiente	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Años cumplidos
Género	Independiente Dicotomica	Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres	Masculino Femenino
ASA	Independiente Cualitativa continua	Sistema de clasificación del estado físico de la American Society of Anesthesiologist	I, II, III, IV, V, VI
Bradycardia	Dependiente	Disminución de la frecuencia cardiaca por debajo de 60 latidos por minuto en presencia de ritmo sinusal.	Frecuencia cardiaca <60 lat/min.

## 8.6 Mediciones e instrumentos de recolección de datos

Se utilizara como herramienta de medición, la escala numérica análoga de dolor (ENA), introducida en 1978, consiste en una escala que va del uno al diez, siendo cero la ausencia de dolor y diez el peor dolor imaginable. El valor predictivo y facilidad de uso, convierten a la ENA en una herramienta para detectar rápidamente los síntomas de dolor. (González Estavillo, 2018 )

Para la inducción de la anestesia general se administrara fentanilo (3 mcg/kg), lidocaína simple (1 mg/kg), propofol (1-2 mg/kg), vecuronio (100 mcg/kg), sevoflurano (1-2%) y bolos de fentanilo según sea necesario.

En el transoperatorio se administrara en infusión Sulfato de Magnesio 10 mg/kg/h (Medicamento A) o Lidocaína Simple 1.5 mg/kg/h (Medicamento B) de forma aleatoria. Se observara si se presenta Bradicardia sinusal. Una vez terminado el procedimiento quirúrgico se administrara 1 gramo de Paracetamol mas 100 miligramos de Clonixinato de Lisina en 100 ml de solución salina.

Durante su estancia en Unidad de Recuperación Posanestésica se medira con ENA la intensidad de dolor posoperatorio, en caso de referir el paciente ENA >5 se empleara terapia de rescate con 100 mg de Tramadol diluido en 100 ml de solución salina. Al egresar de la unidad de recuperacion se dara seguimiento al nivel de dolor posoperatorio durante su estancia hospitalaria por 24 horas. .

Se asigna al azar aleatoriamente a 29 pacientes en el grupo A (Sulfato Magnesio) y 29 pacientes en el grupo B (Lidocaína Simple).

Los valores de dolor posoperatorio se recabaran en el área de recuperación posanestésica y posteriormente a su egreso al área de hospitalización utilizando la Escala Analoga de Dolor (ENA) a las 0, 6, 12 y 24 horas; también se interrogo la necesidad emplear terapia de rescate de acuerdo al ENA por el residente de anestesiología, siendo registrado en la hoja de recolección de datos (Anexo 1).

## 8.7 Análisis estadístico de los datos

Una vez obtenido los resultados, la información de datos se vaciara y se utilizara programa SPSS IBM , posteriormente se conformara análisis, discusión y conclusiones.

El Análisis Estadístico utilizado en este trabajo de investigación fue T de Student y Chi cuadrada para comparar variables cuantitativas y cualitativas respectivamente entre los dos grupos de estudio.

## **IX. IMPLICACIONES ÉTICAS**

El presente trabajo de investigación se apega a los lineamientos establecidos por la Declaración de Helsinki y el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, última reforma en 2014.

La Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud menciona en el Artículo 13 que toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberán prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

El Artículo16, en las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

De acuerdo al Artículo 17, este trabajo de investigación se cataloga como Investigación con Riesgo Mínimo: son estudios prospectivos que emplean procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamiento rutinarios, ejercicio moderado en voluntarios sanos, pruebas psicológicas a individuos o grupos en los que no se manipulará la conducta del sujeto e investigación con medicamentos de uso común.

Los pacientes fueron informados del tipo de estudio y de los medicamentos que se van a emplear así como de las reacciones adversas que se pueden presentar y de los cuidados y atenciones que van a recibir en todo momento.

## X. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Se incluyeron en este estudio 58 pacientes divididos en dos grupos de 29 pacientes: el grupo A se le administro Sulfato de Magnesio y el grupo B se le administro Lidocaina Simple.

Respecto al genero de pacientes en el grupo A (Sulfato de Magnesio) se encontraron 23 mujeres (79.3%) y 6 hombres (20.7 %), en el grupo B (Lidocaina Simple) 23 mujeres (79.3%) y 6 (20.7%) hombres, siendo la diferencia entre grupos no estadisticamente significativa  $P=1.0$ . (Tabla 1 y 2)

El rango de edad de los pacientes se comprendio entre los 18 y 60 años, teniendo un promedio de edad en el grupo A de 42.38 (desviación estandar 13.29) y en el grupo B 42.72 (desviación estandar 12.03) siendo no estadisticamente significativa  $P=.918$  (Tabla 3 y 4)

En relación a los valores obtenidos con la Escala numérica analoga (ENA) en el posoperatorio, se obtuvieron los siguientes resultados: a las 0 horas Grupo A 2.86 (desviación estandar .693) Grupo B 4.03 (desviación estandar .731) estadisticamente significativo  $P= <.001$ . A las 6 horas Grupo A 3.90 (desviación estandar .772) Grupo B 4.38 (desviación estandar .862) siendo estadisticamente significativo  $P= <.029$ . A las 12 horas Grupo A 3.69 (desviación estandar .541) Grupo B 3.79 (desviación estandar .491) no estadisticamente significativo  $P= .449$ . A las 24 horas Grupo A 2.97 (desviación estandar .626) Grupo B 3.21 (desviación estandar .491) no estadisticamente significativo  $P= .108$  (Tabla 5 y 6) (Figura 1)

No se presento ningún dato clínico de toxicidad clínica para ambos grupos durante el estudio.

La terapia de rescate fue requerida en el grupo A en 6 pacientes (20.7 % dentro del medicamento) y en el grupo B 11 pacientes (37.9% dentro del medicamento) no estadisticamente significativo  $P=.149$ , en todos los casos se administro Tramadol 100 mg en 100 ml de solución salina. (Tabla 7 y 8 )

Respecto a la presencia de Bradicardia, en el grupo A de Sulfato de Magnesio se presento en 6 pacientes (20.7%) y en el grupo B de Lidocaina Simple se presento en 1 paciente (3.4 %) siendo estadisticamente positivo  $P = .044$  (Tabla 9 y 10 ).

La media de la dosis de fentanilo empleada entre el grupo A fue de 406.3 mcg/kg y del grupo B 456.9 mcg/kg. (Figura 3)

## XI. DISCUSIÓN

La analgesia posoperatoria sigue siendo una meta importante para el anestesiolgo en nuestros días. El uso de medicamentos no convencionales para el control del dolor sin observar efectos adversos sobre la salud del paciente se vuelve en un proposito que debemos de tener.

En el estudio “Pain and multimodal analgesia in laparoscopic cholecistectomy” descrito por *Toleska et al.* publicado en el 2022, menciona la dosis de lidocaína necesaria para la analgesia en el período intraoperatorio es de 1-2 mg/ kg como una dosis en bolo y más una infusión continua de 0,5-3 mg/kg/h. En cuanto al Sulfato de Magnesio , se administra como una dosis inicial de 30 a 50 mg/kg y es seguido por una dosis de mantenimiento de 6-12 mg/kg/h en perfusión continua hasta el final.

Comparando estas dosis con las que empleamos en el caso de la lidocaina a 1.5 mg/kg/H versus sulfato de magnesio 10 mg/kg/h hubo un resultado estadisticamente significativo para las 0 y 6 horas, no asi para las 12 y 24 horas.

El estudio “Dolor postoperatorio: optimizacion del manejo en el contexto perioperatorio. Revista Mexicana de Anestesiologia” descrito por *Garduño Lopez* en el 2016, refiere una media del dolor posoperatorio en la cirugia laparoscópica con un ENA ( $5.5 \pm 3.1$ ) en las primeras 24 h.

En nuestros resultados a las 0 horas tuvimos una media del ENA en el Grupo A 2.86 (DE  $\pm$  .693) Grupo B 4.03 (DE $\pm$  .731). A las 6 horas Grupo A 3.90 (DE $\pm$  .772) Grupo B 4.38 (DE $\pm$  .862) . A las 12 horas Grupo A 3.69 (DE $\pm$  .541) Grupo B 3.79 (DE $\pm$  .491). A las 24 horas Grupo A 2.97 (DE $\pm$  .626) Grupo B 3.21 (DE $\pm$  .491). (Figura 1)

En cuanto a las limitaciones que encontramos son la medicación previa que llegan a tener los pacientes, que presenten dolor previo ya sea por alguna condición médica preexistente o incapacitante, el índice de masa corporal, los pacientes que lleguen a presentar alguna toxicomania, estos factores pueden ocasionar que el umbral del dolor en cada paciente sea diferente.

## **XII. CONCLUSIONES**

De acuerdo a nuestros resultados se corrobora nuestra hipótesis de trabajo, quedando como evidencia que el Sulfato de Magnesio tiene un mejor control en el dolor posoperatorio presentando una diferencia significativa en comparación con Lidocaína Simple en las primeras 6 horas del posoperatorio. Se requiere un mayor estudio a fondo y controlado.



### XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Abad Cilia, P. S. (2005). Sulfato de magnesio: ¿una panacea?. *Interciencia*. 30 (9), 36-50.
- Abella-Palacios Patricia, A.-A. F. (2021). Control inadecuado del dolor agudo postoperatorio: prevalencia, prevención y consecuencias. Revisión de la situación en Latinoamérica. *Revista mexicana de anestesiología*. 44(3), 190-199.
- Bao Lin Guo, Y. L. (2015). Effects of Systemic Magnesium on Postoperative Analgesia: Is the Current Evidence Strong Enough? *Pain Physician Journal*. 18, 405-417.
- Chávez-Saavedra G, L.-L. E. (2019). Experiencia en procedimientos laparoscópicos en México durante 2015: ¿Dónde estamos? *Cirugía y cirujanos* (87), 292-298.
- Cavalcanti I., F. L. (April de 2019). Use Profile of Magnesium Sulfate in Anesthesia in Brazil. *Frontiers in Pharmacology*, 10 (429).
- Chu R., U. N. (2020). Intravenous Lidocaine Infusion for the Management of Early Postoperative Pain: A Comprehensive Review of Controlled Trials. *Psychopharmacology bulletin*. 50(4 Suppl 1), 216–259.
- De Oliveira, e. a. (july de 2013). Perioperative Systemic Magnesium to Minimize Postoperative Pain: A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Anesthesiology*. 119, 178-190.
- Dunn Lauren, M. E. (2017). Perioperative Use of Intravenous Lidocaine. *Anesthesiology*, 126, 729–737.
- Foo I., M. A. (2021). The use of intravenous lidocaine for postoperative pain and recovery: international consensus statement on efficacy and safety. *Anaesthesia*, 76 (2), 238–250.
- Garduño Lopez Ana Lilia, N. C. (abril-junio de 2016). Dolor postoperatorio: optimización del manejo en el contexto perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*. 38 (1), s16-s19.
- Gomez Morales, e. a. (2016). Evaluación de atención del dolor postoperatorio en la Unidad Médica de Alta especialidad. León Guanajuato. *Anestesia en México*, 3, 20-28.
- González Estavillo, J.-R. e. (Enero-Marzo de 2018 ). Correlación entre las escalas unidimensionales utilizadas en la medición de dolor postoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 41(1), 7-14.
- Heinonen J. A., L. E. (2015). Intravenous lipid emulsion given to volunteers does not affect symptoms of lidocaine brain toxicity. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*., 116(4), 378–383. .

- Hines Roberta, J. S. (2022). *Stoelting's Anesthesia and co-existing Disease* (Vol. Eighth Edition). Elsevier.
- Li J, W. G. (2018). Efficacy of intravenous lidocaine on pain relief in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy: A meta-analysis from randomized controlled trials. *International journal of surgery*(50), 137-145.
- Palacios Abella, A. M. (julio-septiembre de 2021). Control inadecuado del dolor agudo postoperatorio: prevalencia, prevención y consecuencias. Revisión de la situación en Latinoamérica. *Revista mexicana de anestesiología*, 44(3), 190-199.
- Perez Guerrero A., A. M. (2017). Dolor postoperatorio: ¿hacia dónde vamos?. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 24(1), 1-3.
- Ragupathy R, P. S. (2022). Opioid-free anaesthesia for laparoscopic surgeries - A prospective non-randomised study in a tertiary care hospital. *Indian Journal of Anaesthesia*. (66), 207-212.
- Raja S.N., C. D. (2020). The revised International Association for the Study of Pain definition of pain: concepts, challenges, and compromises. *Pain*, 161(9), 1976-1982.
- Ramos Alaniz Alejandro, G. R. (2018). Mecanismos para prevenir dolor agudo a crónico. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 41(1), 44-47.
- Ribera H., E. N. (2012). La transición de dolor agudo postoperatorio a crónico: ¿qué sabemos?. *Revista de la Sociedad Española del Dolor.*, 19(4), 197-208.
- Seong-Ho Ok, J.-M. H.-T. (2018). Lipid Emulsion for Treating Local Anesthetic Systemic Toxicity. *International Journal of Medical Sciences*, 5 (7), 713-722.
- Toleska M., D. A. (2022). Pain and Multimodal Analgesia in Laparoscopic Cholecystectomy. *PRILOZI*, 43(2), 41-49.
- Zarate Gracia, M. H. (2015). Efectos analgesicos del sulfato de magnesio como adyuvante a la bupivacaina hiperbarica subaracnoidea para colecistectomia laparoscopica: Ensayo clinico, doble ciego aleatorizado. *Revista Mexicana de Ciencias Farmaceuticas*, 46(4), 39-44

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1.**

*Comparativa entre genero y grupo de medicamento empleado.*

GENERO PACIENTE			MEDICAMENTO		Total
			A- SULFATO DE MAGNESIO	B- LIDOCAINA SIMPLE	
FEMENINO	Recuento		23	23	46
		% dentro de MEDICAMENTO	79.3%	79.3%	79.3%
	MASCULINO	Recuento	6	6	12
		% dentro de MEDICAMENTO	20.7%	20.7%	20.7%
Total	Recuento	29	29	58	
	% dentro de MEDICAMENTO	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 2.**

*Resultados entre comparativa de genero y grupo de medicamento empleando chi cuadrada.*

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	.000 <sup>a</sup>	1	1.000		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	.000	1	1.000		
Razón de verosimilitud	.000	1	1.000		
Prueba exacta de Fisher				1.000	.627
Asociación lineal por lineal	.000	1	1.000		
N de casos válidos	58				

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 3.***Media de edad entre medicamentos empleados.*

	MEDICAMENTO	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
EDAD	A- SULFATO DE MAGNESIO	29	42.38	13.297	2.469
	B- LIDOCAINA SIMPLE	29	42.72	12.032	2.234

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 4.***Resultados entre la edad y el grupo de medicamento usando T de student.*

	F	Sig.	t	gl	Significación		Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					P de un factor	P de dos factores			Inferior	Superior
EDAD Se asumen varianzas iguales	1.224	.273	-.104	56	.459	.918	-.345	3.330	-7.016	6.326
No se asumen varianzas iguales			-.104	55.450	.459	.918	-.345	3.330	-7.017	6.328

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 5.**

*Media de Dolor posoperatorio a las 0, 6, 12 y 24 horas entre cada grupo de medicamento empleado.*

	MEDICAMENTO	N	Media	Desv. estándar	Media de error estándar
ENA DOLOR 0 HORAS	A- SULFATO DE MAGNESIO	29	2.86	.693	.129
	B- LIDOCAINA SIMPLE	29	4.03	.731	.136
ENA DOLOR 6 HORAS	A- SULFATO DE MAGNESIO	29	3.90	.772	.143
	B- LIDOCAINA SIMPLE	29	4.38	.862	.160
ENA DOLOR 12 HORAS	A- SULFATO DE MAGNESIO	29	3.69	.541	.101
	B- LIDOCAINA SIMPLE	29	3.79	.491	.091
ENA DOLOR 24 HORAS	A- SULFATO DE MAGNESIO	29	2.97	.626	.116
	B- LIDOCAINA SIMPLE	29	3.21	.491	.091

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 6.**

*Análisis de resultados del dolor posoperatorio a las 0,6,12, 24 horas y el grupo de medicamento usando T de student.*

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas				prueba t para la igualdad de medias				95% de intervalo de confianza de la diferencia	
		F	Sig.	t	gl	Significación		Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	Inferior	Superior
						P de un factor	P de dos factores				
ENA DOLOR 0 HORAS	Se asumen varianzas iguales	.194	.661	-6.267	56	<.001	<.001	-1.172	.187	-1.547	-.798
	No se asumen varianzas iguales			-6.267	55.841	<.001	<.001	-1.172	.187	-1.547	-.798
ENA DOLOR 6 HORAS	Se asumen varianzas iguales	.706	.404	-2.246	56	.014	.029	-.483	.215	-.913	-.052
	No se asumen varianzas iguales			-2.246	55.327	.014	.029	-.483	.215	-.913	-.052
ENA DOLOR 12 HORAS	Se asumen varianzas iguales	1.681	.200	-.762	56	.225	.449	-.103	.136	-.375	.169
	No se asumen varianzas iguales			-.762	55.480	.225	.449	-.103	.136	-.375	.169
ENA DOLOR 24 HORAS	Se asumen varianzas iguales	.025	.874	-1.634	56	.054	.108	-.241	.148	-.537	.055
	No se asumen varianzas iguales			-1.634	53.013	.054	.108	-.241	.148	-.538	.055

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 7.**

*Uso de Dosis de Rescate en cada grupo de medicamento.*

		MEDICAMENTO		Total	
		A- SULFATO DE MAGNESIO	B- LIDOCAINA SIMPLE		
DOSIS RESCATE TRAMADOL	SI	Recuento	6	11	17
		% dentro de MEDICAMENTO	20.7%	37.9%	29.3%
	NO	Recuento	23	18	41
		% dentro de MEDICAMENTO	79.3%	62.1%	70.7%
Total	Recuento	29	29	58	
	% dentro de MEDICAMENTO	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 8.**

*Resultados de dosis rescate empleando Chi cuadrada.*

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	2.080 <sup>a</sup>	1	.149		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	1.331	1	.249		
Razón de verosimilitud	2.104	1	.147		
Prueba exacta de Fisher				.248	.124
Asociación lineal por lineal	2.044	1	.153		
N de casos válidos	58				

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 9.**

*Incidencia de bradicardia en cada grupo de medicamento.*

		MEDICAMENTO		Total	
		A- SULFATO DE MAGNESIO	B- LIDOCAINA SIMPLE		
PRESENCIA BRADICARDIA	SI	Recuento	6	1	7
		% dentro de MEDICAMENTO	20.7%	3.4%	12.1%
	NO	Recuento	23	28	51
		% dentro de MEDICAMENTO	79.3%	96.6%	87.9%
Total	Recuento	29	29	58	
	% dentro de MEDICAMENTO	100.0%	100.0%	100.0%	

Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.

**Tabla 10.**

*Resultados de Presencia de Bradicardia usando Chi cuadrada*

	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4.062 <sup>a</sup>	1	.044		
Corrección de continuidad <sup>b</sup>	2.599	1	.107		
Razón de verosimilitud	4.453	1	.035		
Prueba exacta de Fisher				.102	.051
Asociación lineal por lineal	3.992	1	.046		
N de casos válidos	58				

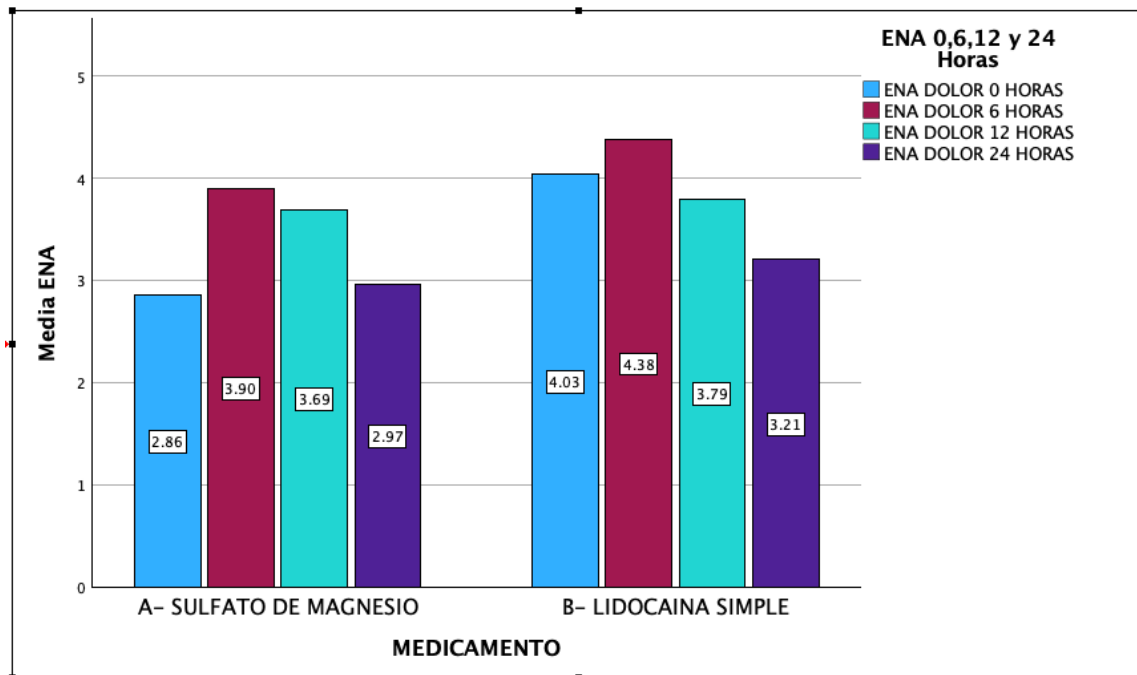
Fuente: Elaboración propia en base a los resultados estadísticos del software SPSS.



## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.**

*Dolor posoperatorio a las 0, 6, 12 y 24 horas.*



Nota. Graficas comparativas donde se observa la Media de Dolor posoperatorio utilizando el ENA a las 0, 6, 12 y 24 horas entre cada grupo de medicamento empleado

**Figura 2.**

*Tamaño de la muestra*

<b>N=</b>	<b>64</b>
<b>Z=</b>	<b>1.96</b>
<b>e=</b>	<b>4%</b>
<b>P=</b>	<b>50%</b>

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

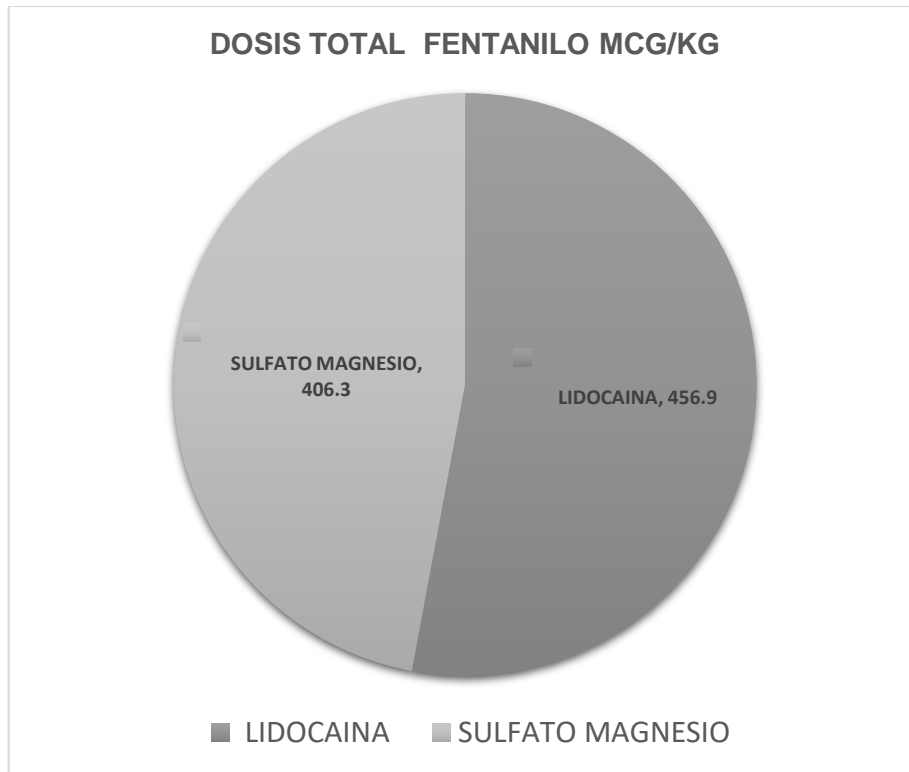
<b>Numerador</b>	<b>61.4656</b>
<b>Denominador</b>	<b>1.0612</b>

<b>Muestra=</b>	<b>57.921</b>
-----------------	---------------

Nota. Cálculo del tamaño de muestra en una población finita en excel para nuestro estudio dando como resultado  $n= 57.921$  pacientes a lo largo del periodo previamente establecido,  $n=$  Tamaño de la muestra,  $N=$  Tamaño de la Población o Universo,  $Z=$  Parámetro estadístico que depende de el Nivel de confianza,  $e=$  Error de estimación máximo aceptado,  $p=$  Probabilidad de que ocurra el evento. Elaboración propia.

**Figura 3.**

*Dosis total Fentanilo*



Nota. Grafica donde se observa la media de la dosis total de fentanilo empleado entre cada grupo de medicamento.

## ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de Recolección de Datos.

"Eficacia de Sulfato de Magnesio <i>versus</i> Lidocaína intravenosa como adyuvantes en el manejo del dolor posoperatorio en pacientes que son candidatos a colecistectomía laparoscópica"				
Grupo	A. Sulfato de Magnesio		B. Lidocaina Simple	
Edad				
Género				
ASA				
Dosis de Fentanilo				
Sevoflurano				
Esquema de analgesia de 1 gramo de Paracetamol+100 miligramos de Clonixinato de Lisina para ambos grupos que se inicia en recuperación previa evaluación dolor con ENA.				
Requirió analgesia de rescate: Tramadol 100 mg/100 ml solución salina.			SI.	NO.
ENA	0 horas ___	6 horas___	12 horas___	24 horas___
Presento Bradicardia:		Si.	No.	
Presento Toxicidad clínica:		Si.	No.	

## Anexo 2. Cronograma de Actividades

	Diciembre 2022	Enero febrero 2023	Marzo Abril 2023	Mayo Junio 2023	Julio Agosto 2023	Septiembre Octubre 2023	Noviembre Diciembre 2023
Busqueda de tema de investigacion del problema							
Revisión de la lectura							
Elaboración del protocolo							
Presentación del protocolo al comité de ética e investigación.							
Desarrollo de Protocolo de investigación							
Recolección de datos							
Análisis de datos							
Interpretación de resultados							
Conclusión del estudio							
Entrega del escrito final							



### Anexo 3. Carta de Consentimiento Informado

Ciudad de México a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202

A quien corresponda:

Yo: \_\_\_\_\_ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio de *“Eficacia de Sulfato de Magnesio versus Lidocaína intravenosa como adyuvantes en el manejo del dolor posoperatorio en pacientes que son candidatos a Colectectomía Laparoscópica”* que se realizara en esta institución y cuyos objetivos consisten en: Comparar el grado de dolor postoperatorio en pacientes que son candidatos a colecistectomía laparoscópica.

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados consisten en: administracion de lidocaína y/o sulfato de magnesio durante el transoperatorio, se llevara un seguimiento del estado de salud del paciente durante la cirugia y en el area de recuperacion posanestésica.

El Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud clasifica los procedimientos a los que usted se someterá como investigación con riesgo mínimo. Por tanto, el personal sanitario que participará en la recolección de datos está altamente capacitado, lo cual minimiza los riesgos de complicaciones.

Los beneficios esperados a la adhesión de este estudio son: disminucion del dolor posoperatario al administrar los medicamentos antes mencionados. No hay remuneración alguna o algun costo para usted, puesto su información sera utilizada únicamente para fines de investigación.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de esta investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en este estudio. Entiendo que mi información personal será manejada con las reservas que establece la normatividad vigente en materia de protección de datos personales.

Así mismo, cualquier trastorno temporalmente relacionado con esta investigación podrá consultarlo con: el Dr Felix Eduardo Aguilar Vazquez, quien comunicará el evento a la Dirección de Educación e Investigación de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México, en donde se decidirá la necesidad de convocar al investigador principal y al Cuerpo Colegiado competente para su resolución.

Cuando el trastorno se identifique como efecto de la intervención, la instancia responsable deberá atender médicamente al paciente hasta la recuperación de su salud o la estabilización y control de las secuelas y si existen gastos adicionales, serán absorbidos por el presupuesto de la investigación.

**En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta institución no se verá afectada.**

Si usted tiene alguna pregunta, comentario o preocupación con respecto al proyecto, (por favor comuníquese con el investigador) responsable del proyecto: Dr. Felix Eduardo Aguilar Vazquez, al siguiente número de teléfono 5541272971 o al correo electrónico: [lalomx007@gmail.com](mailto:lalomx007@gmail.com). He leído y comprendido la información anterior, y todas mis preguntas han sido respondidas de manera clara y a mi entera satisfacción.

Nombre y firma de paciente:
Nombre y firma de Testigo:
Nombre y firma de Testigo:
Nombre y firma de Investigador Principal:

#### Anexo 4. Abreviaturas

**ASA.** Estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología.

**Ca.** Calcio

**CL.** Colectomía Laparoscópica.

**cm.** Centímetros.

**DE.** Desviación estándar.

**e=** Error de estimación máximo aceptado

**Kg.** Kilogramos.

**H.** Hora.

**Mcg.** Microgramos

**Mg.** Miligramos.

**mmHg.** Milímetros de mercurio.

**NMDA.** N-metil-D aspartato

**n.** Tamaño de la muestra.

**N.** Tamaño de la Población o Universo.

**P.** Significación estadística.

**p.** Probabilidad de que ocurra el evento.

**Z.** Parámetro estadístico que depende de el Nivel de confianza.



## Anexo 5. Glosario

**Bradycardia.** Disminución de la frecuencia cardiaca por debajo de 60 latidos por minuto en presencia de ritmo sinusal.

**Dolor.** Una experiencia sensorial o emocional desagradable, asociada a daño tisular real o potencial, o bien descrita en términos de tal daño.

**Hipótesis.** se puede definir como una predicción o explicación provisoria (mientras no sea contrastada) de la relación entre 2 o más variables.

**Hipótesis nula.** es la base formal para examinar la significación estadística.

**Kilogramo.** Unidad de masa del Sistema Internacional, de símbolo kg, que equivale a la masa del prototipo de platino iridiado que se encuentra en la Oficina Internacional de Pesas y Medidas de París.

**Magnesio.** El magnesio es el segundo catión intracelular más abundante y ha sido identificado como cofactor en más de 300 reacciones enzimáticas del organismo, como el funcionamiento de la bomba sodio-potasio dependiente de ATP, situada en las membranas celulares.

**Milímetros de mercurio.** Unidad de presión manométrica, de la presión ejercida en la base de una columna de mercurio de un milímetro de altura bajo la influencia de la aceleración estándar de la gravedad.

**NMDA.** Los receptores NMDA son canales iónicos en forma de complejos heteroméricos con diferentes subunidades, las cuales pueden ser de tres subtipos: NR1, NR2 y NR3.

**Prueba T student.** Es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño y la desviación estándar poblacional desconocida.