



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO  
HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO.  
FACULTAD DE MEDICINA



“COMPARACION DE ANALGESIA POSTOPERATORIA CON EL USO DE  
LIDOCAINA VS SULFATO DE MAGNESIO EN PACIENTES SOMETIDOS A  
COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA DE ENERO- JUNIO 2023 EN EL  
HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO”

TESIS

Que como parte de requisito para obtener el Diploma de Especialidad en  
Anestesiología

PRESENTA:

Médico General: Wendolyne Tecozautla Alegría

DIRECTOR DE TESIS

Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez

La presente obra está bajo la licencia:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

### Usted es libre de:

**Compartir** — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

### Bajo los siguientes términos:



**Atribución** — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



**NoComercial** — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



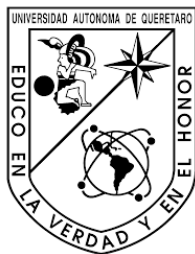
**SinDerivadas** — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

**No hay restricciones adicionales** — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

### Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE QUERETARO  
HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO.  
FACULTAD DE MEDICINA

“COMPARACION DE ANALGESIA POSTOPERATORIA CON EL USO DE  
LIDOCAINA VS SULFATO DE MAGNESIO EN PACIENTES SOMETIDOS A  
COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA DE ENERO- JUNIO 2023 EN EL  
HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO”

TESIS

Que como parte de requisito para obtener el Diploma de Especialidad en  
Anestesiología

PRESENTA:

Médico General: Wendolyne Tecozautla Alegría

DIRECTOR DE TESIS

Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez

MED. ESP. JUAN CARLOS DELGADO MARQUEZ  
PRESIDENTE

Firma

MED. ESP NICOLAS GONZALEZ ESPINOSA  
SECRETARIO

Firma

MED. ESP. NOE SERAFIN MENDEZ CASTELLANOS  
VOCAL

Firma

MED. ESP. LUIS RODRIGO ARTEAGA VILLALBA  
SUPLENTE

Firma

MED. ESP. ARTURO GARCIA BALDERAS  
SUPLENTE

Firma

Dra. Guadalupe Zaldivar Lelo de Larrea  
DIRECTOR DE LA FACULTAD

Dr. Manuel Toledano Ayala  
Director de Investigación y Posgrado

## RESUMEN

**Introducción.** Los efectos de la infusión intravenosa transanestésica del sulfato de magnesio y de la lidocaína han sido estudiados como parte del manejo de analgesia multimodal y del dolor postoperatorio, ya que ambas sustancias interfieren en la vía del dolor. El uso de estas infusiones intravenosas han disminuido los costos de estancia intrahospitalaria y el menor uso de opioides durante el periodo transanestésico y posanestésico evitando efectos secundarios.

**Objetivo.** Determinar si el sulfato de magnesio en infusión tiene mayor efecto analgésico postoperatorio que lidocaína en infusión en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica de forma electiva.

**Metodología.** Diseño longitudinal, prospectivo, comparativo en dos grupos de estudio donde se aplicó infusión intravenosa de lidocaína 2% en grupo A de 43 pacientes y grupo B de 43 pacientes donde se aplicó infusión intravenosa de sulfato de magnesio, sometidos a colecistectomía laparoscópica de forma electiva, ASA I Y II. Ambas infusiones administradas durante periodo transanestésico, suspendidas al término de procedimiento quirúrgico. Posteriormente se evaluó con escala EVA el dolor postoperatorio a los 20, 40 , 60 y 120 minutos posteriores terminado el procedimiento quirúrgico.

**Resultados:** Los resultados arrojaron en todos los cortes de tiempo hubo una mayor analgesia postoperatoria y menor graduación del dolor en pacientes con infusión de lidocaína que con sulfato de magnesio.

**Conclusión:** La infusión intravenosa de lidocaína resultó ser superior al sulfato de magnesio para el control del dolor postoperatorio así como disminución de consumo transanestésico de opioides.

**Palabras Clave:** lidocaína, sulfato de magnesio, analgesia postoperatoria

## Summary

**Introduction.** The effects of transanesthetic intravenous infusion of magnesium sulfate and lidocaine have been studied as part of the management of multimodal analgesia and postoperative pain, since both substances interfere with the pain pathway. The use of these intravenous infusions has reduced the costs of hospital stay and reduced the use of opioids during the transanesthetic and postanesthetic period, avoiding side effects.

**Aim.** To determine whether magnesium sulfate infusion has a greater postoperative analgesic effect than lidocaine infusion in patients undergoing elective laparoscopic cholecystectomy.

**Methodology.** Longitudinal, prospective, comparative design in two study groups where intravenous infusion of 2% lidocaine was applied in group A of 43 patients and group B of 43 patients where intravenous infusion of magnesium sulfate was applied, undergoing elective laparoscopic cholecystectomy. ASA I AND II. Both infusions administered during the transanesthetic period, suspended at the end of the surgical procedure. Subsequently, postoperative pain was evaluated with a VAS scale at 20, 40, 60 and 120 minutes after completing the surgical procedure.

**Results:** The results showed in all time sections there was greater postoperative analgesia and lower pain gradation in patients with lidocaine infusion than with magnesium sulfate.

**Conclusion:** The intravenous infusion of lidocaine turned out to be superior to magnesium sulfate for the control of postoperative pain as well as a reduction in transanesthetic opioid consumption.

**Keywords:** lidocaine, magnesium sulfate, postoperative analgesia.

### Dedicatoria:

A mi mamá María Elena por darme todo el apoyo, motivación y paciencia desde que inicié a estudiar medicina y decidí continuar con la especialidad. A mi papá Claudio por estar ahí y cada mañana llevarme a la facultad de medicina y al hospital, a mi hermano Orlando porque a pesar de su estado de salud fue una motivación para que yo decidiera estudiar medicina. A mi hermana Liz y cuñado Alberto por siempre ayudarme con mudanzas y llevarme a otras ciudades donde tuve rotaciones y apoyarme y darme ánimos a continuar en la especialidad.

A mis amigos cercanos que estuvieron ahí cuando iba a colapsar y abandonar la especialidad, les agradezco.

### Agradecimiento:

Gracias a la Universidad Autónoma de Querétaro por darme la oportunidad de formar parte de una de las mejores universidades del país desde la facultad de medicina y hasta el posgrado.

Agradezco a los médicos Adscritos del servicio de Anestesiología por sus enseñanzas y por su paciencia.

Agradezco al Dr. Juan Carlos Delgado Márquez por contribuir en mi formación como residente y futura anestesióloga, brindándome su tiempo consejos y conocimiento sobre la especialidad y por inspirarme a estudiar más cada día.

Agradezco al Dr. Erick Hernández por su paciencia y también compartir sus conocimientos con los residentes y por brindarme su cariño y amistad durante mi estancia en el Hospital y apoyo para realizar esta tesis.

Agradezco a la Dra. Nadia Martínez por todo su apoyo incondicional, por motivarme en el momento mas vulnerable de mi primer año de residencia, cuando mas necesitaba con quien platicar, a no dejarme desistir y por sus palabras de aliento y para poder continuar.

## CONTENIDO

RESUMEN .....	i
SUMARY .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTOS .....	iv
ÍNDICE DE CUADROS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
I. INTRODUCCION .....	1
II. REVISION DE LITERATURA. ....	2
2.1 ANTECEDENTES .....	2
2.2 JUSTIFICACION. ....	10
2.3 HIPOTESIS. ....	11
2.4 OBJETIVO GENERAL.....	12
2.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	12
III. METODOLOGIA .....	13
3.1 DISEÑO.....	13
3.2 DEFINICION DEL UNIVERSO .....	13
3.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA .....	13
3.4 DEFINICION SUJETOS DE OBSERVACION .....	13
3.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	14
3.5.1 Criterios de inclusión .....	14
3.5.2 Criterios de exclusión .....	14
3.5.3 Criterios de eliminación .....	14
3.6 DEFINICION DE VARIABLES DE UNIDADES DE MEDIDA.....	15
3.6.1 Variable dependiente.....	15
3.6.2 Variable independiente.....	15
3.6.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES .....	16
3.7 SELECCIÓN DE LAS FUENTES METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION. ....	17
3.8 DEFINICION DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACION DE LA INFORMACION.....	18
3.9 CONSIDERACIONES ETICAS. ....	18
IV. RESULTADOS .....	19



V. DISCUSION.....	26
VI. CONCLUSIONES. ....	28
VII. PROPUESTAS. ....	29
VIII.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	30
IX. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACION.....	33
9.1 PROGRAMA DE TRABAJO .....	33
9.2 RECURSOS HUMANOS .....	34
9.3 RECURSOS MATERIALES.....	34
9.4 PRESUPUESTO.....	35
9.5 DIFUSION.....	35
X. DATOS DE IDENTIFICACION.....	36
XI. FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES ASOCIADOS. ....	37
XII. ANEXOS.....	38
12.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PROYECTO DE INVESTIGACION. ....	38
12.2 CONSENTIMIENTO PROCEDIMIENTO ANESTESICO .....	39
12.3 ESCALA VISUAL ANALOGA .....	40
XIII.INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION .....	41

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Características sociodemográficas.....	19
Cuadro 2. Resumen descriptivo de los resultados de la escala EVA, por tiempo y grupo.....	20

## INDICE DE FIGURAS

Gráfica 1. Tipo de infusión y resultado EVA a los 20 minutos del postoperatorio en pacientes con colecistectomía laparoscópica, 2023. ....	21
Gráfica 2. Tipo de infusión y resultado EVA a los 40 minutos del postoperatorio en pacientes con colecistectomía laparoscópica, 2023.....	22
Gráfica 3. Tipo de infusión y resultado EVA a los 60 minutos del postoperatorio en pacientes con colecistectomía laparoscópica, 2023. ....	23
Gráfica 4. Tipo de infusión y resultado EVA a las 2 horas del postoperatorio en pacientes con colecistectomía laparoscópica, 2023. ....	24
Grafica 5. Consumo total de Opioide.....	25

## I. INTRODUCCION

El dolor postoperatorio ha sido el factor limitante más importante para la realización de colecistectomía laparoscópica en régimen ambulatorio, por lo que actualmente la mayoría de las colecistectomías laparoscópicas siguen realizándose en régimen de cirugía con hospitalización que oscila entre las 24 y las 48 h. Los pacientes que egresan a unidades de cuidados postanestésicos hasta un 50% presentan dolor agudo postoperatorio. El uso de infusiones intravenosas de lidocaína y sulfato de magnesio en el manejo multimodal de analgesia son de gran beneficio para los pacientes, ya que no siempre los pacientes son candidatos a otro tipo de procedimientos anestésicos para el control del dolor (anestesia regional o anestesia neuroaxial). El uso de técnicas multimodales ha sido incluido en protocolos como ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) con el objetivo de reducir el consumo de opioides así como sus efectos adversos. En cirugía abdominal laparoscópica se han demostrado gran beneficio del uso de lidocaína ya que se ha demostrado recuperación temprana de la función gastrointestinal incluso continuando con infusiones intravenosas 48 horas posteriores al evento quirúrgico.

El entendimiento de la fisiopatología en la producción del dolor es de gran importancia sobre todo para conocer donde actúan lidocaína y sulfato de magnesio en la modulación del dolor a nivel de sistema nervioso central y a nivel de sistema nervioso periférico, en diversos receptores así como en la inhibición o modulación de interleucinas.

El dolor postoperatorio severo no es inocuo, ya tiene efectos dañinos en la recuperación a corto y largo plazo, incrementa los costos al sistema de salud. El dolor severo en el postoperatorio es uno de los factores de riesgo más consistentes para el desarrollo de dolor crónico postquirúrgico.

## II. REVISION DE LITERATURA.

### 2.1 ANTECEDENTES

El dolor es un síntoma individual y subjetivo. Es definido por la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) como “una sensación desagradable y una experiencia emocional asociadas con un daño tisular real o potencial, o descrita en términos de tal daño”.

Desde tiempos antiguos, el hombre ha tratado de manejar el dolor, desde civilizaciones han tratado de manejar el dolor, con el descubrimiento y uso del opio, obtenido de *Papaver somniferum*, que era una planta originaria de Asia, para suprimir el dolor. (Guevara-Lopez, 2008)

Posteriormente en 1803 Sertürner aisló la morfina de este alcaloide y le dio el nombre de morfina, que proviene de Morfeo que en mitología griega es el Dios del sueño. Con el avance de la medicina y el estudio de las vías del dolor hace que hoy estemos en disposición más que en otras épocas de incidir sobre él.

A nivel de sistema nervioso central los opioides tienen acción por efecto presináptico y postsináptico combinados. A nivel presináptico actúan como inhibición de los canales de calcio que impide la liberación de sustancia P y glutamato. Estas sustancias participan en la transmisión nociceptiva. A nivel postsináptico inhiben la actividad neuronal al hiperpolarizar las membranas celulares a través de apertura de canales de potasio. Depende del tipo de interacción con los receptores (ya sea excitación o inhibición) determina las acciones de fármacos opioides así como los efectos adversos. (Barash , 2018).

Los receptores de opioides se encuentran dentro del sistema nervioso central y a nivel periférico que provocan distintos efectos adversos que incluyen euforia, disforia, sedación, depresión respiratoria, estreñimiento, trastornos cardiovasculares como prolongación del intervalo QT, convulsiones, náuseas, vómitos, prurito. (Zaslansky, Chapman, & Meissner, 2019)

## DOLOR POSTOPERATORIO

Se ha considerado al dolor perioperatorio un fenómeno multidimensional, una sensación subjetiva, cuya expresión depende de complejas respuestas fisiológicas a estímulos nocivos y la participación de factores como: a). La personalidad, b) Experiencias dolorosas previas (memoria dolorosa), c) Condición social y cultural, d) y estado emocional en el momento de ocurrir del estímulo nocivo.

Dentro de los mecanismos de producción del dolor postoperatorio, el primero por una lesión directa sobre las fibras nerviosas de las diferentes estructuras que se afectan por la técnica quirúrgica, y el segundo mecanismo es por la liberación de sustancias endógenas capaces de activar o sensibilizar los nociceptores. (Cabedo, Valero, Alcon, & Gomer, 2017).

En el acto quirúrgico incluiríamos no solo el dolor debido a la técnica quirúrgica, sino también, el originado por la técnica anestésica, las posturas inadecuadas, contracturas musculares, distensión vesical o intestinal, entre otros, por lo que la atención al verdadero lugar que debe ocupar la analgesia en el período posterior a una intervención quirúrgica ha empezado a irrumpir dentro del espectro de preocupaciones de los interesados en estos aspectos. (Guevara-Lopez, 2008)

Después de detectado el estímulo nocivo es transportado por las vías de conducción denominadas fibras C, A $\beta$  y  $\delta$ , que a su vez activan a las neuronas de segundo orden en las astas posteriores de la médula espinal, sitio en el que ocurren diversos eventos neurobiológicos tendientes a modular el dolor, de no lograr esto el SNC, pueden generarse cambios de plasticidad neuronal. La importancia de este hecho radica que un programa analgésico inadecuado ante un dolor agudo puede originar un dolor patológico. Después de modularse en los cuernos dorsales de la médula, el impulso viaja por las vías ascendentes hacia el tálamo antes de llegar al encéfalo en donde se efectúan los procesos integradores del dolor, las múltiples y complejas respuestas aferentes por las vías descendentes y las diversas respuestas emocionales, autonómicas neurohumorales. (Chen, Boden, & Schreiber, 2021).

Actualmente se dispone de información que sustentan los mecanismos transmembranales que participan en este fenómeno, se sabe que la activación de los canales iónicos y receptores da lugar al primer paso del mecanismo del dolor, la transducción, con la generación de corrientes despolarizantes como respuesta a los estímulos nocivos. También se ha reportado que las proteínas transductoras responden a estímulos químicos intrínsecos o extrínsecos (VR1, DRASIC, P2X3); expresados selectivamente en las neuronas sensoriales. La transducción se inicia sólo si la corriente es suficiente para la iniciación de los potenciales de acción; estos potenciales son conducidos hacia las terminales centrales del sistema nervioso central en la médula espinal. La transmisión sináptica excitatoria en las vías del dolor es mediada por la acción de los neurotransmisores excitatorios como el glutamato aspartato p kainato sobre los canales iónicos, NMDA (N-metil-D-aspartato) o AMPA (a-amino-3-hydroxy-methyl-4-isoxazolepropionic acid) y en los ligados al kainato. La excitación es seguida por la activación de las neuronas inhibitorias descendentes, la mayoría de las cuales coliberan glicina y ácido g-aminobutírico (GABA). (Garduño-Lopez, Castro-Garces, & Acosta- Nava, 2019)

La analgesia perioperatoria efectiva y segura es uno de los retos y compromisos más importantes para el anestesiólogo. La búsqueda constante de nuevos fármacos que permitan un adecuado control del dolor con escasos efectos adversos se vuelve imperativo para este propósito.

La disminución del dolor en el postoperatorio constituye un beneficio de la cirugía laparoscópica en comparación con la técnica abierta tradicional. Se cuenta con diversos complementos farmacológicos para utilizar en la anestesia equilibrada y minimizar la estimulación simpática en el transoperatorio y optimizar la recuperación en el postoperatorio.

La lidocaína administrada en goteo durante la cirugía laparoscópica del abdomen ha originado una disminución considerable del dolor en el inicio del postoperatorio y también una reanudación más inmediata de la motilidad gastrointestinal. Como parte de la estrategia anticipatoria para la analgesia, se practica sistemáticamente

la infiltración de la incisión o la instilación intraperitoneal de un anestésico local. Se han comprobado mejoras en la cuantificación del dolor en la fase postoperatoria temprana con la infiltración de la incisión y la instilación intraperitoneal de un anestésico local de larga acción. La infiltración continua de un anestésico local en la incisión es útil en técnicas quirúrgicas asistidas por laparoscopia, con incisiones de mayor longitud. Por último, subsiste la controversia en cuanto a la seguridad de fármacos, a causa de la concentración imprecisa y parámetros posológicos de los anestésicos locales administrados.

## SULFATO DE MAGNESIO

El primer uso del magnesio en medicina se remonta al siglo XVII, se usó para tratar afecciones como dolor abdominal, estreñimiento, y distensiones musculares. En la medicina moderna, el magnesio también se usa ampliamente para la profilaxis y tratamiento del dolor. (Albrecht, Kirkham, & Liu, 2013). Magnesio y ketamina son dos antagonistas principales del receptor NMDA. Dado que el magnesio puede regular la entrada de calcio en células al antagonizar los receptores NMDA, muchos estudios han investigado su uso como adyuvante analgésico. Estudios recientes propusieron el uso de antagonistas del receptor NMDA en el manejo de dolor postoperatorio y una variedad de condiciones de dolor agudo y crónico. Aunque el magnesio no tiene efectos antinociceptivos directos, inhibe la entrada de iones de calcio bloqueando los receptores NMDA, lo que resulta en un efecto analgésico. (Hyun- Jung, Hyo-Seok, & Sang-Hwan, 2020). Este efecto analgésico está relacionado con la prevención de la sensibilización central causada por una lesión tisular periférica. Los receptores NMDA son canales iónicos de membrana que se expresan en el sistema nervioso central. Cada receptor tiene siete subunidades que se ensamblan en varias combinaciones de receptores tetraméricos complejos. Los receptores NMDA juegan papeles fisiológicos críticos en la función sináptica, incluyendo plasticidad sináptica, aprendizaje y memoria.



El primer estudio clínico sobre la administración de sulfato de magnesio durante la cirugía se publicó en 1996 ; desde entonces, numerosos investigadores han informado sobre el efecto de atenuación del dolor con el sulfato de magnesio. Los estudios demostraron que una infusión continua perioperatoria o una sola dosis intravenosa en bolo de sulfato de magnesio podría proporcionar una analgesia eficaz después de cirugía. El régimen de infusión habitual consiste en una dosis de carga de 30 a 50 mg/kg seguida de una dosis de mantenimiento de 10 a 15 mg/kg/h. (Hyun- Jung, Hyo-Seok, & Sang-Hwan, 2020).

Se realizaron varias revisiones sistemáticas y metaanálisis para evaluar el beneficio del magnesio en el control del dolor posoperatorio en varias cirugías. Chen et al. investigaron el efecto del sulfato de magnesio sobre la analgesia después de la colecistectomía laparoscópica a través de un metaanálisis de 263 pacientes e informaron una reducción del dolor posoperatorio temprano y la necesidad de anestesia después de la cirugía. El sulfato de magnesio no solo puede disminuir la cantidad de consumo de opioides, sino también disminuir intensidad del dolor después de la cirugía. (Bacak, y otros, 2013)

Así por ejemplo un estudio donde miden la eficacia del Sulfato de magnesio vs lidocaína en la atenuación de la respuesta simpática a la laringoscopia en el paciente con hipertensión arterial sometidos a Anestesia General. La administración por vía intravenosa tiene acción rápida alcanzando su efecto máximo a los 10 minutos y desaparece a los 30 minutos. Es así que se utiliza en la laringoscopia infusión de sulfato de magnesio a una dosis de 40 mg/ kg diluidos en 200 ml. de solución salina 0,9% durante los 10 minutos previos a la inducción anestésica más un bolo intravenoso de solución salina 0,9% 10 ml, 90 segundos antes de la laringoscopia e intubación orotraqueal. (Albrecht, Kirkham, & Liu, 2013). Otro estudio donde evalúan analgesia administrando una dosis infusión endovenosa del sulfato de magnesio a dosis única de 50 mg/kg IV a continuación se administra sulfato de magnesio (50 mg/kg) dosis única o 300 ml de solución salina al 0.9% durante un tiempo de 15 minutos, durante la anestesia espinal mejora la analgesia postoperatoria en pacientes intervenidos para cirugía

ortopédica de miembros inferiores. Así otro estudio sobre la analgesia en un metaanálisis mostró lo siguiente: ensayos clínicos aleatorizados que valoran el resultado del magnesio sistémico sobre el dolor postoperatorio en anestesia general. Incluyeron 20 ensayos clínicos y un total de 1 257 sujetos. Como resultados se tiene la significación estadística se obtuvo mejoría del dolor en el grupo del magnesio sistémico en la fase de dolor precoz en reposo, y en el dolor tardío, tanto en reposo como en movimiento. También se observó la reducción del consumo de opiáceos postoperatorios. Por otro lado, los efectos colaterales, sólo se notó una reducción de la incidencia de shivering (escalofríos) cuando se administraba magnesio. (Albrecht, Kirkham, & Liu, 2013).

## LIDOCAINA.

El mecanismo de acción de la lidocaína pueden reducir las corrientes máximas de de los canales de sodio y acelerar el proceso de desactivación y reducir la excitabilidad de las neuronas y disminuir la transmisión del dolor.

El uso de lidocaína intravenosa para el control del dolor posoperatorio ha ganado interés en los últimos años. Estudios clínicos plantean que su aplicación en el periodo perioperatorio a dosis bajas y similares a las usadas para la profilaxis de arritmias, reduce el dolor y el consumo de opioides en el posoperatorio, pero su beneficio clínico no es aún concluyente y no se aplica de rutina en la práctica clínica. (Batko, Koscielniak-Merak, Kobylarz, & Wordliczek, 2020). Las publicaciones hacen referencia a diversos modos de administración en diferentes tipos de procedimientos quirúrgicos que incluyen periodos variables del posoperatorio. Además, bajas dosis de lidocaína intravenosa (concentraciones plasmáticas menores que 5 µg/mL) no interfieren en la conducción nerviosa normal, y están asociadas a una menor incidencia de efectos adversos de los opioides. (Yoonsun, Thomas, & Antigua, 2018).

El trauma quirúrgico causa la liberación de citocinas que son las responsables de las respuestas inflamatorias locales y generan la cicatrización tisular. La

interleucina-6 (IL-6) es una citocina que se detecta precozmente en respuesta al trauma y su aumento está correlacionado con el grado de lesión tisular.

Algunos autores han mostrado que la lidocaína Intravenosa promueve la reducción de citocinas, del consumo de anestésicos inhalatorios y de los opioides y la disminución de la intensidad del dolor postoperatorio. La lidocaína promueve un efecto analgésico, antihiperálgico y antiinflamatorio. La analgesia puede persistir incluso después de la reducción de sus concentraciones plasmáticas. (Chu, y otros, 2020). Al administrarse por vía intravenosa aumenta los niveles de acetilcolina en el líquido cefalorraquídeo, provocando inhibición descendente, inhibición de receptores de glicina y aumentando la liberación de opioides endógenos, brindando analgesia. A la vez, en la médula espinal, disminuye los potenciales postsinápticos actuando sobre receptores NMDA y las neuroquininas, modulando la respuesta del dolor. (Yang, Xinchuan, Mu, Qian, & Liu, 2020) En modelos animales la lidocaína interviene en los primeros pasos de la respuesta inflamatoria sistémica, modulando la marginación, la adherencia y la diapédesis de los leucocitos hacia el sitio de lesión, inhibiendo la producción de radicales libres y la liberación de histamina.

Los canales de sodio voltaje-dependientes son las dianas clásicas de la lidocaína. La acción analgésica y antiinflamatoria también se produce a través de canales de calcio y potasio y receptores acoplados a la proteína G13. Por esa acción sobre los canales de sodio y potasio causa el bloqueo de la transmisión neuronal y reduce la respuesta neurogénica. El metabolito de la lidocaína, la monoetilglicinaxilidida (MEGX), también puede ejercer un efecto analgésico. La lidocaína reduce la captación de glicina solamente en concentraciones tóxicas, al contrario de la MEGX. Pero otros estudios no han demostrado un efecto analgésico de la lidocaína. (Blanco E., 2022).

También se ha evidenciado su efecto en la reparación de daño tisular por medio de la síntesis de colágeno y por la disminución del daño inducido por lipopolisacáridos por medio de la inactivación de los canales de potasio mitocondriales. También la lidocaína ejerce efectos antitrombóticos y sobre la agregación plaquetaria, así como sus efectos en la cascada inflamatoria. El uso de

la lidocaína en anestesia ha sido con frecuencia y de manera amplia. Siendo más intensivo su uso en la anestesia regional. Su uso como parte del manejo en la anestesia general también se ha hecho aunque de manera irregular y no ha ganado la popularidad que tiene en el terreno de la anestesia regional. (Yoonsun, Thomas, & Antigua, 2018).

## 2.2 JUSTIFICACION.

En el Hospital General de Querétaro no se han realizado estudios sobre el dolor postoperatorio y el manejo del mismo mediante infusiones intravenosas en el periodo transanestésico de lidocaína y sulfato de magnesio. El uso de esta alternativa de analgesia multimodal es de gran utilidad para los anestesiólogos y el beneficio para los pacientes, así como evitar el consumo de opioides y recuperación temprana de los pacientes. El dolor postoperatorio puede provocar eventos adversos que incluyen complicaciones cardíacas y pulmonares, dolor posquirúrgico dolor crónico, disminución de la satisfacción del paciente, aumento de la morbilidad y la mortalidad.

El dolor posoperatorio puede ser una continuación del dolor preoperatorio existente o puede representar el desarrollo de una nueva condición de dolor crónico. para mejorar la analgesia postoperatoria así como disminuir costos intrahospitalarios al disminuir la estancia intrahospitalaria y menores efectos adversos al usar otros medicamentos como opioides.

## 2.3 HIPOTESIS.

Hipótesis nula.

El sulfato de magnesio en infusión intravenosa no tiene mayor efecto analgésico postoperatorio que lidocaína en infusión en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

Hipótesis alterna

El sulfato de magnesio en infusión intravenosa tiene mayor efecto analgésico postoperatorio que lidocaína en infusión en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

## 2.4 OBJETIVO GENERAL

Determinar que la infusión intravenosa de sulfato de magnesio tiene mayor efecto analgésico postoperatorio que la infusión intravenosa de lidocaína en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

## 2.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS

Evaluar el grado de analgesia postoperatoria con infusión intravenosa de sulfato de magnesio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

Evaluar el grado de analgesia postoperatoria con Infusión intravenosa de Lidocaína en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

Determinar si hay disminución de requerimiento de opioides durante el periodo transanestésico con el uso de infusión intravenosa de sulfato de magnesio.

Determinar si hay disminución de requerimiento de opioides durante el periodo transanestésico con el uso de infusión intravenosa de lidocaína.

### III. METODOLOGIA

#### 3.1 DISEÑO

Se llevo a cabo un estudio comparativo, prospectivo, ensayo clínico aleatorizado en fase 4 , en el hospital general de Querétaro en el periodo de Enero a Junio de 2023.

#### 3.2 DEFINICION DEL UNIVERSO

Se incluyeron pacientes programados de forma electiva para colecistectomía laparoscópica hombres y mujeres de 18 años de edad en el Hospital General de Querétaro.

#### 3.3 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se tomo una muestra representativa en base a la siguiente formula: Muestra para poblaciones finitas.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

#### 3.4 DEFINICION SUJETOS DE OBSERVACION

Se obtuvo un total de muestra de 86 pacientes con la fórmula de población finita.

La población de estudio fueron pacientes hombres y mujeres que fueron sometidos a colecistectomía laparoscópica de forma electiva con Riesgo quirúrgico ASA (American Society of Anesthesiologisth Physical) I Y II.

Se dividió esta muestra en 2 grupos:

Grupo 1: 43 pacientes a los que se administró infusión intravenosa de lidocaína 2% durante periodo transanestésico

Grupo 2: 43 pacientes a los que se administró infusión intravenosa de sulfato de magnesio durante periodo transanestésico.



### 3.5 CRITERIOS DE SELECCIÓN

#### 3.5.1 Criterios de inclusión

- Pacientes sometidos a cirugía de Colectomía laparoscópica hombres y mujeres 18 a 65 años.
- Pacientes programados de forma electiva.
- Pacientes ASA I Y II

#### 3.5.2 Criterios de exclusión

- Pacientes ASA III Y IV
- Pacientes en que tenga que ser suspendida la infusión de lidocaína durante transanestésico.
- Pacientes en que tenga que ser suspendida la infusión de sulfato de magnesio durante transanestésico.
- Pacientes que presenten previo al inicio de la cirugía bradicardia o Hipotensión.
- Pacientes con trastornos psiquiátricos o neurológicos.
- Colectomías de urgencia.

#### 3.5.3 Criterios de eliminación

- Pacientes que egresen en el postoperatorio a Unidad de Cuidados Intensivos, que no se encuentren en condiciones para ser extubados.
- Cambio del abordaje por vía laparoscópica a cirugía abierta.
- Sangrado intraoperatorio mayor de 500 ml.
- Tiempo quirúrgico con duración mayor de 2 horas.

## 3.6 DEFINICION DE VARIABLES DE UNIDADES DE MEDIDA

### 3.6.1 Variable dependiente

Dolor postoperatorio

Consumo transanestésico de fentanil..

### 3.6.2 Variable independiente

Infusión intravenosa de lidocaína

Infusión intravenosa de sulfato de magnesio.

### 3.6.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Naturaleza	Escala de medición	Unidad de medida
SEXO	Conjunto de condiciones anatómicas, fisiológicas y afectivas que caracterizan ser varón o mujer	Características fenotípicas observadas	Cualitativa	Nominal	Femenino  Masculino
DOLOR	Experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial	Interrogar al paciente colocando la escala visual analógica	Cuantitativa	Continua	Escala Visual Análoga
FRECUENCIA CARDIACA	número de contracciones del corazón o de pulsaciones por unidad de tiempo.	Colocación de pulsioximetria	Cuantitativa	Continua	Latidos por minuto
PRESION ARTERIAL	es la fuerza de la sangre al empujar contra las paredes de sus arterias. Cada vez que su corazón late, bombea sangre hacia las arterias	Toma de presión arterial mediante esfigmomanómetro Forma no invasiva.	Cuantitativa	Continua	Milimetro de Mercurio
EDAD	Tiempo transcurrido a partir del Nacimiento hasta el día de la cirugía	Información recabada del interrogatorio del paciente	Cualitativa	nominal	
CONSUMO TRANSANESTÉSICO DE OPIOIDES	Suma total de dosis de microgramos desde la intubación orotraqueal	Cuantificación de los microgramos totales de fentanil durante el periodo transanestesico	cuantitativa	continua	microgramos

### 3.7 SELECCIÓN DE LAS FUENTES METODOS, TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCION DE INFORMACION.

Después de que se presentó ante el Comité de Investigación del Hospital General de Querétaro de la Secretaria de Salud del estado de Querétaro, y del Comité de Investigación de la Universidad Autónoma de Querétaro, se autorizó llevar a cabo el siguiente trabajo y aplicación de la técnica descrita, dentro de las instalaciones del Hospital General de Querétaro en el área de quirófanos en el periodo comprendido de enero a junio de 2023. A todos los pacientes programados que cumplieron con los criterios de inclusión, se les explicó con detalle el procedimiento anestésico y se dio a firmar el consentimiento informado.

La distribución de los grupos fue de forma aleatoria.

Ya en el quirófano, se recibieron a los pacientes canalizados con una vía intravenosa periférica permeable, se realizó monitoreo no invasivo, con electrocardiograma 5 derivaciones, oximetría de pulso, Baumanómetro digital para medición de presión arterial no invasiva (PANI), capnografía (ETCO<sub>2</sub>) como lo marca la Norma oficial mexicana. Se realizó la inducción anestésica con Fentanil 4 mcg (microgramos)/kg IV, Propofol 2 mg (miligramos) /kg IV, Rocuronio .6 mg (miligramos) / kg, preoxigenación durante 3 minutos, se realizó laringoscopia directa intubación endotraqueal posteriormente se conectó a Ventilación Mecánica se ajustaron parámetros ventilatorios, se mantuvieron los pacientes en plano anestésico con sevoflurano concentración alveolar mínima de 0.9-1 (CAM), se inicia infusión de lidocaína 1.5 mg/kg/hora o sulfato de magnesio 15 mg/kg/hora, cuando finalizó evento quirúrgico se suspendió infusión intravenosa, se extubaron los pacientes, pasaron a sala de recuperación y se evaluó dolor con escala visual análoga en área de recuperación en tiempos establecidos (20, 40 ,60, 120 minutos) así como signos vitales, se agregó información en hoja de recolección de datos y se analizaron datos y en programa SPSS y Excel.

### 3.8 DEFINICION DEL PLAN DE PROCESAMIENTO Y PRESENTACION DE LA INFORMACION.

Para el análisis de los resultados se utilizó con el paquete estadístico SPSS V. 15, se utilizó estadística descriptiva determinando pruebas de tendencia central, dispersión así como por medio de U de Mann Whitney y Correlación de Spearman. Estableciendo una significancia estadística de  $p > 0.05$ .

Así como un análisis en programa Excel para el requerimiento de fentanil durante transanestésico con ambas infusiones que se plasmó en una gráfica.

### 3.9 CONSIDERACIONES ETICAS.

El presente estudio, se apega a los principios de Helsinki de 1964 y su modificación de Tokio de 1975 y su enmienda de Corea en 1983 con relación a los trabajos de investigación biomédica con sujetos humanos ya que de acuerdo con la Norma Oficial de Investigación ( NOM 313 ) y consideró los riesgos predecibles en relación con los beneficios posibles, se respetó el derecho del ser humano sujeto de investigación, solo se requirió el consentimiento informado de los pacientes, garantizando la confidencialidad de los resultados, así como la utilización de los mismos solo para el cumplimiento de los objetivos del estudio.

Se aplicó carta de consentimiento informado a los pacientes sometidos a colecistectomías laparoscópicas, se les explicó que consiste el estudio y sus beneficios, también se les notificó los resultados del estudio, haciéndoles la aclaración que en caso de que no hayan decidido participar en el estudio, esta decisión no afectó para nada la calidad de su atención médica.

#### IV. RESULTADOS

El estudio incluyó 86 pacientes programados para colecistectomía laparoscópica en el Hospital General de Querétaro, SESEQ.

De los cuales fueron del sexo masculino x y del sexo femenino x, de edades entre los 18 a 65 años.

Se dividieron en dos grupos, al grupo 1 se le administró infusión con Lidocaína y al grupo 2 infusión con Sulfato de Magnesio. La media de edad fue de  $40.6 \pm 13.4$  años (IC95%, 37.8-43.3 años). En el grupo 1, el 41.9% se ubicó en el rango de edad de 48 a 62 años, mientras que para el grupo 2, en una misma proporción se encontró en los rangos de 18 a 32 y 33 a 47 años, con 34.9% cada uno. En ambos grupos predominaron las pacientes del sexo femenino con más del 70%. Con un IC95% grupo 1 entre 58 y 86%. Para el grupo 2, IC95%, entre 65 y 93%. Cuadro 1.

**Cuadro 1. Características sociodemográficas, n=86.**

	Grupo 1. Infusión Lidocaína (n=43)		Grupo 2. Infusión Sulfato de Magnesio (n=43)		Total (n=86)		Valor p Chi Cuadrada
	F	%	F	%	F	%	
<b>Edad</b>							
18-32	15	34.9	15	34.9	30	34.9	0.196
33-47	10	23.3	15	34.9	25	29.1	
48-62	18	41.9	11	25.6	29	33.7	
>62	0	0.0	2	4.7	2	2.3	
<b>Sexo</b>							
Femenino	31	72.1	32	74.4	63	73.3	0.50
Masculino	12	27.9	11	25.6	23	26.7	

Fuente: Base de datos de pacientes programados para colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, SESEQ, enero-junio, 2023

Con respecto a los resultados descriptivos del grado de analgesia, de acuerdo con el tipo de infusión recibida y en las cuatro mediciones (20, 40 y 60 minutos y a las 2 horas), se encontró que a los 20 minutos la escala EVA máxima para el grupo 1 fue de 3 (IC95% 2.3-2.7) y para el grupo 2 de 4, (IC95% 3.0-3.50). A los 40 minutos para el grupo 1 fue de 3 (IC95% 2.60-2.90) y para el grupo 2 de 3.6 (IC95% 3.4-3.8). A la hora del postoperatorio el grupo 1 tuvo como máximo una escala EVA de 4 (IC95% 3.0-3.3) y el grupo 2 de 5 (IC95% 4.0-4.50). A las dos horas para el grupo 1 fue de 4.4 (IC95% 3.6-3.9) y para el grupo 2 de 5.3 (IC95% 4.3-4.8).

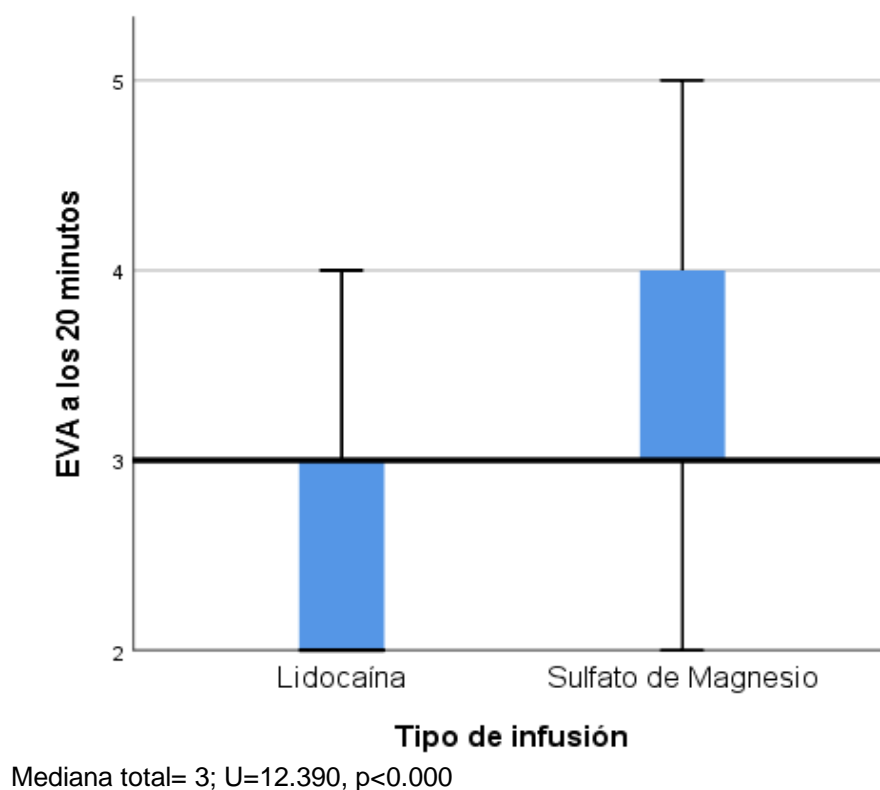
De manera que, el grupo que recibió infusión con Lidocaína mantuvo un grado de dolor leve a moderado en las diferentes mediciones; mientras que para el grupo 2 que recibió infusión con Sulfato de Magnesio, a los 20 minutos el grado de dolor fue moderado y en el resto de las mediciones entre moderado y severo.

**Cuadro 2. Resumen descriptivo de los resultados de la escala EVA, por tiempo y grupo.**

<b>EVA</b>	<b>Grupo 1. Infusión Lidocaína (n=43)</b>		<b>Grupo 2. Infusión Sulfato de Magnesio (n=43)</b>	
	<b>Media ± DE</b>	<b>IC95%</b>	<b>Media ± DE</b>	<b>IC95%</b>
<b>20 minutos</b>	2.47±0.6	2.3,2.7	3.3±0.70	3.0,3.5
<b>40 minutos</b>	2.80±0.6	2.6,2.9	3.6±0.80	3.4,3.8
<b>60 minutos</b>	3.16±0.6	3.0,3.3.	4.3±0.70	4.0,4.5
<b>2 horas</b>	3.80±0.6	3.6,3.9	4.6±0.70	4.3,4.8

Fuente: Base de datos de pacientes programados para colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, 2023.

**Gráfica 1. Tipo de infusión y resultado EVA a los 20 minutos del postoperatorio en pacientes con colecistectomía laparoscópica, 2023.**



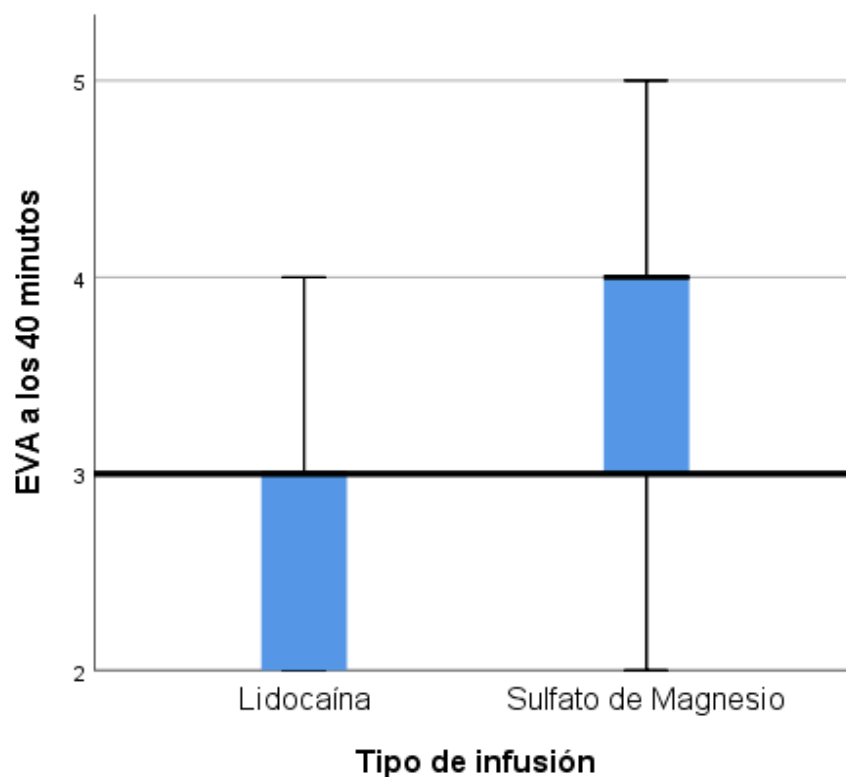
Fuente: Base de datos de pacientes programados para colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, SESEQ, enero-junio, 2023

Con respecto a los resultados descriptivos del grado de analgesia, de acuerdo con el tipo de infusión recibida y en las cuatro mediciones (20, 40 y 60 minutos y a las 2 horas), se encontró que a los 20 minutos la escala EVA máxima para el grupo 1 fue de 3 (IC95%) y para el grupo 2 de 4, (IC95%).

Como se muestra en la Gráfica 1 a los 20 minutos del postoperatorio se observa una diferencia estadísticamente significativa en el grado de dolor de los dos grupos de pacientes (U=12.390, p<0.000). Cabe señalar que el grupo de pacientes con Sulfato de Magnesio mostró un grado de dolor moderado



**Gráfica 2. Tipo de infusión y resultado EVA a los 40 minutos del postoperatorio en pacientes con colecistectomía laparoscópica, 2023.**

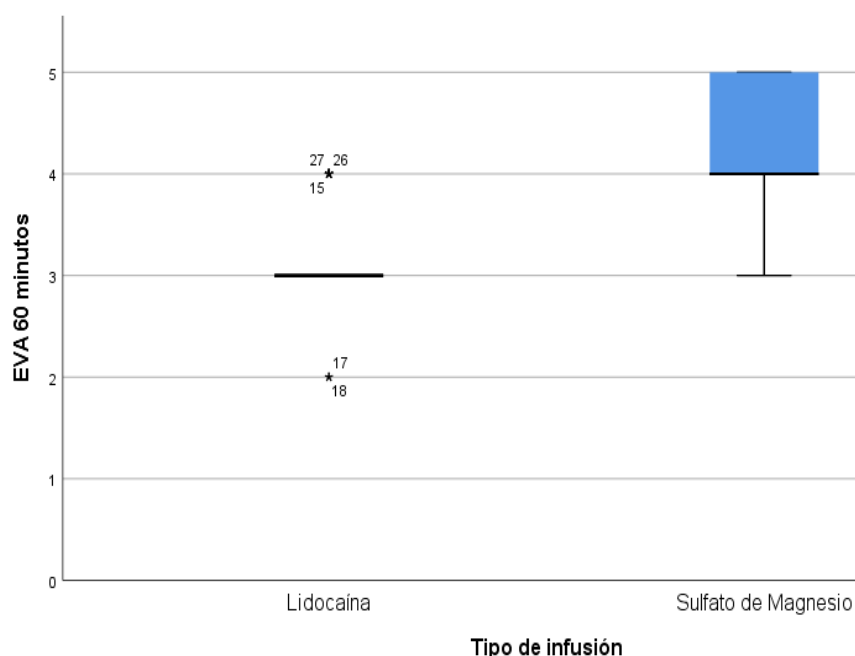


Mediana total 3,  $U=22.9440$ ,  $p<0.000$

Fuente: Base de datos de pacientes programados para colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, SESEQ, enero-junio, 2023

A los 40 minutos fue un resultado similar ( $U=22.9440$ ,  $p<0.000$ ), con RIQ de 1.  
Gráfica 2 En ambas mediciones la mediana total de grado de dolor fue de 3

**Gráfica 3. Tipo de infusión y resultado EVA a los 60 minutos del postoperatorio en pacientes con colecistectomía laparoscópica, 2023.**

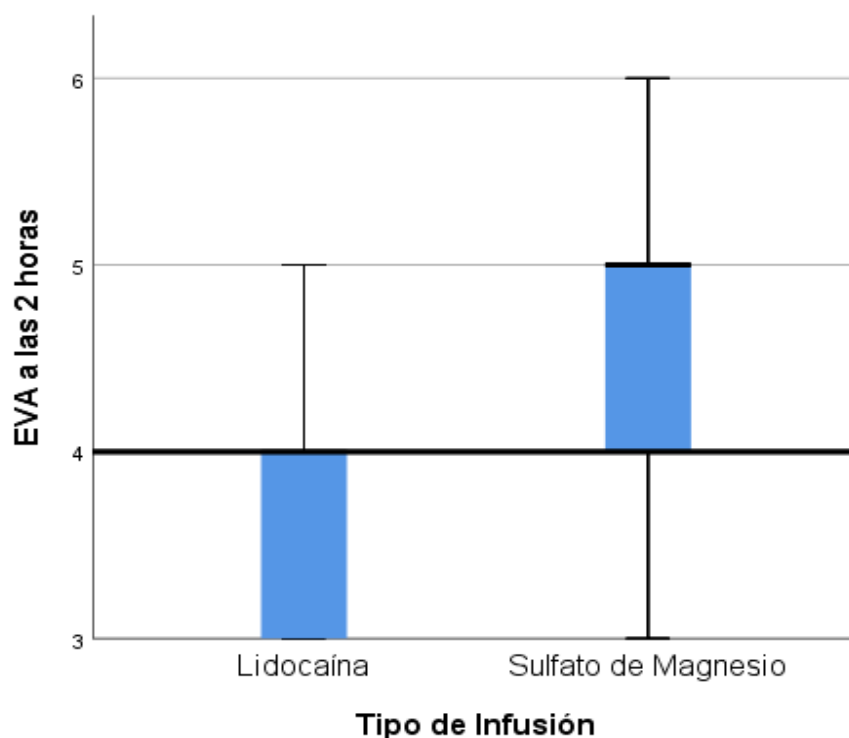


Mediana total= 4; U=22.765,  $p<0.000$

Fuente: Base de datos de pacientes programados para colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, SESEQ, enero-junio, 2023

Posterior a una hora del postoperatorio, la mediana total de grado de dolor fue de 4. El resultado de esta prueba fue estadísticamente significativo (U=22.765,  $p<0.000$ ) ya que muestra diferencias entre las medianas de grado de dolor de los dos grupos. Nuevamente el grupo 1 de pacientes con infusión de Lidocaína el dolor fue leve.

**Gráfica 4. Tipo de infusión y resultado EVA a las dos horas del postoperatorio en pacientes con colecistectomía laparoscópica, 2023.**

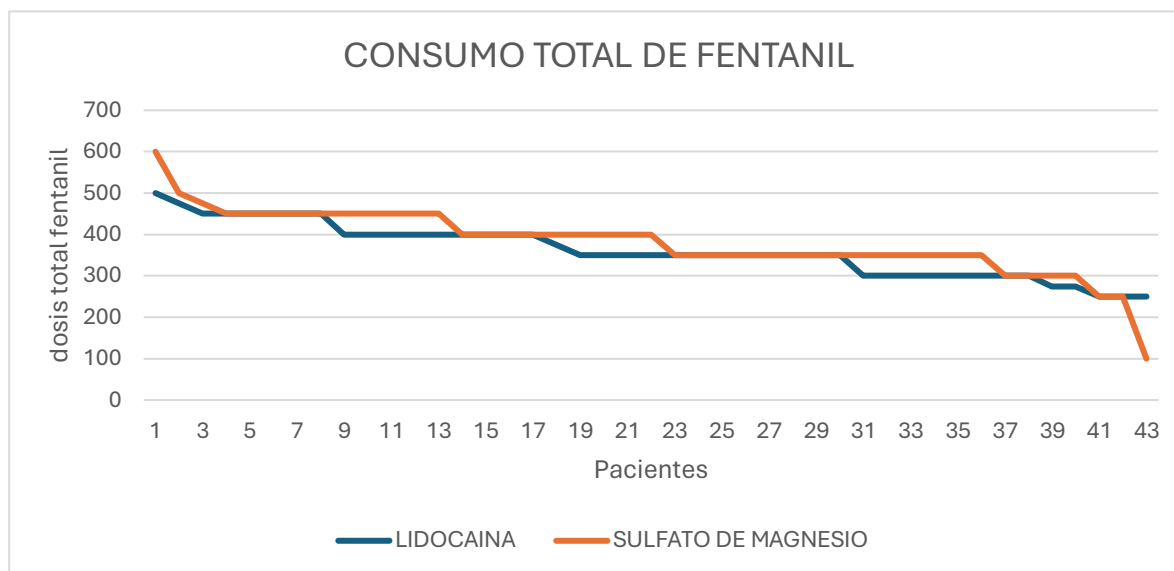


Mediana total 4; U=21.182, p<0.000

Fuente: Base de datos de pacientes programados para colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, SESEQ, enero-junio, 2023

A las dos horas del postoperatorio, se encontró un resultado estadísticamente significativo (U=21.182, p<0.000) destacando que hay diferencia en las medianas de grado de dolor de los grupos. En el grupo de pacientes que recibieron infusión con Sulfato de Magnesio tuvieron un grado de dolor de moderado a severo mientras que el grupo con infusión de Lidocaína se mantuvo en moderado.

**Grafica 5. Consumo total de fentanil.**



Fuente: Base de datos de pacientes programados para colecistectomía laparoscópica del Hospital General de Querétaro, SESEQ, enero-junio, 2023

En cuanto al consumo transanestésico de fentanil se notó una diferencia entre los pacientes sometidos con infusión intravenosa de lidocaína que presentaron menores requerimientos en comparación con los pacientes en los que se utilizó sulfato de magnesio.

## V. DISCUSION.

En el estudio realizado en el Hospital general de Querétaro la infusión intravenosa de lidocaína durante periodo transanestésico resulto ser superior comparada con sulfato de magnesio en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el hospital general de Querétaro. La infusión de lidocaína 1.5 mg/ kg/hr mostraron mejores niveles de analgesia postoperatoria a los 20, 40, 60 minutos y 120 minutos. Diversos estudios se han hecho sobre el efecto analgésico de lidocaína, uno de ellos es un meta análisis realizado con 5 estudios y total de 374 pacientes citado en Intravenous lidocaine infusion for pain control after laparoscopic cholecystectomy por la revista Medicine de Baltimore florida en 2018 que comparan el uso de lidocaína en infusión en cirugías abdominales en estos metaanálisis se concluyó que el uso de lidocaína en infusión durante transanestésico era de gran beneficio tanto para el control del dolor posterior a las 12 horas, así como menor consumo de medicamentos opioides durante transanestésico y posteriormente así como evitando sus efectos secundarios como nausea y vomito postoperatorio. Evitando el uso de rescate de opioides en unidad de cuidados posanestésicos.

En el estudio realizado por Ahn E. y colaboradores en 2015 con un total de 50 pacientes sometidos a colectomía vía laparoscópica que fueron divididos en 2 grupos: al primer grupo de (25 pacientes) le fue administrado lidocaína infusión intravenosa durante el periodo transanestésico y al segundo grupo le fue administrado solución salina durante el periodo transanestésico, al finalizar el evento quirúrgico se evaluó la analgesia postoperatoria con la escala visual análoga a las 2, 4, 8, 12 y 24 horas. En este estudio como resultado de observó que los pacientes tenían mejores niveles de analgesia y realizaron mediciones de Proteína C Reactiva (PCR) en ambos grupos y se observó que el grupo al que se aplico infusión intravenosa de lidocaína tuvo disminución de PCR. Otra de las complicaciones frecuentes en cirugía abdominal son las náuseas y vómitos postoperatorios lo cual también hubo disminución de éstos en los pacientes en los que se administró lidocaína intravenosa.

Semeda y colaboradores en 2020 realizaron un estudio comparando sulfato de magnesio y lidocaína en perfusión intravenosa. El estudio consistió en 90 pacientes programados para colonoscopia divididos en 3 grupos: grupo 1 donde se administró a 30 pacientes un bolo inicial de lidocaína 1.5 mg/ kg seguido de una infusión intravenosa de lidocaína 2 mg/kg/hora. El grupo 2 de 30 pacientes se administró sulfato de magnesio una infusión intravenosa de 8 mg/kg/hora. El grupo 3 de igual manera de 30 pacientes se administró solo solución salina 0.9%. Posteriormente se administró Propofol en los 3 grupos para sedación durante el procedimiento. Se observó que la lidocaína tuvo mejores resultados en analgesia comparados con el sulfato de magnesio posterior al procedimiento e incluso se demostró una disminución del consumo de Propofol durante las colonoscopias. Por otra parte en cuanto al sulfato de magnesio las complicaciones descritas asociadas a su uso en el perioperatorio están dadas por sus interacciones farmacológicas, un ejemplo claro son con los bloqueadores neuromusculares prolongando su efecto y sobre las variables hemodinámicas por ejemplo: la bradicardia dosis dependiente, la hipotensión y el paro sinusal, sobre todo cuando se utilizan dosis por encima de 30 mg/Kg.

## VI. CONCLUSIONES.

Con los hallazgos del estudio, se puede afirmar que existen diferencias entre las medianas del grado de dolor en los pacientes postoperados de colecistectomía laparoscópica, que recibieron infusión con Lidocaína o bien con Sulfato de Magnesio. Sin embargo, se esperaba que el Sulfato de Magnesio tuviera un mayor efecto en el grado de dolor y no fue así; ya que los pacientes que recibieron infusión con Lidocaína tuvieron menos grado de dolor. Además de que se demostró que con infusión de lidocaína hay un ahorro de consumo de opioides (fentanil) durante transanestésico, siendo una excelente opción para disminuir los requerimientos de estos medicamentos que además de brindar analgesia y evitar efectos secundarios que perjudican al paciente y se traduce en mayores costos por paciente.

## VII. PROPUESTAS.

Como se ha demostrado en el estudio anterior la lidocaína es un excelente medicamento para el manejo del dolor postoperatorio, es un medicamento barato que puede conseguirse fácilmente para las instituciones públicas. Se propone que el uso de este medicamento sea parte del manejo actual de analgesia multimodal así como incluso se propone en protocolos ERAS. Sus efectos a nivel del proceso inflamatorio lo hacen que sea de utilidad en el manejo en cirugía abdominal, oncológica, neurológica etc.

Incluso en el manejo de paciente en cuidados paliativos es una excelente opción y otra propuesta es que pudiera usarse en conjunto en sedación intravenosa en pacientes en Unidades de cuidados intensivos, reduciendo consumo de otros anestésicos intravenosos como Propofol.

Actualmente a nivel nacional se esta regulando estrictamente el uso de opioides sobre todo el fentanil. La lidocaína como adyuvante en la analgesia multimodal resulta de gran utilidad para el ahorro en el consumo de opioides en el periodo transanestésico así como del requerimiento postoperatorio de rescate de estos medicamentos y así evitar el los efectos adversos de éstos medicamentos y reducir costos por cada paciente que es intervenido.



## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Ahn, E. (2015). Intravenous Lidocaine for Effective Pain Relief After a Laparoscopic Colectomy: A Prospective, Randomized, Double-Blind, PlaceboControlled Study. *Int Surg*, 394-401.
2. Ahn, E. (2015). Intravenous Lidocaine for Effective Pain Relief After a Laparoscopic Colectomy: A Prospective, Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *International Surgery*, 394-401.
3. Albrecht, E., Kirkham, K., & Liu, S. (2013). Peri-operative Intravenous administration of magnesium sulphate and postoperative pain: a meta-analysis. *Anaesthesia*, 79-90.
4. Bacak, I., Krobot, R., Premuzic, J., Kocman, I., Stare, R., & Katalinic, L. (2013). The effect of preeptive intravenous Low- Dose magnesium sulfate on early postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy. *Acta Clin Croat*, 289-294.
5. Barash, P. (2018). *Anestesia Clinica*. España: Wolters Kluwer.
6. Barazanchi, A., MacFater, W., Rahiri, J.-L., Tutone, S., Hill, A., & Joshi, G. (2018). Evidence-based managment of pain after laparoscopic cholecystectomy: a Prospect review update. *British Journal of Anaesthesia*, 787-803.
7. Batko, I., Koscielniak-Merak, B., Kobylarz, K., & Wordliczek, J. (2020). Lidocaine as an element of multimodal analgesic therapy in major spine surgical procedures in children: a prospective, randomized, double-blind study. *Pharmacological Reports*, 744-755.
8. Blanco E., Y. A. (2022). Lidocaína al 1% para analgesia posoperatoria en la reparacion de hernia inguinal. *Revista chilena de Anestesiología*, 414-421.
9. Cabedo, N., Valero, R., Alcon, A., & Gomer, C. (2017). Estudio de la prevalencia y la caracterización del dolor. *Revista Española Anestesiología y Reanimación*, 375-383.
10. Chen, Y., Boden, K., & Schreiber, K. (2021). The role of regional anaesthesia and multimodal analgesia. *Anaesthesia*, 76, 8-17.

11. Chu, R., Umukoro, N., Greer, T., Roberts, J., Adekoya, P., A. Odonkor, C., & Hagedorn, J. (2020). Intravenous Lidocaine Infusion for the Management of Early Postoperative Pain: A Comprehensive Review of Controlled Trials. *Psychopharmacology Bulletin*, 216-259.
12. Garduño-Lopez, A., Castro-Garces, L., & Acosta- Nava, V. (2019). Evaluación del dolor postoperatorio, estandarización de protocolos de actuación, y mejora continua basada en resultados. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 160-166.
13. Guevara-Lopez, U. (2008). Fisiopatología y terapéutica del dolor perioperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 231-234.
14. Haryalchi, K., Abedinzade, M., Khanaki, K., Ghanaie, M., & Zadeh, F. (2017). Por que la infusión preventiva de una dosis baja de sulfato de magnesio influye en la percepción del dolor postoperatorio y el nivel sérico de beta-endorfinas en las histerectomías abdominales abdominales totales. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación* , 1-7.
15. Hernandez-Bernal, E. (2011). Lidocaína intravenosa como anestésico. *Lidocaína intravenosa como anestésico*, 133-137.
16. Hyun- Jung, S., Hyo-Seok, N., & Sang-Hwan, D. (2020). Magnesium and Pain. *Nutrients*, 2-13.
17. Jimenez Fuertes, M., & Costa Navarro, D. (2015). Colecistectomía laparoscópica ambulatoria y control del dolor postoperatorio: presentación de una serie de 100 casos. *Cirugía Española*, 181-186.
18. Labrada, A., Rodríguez, G., & Massip, J. (2021). Sulfato de magnesio como ahorrador de opioides en cirugía mayor. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 1-13.
19. Labrada, A., Rodríguez, G., & Massip, J. (2021). Sulfato de magnesio como ahorrador de opioides en cirugía mayor. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 1-13.
20. Morel, V., Pickering, M.-E., Goubayon, J., Djobo, M., Macian, N., & Pickering, G. (2021). Magnesium for Pain Treatment in 2021? State of the Art. *Nutrients*, 3-16.

21. Ortiz Cardoso, J., Lopez Luna, M., & Cuevas Flores, M. (2021). Farmacología y Epidemiología de Opioides. *Revista Biociencias*.
22. Paula-Garcia, W., Oliveira-Paula, G., Donald de Boer, H., & Vicente Garcia, L. (2021). Lidocaine combined with magnesium sulfate preserved hemodynamic stability during genral anesthesia without prolonging neuromuscular blockade: a randomized, doubled-blind, controlled trial. *BMC Anesthesiology*, 2-8.
23. Semeda, A., Yousef, I., & Roushdy, A. (2020). Is Lidocaine better than Magnesium Sulfate as an adjuvant with propofol in Colonoscopy? *MJMR*.
24. Szental, J., Webb, A., Weeraratne, C., Campbell, A., & Sivakumar, H. (2015). Postoperative pain after laparoscopic cholecystectomy is not reduced by intraoperative analgesia guided by analgesia nociception index (ANI) monitorin: a randomized clinical trial. *British Journal of Anaesthesia*, 640-645.
25. Yang, X., Xinchuan, W., Mu, Y., Qian, L., & Liu, J. (2020). A review of the mechanism of the central analgesic effect of lidocaine. *Medicine*, 1-4.
26. Yoonsun, M., Thomas, M., Antigua, A., Ebied, A., & Karras, G. (2018). Continous Lidocaine Infusion as Adjunctive Analgesia in Intensive Care Unit Patients. *J Clin Pharmacol*, 830-836.
27. Zarate Gracia, A., Madrigal Hernandez, M., Echegollen Guzman, A., & Bravo Soto, G. (2016). Efectos analgeiscos del sulfato de magnesio como adyuvante a la bupivacaina hiperbarica subaracnoidea para colecistectomia laparoscopica: Ensayo clinico, doble ciego aleatorizado. *Revista Mexicana de Ciencias Farmaceuticas*, 39-44.
28. Zaslansky, R., Chapman, R., & Meissner, W. (2019). ¿Qué se puede hacer para mejorar el . *Revista Mexicana de Anestesiologia*, 149-152.

## IX. ORGANIZACIÓN DE LA INVESTIGACION

### 9.1 PROGRAMA DE TRABAJO

	Octubre– Noviembre 2022	Enero 2023	Junio 2023	Agosto- Septiembre 2023	Octubre- Noviembre 2023	Enero- abril 2024	Mayo- junio 2024
Elaboración de antecedentes	X						
Redacción del protocolo	X						
Prueba Piloto							
Integración de pacientes al estudio		X	X	X			
Recolección de los datos		X	X	X			
Análisis de los datos				X	X		
Elaboración de informe técnico final					X		
Revisión de informe técnico final por Director de tesis y adscritos sinodales						X	
Presentación de tesis							X

## 9.2 RECURSOS HUMANOS

Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez

Medico Adscrito Especialidad de Anestesiología

Anestesiólogo Cardiovascular y cuidados perioperatorios

Profesor titular de Especialidad.

Hospital general de Querétaro.

Funciones: Apoyo en el plan metodológico de la investigación y director de tesis

Med. Gral. Wendolyne Tecozautla Alegría

Médico residente de especialidad en Anestesiología

Hospital General de Querétaro

Funciones: Recolección de información

## 9.3 RECURSOS MATERIALES

- Computadora HP.
- Programas Estadísticos. SPSS
- Programa Excel
- Medicamentos descritos previamente para la comparación.
- Material Medico para anestesia General
- Material de papelería (impresiones, engrapadora

#### 9.4 PRESUPUESTO

Material médico corre por cuenta de Hospital general de Querétaro

(paquete de anestesia General, bombas de infusión, lidocaína y sulfato de magnesio)

Computadora HP	Por cuenta investigador
Programas Estadísticos SPSS y Excel	\$ 1000
Costo proceso de titulación	\$20, 000
Material de papelería (copias, impresiones,	\$ 600
total	\$ 21,600

#### 9.5 DIFUSION

Se buscará que los datos obtenidos al terminar este proyecto de investigación sean publicados en alguna revista internacional o alguna revista nacional que cuenten con algún índice de reconocido prestigio.

Presentación de este trabajo ante el comité de la Universidad Autónoma de Querétaro

## X. DATOS DE IDENTIFICACION

Investigador principal

Med Gral. Wendolyne Tecozautla Alegria

Medico residente de Anestesiología

Lugar de trabajo: Hospital General de Querétaro. Av. José Antonio García Jimeno número 1000, colonia Ex hacienda la Capilla, C.P. 76180, Querétaro, Qro.

Teléfono: 4423357218

Investigador Asociado / Director de tesis

Director de Tesis: Med. Esp. Juan Carlos Delgado Márquez

Profesor Titular de Especialidad de Anestesiología

Lugar de trabajo: Hospital General de Querétaro. Av. José Antonio García Jimeno número 1000, colonia Ex hacienda la Capilla, C.P. 76180, Querétaro, Qro

Teléfono:

XI. FIRMAS DEL INVESTIGADOR PRINCIPAL E INVESTIGADORES  
ASOCIADOS.

---

MED. ESP. JUAN CARLOS DELGADO MARQUEZ  
DIRECTOR DE TESIS

---

MED. GRAL. WENDOLYNE TECOZAUTLA ALEGRIA  
INVESTIGADOR PRINCIPAL



## XII. ANEXOS

### 12.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PROYECTO DE INVESTIGACION.

Yo \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ años de edad, declaro de manera voluntaria que acepto que se me incluya como sujeto de estudio en el proyecto de Investigación denominado: COMPARACION DE ANALGESIA POSTOPERATORIA CON EL USO DE LIDOCAINA VS SULFATO DE MAGNESIO EN PACIENTES SOMETIDOS A COLECISTECTOMIA LAPAROSCOPICA ENERO- JUNIO 2023 EN EL HOSPITAL GENERAL DE QUERETARO

El cual tiene por objetivo hacer más segura la técnica anestésica. Siendo, así luego de haber conocido y comprendido en su totalidad, sobre el proyecto, riesgos y beneficios directos e indirectos de mi participación en el estudio y en entendido de que:

- El uso de Ambos medicamentos en infusión (sulfato de magnesio y lidocaína) están sustentados y corroborados científicamente en diversos estudios de manera segura.
- La anestesia sería administrada por un profesional de la salud en preparación para el título de ANESTESIOLOGO y supervisado por un ANESTESIOLOGO PROFESIONAL.
- Recibiré respuesta ante cualquier pregunta o aclaración acerca de procedimientos, riesgos beneficios y otros asuntos relacionados con investigación.
- Se me proporcionara información actualizada obtenida durante el estudio, aunque esta pudiera afectar mi voluntad para continuar participando
- No habrá sanción alguna para mi en caso de no aceptar invitación a participar en el estudio.
- No habar ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por participación en el estudio
- Se guardará estricta confidencialidad sobre datos obtenidos producto de mi participación, con numero de clave que ocultará mi identidad.

Lugar y fecha : \_\_\_\_\_

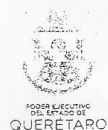
Nombre y firma de participante \_\_\_\_\_

Nombre y firma de investigador: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_ - TESTIGO Nombre: \_\_\_\_\_

Direccion \_\_\_\_\_ -

## 12.2 CONSENTIMIENTO PROCEDIMIENTO ANESTESICO



SECRETARÍA  
DE SALUD - SESEQ

HOSPITAL GENERAL DE QUERÉTARO

### AUTORIZACIÓN PARA PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO CONSENTIMIENTO INFORMADO DEL PACIENTE

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_  
FECHA DE SOLICITUD: \_\_\_\_\_ FECHA DE CIRUGÍA: \_\_\_\_\_  
TIPO DE CIRUGÍA: PROGRAMADA ☐ URGENCIA: ☐

POR MEDIO DE LA PRESENTE SE ME INFORMA QUE LOS RIESGOS DE LOS DIFERENTES PROCEDIMIENTOS ANESTÉSICOS (BLOQUEO EPIIDURAL, SUBARACNOIDEO, CAUDAL, SUPRACLAVICULAR, AXILAR, INERESCALENICO, DE BIER, ANESTESIA GENERAL INHALATORIA, BALANCEADA, TOTAL INTRAVENOSA, ANESTESIA LOCAL, ETC.) SON LOS SIGUIENTES:

**BLOQUEO PERIDURAL, SUBARACNOIDEO Y CAUDAL** : PERFORACIÓN DE DURAMADRE, INYECCIÓN SUBARACNOIDEA INADVERTIDA, INYECCIÓN INTRAVASCULAR, CONVULSIONES, HIPOTENSIÓN, LESIÓN DE LA MEDULA ESPINAL, INYECCIÓN EN EL FETO EN PACIENTES OBSTÉTRICAS SI LA PRESENTACIÓN DEL MISMO DE ENCUENTRA POR DEBAJO DE LAS ESPINAS ISQUIÁTICAS (BLOQUEO CAUDAL OBSTÉTRICO) **BLOQUEO SUPRACAVICULAR, AUXILIAR, INTERESCALENICO**: NEUMOTÓRAX A TENSIÓN, BLOQUEO DEL NERVIIO FRÉNICO, SINDROME DE HORNER, HEMATOMAS, LESIONES NERVIOSAS, BLOQUEO DEL NERVIIO RECURRENTE, LARÍNGEO, VAGO, SIMPATICOS CERVICALES. **BLOQUEO DE BIER** CARDIOTOXICIDAD, NEUROTOXICIDAD, LESIÓN NERVIOSA SECUNDARIA A LA APLICACION DEL TORNQUETE POR MÁS DE DOS HORAS. **ANESTESIA GENERAL INHALATORIA, BALANCEADA Y TOTAL INTRAVENOSA**: ALERGIA A LOS MEDICAMENTOS, HIPERtermia MALIGNA, DEPREASIÓN RESPIRATORIA Y CARDIOVASCULAR GRAVE, BORNCASPIRACIÓN, SOBREDOSIFICACIÓN, TOXICIDAD, ESPASMO LARÍNGEO, DIFICULTAD O IMPOSIBILIDAD PARA INTUBAR, LESIONES DENTALES, PARO CARDIACO, COMA, LARINGOESPASMO, TAQUICARDIA, HIPERTENSIÓN, HIPERTENSIÓN.

EN CUALQUIERA DE LOS PROCEDIMIENTOS ANESTÉSICOS SE PUEDE PRESENTAR MUERTE SÚBITA Y/O CHOQUE ANAFIÁCTICO IRREVERSIBLE, EFECTOS ADVERSOS A LOS FARMACOS Y OTRAS COMPLICACIONES QUE PUEDAN OCURRIR, INHERENTES A CADA PACIENTE.

LOS PACIENTES QUE INGRESAN DE **FORMA URGENTE** (INDICACIÓN QUE DA EL CIRUJANO TRATANTE DEBIDO A LA VALORACIÓN DEL CUADRO CLÍNICO DEL PACIENTE) TIENEN **MAYOR RIESGO** DE PRESENTAR COMPLICACIONES DEBIDO A QUE INGRESAN A QUIRÓFANO SIN TODO EL PROTOCOLO DE MANEJO PREVIO.

LAS COMPLICACIONES ANTES MENCIONADAS SON **POCO FRECUENTES** (HASTA UN CASO EN 100,000 PACIENTES, O MÁS), PERO SON **PROBABLES** EN TODOS LOS CASOS, EN MENOR O MAYOR GRADO DEPENDIENDO DE LAS VARIABLES DEL ESTADO FÍSICO E INMUNOLÓGICO DE CADA PACIENTE.

HAGO CONSTAR QUE SE EXPLICARON A MI ENTERA SATISFACCIÓN LAS ALTERNATIVAS DEL TRATAMIENTO Y SUS POSIBLES COMPLICACIONES DE LOS MÉTODOS ANESTÉSICOS A LOS CUALES SERÉ SOMETIDO, Y HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE FORMULAR LAS PREGUNTAS REFERENTES A LOS CONCEPTOS ANTES MENCIONADOS, LAS CUALES HAN SIDO CONTESTADAS A MI ENTERA SATISFACCIÓN., POR LO TANTO AUTORIZO A LOS MÉDICOS DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA Y A SUS ASISTENTES A REALIZAR EL PROCEDIMIENTO ANESTÉSICO IMPLICADO DE CONFORMIDAD AL TIPO DE INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA, MÉTODO DIAGNOSTICO Y/O TERAPÉUTICO., ASÍ COMO PARA ENTENDER LAS CONTINGENCIAS Y URGENCIAS BAJO LOS PRINCIPIOS ÉTICOS Y CIENTÍFICOS DE LA PRACTICA MÉDICA, LO ANTERIOR CON FUNDAMENTO EN REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE PRESENTACIÓN DE SERVICIOS ATENCIÓN MÉDICA, ARTÍCULOS 80,82,83 Y A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-004-SSA3-2012 DEL EXPEDIENTE CLÍNICO FRACCIONES 10.1.1.1 A LA 10.1.1.4 NOM: OFICIAL 006-SSA3-2011. 2 abril 2012.

ANESTESIA SUGERIDA: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
AUTORIZACIÓN DEL PACIENTE RESPONSABLE DEL PACIENTE  
(NOMBRE, FIRMA Y/O HUELLA) (PADRE, MADRE, O TUTOR EN CASO DE MENORES DE EDAD)

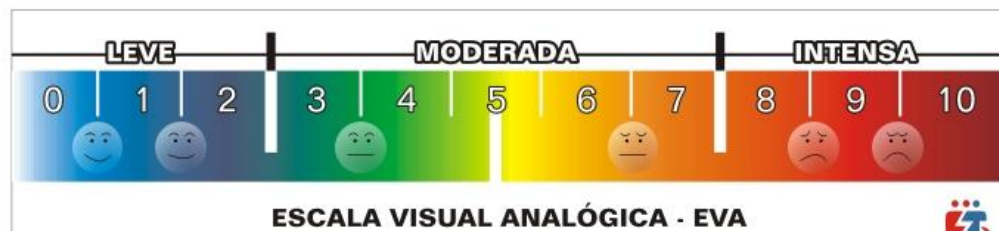
(NOMBRE, FIRMA Y/O HUELLA)

\_\_\_\_\_  
TESTIGO  
(NOMBRE Y FIRMA)

\_\_\_\_\_  
ANESTESIOLOGO  
(NOMBRE Y FIRMA)

QUERÉTARO, QRO. A \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_ DEL \_\_\_\_\_

### 12.3 ESCALA VISUAL ANALOGA



### XIII. INSTRUMENTOS DE RECOLECCION DE LA INFORMACION

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS				
				FECHA:
Ficha de Identificación				
Nombre :			Edad	
Sexo	teléfono	Escolaridad	FOLIO:	
Antecedentes.				
Crónicos				
Quirúrgicos				
Alérgicos				
Traumatológicos				
ASA:				
Diagnostico Prequirúrgico				
Procedimiento Quirúrgico				
Duración tiempo Quirúrgico				
Infusión (Lidocaína/ Sulfato de magnesio)				
Dosis				
Requerimiento total de Opioide				
Analgesia postoperatoria				
	EVA			
		TA	FC	TAM
EVA 20 min postquirúrgico				
EVA 40 min postquirúrgico				
EVA 60 min. postquirurgico				
EVA 120 min postquirurgico				