



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



**HOSPITAL GENERAL “DRA COLUMBA RIVERA OSORIO”  
ISSSTE PACHUCA**

**TRABAJO TERMINAL**

**“CAMBIOS HEMODINÁMICOS TRAS LA APLICACIÓN DE LIDOCAÍNA  
INTRAVENOSA EN PACIENTES SOMETIDOS A COLECISTECTOMÍA  
LAPAROSCÓPICA EN EL HOSPITAL GENERAL DRA. COLUMBA RIVERA  
OSORIO ISSSTE PACHUCA DE DICIEMBRE 2024 A MARZO 2025”.**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

**ANESTESIOLOGÍA**

QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO  
**NOEMI ESMERALDA SILVA TOLEDO**

M.C.ESP. JUAN JOSÉ ZALDIVAR ROMO  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA  
**DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ  
**CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, MARZO 2026

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL  
TITULADO:

**"CAMBIOS HEMODINÁMICOS TRAS LA APLICACIÓN DE LIDOCAÍNA  
INTRAVENOSA EN PACIENTES SOMETIDOS A COLECISTECTOMÍA  
LAPAROSCÓPICA EN EL HOSPITAL GENERAL DRA. COLUMBA RIVERA  
OSORIO ISSSTE PACHUCA DE DICIEMBRE 2024 A MARZO 2025".**

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA QUE SUSTENTA  
LA MEDICO CIRUJANO:

**NOEMI ESMERALDA SILVA TOLEDO**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, MARZO 2026

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**M.C. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ VERA**  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS  
DE LA SALUD

**DR. ARTURO SALAZAR CAMPOS**  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

**DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**  
COORDINADOR DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS

**DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**  
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

**POR EL HOSPITAL GENERAL DRA. "COLUMBA RIVERA OSORIO" ISSSTE PACHUCA**

**M.C.ESP. Y SUB.ESP. JOSÉ ROBERTO MEDÉCIGO HERNÁNDEZ**  
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA  
Y SUBESPECIALISTA EN ALERGIA E INMUNOLOGÍA  
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL GENERAL  
"DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO" ISSSTE PACHUCA

**M.C.ESP. ALEJANDRO ARREOLA MORALES**  
ESPECIALISTA EN NEUMOLOGÍA  
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN

**M.C. ESP. ROSALBA GUADALUPE ALDANA OCAMPO**  
MÉDICO CIRUJANO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA  
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE  
ANESTESIOLOGÍA

**M.C.ESP. JUAN JOSÉ ZALDIVAR ROMO**  
MÉDICO CIRUJANO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA  
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL



## **Agradecimientos**

A Dios, por ser mi guía y mi fortaleza en cada momento de este camino. Por darme la sabiduría, la paciencia y la fe para seguir adelante, incluso cuando los obstáculos parecían imposibles de superar. Este logro es testimonio de que, con su bendición, todo es posible.

A mis padres, con todo mi amor y mi gratitud eterna. Gracias por ser mi ejemplo de lucha, por sus sacrificios silenciosos, por sus desvelos y por cada esfuerzo que hicieron para que hoy pudiera cumplir este sueño. Gracias por creer en mí cuando yo misma dudaba, por levantarme cuando sentía que no podía más y por enseñarme a nunca rendirme. Este logro no es solo mío, es suyo, porque son la razón de mi fuerza y el motor de mi vida.

A mi hermana, por ser mi compañía en este largo camino, por escucharme, por animarme en los momentos de cansancio y por recordarme que siempre debía seguir adelante. Gracias por tu amor, por tu apoyo incondicional y por estar siempre a mi lado. Este logro también lo comparto contigo.

A mis profesores, por su paciencia, por su guía y por compartir conmigo no solo sus conocimientos, sino también su vocación. Gracias por creer en mis capacidades y por ayudarme a crecer profesional y personalmente.

Hoy puedo decir que, a pesar de los obstáculos, el cansancio, las lágrimas y los momentos de incertidumbre, lo logré. Este trabajo representa cada esfuerzo, cada caída y cada vez que decidí levantarme. Es el resultado de un sueño, de la perseverancia y del amor de las personas que nunca me soltaron.

Y a mis padres, les dedico este logro con todo mi corazón, porque este sueño comenzó con ustedes y hoy se convierte en una realidad gracias a su amor.



Gobierno de  
**México**



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO



**OFICIO No. HGCRO/CEI/0820/2025**

**Pachuca, Hidalgo a 04 Noviembre de 2025**

**Asunto: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE PROYECTO**

**DRA. NOEMI ESMERALDA SILVA TOLEDO**  
**P R E S E N T E**

Por medio de la presente, me permito informarle que, tras la revisión del proyecto de investigación titulado:

*"Cambios hemodinámicos tras la aplicación de lidocaína intravenosa en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica en el Hospital General Dra. Columba Rivera Osorio ISSSTE Pachuca de diciembre 2024 a marzo 2025".*

Correspondiente a su trabajo terminal del programa de la especialidad en Anestesiología de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se ha verificado que el mismo cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación. En virtud de lo anterior, se autoriza impresión del proyecto.

**DR. JOSÉ ROBERTO MEDÉCIGO HERNÁNDEZ**  
**DIRECTOR DEL HOSPITAL**

**M.C. ESP. ROSALBA GUADALUPE ALDANA OCAMPO**  
**PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN**  
**ANESTESIOLOGÍA**



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL GENERAL**  
**"COLUMBA RIVERA OSORIO"**  
**COORDINACIÓN DE**  
**ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

**M.C. ESP. JUAN JOSÉ ZALDIVAR ROMO**  
**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. EN C. LUIS ENRIQUE SORIA JASSO**  
**CODIRECTOR DE TESIS**



**2025**  
Año de  
La Mujer  
Indígena

Carretera México-Pachuca Km. 86.5, Col. ISSSTE, C.P. 42083, Pachuca, Hgo.  
Coordinación de Enseñanza e Investigación. No. Telefónico 7717113133 Ext. 28758  
Correo electrónico: [ensenanzahgdcro@gmail.com](mailto:ensenanzahgdcro@gmail.com)



Gobierno de  
**México**



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO



INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES  
DEL ESTADO  
HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"  
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

### DICTAMEN DE APROBACIÓN

PACHUCA, HIDALGO A 31 DE OCTUBRE 2025.

**C. NOEMI ESMERALDA SILVA TOLEDO**  
**PRESENTE**

POR MEDIO DEL PRESENTE SE NOTIFICA QUE EL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN  
TITULADO:

**"CAMBIOS HEMODINÁMICOS TRAS LA APLICACIÓN DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA EN  
PACIENTES SOMETIDOS A COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA EN EL HOSPITAL  
GENERAL DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO ISSSTE PACHUCA DE DICIEMBRE 2024 A  
MARZO 2025".**

SE SOMETIÓ A CONSIDERACIÓN PARA EVALUACIÓN DE ESTE COMITÉ, DE ACUERDO CON  
LAS RECOMENDACIONES DE SUS INTEGRANTES Y DE LOS REVISORES, CUMPLE CON LA  
METODOLOGÍA CIENTÍFICA Y LOS REQUERIMIENTOS DE ÉTICA Y DE INVESTIGACIÓN.

POR LO QUE SE ESTABLECE EL DICTAMEN DE **APROBADO**.

NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: **HGCRO-026-25**

SIN MÁS POR EL MOMENTO.

ATENTAMENTE

  
**DRA. GLORIA LOZADA GARCÍA**  
**PRESIDENTA DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL GENERAL  
"DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"  
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN**

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN**



**2025**  
Año de  
**La Mujer  
Indígena**

Rio Hondo, S/N Colonia ISSSTE, Pachuca, Hgo., C.P. 42080 Tel: (771) 71 131 33 ext. 28109

## Índice General

|                                            | Página |
|--------------------------------------------|--------|
| Índice general .....                       | 1      |
| Índice de figuras .....                    | 2      |
| Índice de tablas .....                     | 3      |
| Abreviaturas .....                         | 4      |
| Resumen .....                              | 5      |
| Abstract .....                             | 6      |
| Marco teórico .....                        | 7-16   |
| Justificación .....                        | 17     |
| Planteamiento del problema .....           | 18     |
| Pregunta de investigación .....            | 19     |
| Hipótesis .....                            | 20     |
| Objetivo general y específicos .....       | 20     |
| Metodología .....                          | 21     |
| Diseño de estudio .....                    | 22     |
| Criterios de inclusión .....               | 22     |
| Criterios de exclusión .....               | 22     |
| Criterios de eliminación .....             | 22     |
| Selección de la población .....            | 22     |
| Marco muestral .....                       | 23     |
| Tamaño de la muestra .....                 | 23     |
| Muestreo .....                             | 23     |
| Definición de operación de variables ..... | 23-24  |
| Instrumentos de recolección .....          | 25     |
| Aspectos éticos .....                      | 26-27  |
| Análisis estadístico .....                 | 28-30  |
| Resultados .....                           | 28-30  |
| Discusión .....                            | 31-32  |
| Conclusiones .....                         | 33     |
| Referencias .....                          | 34-40  |
| Anexos .....                               | 41     |

## Índice de Figuras

| Gráfica                                                                                                                                            | Página    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Gráfica 1 Distribución de los pacientes según la clasificación del estado físico ASA en la población estudiada (n = 36).                           | <b>28</b> |
| Gráfica 2 Distribución de los pacientes según la administración y dosis de lidocaína intravenosa registrada en el periodo perioperatorio (n = 36). | <b>28</b> |

## Índice de tablas

| Tabla                                                                          | Página    |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 Tabla de variables independiente                                             | <b>23</b> |
| 2 Tabla de variables dependiente                                               | <b>24</b> |
| 3 Tabla distribución de comorbilidades registradas en la población de estudio. | <b>29</b> |

## Abreviaturas

|      |                                                  |
|------|--------------------------------------------------|
| ASA  | Clasificación American Society Anesthesiologists |
| PAM  | Presión Arterial Media                           |
| Fc   | Frecuencia cardiaca                              |
| RVP  | Resistencia vascular periférica                  |
| VS   | Volumen sistólico                                |
| GC   | Gasto cardiaco                                   |
| VS   | Volumen sanguíneo                                |
| MEGX | Monoetilglicinaxilidida                          |
| SNP  | Sistema Nervioso Periférico                      |
| SNC  | Sistema Nervioso Central                         |
| IV   | Intravenoso                                      |

## Resumen

La laringoscopia y la intubación endotraqueal causan una respuesta simpática inmediata con incrementos repentinos de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca, lo que puede ocasionar serias complicaciones cardiovasculares en pacientes vulnerables. La lidocaína intravenosa, administrada en dosis de 1 a 1.5 mg/kg previo al procedimiento, ha probado disminuir considerablemente estas modificaciones. En la colecistectomía laparoscópica, en la que la posición quirúrgica y el neumoperitoneo aportan carga hemodinámica, su aplicación podría potenciar la estabilidad cardiovascular y disminuir sucesos adversos. Este estudio realizará una evaluación preliminar en el Hospital Regional ISSSTE Pachuca sobre el impacto de la lidocaína intravenosa en este contexto, con el objetivo de mejorar la seguridad anestésica y los resultados postoperatorios.

**Objetivo:** Evaluar los cambios hemodinámicos generados por la laringoscopia tras aplicación de lidocaína intravenosa en pacientes adultos sometidos a cirugía de colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general.

### Material y Métodos:

Tipo de investigación: transversal, observacional, retrospectivo, inductivo en el Hospital General "Dra. Columba Rivero Osorio" (ISSSTE Pachuca).

Se examinaron expedientes de pacientes mayores de 18 años que fueron sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general balanceada desde Diciembre de 2024 hasta Marzo del 2025. Se contemplaron casos con riesgo anestésico ASA I y II con parámetros hemodinámicos íntegros, descartando historial de enfermedades crónicas descontroladas, riesgo anestésico ASA  $\geq$  III o alergia a lidocaína. Se realizó una comparación entre dos grupos: uno con y otro sin administración intravenosa de lidocaína (1–1.5 mg/kg) previo a realizar la laringoscopia. El estudio estadístico se llevaron a cabo utilizando SPSS, utilizando pruebas t de Student, t pareada o sus similares no paramétricos, con una significancia de  $p < 0.05$ .

**Resultados:** Se incluyeron 36 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general, con una edad promedio de  $55.83 \pm 15.13$  años y un peso promedio de  $68.81 \pm 13.82$  kg. Del total, 20 pacientes (55.6%) recibieron lidocaína intravenosa y 16 (44.4%) no la recibieron. El análisis pareado mostró que la frecuencia cardíaca aumentó de manera significativa posterior a la laringoscopia ( $p = 0.016$ ), confirmando que este procedimiento constituye un estímulo hemodinámico relevante. No se observaron cambios estadísticamente significativos en la presión arterial sistólica, diastólica ni media en el análisis global pre y post laringoscopia. Al comparar los grupos, los pacientes que recibieron lidocaína intravenosa presentaron valores significativamente menores de frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y presión arterial media posteriores a la laringoscopia en comparación con aquellos que no la recibieron ( $p < 0.05$ ). Estos resultados sugieren que la lidocaína intravenosa se asocia con una atenuación de la respuesta hemodinámica posterior a la manipulación de la vía aérea.

**Palabras clave:** *Lidocaína intravenosa, Laringoscopia, Cambios hemodinámicos y Colecistectomía laparoscópica*

## Abstract

Laryngoscopy and endotracheal intubation cause an immediate sympathetic response with sudden increases in blood pressure and heart rate, which can lead to serious cardiovascular complications in vulnerable patients. Intravenous lidocaine, administered at a dose of 1 to 1.5 mg/kg prior to the procedure, has been shown to significantly reduce these changes. In laparoscopic cholecystectomy, where the surgical position and pneumoperitoneum contribute to hemodynamic stress, its application could enhance cardiovascular stability and reduce adverse events. This study will conduct a preliminary evaluation at the ISSSTE Pachuca Regional Hospital on the impact of intravenous lidocaine in this context, with the aim of improving anesthetic safety and postoperative outcomes.

**Objective:** To evaluate the hemodynamic changes generated by laryngoscopy after the administration of intravenous lidocaine in adult patients undergoing laparoscopic cholecystectomy surgery under general anesthesia.

### Materials and Methods:

Type of research: cross-sectional, observational, retrospective, inductive study at the "Dr. Columba Rivero Osorio" General Hospital (ISSSTE Pachuca).

The records of patients over 18 years of age who underwent laparoscopic cholecystectomy under balanced general anesthesia from December 2024 to March 2025 were examined. Cases with ASA I and II anesthetic risk and intact hemodynamic parameters were considered, excluding a history of uncontrolled chronic diseases, ASA  $\geq$  III anesthetic risk, or lidocaine allergy. A comparison was made between two groups: one with and one without intravenous administration of lidocaine (1–1.5 mg/kg) prior to laryngoscopy. Statistical analysis was performed using SPSS, employing Student's t-test, paired t-test, or similar non-parametric tests, with a significance level of  $p < 0.05$ .

**Results:** Thirty-six patients who underwent laparoscopic cholecystectomy under general anesthesia were included, with a mean age of  $55.83 \pm 15.13$  years and a mean weight of  $68.81 \pm 13.82$  kg. Of these, 20 patients (55.6%) received intravenous lidocaine and 16 (44.4%) did not. Paired analysis showed that heart rate increased significantly after laryngoscopy ( $p = 0.016$ ), confirming that this procedure constitutes a relevant hemodynamic stimulus. No statistically significant changes were observed in systolic, diastolic, or mean arterial pressure in the overall pre- and post-laryngoscopy analysis. When comparing the groups, patients who received intravenous lidocaine had significantly lower heart rate, systolic blood pressure, and mean arterial pressure after laryngoscopy compared to those who did not ( $p < 0.05$ ). These results suggest that intravenous lidocaine is associated with attenuation of the hemodynamic response following airway manipulation.

**Keywords:** Intravenous lidocaine, Laryngoscopy, Hemodynamic changes, Laparoscopic cholecystectomy

## Marco teórico

El sistema hemodinámico preserva la perfusión de los tejidos y el balance de oxígeno a través de una intrincada interacción entre la regulación autonómica, la contractibilidad miocárdica, la resistencia periférica vascular y el volumen de sangre en el flujo sanguíneo. En circunstancias habituales, los reflejos mediados por barorreceptores en el seno carotídeo y el arco aórtico regulan con exactitud la presión arterial y la frecuencia del corazón. No obstante, durante la anestesia general, estos procesos son alterados por las acciones de sustancias como el propofol, remifentanilo o los anestésicos halogenados. Estos pueden causar vasodilatación sistémica, depresión miocárdica y reducción de la presión arterial.

El estímulo quirúrgico, especialmente la laringoscopia e intubación endotraqueal, provoca una intensa respuesta simpática, definida por la liberación de catecolaminas y el incremento rápido de la presión arterial y la frecuencia del corazón. Esta respuesta, a pesar de ser momentánea en individuos saludables, puede desencadenar problemas serios en pacientes con afecciones cardiovasculares o cerebrovasculares, tales como isquemia miocárdica, arritmias, sangrados intracraneales o descompensación cardíaca. Los picos hemodinámicos generalmente ocurren en los primeros 30 segundos de la manipulación laríngea y se normalizan en 5 a 10 minutos, aunque su intensidad fluctúa dependiendo del método utilizado, la condición basal del paciente y la profundidad de la anestésica.

La lidocaína intravenosa, un anestésico local de origen amida, ha probado su efectividad para disminuir esta reacción. Su principal mecanismo se basa en el bloqueo de los canales de sodio dependientes de voltaje, lo que restringe la conducción nerviosa y regula la respuesta simpática ante estímulos nociceptivos. En dosis de 1 a 1.5 mg/kg, administrados uno o dos minutos antes de la laringoscopia, disminuye considerablemente la presión arterial media y la frecuencia cardíaca, presentando un perfil de seguridad positivo. Además, tiene la capacidad de reducir el dolor laríngeo después de la intubación y disminuir el uso de opioides durante la etapa postoperatoria.

En el procedimiento de colecistectomía laparoscópica, además de la inducción anestésica y la intubación, se incluyen cambios hemodinámicos derivados del neumoperitoneo y la posición quirúrgica. Estos elementos potencian la resistencia vascular sistémica, disminuyen la precarga y pueden poner en riesgo la enfermedad cardíaca, la obesidad o la ancianidad. En este escenario, la administración anestésica demanda acciones preventivas que preserven la estabilidad hemodinámica y disminuyan la aparición de complicaciones.

En este contexto, analizar la aplicación de lidocaína intravenosa como táctica para atenuar las alteraciones hemodinámicas provocadas por la laringoscopia en pacientes que han sido sometidos a colecistectomía laparoscópica constituye una oportunidad para potenciar la seguridad anestésica y optimizar los resultados postoperatorios, particularmente en centros hospitalarios que no tienen registros locales

## **Fisiología del sistema hemodinámico en el contexto anestésico**

### **Regulación de la presión arterial, frecuencia cardíaca y gasto cardíaco**

El sistema hemodinámico está regulado por múltiples mecanismos interdependientes, que incluyen la actividad autonómica, la contractilidad miocárdica, la resistencia vascular periférica (RVP) y la volemia efectiva<sup>1,2</sup>. Bajo condiciones fisiológicas, el control de la presión arterial (PA) está regulado por barorreceptores ubicados en el seno carotídeo y el arco aórtico, los cuales modulan la descarga simpática o parasimpática en respuesta a variaciones en la PA<sup>1</sup>

Durante la anestesia general, estos mecanismos de regulación se ven alterados por los efectos directos e indirectos de los agentes anestésicos<sup>3</sup>. Fármacos como el propofol, remifentanilo y los halogenados inducen vasodilatación sistémica y depresión miocárdica, lo que reduce la resistencia vascular y el volumen sistólico (VS), disminuyendo así el gasto cardíaco (GC) y la presión arterial media (PAM)<sup>3,4,5</sup>

En modelos mecanicistas, se ha demostrado que el sistema cardiovascular responde a estos fármacos con modificaciones predecibles en variables como PAM, FC y GC, gracias a la interacción entre elementos fisiológicos (RVP, VS, FC) y la concentración plasmática de los anestésicos<sup>6,7</sup>. La FC puede aumentar como respuesta compensatoria a la hipotensión inducida, aunque esta respuesta refleja puede verse atenuada o abolida dependiendo del tipo y dosis del agente anestésico empleado<sup>7,8</sup>.

### **Respuesta simpática al estrés quirúrgico**

La respuesta al estrés quirúrgico es una reacción fisiológica adaptativa del organismo ante el estímulo nociceptivo y la agresión tisular<sup>9</sup>. Está mediada por la activación del eje simpático-adrenérgico, que genera una descarga de catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) desde la médula suprarrenal, resultando en taquicardia, aumento del GC y vasoconstricción arterial<sup>9,10</sup>. Durante la laringoscopia e intubación endotraqueal, este fenómeno se presenta con particular intensidad debido a la estimulación directa de la vía aérea superior, una de las zonas más sensibles al estímulo nociceptivo<sup>11</sup>. Esto provoca un incremento abrupto de la PAM y la FC, lo cual puede tener consecuencias clínicas significativas en pacientes con riesgo cardiovascular, incluyendo isquemia miocárdica, arritmias o hipertensión severa<sup>12</sup>.

El control farmacológico de esta respuesta mediante el uso de bloqueadores beta adrenérgicos, agentes anestésicos profundos, lidocaína o dexmedetomidina ha demostrado ser efectivo en la modulación de la respuesta simpática, al disminuir la liberación de catecolaminas y atenuar los picos hemodinámicos transoperatorios<sup>13</sup>

### **Cambios fisiológicos normales durante la inducción anestésica**

La inducción anestésica representa una fase crítica caracterizada por la pérdida progresiva de la conciencia, el tono muscular y los reflejos protectores, acompañada de efectos cardiovasculares importantes<sup>14</sup>. Agentes como el propofol y sevoflurano producen una reducción rápida de la PAM por inhibición del tono simpático central y vasodilatación periférica directa<sup>14,15</sup>

En pacientes adultos mayores, estos cambios son aún más marcados debido a la disminución de la reserva cardiovascular, la menor sensibilidad de los barorreceptores y la alteración en la respuesta autonómica<sup>15</sup>. Con opioides potentes como remifentanyl, o cuando existe una mayor actividad de nervio vago, es frecuente observar bradicardia<sup>15,16</sup>.

En niños, se ha demostrado que estos agentes pueden modificar la oxigenación cerebral y la perfusión durante la inducción, debido a la inmadurez del sistema autorregulador cerebral<sup>6,17</sup>.

### **Mecanismos de respuesta cardiovascular ante estímulos nociceptivos**

La estimulación nociceptiva, particularmente en la intubación traqueal, genera una respuesta cardiovascular refleja que involucra la activación del sistema simpático y de los reflejos vagales. Esto conlleva a un aumento transitorio de la PAM y la FC, mediado por la liberación de adrenalina y noradrenalina<sup>18</sup>.

Estudios computacionales han evidenciado que esta respuesta es sensible al plano anestésico y a la farmacocinética de los agentes utilizados, permitiendo predecir patrones de inestabilidad hemodinámica ante estímulos específicos<sup>8</sup>. La administración profiláctica de fármacos como lidocaína o dexmedetomidina ha demostrado ser eficaz en la atenuación de esta respuesta, mejorando la estabilidad hemodinámica perioperatoria<sup>11</sup>.

### **La laringoscopia como estímulo hemodinámico**

#### **Laringoscopia directa y su papel en la intubación endotraqueal**

La laringoscopia directa es un procedimiento fundamental en anestesiología cuyo objetivo es permitir la visualización de las estructuras laríngeas y facilitar la colocación del tubo endotraqueal<sup>19</sup>. Este procedimiento se realiza habitualmente con un laringoscopio convencional, como el de Macintosh, cuya hoja curva permite desplazar la lengua y exponer la glotis mediante alineación de los ejes anatómicos oral, faríngeo y laríngeo<sup>20</sup>. Existen también dispositivos modernos como los videolaringoscopios, que integran una cámara y una pantalla para permitir la visualización indirecta de la glotis sin necesidad de dicha alineación, lo que puede facilitar la intubación y reducir el trauma laríngeo<sup>20,21</sup>.

#### **Activación simpática secundaria a la estimulación de la vía aérea superior**

La laringoscopia y la intubación endotraqueal desencadenan una respuesta neurovegetativa caracterizada por hiperactividad simpática. Este fenómeno es consecuencia de la estimulación de las terminaciones nerviosas del tracto respiratorio superior, lo cual genera liberación de catecolaminas desde la médula suprarrenal y las terminales nerviosas. Esta descarga simpática se traduce en un aumento transitorio pero significativo de la presión arterial y la frecuencia cardíaca<sup>22,23</sup>. En pacientes con enfermedades cardiovasculares, esta activación representa un riesgo relevante al inducir un desequilibrio en la demanda y el aporte de oxígeno miocárdico, pudiendo precipitar eventos isquémicos<sup>24</sup>.

#### **Aumento de catecolaminas, hipertensión, taquicardia, arritmias y sus riesgos**

Los cambios hemodinámicos secundarios a la laringoscopia incluyen hipertensión sistólica, taquicardia y, en algunos casos, arritmias como bradicardia refleja o extrasístoles ventriculares. Estos efectos están mediados por la descarga adrenérgica y pueden ser especialmente peligrosos en pacientes con antecedentes de cardiopatías, enfermedades cerebrovasculares o hipertensión intracraneal<sup>25</sup>. Incluso se ha documentado que hasta un 11% de los

pacientes pueden presentar signos de isquemia miocárdica durante la intubación, destacando la importancia de una adecuada atenuación farmacológica del estímulo<sup>2</sup>.

La comparación entre laringoscopia directa y videolaringoscopia ha revelado que, si bien ambas técnicas generan una respuesta hemodinámica, el uso del videolaringoscopio puede reducir la intensidad del estímulo al disminuir el contacto con estructuras laríngeas sensibles y aumentar la tasa de éxito en el primer intento, reduciendo así la duración del estímulo nociceptivo<sup>27</sup>

### **Duración e intensidad de la respuesta hemodinámica**

La respuesta hemodinámica tras la laringoscopia es de inicio rápido y corta duración<sup>28</sup>. Generalmente, los picos de presión arterial y frecuencia cardíaca ocurren dentro de los primeros 30 segundos posteriores a la manipulación laríngea y tienden a normalizarse en un lapso de 5 a 10 minutos, dependiendo de la técnica utilizada y del estado basal del paciente<sup>29</sup>. No obstante, la intensidad de esta respuesta puede variar ampliamente entre individuos, siendo más marcada en aquellos con control autonómico alterado o en situaciones de intubación difícil<sup>28,29</sup>.

En este contexto, el uso de estrategias farmacológicas como la administración de lidocaína intravenosa o tópica ha demostrado ser eficaz para disminuir la intensidad de la respuesta cardiovascular, sin evidenciar toxicidad cuando se utiliza en dosis adecuadas<sup>23,28</sup>. La evidencia indica que una profundidad anestésica suficiente, junto con el uso de dispositivos menos invasivos, son factores clave para mitigar la respuesta hemodinámica indeseada<sup>24</sup>

### **Lidocaína intravenosa: farmacología y mecanismos de acción**

#### **Propiedades farmacodinámicas y farmacocinéticas de la lidocaína IV**

La lidocaína es un anestésico local del tipo amida, ampliamente utilizado tanto en anestesia regional como sistémica<sup>30</sup>. Su mecanismo farmacodinámico principal consiste en el bloqueo de los canales de sodio dependientes de voltaje, impidiendo el potencial de acción en las fibras nerviosas. Esta acción es reversible y dosis-dependiente, iniciando con la inhibición de las fibras pequeñas no mielinizadas (tipo C) y progresando hacia las fibras más grandes mielinizadas (tipo A)<sup>31</sup>.

En cuanto a su farmacocinética, la lidocaína presenta una absorción rápida tras administración intravenosa, con un inicio de acción casi inmediato. Su distribución se realiza en tejidos altamente perfundidos como el corazón, cerebro y pulmones, con una vida media de eliminación de 90 a 120 minutos en pacientes con función hepática normal<sup>32,33</sup>. Es metabolizada extensamente en el hígado por el citocromo P450 (principalmente CYP1A2 y CYP3A4), generando metabolitos activos como la monoetilglicinaxilidida (MEGX), los cuales también presentan actividad antiarrítmica<sup>33</sup>.

#### **Efectos sobre el sistema nervioso central y periférico**

La lidocaína ejerce efectos diferenciales sobre el sistema nervioso periférico (SNP) y central (SNC). En el SNP, inhibe la conducción del impulso nervioso al bloquear la entrada de sodio a través de la membrana axonal, produciendo analgesia y anestesia sin pérdida de la conciencia<sup>30,33</sup>

En el SNC, a dosis terapéuticas, puede tener efectos ansiolíticos y analgésicos leves; sin embargo, a concentraciones elevadas se relaciona con efectos neurotóxicos como somnolencia, parestesias, convulsiones e incluso depresión del centro respiratorio<sup>33</sup>. Estos efectos adversos están mediados por la alteración de los potenciales postsinápticos y la reducción del umbral de excitación neuronal.

El principal mecanismo de acción de la lidocaína IV en el contexto anestésico es el bloqueo de los canales de sodio, lo que impide la generación y conducción de potenciales de acción en las fibras nerviosas.

En términos hemodinámicos, este efecto se traduce en una atenuación de la respuesta simpática a estímulos nociceptivos, especialmente durante procedimientos como la laringoscopia e intubación endotraqueal<sup>32,34</sup>

Diversos estudios han mostrado que la lidocaína intravenosa disminuye la liberación de catecolaminas en respuesta al estrés quirúrgico, reduciendo así la incidencia de hipertensión y taquicardia inducidas por la estimulación de la vía aérea<sup>34</sup>

### **Dosis recomendada y ventana terapéutica segura**

La dosis recomendada de lidocaína intravenosa para atenuar la respuesta hemodinámica durante la intubación varía entre 1 a 1.5 mg/kg, administrada 90 segundos antes del estímulo. Su ventana terapéutica segura se encuentra entre 1.5 a 5 µg/mL en plasma; concentraciones superiores a 5 µg/mL se asocian con toxicidad neurológica y cardiovascular<sup>30,33</sup>

La toxicidad sistémica por lidocaína puede manifestarse con síntomas neurológicos iniciales como mareo, tinnitus y visión borrosa, progresando a convulsiones o paro cardiorrespiratorio si no se actúa de manera oportuna<sup>34</sup>

### **Ventajas del uso profiláctico en intubación**

El uso profiláctico de lidocaína intravenosa previo a la laringoscopia se ha asociado con una reducción significativa de la respuesta hemodinámica al momento de la intubación, especialmente en pacientes con riesgo cardiovascular. Entre sus ventajas se incluyen la disminución de la presión arterial sistólica, la frecuencia cardíaca y la incidencia de arritmias supraventriculares<sup>32</sup>.

Además, su administración ha mostrado beneficios adicionales como reducción del dolor postoperatorio y menor necesidad de opioides, contribuyendo a una recuperación más rápida y con menor morbilidad en el periodo perioperatorio<sup>35</sup>.

## **Evidencia clínica del uso de lidocaína IV para atenuar respuesta hemodinámica**

### **Estudios previos en diferentes tipos de cirugía**

La lidocaína intravenosa ha sido evaluada en múltiples estudios como estrategia para mitigar la respuesta hemodinámica durante la laringoscopia e intubación. En cirugía abdominal, se ha estudiado en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, encontrando que la infusión de lidocaína reduce significativamente el consumo de opioides y estabiliza la presión arterial durante el transoperatorio<sup>36</sup>. De igual forma, hay estudios que reportan que la perfusión de lidocaína evita alteraciones significativas de PA y FC durante el procedimiento<sup>37</sup>.

La lidocaína IV se ha comparado con múltiples fármacos utilizados para controlar la respuesta hemodinámica. Como el estudio realizado por Seangrungs *et al.*, (2021) donde demostraron que, si bien la dexmedetomidina suprime de forma más intensa la FC, la lidocaína produce menos efectos adversos y es eficaz en la reducción de PA<sup>38</sup>.

### **Tiempo de administración óptimo previo a laringoscopia**

La eficacia de la lidocaína IV depende en gran medida del momento de su administración. En la mayoría de los estudios revisados, la lidocaína se administró entre 90 y 120 segundos antes de la laringoscopia. En el estudio de Dangol *et al.*, (2022), la infusión se inició 5 minutos antes del estímulo nociceptivo, asegurando niveles plasmáticos terapéuticos<sup>36</sup>. Esto coincide con recomendaciones farmacocinéticas que indican que el pico de acción de la lidocaína IV ocurre aproximadamente 1-2 minutos después del bolo.

## **Colecistectomía laparoscópica: implicaciones anestésicas y hemodinámicas**

La colecistectomía laparoscópica se ha consolidado como el tratamiento de elección para diversas patologías vesiculares, incluyendo colelitiasis sintomática y colecistitis aguda o crónica. Este procedimiento, aunque mínimamente invasivo, conlleva modificaciones fisiológicas significativas, especialmente sobre el sistema cardiovascular, lo que implica desafíos importantes para el anestesiólogo, particularmente en pacientes con factores de riesgo<sup>39</sup>.

### **Descripción del procedimiento**

El procedimiento comienza con la inducción anestésica general seguida de intubación orotraqueal. Una vez asegurada la vía aérea y establecida la ventilación mecánica, se introduce dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la cavidad peritoneal mediante un trocar umbilical para crear un neumoperitoneo, elevando la presión intraabdominal a 12-15 mmHg<sup>40</sup>. Este paso es esencial para permitir la visibilidad y maniobrabilidad quirúrgica, al separar las vísceras intraabdominales de la pared anterior del abdomen.

Posteriormente, se introducen trócares adicionales para la inserción de instrumental quirúrgico y se posiciona al paciente en Trendelenburg inversa con rotación hacia la izquierda. Esta posición mejora la exposición del cuadrante superior derecho, facilitando el acceso a la vesícula biliar. La disección se realiza en el triángulo de Calot, identificando y ligando el conducto y la arteria cística. Finalmente, la vesícula es retirada del lecho hepático y extraída a través del trocar umbilical<sup>40,41</sup>.

Pese a su bajo grado de invasión, la colecistectomía laparoscópica produce alteraciones fisiológicas notables. La insuflación de CO<sub>2</sub> puede causar compresión de la vena cava inferior, disminuyendo el retorno venoso, el gasto cardíaco y provocando una elevación compensatoria de la resistencia vascular sistémica<sup>42</sup>. A esto se suma el incremento en la presión intratorácica por desplazamiento diafragmático, lo que afecta la mecánica ventilatoria y el intercambio gaseoso<sup>42</sup>.

### **Relevancia del control hemodinámico**

El neumoperitoneo y la posición quirúrgica provocan efectos hemodinámicos que requieren atención constante. La presión intraabdominal elevada reduce la precarga y puede provocar una disminución transitoria del gasto cardíaco. Simultáneamente, la absorción sistémica de CO<sub>2</sub> puede generar hipercapnia, aumentando la frecuencia cardíaca y la presión arterial como respuesta simpática reflejada. Estos efectos pueden estar exacerbados en pacientes con función cardíaca comprometida, en quienes se ha documentado una reducción significativa del índice cardíaco y elevaciones sostenidas de la presión arterial media durante el procedimiento<sup>43</sup>.

El mantenimiento de una estabilidad hemodinámica adecuada durante la colecistectomía laparoscópica es esencial para prevenir complicaciones perioperatorias, especialmente en pacientes de alto riesgo<sup>44</sup>. Alteraciones súbitas en la presión arterial o en la frecuencia cardíaca pueden desencadenar eventos cardiovasculares adversos, incluyendo isquemia miocárdica, arritmias o insuficiencia cardíaca aguda. Un control óptimo de estos parámetros permite una recuperación anestésica más segura y una menor incidencia de complicaciones postoperatorias<sup>41,44</sup>.

El anestesiólogo debe anticipar los efectos del neumoperitoneo y ajustar en consecuencia la profundidad anestésica, el volumen de líquidos administrados y, cuando sea necesario, utilizar agentes farmacológicos como vasodilatadores o beta bloqueadores<sup>43</sup>. Diversos estudios coinciden en que una estrategia proactiva en el manejo hemodinámico reduce la incidencia de inestabilidad cardiovascular intraoperatoria y mejora los desenlaces clínicos en este tipo de cirugía<sup>44,45</sup>.

### **Factores de riesgo adicionales (edad, comorbilidades, tipo de ASA)**

El perfil del paciente juega un papel determinante en la magnitud de las alteraciones hemodinámicas observadas. La edad avanzada, la obesidad, el antecedente de hipertensión arterial o enfermedad coronaria, así como un estatus ASA  $\geq$  III, incrementan la susceptibilidad a descompensaciones cardiovasculares<sup>41</sup>. En adultos mayores, por ejemplo, la disminución de la reserva cardíaca, el endurecimiento vascular y la atenuación de los reflejos barorreceptores comprometen la capacidad de respuesta a los cambios bruscos de presión intraabdominal y postura quirúrgica<sup>42</sup>.

Estos pacientes requieren un enfoque anestésico más meticuloso, que contemple la evaluación preoperatoria integral, un monitoreo invasivo si es necesario, y un protocolo de inducción e intubación que minimice el impacto hemodinámico<sup>40</sup>. La anticipación de estos factores no solo mejora la seguridad anestésica, sino que también acorta el tiempo de recuperación y reduce la necesidad de soporte farmacológico intensivo.

### **Importancia del control hemodinámico en el perioperatorio**

#### **Prevención de complicaciones cardiovasculares**

El control hemodinámico en el contexto perioperatorio representa un pilar fundamental para prevenir complicaciones cardiovasculares, especialmente en pacientes con comorbilidades o sometidos a procedimientos quirúrgicos de riesgo moderado o alto<sup>46</sup>. Las alteraciones agudas en la presión arterial, el gasto cardíaco y la frecuencia cardíaca durante la inducción anestésica, la intubación traqueal y la incisión quirúrgica pueden inducir isquemia miocárdica, arritmias ventriculares o insuficiencia cardíaca aguda en pacientes susceptibles<sup>46,47</sup>.

Salazar Borbón (2022) señala que una correcta evaluación del riesgo cardiovascular y el monitoreo continuo del estado hemodinámico permiten actuar de manera preventiva ante signos de deterioro circulatorio, disminuyendo la morbilidad asociada a eventos adversos cardíacos en el intra y postoperatorio inmediato<sup>48</sup>. De forma paralela, autores como Lee *et al.* menciona la optimización hemodinámica con soporte farmacológico o intervenciones guiadas por objetivos ha demostrado reducir significativamente la incidencia de eventos cardiovasculares mayores en cirugía vascular y abdominal<sup>49</sup>.

#### **Seguridad anestésica y recuperación postoperatoria**

La estabilidad hemodinámica durante el perioperatorio no solo minimiza los riesgos cardiovasculares, sino que también impacta directamente en la seguridad anestésica<sup>47</sup>. El desequilibrio entre el aporte y la demanda de oxígeno tisular, especialmente en condiciones de hipotensión mantenida o hipoperfusión regional, incrementa la probabilidad de disfunción orgánica postoperatoria, incluyendo lesión renal aguda y alteración neurológica transitoria<sup>50</sup>.

Los protocolos de anestesia con monitoreo hemodinámico avanzado, como el análisis del volumen sistólico, la variabilidad de la presión del pulso o la ecocardiografía transesofágica, favorecen decisiones clínicas más precisas<sup>51,52</sup>. Esto se traduce en una recuperación más rápida, reducción en la necesidad de vasopresores y una menor estancia hospitalaria.

Además, el uso de estrategias como la anestesia libre de opioides, en combinación con un control hemodinámico estricto, ha demostrado efectos favorables en el perfil de recuperación postoperatoria, reduciendo complicaciones respiratorias, náuseas y vómitos, y acelerando el alta hospitalaria sin comprometer la analgesia ni la estabilidad cardiovascular<sup>53</sup>.

### **Relevancia en protocolos de cirugía segura**

En el contexto institucional, los lineamientos de cirugía segura promovidos por las instituciones de salud destacan la necesidad de vigilar y documentar la estabilidad hemodinámica como parte esencial de la seguridad perioperatoria<sup>54</sup>. El control de la presión arterial y la frecuencia cardíaca se incluye dentro de los ítems obligatorios del pase de lista quirúrgico y es considerado un indicador de calidad asistencial<sup>51</sup>.

Asimismo, se enfatiza la importancia de contar con personal entrenado para la toma de decisiones clínicas rápidas en respuesta a alteraciones hemodinámicas, así como la disponibilidad de tecnología para monitoreo continuo<sup>50</sup>. En este marco, el control hemodinámico no solo es un acto clínico, sino también una exigencia normativa que garantiza la trazabilidad, la responsabilidad institucional y la reducción del riesgo medicolegal en los procedimientos anestésico-quirúrgicos

### **Antecedentes**

La manipulación de la vía aérea mediante laringoscopia e intubación orotraqueal constituye un estímulo intenso sobre el sistema nervioso simpático, lo cual desencadena una respuesta presora caracterizada por incremento súbito de la presión arterial, frecuencia cardíaca y consumo miocárdico de oxígeno. Estas alteraciones hemodinámicas pueden ser bien toleradas por pacientes sanos, pero representan un riesgo importante en personas con comorbilidades cardiovasculares o en procedimientos quirúrgicos con cambios fisiológicos relevantes, como ocurre en la colecistectomía laparoscópica.

Diversas estrategias farmacológicas han sido propuestas para mitigar esta respuesta. Uno de los agentes más estudiados es la lidocaína intravenosa, utilizada por sus propiedades estabilizadoras de membrana, antiarrítmicas y de modulación del eje neuroendocrino del estrés quirúrgico.

Hemanth *et al.*, (2014), compararon lidocaína y sufentanilo en 60 pacientes, concluyendo que, si bien el sufentanilo tuvo una acción más prolongada, la lidocaína presentó un perfil más seguro, sin depresión respiratoria ni efectos sobre la recuperación<sup>55</sup>.

Chattopadhyay *et al.*, (2016) evaluaron el efecto de clonidina oral, observando una notable reducción de la respuesta hemodinámica, pero también bradicardia y somnolencia. Este perfil sugiere la conveniencia de agentes como la lidocaína, que carecen de efectos centrales depresores<sup>56</sup>. Bakshi, *et al.* (2017), al comparar clonidina y dexmedetomidina IV, hallaron resultados similares: eficacia hemodinámica significativa, pero con sedación profunda y eventos adversos cardiovasculares, lo que nuevamente posiciona a la lidocaína como una alternativa de mejor tolerancia en procedimientos ambulatorio<sup>57</sup>.

Maqbool *et al.* (2025), en un ensayo clínico con 60 pacientes, demostraron que la administración de lidocaína IV a 1.5 mg/kg dos minutos antes de la intubación redujo significativamente la presión arterial y la frecuencia cardíaca frente al grupo control<sup>58</sup>. Estos resultados, obtenidos sin eventos adversos, refuerzan su utilidad como agente atenuador de la respuesta presora.

En un contexto quirúrgico concreto, Islam *et al.* (2022) evaluaron el uso de lidocaína durante colecistectomía laparoscópica y confirmaron no solo una reducción de dolor postoperatorio y de consumo de opioides, sino también una mayor estabilidad hemodinámica intraoperatoria, incluyendo el periodo de intubación<sup>59</sup>.

Particular atención merece el estudio de Rahman *et al.* (2024), realizado en pacientes hipertensos sometidos a la misma técnica quirúrgica. Se evidenció que la lidocaína redujo eficazmente las elevaciones de presión arterial y frecuencia cardíaca durante todas las fases de la cirugía, incluidos la intubación, el neumoperitoneo y la extubación<sup>60</sup>. Esto respalda su potencial uso en pacientes con riesgo cardiovascular moderado.

En otro trabajo, Mugabure *et al.* (2018) compararon la eficacia de pregabalina y clonidina, orales frente a placebo, encontrando que ambos fueron eficaces para mitigar la respuesta presora. Sin embargo, reportaron eventos como bradicardia (clonidina) y somnolencia (pregabalina), lo cual limita su uso en ciertas poblaciones y posiciona a la lidocaína IV como una opción más predecible<sup>61</sup>.

Finalmente, estudios como los de Bolívar *et al.*, 2024 y Karan *et al.*, 2021, describe el mecanismo por el cual la lidocaína IV actúa como modulador del estrés quirúrgico. Su acción en la reducción de catecolaminas, la mejora del perfil inflamatorio y la estabilidad cardiovascular intraoperatoria la hacen un fármaco prometedor en cirugías como la colecistectomía laparoscópica, siempre que se respeten sus dosis terapéuticas<sup>62,63</sup>.

Zepeda-Medina (2024) comparó el Propofol y lidocaína IV durante la intubación en 60 pacientes adultos. Aunque el Propofol fue más efectivo en controlar la presión arterial, la lidocaína mostró mayor estabilidad en la frecuencia cardíaca y un perfil de seguridad más favorable<sup>64</sup>. Esto es importante porque es uno de los primeros estudios realizados en México donde se puede observar el uso de la lidocaína IV es segura y efectiva.

En otro estudio, Acosta-García y Mesa-González (2022) compararon lidocaína IV con dexmedetomidina, demostrando que esta última ofrecía un mejor control de presión arterial y frecuencia cardíaca, mostrando efectos secundarios no deseables bradicardia y sedación. La lidocaína, por su parte, fue eficaz y sin efectos secundarios importantes<sup>65</sup>.

Amateco (2024), en su estudio de 50 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica, evaluó el efecto de la perfusión de lidocaína IV. Encontró mayor estabilidad hemodinámica intraoperatoria, menor dolor postoperatorio y reducción en el uso de opioides<sup>66</sup>. Esta evidencia, obtenida en un hospital público mexicano, demuestra su aplicabilidad clínica dentro del contexto institucional nacional.

A pesar del respaldo clínico proveniente de estudios internacionales y nacionales, la evidencia en instituciones de salud pública mexicanas aún es limitada, particularmente en el contexto de colecistectomías laparoscópicas bajo

protocolos anestésicos convencionales, como los empleados en el ISSSTE Pachuca.

No existen estudios publicados que documenten específicamente in los efectos hemodinámicos de la lidocaína IV previa a la laringoscopia en esta población. Esto representa un vacío importante que el presente estudio busca abordar, proporcionando datos aplicables al entorno local, y contribuyendo a optimizar la seguridad anestésica y el control cardiovascular perioperatorio en pacientes adultos sometidos a cirugía abdominal laparoscópica.

## **Justificación**

La laringoscopia y la intubación endotraqueal son técnicas esenciales para la inducción anestésica, sin embargo, están vinculadas a una reacción hemodinámica que se manifiesta por incrementos repentinos de la tensión arterial y la frecuencia cardíaca.

En el procedimiento de colecistectomía laparoscópica, la respuesta cardiovascular cobra una importancia particular, dado que las modificaciones provenientes del neumoperitoneo y la ubicación quirúrgica pueden aumentar el PAM. Actualmente en el Hospital General Dra. Columba Rivera Osorio ISSSTE Pachuca no contamos con información que analice de manera específica el impacto de la lidocaína intravenosa en adultos que han sido sometidos a este procedimiento, esto constituye una oportunidad para generar evidencia propia que ayude a evaluar la efectividad y seguridad de esta intervención. Teniendo en cuenta las especificidades demográficas, epidemiológicas y de práctica anestésica en nuestra unidad.

Por otra parte, al tratar de tener un control estricto de variables hemodinámicas como frecuencia cardíaca y presión arterial previo a la laringoscopia y posterior a esta puede disminuir la presencia de complicaciones como isquemia miocárdica, arritmias o problemas cerebrovasculares.

Cabe recalcar que la lidocaína es un fármaco al que se puede disponer ampliamente en el Hospital General ISSSTE Pachuca, es de bajo costo y puede reducir considerablemente los cambios hemodinámicos generados por la laringoscopia. Es por esto que se realizó la elección de este fármaco para disminuir los días de estancia intrahospitalaria.

Este análisis no solo cubrirá una brecha en el saber a nivel local, sino que también podría aportar a la normalización de protocolos y a la implementación de una medida preventiva accesible y sencilla de llevar a cabo, con la capacidad de incrementar la seguridad y los resultados perioperatorios en un procedimiento frecuente en el Hospital General ISSSTE Pachuca.

## Planteamiento del problema

En la cirugía de colecistectomía laparoscópica se debe realizar neumoperitoneo, es decir, insuflar la cavidad abdominal con CO<sub>2</sub> lo que conlleva un incremento de la presión intraabdominal; esto conlleva cambios fisiológicos a nivel cardiovascular, respiratorio y renal. Es por esto que a pesar de que la técnica anestésica que se realice depende de la experiencia del anestesiólogo se recomienda anestesia general con ventilación mecánica controlada para mantener un mejor control del CO<sub>2</sub>.

El llevar a cabo una anestesia general conlleva el realizar la laringoscopia que genera respuestas neurovegetativas ocasionando un incremento de la respuesta adrenérgica, lo anterior, se ve reflejado en cambios hemodinámicos.

La lidocaína intravenosa ha demostrado ser segura al emplearse a dosis establecidas; además que al ser complemento en la anestesia general ayuda a tener una mayor estabilidad hemodinámica disminuyendo riesgos al paciente, así como incremento de uso de medicamentos vasopresores u opioides dependiendo del tipo de descompensación, disminuyendo costos y estadios prolongados por complicaciones asociadas.

Es por esto por lo que al no haber estudios en donde se analice el uso de lidocaína intravenosa previo a realizar laringoscopia en el Hospital General Dra. Columba Rivera Osorio genera la necesidad de documentar el efecto del empleo de dicho fármaco y así analizar si el uso como complemento en el manejo perioperatorio mantiene una mayor estabilidad hemodinámica.

### **Pregunta de investigación**

¿Cuáles son los cambios hemodinámicos tras la aplicación de lidocaína intravenosa previo a laringoscopia en pacientes adultos sometidos a colecistectomía laparoscópica?

## **Objetivo General**

Evaluar los cambios hemodinámicos generados por la laringoscopia tras aplicación de lidocaína intravenosa en pacientes adultos sometidos a cirugía de colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general.

## **Objetivos Específicos**

1. Describir frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media al ingreso de quirófano.
2. Describir frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media después de la administración de lidocaína intravenosa.
3. Describir frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media después de la inducción anestésica.
4. Describir frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica, presión arterial diastólica y presión arterial media después de la intubación.
5. Deducir si el uso de lidocaína afecta los cambios hemodinámicos por la laringoscopia.

## **Hipótesis**

*H1:* La administración de lidocaína intravenosa previo a la laringoscopia evita cambios hemodinámicos adversos en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

*H0:* La administración de lidocaína intravenosa previo a la laringoscopia no evita cambios hemodinámicos adversos en los pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica.

## **Metodología**

Tipo y diseño de estudio

Se realizará un estudio transversal, observacional, retrospectivo, inductivo

## **Población de estudio**

Grupo de estudio: pacientes mayores de 18 años con riesgo anestésico ASA I y II programados para colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general balanceada en el Diciembre del 2024 a Marzo de 2025 en el Hospital Dra. Columba Rivera Osorio.

### ***Criterios de Inclusión:***

- Expedientes de pacientes mayores de 18 años, que hayan sido programados para programados para colecistectomía laparoscópica en Hospital.
- Expedientes de pacientes con anestesia general balanceada.
- Expedientes que cuenten con la escala ASA I y II.
- Expedientes con parámetros hemodinámicos completos.

### **Criterios de Exclusión:**

- Expedientes de pacientes que tengan alguna enfermedad crónica degenerativa descontrolada.
- Expedientes que cuenten con la escala ASA III y IV.
- Expedientes de pacientes que mencionen tener alergias a la lidocaína.

### **Criterios de eliminación:**

- Expedientes de pacientes a los que se realice anestesia combinada.
- Expedientes de pacientes con inestabilidad hemodinámica.
- Expedientes incompletos.

## Marco Muestral

Se tomó en cuenta el total de casos acumulados a conveniencia del investigador

Muestreo: No probabilístico.

Muestra: Expedientes de pacientes.

## Definición operacional de variables

**Tabla 1: Cuadro de variables independiente**

| Variable         | Definición conceptual                                                                                                                                                                                              | Definición operacional                                                                    | Indicadores de medición                                                         | Recolección de datos |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <b>Lidocaína</b> | Anestésico local que se utiliza para adormecer áreas del cuerpo y aliviar el dolor                                                                                                                                 | Administración del medicamento a pacientes intervenidos con colecistectomía laparoscópica | a. SI<br>b. No                                                                  | Expediente           |
| <b>Edad</b>      | Número cronológico basado en el número de meses o años transcurridos desde el nacimiento de una persona                                                                                                            | Edad del paciente                                                                         | a) 18-40 años<br>b) 40-60 años<br>c) Mayor 60 años                              | Expediente           |
| <b>Sexo</b>      | Diferencias biológicas entre hombres y mujeres, como los cromosomas (XX para mujeres, XY para hombres), los órganos reproductivos y las hormonas sexuales.                                                         | Sexo biológico del paciente                                                               | a. Hombres<br>b. Mujeres                                                        | Expediente           |
| <b>Peso</b>      | Unidad básica del sistema internacional de Unidades                                                                                                                                                                | Cantidad de materia que tiene un cuerpo en kilogramos                                     | a. 40-60 kg<br>b. 61-80 kg<br>c. 81-100 kg                                      | Expediente           |
| <b>Talla</b>     | Estatura                                                                                                                                                                                                           | Estatura de los pacientes                                                                 | a. 1.50-1.60 m<br>b. 1.61-1.70 m<br>c. 1.71-1.80 m                              | Expediente           |
| <b>ASA</b>       | Sistema de clasificación de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA, por sus siglas en inglés) para evaluar el estado físico de un paciente antes de una cirugía y predecir el riesgo quirúrgico y anestésico | La clasificación ASA ayuda a predecir el riesgo de complicaciones quirúrgica.             | 1.- ASA I<br>2.- ASA II<br>3.- ASA III<br>4.- ASA IV<br>5.- ASA V<br>6.- ASA VI | Expediente           |

**Tabla 2.- Cuadro de variable dependiente**

| <b>Variable</b>                     | <b>Definición conceptual</b>                                                                                                                                                                                                         | <b>Definición operacional</b>                                         | <b>Indicadores de medición</b>                                                                                                            | <b>Recolección de datos</b> |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Presión arterial media (PAM)</b> | La presión arterial media (PAM) es el promedio de la presión arterial durante un ciclo cardíaco completo, es decir, la presión promedio que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias a lo largo de un latido del corazón. | Indicador de flujo sanguíneo adecuado para su correcto funcionamiento | a. Menor 65 mmHg<br>b. 66-90<br>c. Mayor a 90 mmHg                                                                                        | Expedientes                 |
| <b>Frecuencia cardíaca</b>          | frecuencia cardíaca representa el ciclo completo de contracción y relajación del corazón, durante el cual bombea sangre a través del cuerpo.                                                                                         | Número de veces que el corazón late por minuto                        | a. Menor 60<br>b. 60-100<br>c. Mayor 100 Latidos por minuto                                                                               | Expediente                  |
| <b>Presión arterial</b>             | La presión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias a medida que el corazón bombea sangre                                                                                                       | Expresión de la presión sistólica y diastólica                        | Sistólica<br>a. < 90<br>b. 90 a 129<br>c. 130 a 139<br>d. > 140 Mmhg<br><br>Diastólica<br>a. < 60<br>b. 60-84<br>c. 84-89<br>d. > 90 Mmhg | Expediente                  |

## **Instrumentos de recolección**

1. Previa autorización del protocolo de estudio por el comité de ética e investigación y habiendo obtenido una carta de consentimiento informado; siendo respetados todos los acuerdos de la Declaración de Helsinki y también lo declarado en la Ley General de Salud título quinto, capítulo único con relación a investigación para la Salud en sus artículos 96, 100, 102 se inició la selección de pacientes.
2. Se seleccionaron pacientes programados e ingresados por el servicio de cirugía general del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”, ISSSTE Pachuca, que fueron sometidos a colecistectomía laparoscópica.
3. Se seleccionaron pacientes que cumplieran con el total de criterios de inclusión.
4. Se recopiló la información de hojas transanestésicas sobre pacientes que fueron sometidos a colecistectomía laparoscópica en el período de Diciembre 2024 a Marzo 2025.
5. Se evaluó si se administró lidocaína intravenosa previo a la realización de laringoscopia o si no se administró.
6. Se observó y se hizo una comparativa entre pacientes que fueron sometidos a dicho procedimiento con y sin uso de lidocaína para evaluar cambios hemodinámicos reflejados en frecuencia cardíaca y presión arterial tras realización de laringoscopia.
7. Al terminar la recopilación de datos se dio por terminada la fase de recolección de datos.
8. Para las variables cualitativas, se consideraron frecuencias, máximos, mínimos y descriptivos. Para variables cuantitativas, se utilizó t de student, t pareada y odds ratio.

### ***Plan de análisis estadístico***

La información fue capturada y colocada en una base de datos en el programa Excel, posteriormente se verificó la información y se filtró, considerando únicamente los que cumplieran con los criterios de inclusión. Finalmente se analizaron con el programa SPSS versión 25.0.

Para todas las pruebas estadísticas mencionadas se consideraron con valor crítico de  $p < 0.05$  para la significancia estadística.

## Aspectos éticos

**Autonomía:** Las personas son libres de deliberar sobre sus finalidades personales y de actuar bajo la dirección de las decisiones que pueda tomar. Todos los individuos deben ser tratados como seres autónomos y las personas que tienen la autonomía mermada tienen derecho a la protección.

**Riesgo de la investigación:** Se realizó un estudio *longitudinal, comparativo, observacional, retrospectivo*. La finalidad de esta investigación fue comparar si la administración de lidocaína modificó los parámetros hemodinámicos. El presente proyecto, se considera sin riesgo, ya que es un estudio que emplean técnicas y métodos de investigación documental, aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta (Artículo 17 RLGS en materia de investigación para la salud).

**Apego a la normativa:** En el presente proyecto de investigación, el procedimiento está de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki y sus enmiendas, códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica, como son los número 6,9,10,11,12, los cuales nos dicen que la investigación debe ser llevada a cabo sólo por personas con la educación, formación y calificaciones científicas y éticas apropiadas y su propósito principal debe ser comprender las causas, evolución y efectos de las enfermedades y mejorar las intervenciones preventivas, diagnósticas y terapéuticas (métodos, procedimientos y tratamientos). Así mismo, los investigadores se apegarán a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud, el artículo 37 del Reglamento de la Ley general de salud, se cancelaron los datos personales, previo bloqueo de estos, para su posterior supresión. En cuanto al Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS) que se centran en normas y principios para proteger a los seres humanos en una investigación relacionada con la salud, para salvaguardar los derechos y el bienestar de los seres humanos.

**Consentimiento informado:** Dado que se trata de un estudio, mediante la realización de la investigación de expedientes no se requiere de un consentimiento informativo, además los datos de participantes se resguardarán de manera estricta. Por lo que se refiere al expediente clínico, una de las acciones estratégicas previstas en el Programa Nacional de Salud 2001-2006 es implantar el uso del Expediente Clínico Electrónico en los servicios de salud del sector, además de ajustar el marco jurídico y normativo en salud para respaldar y regular el uso de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones en el área de la salud, en su informe sobre el acceso a expedientes clínicos, en el apartado 2.2 de derechos y obligaciones de los usuarios propone que en base al artículo 77 bis 37 de la Ley General de Salud, dentro del Capítulo IX de "Derechos y obligaciones de los beneficiarios" del Título Tercero Bis rubricado "De la Protección Social en Salud", establece como derechos de los beneficiarios del Sistema de Protección Social en Salud, en lo que al presente Informe se refiere, los siguientes puntos:

VII: Contar con su expediente clínico.

VIII: Decidir libremente sobre su atención.

IX: Otorgar o no su consentimiento válidamente informado y a rechazar tratamientos o procedimientos.

X: Ser tratado con confidencialidad.

XIII: Recibir información sobre los procedimientos que rigen el funcionamiento de los establecimientos para el acceso y obtención de servicios de atención médica. De tal manera que este protocolo de investigación cumplió adecuadamente con estos puntos, como ya se explicó antes, en cuanto a la confidencialidad del paciente no se puso en ningún documento el nombre de la misma, solo se utilizaron número de caso y número de expediente.

**Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad en su conjunto:** Los pacientes no se beneficiarán de forma directa de este estudio, sin embargo, se aumentará el conocimiento médico, nos ayudará a determinar si el uso de la lidocaína afecta los parámetros hemodinámicos, previo a laringoscopia en pacientes adultos sometidos a colecistectomía.

**Confidencialidad:** En todo momento se preservará la confidencialidad de la información de datos obtenidos del expediente clínico, ni las bases de datos ni las hojas de colección contendrán información que pudiera ayudar a identificar a las pacientes, dicha información será conservada en registro aparte por el investigador principal bajo llave, de igual forma al difundir los resultados de ninguna manera se expondrá información que pudiera ayudar a identificar a las participantes.

## **Factibilidad**

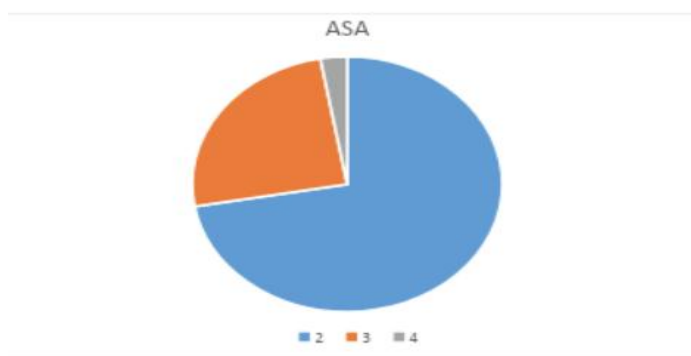
El proyecto no requiere financiamiento externo, ya que se aprovecharán los recursos humanos y materiales existentes en las unidades médicas participantes, lo que minimiza costos y evita conflictos de interés. El diseño no requiere modificaciones en la práctica anestésica habitual, presenta un riesgo mínimo al emplear dosis seguras del fármaco y cuenta con criterios claros de selección y manejo de eventos adversos. La estimación de muestra puede alcanzarse en menos de un año sin afectar el flujo asistencial, con costos bajos y cobertura mediante recursos institucionales, lo que garantiza su viabilidad técnica, operativa y ética, así como su potencial para aportar evidencia relevante a la práctica clínica local.

## Análisis Estadístico

### Resultados

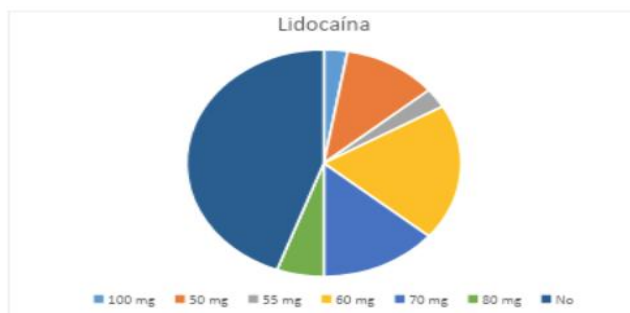
Se incluyeron en el estudio un total de 36 pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general. Del total de la muestra, 22 pacientes (61.1%) correspondieron al sexo femenino y 14 (38.9%) al sexo masculino. La edad promedio de los pacientes fue de  $55.83 \pm 15.13$  años, con un valor mínimo de 24 años y un máximo de 89 años, lo que refleja una población heterogénea con predominio de adultos de mediana edad y adultos mayores. En cuanto a las características antropométricas, el peso promedio fue de  $68.81 \pm 13.82$  kg, evidenciando una variabilidad moderada dentro de la muestra estudiada.

En cuanto a la American Society of Anesthesiologists (ASA), la mayoría de los pacientes correspondió a ASA II, representando el grupo predominante de la muestra. En menor proporción se identificaron pacientes clasificados como ASA III, mientras que un porcentaje reducido correspondió a ASA IV. Esta distribución indica que la población estudiada estuvo conformada principalmente por pacientes con enfermedad sistémica leve a moderada, con una representación limitada de pacientes con mayor compromiso sistémico (**Gráfica 1**).



**Gráfica 1** Distribución de los pacientes según la clasificación del estado físico ASA en la población estudiada (n = 36).

Por otro lado, se observó que una proporción de los pacientes no recibió este fármaco durante el periodo perioperatorio. En los casos en los que sí se administró lidocaína, se identificó variabilidad en la dosis empleada, registrándose esquemas que oscilaron entre 50 mg y 100 mg, siendo las dosis de 60 mg y 70 mg las más frecuentemente utilizadas. Esta distribución refleja una heterogeneidad en la práctica anestésica, sin un esquema de dosificación estandarizado, lo cual es consistente con el carácter retrospectivo del estudio.



**Gráfica 2.**

*Distribución de los pacientes según la administración y dosis de lidocaína intravenosa registrada en el periodo perioperatorio (n = 36).*

En relación con las comorbilidades registradas en los expedientes clínicos, se observó que 10 pacientes no mencionan patológicos relevantes, mientras que 2 pacientes no contaban con información específica documentada.

Entre las comorbilidades identificadas, la hipertensión arterial fue la más frecuente, ya sea de forma aislada (1 paciente) o asociada a diabetes mellitus tipo 2 (1 paciente) y a diabetes mellitus tipo 1 (1 paciente). La diabetes mellitus se presentó de manera aislada en 1 paciente, mientras que 3 pacientes presentaron diabetes mellitus tipo 2 sin otra comorbilidad asociada. Asimismo, se registraron 2 pacientes con obesidad y 1 paciente con hipotiroidismo. En conjunto, estos hallazgos evidencian una heterogeneidad en el perfil clínico de la muestra, con predominio de pacientes sin comorbilidades o con enfermedades crónicas controladas (Tabla 3).

**Tabla 3.** Distribución de comorbilidades registradas en la población de estudio.

| Comorbilidades     | Frecuencia |
|--------------------|------------|
| Dm                 | 1          |
| Dm Hta             | 6          |
| Dm2                | 3          |
| Dm2 Hta            | 1          |
| Hipotiroidismo dm2 | 1          |
| Hta                | 1          |
| Hta dm2            | 1          |
| Negado             | 10         |
| No                 | 2          |
| Obesidad           | 2          |
| Total              | 36         |

De acuerdo con la administración de lidocaína intravenosa previa a la realización de la laringoscopia, los pacientes incluidos en el estudio se pueden dividir en dos grupos. El grupo con lidocaína intravenosa estuvo conformado por aquellos pacientes que recibieron dicho fármaco durante el periodo perioperatorio, de acuerdo con lo registrado en la hoja transanestésica, e incluyó a 20 pacientes (55.6%). Por su parte, el grupo sin lidocaína intravenosa estuvo integrado por los pacientes que no recibieron lidocaína intravenosa antes de la laringoscopia, según lo documentado en los expedientes clínicos, e incluyó a 16 pacientes (44.4%).

Al comparar los parámetros hemodinámicos posteriores a la laringoscopia entre los pacientes que recibieron lidocaína intravenosa y aquellos que no la recibieron, se observaron diferencias estadísticamente significativas. La frecuencia cardiaca posterior fue menor en el grupo con lidocaína ( $74.9 \pm 11.6$  lpm) en comparación con el grupo sin lidocaína ( $85.0 \pm 13.3$  lpm;  $p = 0.020$ ). De igual forma, la presión arterial sistólica posterior fue significativamente menor en los pacientes que recibieron lidocaína intravenosa ( $123.3 \pm 17.7$  mmHg) frente a aquellos que no la recibieron ( $142.9 \pm 20.8$  mmHg;  $p = 0.004$ ). Asimismo, la presión arterial media posterior mostró valores significativamente menores en el grupo con lidocaína ( $85.4 \pm 11.9$  mmHg) en comparación con el grupo sin lidocaína ( $98.4 \pm 11.0$  mmHg;  $p = 0.002$ ).

Al analizar los cambios hemodinámicos previos y posteriores a la laringoscopia mediante la prueba t de Student para muestras pareadas, se observó un incremento estadísticamente significativo en la frecuencia cardiaca posterior al procedimiento ( $77.0 \pm 11.3$  vs  $79.4 \pm 13.2$  lpm;  $p = 0.016$ ). En contraste, no se observaron diferencias estadísticamente significativas en los valores de presión arterial sistólica, presión arterial diastólica ni presión arterial media al comparar los registros previos y posteriores a la laringoscopia ( $p > 0.05$ ). El análisis pareado permitió evaluar el efecto global de la laringoscopia sobre los parámetros hemodinámicos, independientemente del uso de lidocaína intravenosa. En este sentido, se observó que la frecuencia cardiaca aumentó de manera estadísticamente significativa posterior a la laringoscopia, lo que confirma que este procedimiento constituye un estímulo simpático relevante, incluso bajo anestesia general.

## Discusión

La laringoscopia e intubación orotraqueal son reconocidas como estímulos nociceptivos intensos capaces de activar el sistema nervioso simpático, produciendo incrementos transitorios en la frecuencia cardiaca y la presión arterial. En el presente estudio, el análisis pareado evidenció un incremento estadísticamente significativo de la frecuencia cardiaca posterior a la laringoscopia, lo que confirma que este procedimiento genera una respuesta hemodinámica relevante incluso bajo anestesia general. Este hallazgo es consistente con lo descrito en estudios clínicos recientes que documentan aumentos significativos de la frecuencia cardiaca asociados a la manipulación de la vía aérea, independientemente del esquema anestésico utilizado <sup>(67,68)</sup>.

En contraste, en el análisis global pre y post laringoscopia no se observaron cambios estadísticamente significativos en la presión arterial sistólica, diastólica ni media. Este comportamiento puede atribuirse a la heterogeneidad clínica de la población, al plano anestésico alcanzado durante la inducción y al uso concomitante de otros fármacos anestésicos con efecto modulador sobre la respuesta presora. Estudios han señalado que la respuesta de la presión arterial a la laringoscopia puede ser variable y menos consistente que la frecuencia cardiaca, particularmente en estudios observacionales y con muestras pequeñas <sup>(69)</sup>.

Por otro lado, al comparar los pacientes que recibieron lidocaína intravenosa con aquellos que no la recibieron, se observaron valores significativamente menores de frecuencia cardiaca, presión arterial sistólica y presión arterial media posteriores a la laringoscopia en el grupo tratado con lidocaína. Estos resultados sugieren que la lidocaína intravenosa se asocia con una atenuación de la respuesta hemodinámica inducida por la manipulación de la vía aérea. Metaanálisis y ensayos clínicos han demostrado que la lidocaína intravenosa, administrada previo a la laringoscopia, reduce de manera significativa los incrementos de frecuencia cardiaca y presión arterial media en comparación con placebo o ausencia de intervención <sup>(67,68,70)</sup>. El mecanismo fisiológico propuesto para este efecto incluye la inhibición de la transmisión nociceptiva aferente, la estabilización de la membrana neuronal mediante el bloqueo de canales de sodio y un efecto modulador central que disminuye la descarga simpática asociada al estímulo de la laringoscopia. Estos mecanismos han sido descritos en estudios clínicos que comparan lidocaína intravenosa con otros fármacos moduladores, como beta bloqueadores, mostrando que, si bien existen alternativas farmacológicas eficaces, la lidocaína continúa siendo una opción válida y ampliamente utilizada por su perfil de seguridad y disponibilidad <sup>(69,71)</sup>. Es importante resaltar que, aunque los resultados del presente estudio muestran una asociación significativa entre el uso de lidocaína intravenosa y menores valores hemodinámicos posteriores a la laringoscopia, la variabilidad en la dosis administrada y en el momento de aplicación, así como el tamaño muestral reducido, pueden influir en la magnitud del efecto observado. Se ha observado que la eficacia de la lidocaína intravenosa depende en gran medida de una dosificación estandarizada (habitualmente 1–2 mg/kg) y de su administración en un intervalo óptimo previo a la laringoscopia, aspectos que no pudieron ser controlados de manera uniforme en este estudio <sup>(67,70)</sup>.

Desde el punto de vista clínico, los hallazgos adquieren relevancia al considerar que la atenuación de la respuesta hemodinámica puede ser particularmente beneficiosa en pacientes con riesgo cardiovascular, en quienes los incrementos abruptos de frecuencia cardíaca y presión arterial pueden asociarse a eventos adversos. Aunque la población analizada estuvo conformada principalmente por pacientes con bajo a moderado riesgo anestésico, los resultados obtenidos respaldan el uso de lidocaína intravenosa como estrategia adyuvante dentro de un enfoque multimodal para el control hemodinámico durante la laringoscopia, tal como lo sugieren estudios clínicos recientes <sup>(68,71)</sup>.

## Conclusiones

En el presente estudio se evaluaron los cambios hemodinámicos asociados a la laringoscopia en pacientes adultos sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general, así como el efecto de la administración de lidocaína intravenosa. Los resultados demostraron que la laringoscopia se asocia con un incremento significativo de la frecuencia cardíaca, confirmando que este procedimiento representa un estímulo simpático relevante en el periodo perioperatorio.

Al comparar los pacientes que recibieron lidocaína intravenosa con aquellos que no la recibieron, se observaron valores significativamente menores de frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica y presión arterial media posteriores a la laringoscopia en el grupo tratado con lidocaína. Estos hallazgos indican que la lidocaína intravenosa se asocia con una atenuación de la respuesta hemodinámica posterior a la manipulación de la vía aérea. En general la administración de lidocaína intravenosa se asoció con una mayor estabilidad hemodinámica posterior a la laringoscopia en la población estudiada, lo que respalda su utilidad como estrategia adyuvante en el manejo anestésico, y justifica la realización de estudios prospectivos y controlados que confirmen estos hallazgos.

## Referencias

1. Tamunobeleva, D. M. S., & Uruaka, C. I. (2023). General anaesthetic agents and their implication on the cardiovascular system: a systematic review. *Saudi J Med Pharm Sci*, 9(3), 171-184.
2. Le Gall, A., Vallée, F., Pushparajah, K., Hussain, T., Mebazaa, A., Chapelle, D., & Chabiniok, R. (2020). Monitoring of cardiovascular physiology augmented by a patient-specific biomechanical model during general anesthesia. A proof-of-concept study. *PLoS one*, 15(5), e0232830.
3. Su, H., Koomen, J. V., Eleveld, D. J., Struys, M. M., & Colin, P. J. (2023). Pharmacodynamic mechanism-based interaction model for the haemodynamic effects of remifentanyl and propofol in healthy volunteers. *British Journal of Anaesthesia*, 131(2), 222-233.
4. Su, H., Eleveld, D. J., Struys, M. M., & Colin, P. J. (2022). Mechanism-based pharmacodynamic model for propofol haemodynamic effects in healthy volunteers. *British Journal of Anaesthesia*, 128(5), 806-816.
5. Sahinovic, M. M., Struys, M. M., & Absalom, A. R. (2018). Clinical pharmacokinetics and pharmacodynamics of propofol. *Clinical pharmacokinetics*, 57(12), 1539-1558.
6. Kuizenga, M. H., Colin, P. J., Reyntjens, K. M., Touw, D. J., Nalbat, H., Knotnerus, F. H., & Struys, M. M. (2018). Test of neural inertia in humans during general anaesthesia. *British Journal of Anaesthesia*, 120(3), 525-536.
7. Pawlowski, A., Schiavo, M., Latronico, N., Paltenghi, M., & Visioli, A. (2023). Experimental results of an MPC strategy for total intravenous anesthesia. *IEEE Access*, 11, 32743-32751.
8. Ghita, M., Neckebroek, M., Muresan, C., & Copot, D. (2020). Closed-loop control of anesthesia: Survey on actual trends, challenges and perspectives. *Ieee Access*, 8, 206264-206279.
9. Reysner, T., Wieczorowska-Tobis, K., Kowalski, G., Grochowicka, M., Pyszczońska, M., Mularski, A., & Reysner, M. (2024). The influence of regional anesthesia on the systemic stress response. *Reports*, 7(4), 89.
10. Cusack, B., & Buggy, D. J. (2020). Anaesthesia, analgesia, and the surgical stress response. *BJA education*, 20(9), 321-328.
11. Kemas, M. T. (2025). Anesthesia Management in Laparoscopic Cholecystectomy: A CASE REPORT. *Indonesian Journal of Anesthesiology and Critical Care Medicine*, 1(1), 30-34.

12. Hirose, M., Okutani, H., Hashimoto, K., Ueki, R., Shimode, N., Kariya, N., & Tataru, T. (2022). Intraoperative assessment of surgical stress response using nociception monitor under general anesthesia and postoperative complications: a narrative review. *Journal of clinical medicine*, 11(20), 6080.
13. Ballhaus Magaña, R. (2022). Respuesta hemodinámica a la laringoscopia directa e intubación endotraqueal con el uso de dexmedetomidina vs lidocaína en pacientes sometidos a anestesia general balanceada.
14. Sjøen, G. H., Falk, R. S., Hauge, T. H., Tønnessen, T. I., & Langesæter, E. (2023). Hemodynamic effects of a low versus a high dose of propofol during induction of anesthesia. A randomized trial. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, 67(9), 1178-1186.
15. Luca, E., Schipa, C., Cambise, C., Sollazzi, L., & Aceto, P. (2023). Implication of age-related changes on anesthesia management. *Saudi Journal of Anaesthesia*, 17(4), 474-481.
16. Zhou, C., Huang, X., Zhuo, Z., Wu, Q., Liu, M., & Li, S. (2024). Effect of different anesthesia depths on perioperative heart rate variability and hemodynamics in middle-aged and elderly patients undergoing general anesthesia. *BMC anesthesiology*, 24(1), 312.
17. Aceto, P., Antonelli Incalzi, R., Bettelli, G., Carron, M., Chiumiento, F., Corcione, A., & Volpato, S. (2020). Perioperative Management of Elderly patients (PriME): recommendations from an Italian intersociety consensus. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(9), 1647-1673.
18. Alarcón Córdova, L. G. (2024). Eficacia de la Dexmedetomidina en comparación al uso de sulfato de magnesio más lidocaína, como coadyuvante, para el control de la respuesta hemodinámica a la laringoscopia e intubación en pacientes adultos, que se someten a anestesia general balanceada en cirugía no cardíaca. *Repositorio Nacional CONACYT*.
19. Fernández Montoya, C. E., Olvera González, N., Fundora Filgueiras, L., Fleitas Gelis, A., & González Ceballos, Y. (2022). Laringoscopia directa vs videolaringoscopia en la intubación del paciente con COVID-19. *Revista cubana de anestesiología y reanimación*, 21(2).
20. Cengiz, S., & Yilmaz, S. (2019). The effect of intubation with video and conventional laryngoscopy on hemodynamic response. *Journal of Cardio-Vascular-Thoracic Anaesthesia and Intensive Care Society*, 25(1), 31-42.
21. Sahoo, A. K., Majhi, K., & Mandal, I. (2019). A comparative evaluation of hemodynamic response and ease of intubation using Airtraq and McCoy laryngoscope. *Anesthesia Essays and Researches*, 13(3), 498-502.

22. Wang, L., Li, H., Zhong, Y., Ye, S., Deng, J., Pan, T., & Zhang, Y. (2024). Comparative Analysis of Hemodynamic Responses and Oropharyngeal Complications in Tracheal Intubation: Evaluating Conventional, Video, and Rigid Video Laryngoscopes Under General Anesthesia. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 30, e944916-1.
23. Meshram, T. M., Ramachandran, R., Trikha, A., & Rewari, V. (2021). Haemodynamic responses following orotracheal intubation in patients with hypertension---Macintosh direct laryngoscope versus Glidescope® videolaryngoscope. *Indian Journal of Anaesthesia*, 65(4), 321-327.
24. Singh, D., Saran, J., Saxena, D., & Misra, G. (2023). Evaluation of the Hemodynamic Response during Laryngoscopy and Intubation using McCOY and Macintosh Laryngoscope Blades. *SRMS Journal Of Medical Science*, 8(01), 23-26.
25. Sakae, T. M., & de Souza, R. L. P. (2023). Impact of topical airway anesthesia on immediate postoperative cough/bucking: a systematic review and meta-analysis. *Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition)*, 73(1), 91-100.
26. Helmes-Aguayo, A. M., & Barrón-Ángeles, J. C. E. (2018). Historia y actualidades del manejo de la vía aérea. ¿Realmente ya no existe la vía aérea difícil? *Revista Mexicana de Anestesiología*, 41(S1), 158-161.
27. Sbeghen, V., Verdonck, O., McDevitt, J., Zaphiratos, V., Brulotte, V., Loubert, C., & Richebé, P. (2021). A randomized controlled trial comparing nociception level (NOL) index, blood pressure, and heart rate responses to direct laryngoscopy versus videolaryngoscopy for intubation: the NOLint project. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 68(6), 855-867.
28. Jamal, A. R., Yasin, B., Saeed, M., Shan Khan, R. A., Ali Shah, S. H., & Akbar, M. Z. (2021). Evaluation of dexmedetomidine on hemodynamic stress response during laryngoscopy and intubation. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 71(6).
29. Fuentes Galván, A. G., Martínez de los Santos, C. A., Cortés Hernández, T., & Rendón Morales, A. A. (2024). Seguridad hemodinámica de la anestesia libre de opioides durante laringoscopia en una población mexicana. *Acta médica Grupo Ángeles*, 22(2), 104-109.
30. Kizi, O. A. B. (2024). Clinical pharmacology approach to the use of antiarrhythmic drugs. *Eurasian Journal of Academic Research*, 4(12-2), 57-60.
31. Silva, A., Mourão, J., & Vale, N. (2023). A Review of the Lidocaine in the Perioperative Period. *Journal of personalized medicine*, 13(12), 1699.

32. Tonev, D. (2023). Intravenous Lidocaine in Non-Opioid Multimodal Perioperative Pain Management: Current Controversy and Future Perspectives. In *Pain Management-From Acute to Chronic and Beyond*. IntechOpen.
33. Wang, J., Bian, Q., Chen, X., Feng, Y., Zhang, L., & Chen, P. (2024). The mechanism of perioperative intravenous lidocaine in regulating the inflammatory response: A review. *Medicine*, 103(36), e39574.
34. Castro, I., Carvalho, P., Vale, N., Monjardino, T., & Mourão, J. (2023). Systemic anti-inflammatory effects of intravenous lidocaine in surgical patients: a systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical medicine*, 12(11), 3772.
35. Hidalgo Portuguez, L. D. (2024). Efectividad de infusión de lidocaína intravenosa para el manejo de dolor neuropático agudo en grandes quemados.
36. Dangol, S., Yadav, R. K., & Bhatt, P. (2025). Esmolol and Lidocaine in Blunting Hemodynamic Response to Extubation. *Journal of College of Medical Sciences-Nepal*, 21(2), 130-135.
37. Saucedo Saucedo, J. C. Lidocaína en infusión intravenosa para la disminución del consumo de opioides y disminución del dolor en el trans y postoperatorio en colecistectomía laparoscópica.
38. Seangrung, R., Pasutharnchat, K., Injampa, S., Kumdang, S., & Komonhirun, R. (2021). Comparison of the hemodynamic response of dexmedetomidine versus additional intravenous lidocaine with propofol during tracheal intubation: a randomized controlled study. *BMC anesthesiology*, 21(1), 265.
39. Stošić, B., Stošić, M., Živadinović, J., & Veselinović, I. (2023). Implications of Anesthetic Techniques on Cardiocirculatory Stability in Laparoscopic Cholecystectomy. *Acta facultatis medicae Naissensis*, 40(1), 294-309.
40. Kasparova, G. A. (2025). Influence of different anesthetic techniques on hemodynamic parameters in elderly patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. *Eurasian Journal of Medical and Natural Sciences*, 5(3), 43-47.
41. Banerjee, A., Saini, S., & Lal, J. (2021). Evaluation of hemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy by transthoracic echocardiography. *Journal of Anaesthesiology Clinical Pharmacology*, 37(3), 436-442.
42. Samidoust, P., Atrkar-Roushan, Z., & Ghorbanbakhsh, T. (2024). Cerebral and hemodynamic responses in elderly patients during laparoscopic cholecystectomy: A cross-sectional study. *Journal of Current Biomedical Reports*.

43. Islam, M., Amin, W., Ullah, M. M., Kaiser, P., Molla, A. M., Karmakar, C. S., & Alam, A. M. (2021). The Effect of Dexmedetomidine on Attenuation of Per-operative Hemodynamic Changes During Laparoscopic Cholecystectomy. *Journal of Shaheed Suhrawardy Medical College*, 13(1), 26-32.
44. Singhal, G., & Kaur, P. (2024). Comparison of hemodynamic changes in thoracic segmental spinal anaesthesia and general anaesthesia for laparoscopic cholecystectomy. *Indian J Clin Anaesth*, 11, 125-31.
45. Rahman, M. A., Mahabubuzzaman, M., Saddam, A. M., Bhowmick, L. K., Kabir, H., & Rahim, M. A. (2024). Haemodynamic Responses Following Lidocaine Infusion on Hypertensive Patient Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy. *Community Based Medical Journal*, 13(2), 148-157.
46. Fiorito, P. J. (2021). Hemodinamia y Anestesia. *Revista chilena de anestesia*. 749-754
47. Fellahi, J. L., Futier, E., Vaisse, C., Collange, O., Huet, O., Loriau, J., ... & Longrois, D. (2021). Perioperative hemodynamic optimization: from guidelines to implementation—an experts' opinion paper. *Annals of intensive care*, 11(1), 58.
48. Salazar Borbón, J. D. (2023). Actualización sobre el manejo preoperatorio con hemo componentes y otras terapias adyuvantes.
49. Lee, C., Columbo, J. A., Stone, D. H., Creager, M. A., & Henkin, S. (2022). Preoperative evaluation and perioperative management of patients undergoing major vascular surgery. *Vascular Medicine*, 27(5), 496-512.
50. Dmytriiev, D., Nazarchuk, O., Melnychenko, M., & Levchenko, B. (2022). Optimization of the target strategy of perioperative infusion therapy based on monitoring data of central hemodynamics in order to prevent complications. *Frontiers in medicine*, 9, 935331.
51. Flick, M., Bergholz, A., Sierzputowski, P., Vistisen, S. T., & Saugel, B. (2022). What is new in hemodynamic monitoring and management?. *Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 36(2), 305-313.
52. Vincent, J. L., Joosten, A., & Saugel, B. (2021). Hemodynamic monitoring and support. *Critical care medicine*, 49(10), 1638-1650.
53. Méndez, R. G. N. (2023). Manejo anestésico libre de opioides en el perioperatorio. Revisión Bibliográfica. *Revista UNIANDES de Ciencias de la Salud*, 6(3), 1432-1445.

54. de Keijzer, I. N., & Scheeren, T. W. (2021). Perioperative hemodynamic monitoring: an overview of current methods. *Anesthesiology clinics*, 39(3), 441-456.
55. Hemanth, K. J., Sreeraghu, G. M., & Dwideep, C. (2014). A comparative study of intravenous lidocaine and intravenous sufentanil in attenuating the hemodynamic response to laryngoscopy and tracheal intubation. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*, 3(2), 435-446.
56. Chattopadhyay, S., Pal, R. K., Mitra, M., Chakrabarti, S., Mandal, M., & Basu, S. R. (2016). Study of the role of oral clonidine premedication on haemodynamic changes during laparoscopic cholecystectomy under general anaesthesia with endotracheal intubation. *J Evolution Med Dent Sci*, 5(54), 3586-91.
57. Bakshi, A., Haldar, P., Nayak, S. K., Sarkar, S., & Banerjee, S. (2017). A study of intravenous clonidine and dexmedetomidine compared with intravenous midazolam as an active control for suppression of haemodynamic response associated with laryngoscopy & endotracheal intubation in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy under general anaesthesia. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences-JEMDS*, 6(35), 2924-2931.
58. Maqbool, M. S., Hamza, H. A., Zubair, F., Irshad, K., & Saleem, A. (2025). Comparison of Hemodynamic Response to Laryngoscopy/Intubation: Intravenous Lidocaine vs Repeat Dose Propofol. *Journal of Bahria University Medical and Dental College*, 15(02), 73-79.
59. Islam, M. N., Rahman, M. A., Bashir, Z., Rubel, N. A. S., Islam, M. T., & Sarker, P. C. (2022). Impact of Perioperative Intravenous Lidocaine on Postoperative Analgesia in Laparoscopic Cholecystectomy. *Sir Salimullah Medical College Journal*, 30(2), 148-154.
60. Rahman, M. A., Mahabubuzzaman, M., Saddam, A. M., Bhowmick, L. K., Kabir, H., & Rahim, M. A. (2024). Haemodynamic Responses Following Lidocaine Infusion on Hypertensive Patient Undergoing Laparoscopic Cholecystectomy. *Community Based Medical Journal*, 13(2), 148-157.
61. Mugabure-Bujedo, B., González-Santos, S., Uría-Azpiazua, A., Conejero-Morga, G., & González-Jorrín, N. (2018). Coadyuvantes farmacológicos con efecto ahorrador de opioides en el periodo perioperatorio. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 25(5), 278-290.
62. Bolívar, M., del Valle Bolívar, A., & Bolívar, M. J. (2024). Analgesia postoperatoria libre de opioides ¿En cuáles pacientes deberíamos usarla y cuáles fármacos usar?: una revisión sistemática. *Revista chilena de anestesia*, 53(2), 151-159.

63. Karan, P., D'souza, N., & Patil, R. (2021). A Prospective Randomized Study to Evaluate the Analgesic Efficacy and Quality of Recovery of Perioperative Intravenous Lignocaine Infusion in Laparoscopic Surgeries. *Res Inno in Anesth*, 6(2), 36-43.
64. Zepeda Medina, R. (2024). Anestesia periglótica con lidocaína 2% y la presencia de cambios hemodinámicos durante la intubación endotraqueal, ECCA piloto. *Repositorio Nacional CONACYT*.
65. Acosta-García C., Mesa-González M. (2022). Respuesta hemodinámica a la laringoscopia con premedicación de dexmedetomidina vs lidocaína en colecistectomía laparoscópica. In *aniversariocimeq2022*.
66. Amateco, J. R. D. (2024). Efecto de la perfusión con lidocaína sobre el dolor postoperatorio en pacientes sometidos a colecistectomía laparoscópica bajo anestesia general en el hospital general de Querétaro.
67. Qin, J., Zhang, Y., Liu, X., et al. (2025). Effects of intravenous lignocaine on haemodynamic response to laryngoscopy and tracheal intubation: A meta-analysis. *Indian Journal of Anaesthesia*, 69(3). [https://doi.org/10.4103/ija.ija\\_201\\_25](https://doi.org/10.4103/ija.ija_201_25)
68. Zou, Y., Liu, J., Wang, Y., & Zhang, X. (2020). The effect of intravenous lidocaine on hemodynamic response to laryngoscopy and endotracheal intubation during sufentanil-based induction of anaesthesia. *Anaesthesiology Intensive Therapy*, 52(4), 290–295. <https://doi.org/10.5114/ait.2020.99918>
69. Mendonça, F. T., da Silva, S. L., Nilton, T. M., & Alves, I. R. R. (2022). Effects of lidocaine and esmolol on hemodynamic response to tracheal intubation: A randomized clinical trial. *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 72(1), 95–102. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.01.014>
70. Iqbal, A., Javed, H. M., Ahmad, K., Butt, M. R., Khalid, M., & Ashfaq, M. A. (2022). Prophylactic intravenous vs topical lidocaine to blunt stress response during laryngoscopy. *Pakistan Journal of Medical & Health Sciences*, 16(7), 726–728. <https://doi.org/10.53350/pjmhs22167726>
71. Singh, M., Basu, M., Ghosh, A., Pal, R., & Mitra, M. (2024). Comparison of hemodynamic response of intravenous lidocaine and esmolol during laryngoscopic intubation under general anesthesia for major abdominal surgery. *Asian Journal of Medical Sciences*, 15(4), 47–52. <https://doi.org/10.3126/ajms.v15i4.60404>

Anexos

Recursos Humanos: Personal capacitado para llevar a cabo la revisión de los expedientes, elaboración de bases de datos, procesamiento de la información, análisis de datos y resultados.

Recursos físicos: Computadora, papel, lápiz, silla, escritorio, memoria USB

- Expedientes
- Instalaciones del Hospital General Dra. Columba Rivera Osorio

Presupuesto: Los gastos materiales, computadora, espacios para realizar el proyecto y paquetes estadísticos correrán a cargo de los investigadores y el hospital.

Costos Indirectos: se considera un porcentaje para cubrir imprevistos o gastos adicionales que puedan surgir durante el estudio, todos ellos por cuenta de la investigadora.

19.- Cronograma de actividades

| No. | ACTIVIDAD                                                                         | NOV<br>2024 | DIC<br>2024 | ENE<br>2025 | JUL-<br>2025 | AGO-<br>2025 | SEP-<br>2025 | SEP-<br>2025 | SEP-<br>2025 |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1   | Revisión bibliográfica                                                            | X           |             |             |              |              |              |              |              |
| 2   | Elaboración del protocolo de investigación                                        |             | X           |             |              |              |              |              |              |
| 3   | Definición de las variables que se incluirán en la base de datos                  |             |             | X           |              |              |              |              |              |
| 4   | Presentación del protocolo de investigación ante el comité y tiempo de aceptación |             |             |             | X            |              |              |              |              |
| 5   | Acceso y exploración de las notas médicas para formulación de la base de datos.   |             |             |             |              | X            |              |              |              |
| 6   | Captura y limpieza de la base de datos                                            |             |             |             |              |              | X            |              |              |
| 9   | Análisis de los resultados                                                        |             |             |             |              |              |              | X            |              |
| 10  | Elaboración del reporte final                                                     |             |             |             |              |              |              |              | X            |



Gobierno de  
**México**



**ISSSTE**  
INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO



**FICIO No. HGCRO/CEI/0811/2025**

Pachuca, Hidalgo a 31 de Octubre de 2025

**Asunto:** CAMBIO DE TITULO

**DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ**  
**COORDINACIÓN DE POSGRADO MEDICINA**  
**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**  
**P R E S E N T E**

Por medio de la presente, me permito comunicar a usted que la médico residente NOEMI ESMERALDA SILVA TOLEDO, inscrita en la especialidad de ANESTESIOLOGIA, con numero de matrícula 491415, ha realizado una modificación al título de su tesis. Dicha modificación ha sido resultado de las revisiones y observaciones emitidas durante el desarrollo de su trabajo de investigación.

Después de las correspondientes revisiones académicas, el nuevo título aprobado es el siguiente:

**"CAMBIOS HEMODINÁMICOS TRAS LA APLICACIÓN DE LIDOCAÍNA INTRAVENOSA EN PACIENTES SOMETIDOS A COLECISTECTOMÍA LAPAROSCÓPICA EN EL HOSPITAL GENERAL DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO ISSSTE PACHUCA DE DICIEMBRE 2024 A MARZO 2025".**

Le agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a esta notificación. Quedamos a su disposición para proporcionar cualquier documentación adicional o aclaración que sea necesaria para formalizar este cambio en los registros de su universidad.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**



**ISSSTE**

INSTITUTO DE SEGURIDAD  
Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS  
TRABAJADORES DEL ESTADO

**HOSPITAL GENERAL**  
**"COLUMBA RIVERA OSORIO"**  
**COORDINACIÓN DE**  
**ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**

**DR. ALEJANDRO ARREOLA MORALES**  
**COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN**  
**HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"**

**M.C. ESP. JUAN JOSÉ ZALDIVAR ROMO**  
**DIRECTOR DE TESIS**

**DR. EN C. LUIS ENRIQUE SORIA JASSO**  
**CODIRECTOR DE TESIS**



**2025**  
**Año de**  
**La Mujer**  
**Indígena**

Carretera México-Pachuca Km. 86.5, Col. ISSSTE, C.P. 42083, Pachuca, Hgo.  
Coordinación de Enseñanza e Investigación. No. Telefónico 7717113133 Ext. 28758  
Correo electrónico: [ensenanzahgcro@gmail.com](mailto:ensenanzahgcro@gmail.com)