

C. LAURA ALEJANDRA VILLALOBOS  
HERNÁNDEZ

INCIDENCIA DE NÁUSEA Y VÓMITO POSTOPERATORIO EN ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA  
SECUNDARIA AL USO DE MORFINA INTRATECAL.

2024



**Universidad Autónoma de Querétaro**

**Facultad de Medicina**

**INCIDENCIA DE NÁUSEA Y VÓMITO POSTOPERATORIO EN  
ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA SECUNDARIA AL USO DE  
MORFINA INTRATECAL.**

**Tesis**

Que como parte de los requisitos  
para obtener el Diploma de la

**ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA**

Presenta:

C. Laura Alejandra Villalobos Hernández

Dirigido por:

Mtro. Jorge Luis Patiño Flores



Dirección General de Bibliotecas y Servicios Digitales  
de Información



Incidencia de náusea y vómito postoperatorio en  
artroplastia total de rodilla secundaria al uso de  
morfina intratecal

**por**

Laura Alejandra Villalobos Hernández

se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons  
Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

**Clave RI:** MEESN-240885



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad de Anestesiología

“Incidencia de náusea y vómito postoperatorio en artroplastia total de rodilla secundaria al uso de morfina intratecal.”

### **Tesis**

Que como parte de los requisitos para obtener el Diploma de la

Especialidad en Anestesiología

### **Presenta:**

C. Laura Alejandra Villalobos Hernández

### **Dirigido por:**

Mtro. Jorge Luis Patiño Flores

Mtro. Jorge Luis Patiño Flores

**Presidente**

Med. Esp. Iván Manzo García

**Secretario**

Dra. Sandra Margarita Hidalgo Martínez

**Vocal**

Med. Esp. Verónica Vázquez Pérez

**Suplente**

Med. Esp. Gerardo Enrique Bañuelos Díaz

**Suplente**

Centro Universitario,  
Querétaro, Qro. Enero 2024  
México

## SINODALES

---

Mtro. Jorge Luis Patiño Flores  
**Presidente**

---

Med. Esp. Iván Manzo García  
**Secretario**

---

Dra. Sandra Margarita Hidalgo Martínez  
**Vocal**

---

Med. Esp. Verónica Vázquez Pérez  
**Suplente**

---

Med. Esp. Gerardo Enrique Bañuelos Díaz  
**Suplente**

## AUTORIDADES EDUCATIVAS

---

Mtro. Jorge Luis Patiño Flores  
**Director de tesis**

---

Med. Esp. Iván Manzo García  
**Asesor metodológico**

---

Dra. Dayana Stephanie De Castro  
García  
**CCEIS**

---

Med. Esp. Verónica Vázquez Pérez  
**Profesor titular de Anestesiología**

---

Med. Gral. Laura Alejandra Villalobos Hernández  
**Alumna**

## RESUMEN

**Título:** Incidencia de náusea y vómito postoperatorio en artroplastia total de rodilla secundaria al uso de morfina intratecal. **Introducción:** La náusea y el vómito postoperatorio (NVPO) son dos de los efectos secundarios más comunes y desagradables posteriores a un evento anestésico y quirúrgico. A pesar de la mejoría en las técnicas quirúrgicas y anestésicas, así como de los avances en la terapéutica antiemética, la incidencia de NVPO sigue siendo elevada, presentándose en 20-30% de los pacientes. Además de la incomodidad y molestia que genera en el enfermo, la NVPO es el factor de riesgo de varias complicaciones postquirúrgicas, de las que destacan: el dolor incisional, formación de hematomas, dehiscencia de suturas, ruptura esofágica, neumotórax bilateral y retardo en el egreso de las Unidades de Cuidados Postanestésicos (UCPA), eventos que generan aumento en los días de hospitalización y costos de atención. 2 de los factores de riesgo relacionados con la aparición de esta complicación son: el género femenino y el uso de opioides perioperatorios, motivo por el cual es importante estudiar que dosis de opioide, en este caso morfina, se relaciona con una mayor incidencia de aparición de NVPO. **Objetivo:** Determinar la incidencia de náusea y vómito postoperatorio en la unidad de cuidados postanestésicos en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla secundaria al uso de morfina intratecal. **Materiales y Métodos:** Se realizó un estudio transversal y descriptivo en el Hospital General Regional No 2, El Marqués, Querétaro cuyo universo estuvo conformado por pacientes mujeres intervenidas quirúrgicamente a artroplastia total de rodilla bajo anestesia espinal en quienes se utilizó morfina intratecal. Dentro de las variables estudiadas se encontraron: edad, género y la dosis utilizada de morfina. La información obtenida fue presentada en gráficas de barras, en las cuales se muestran frecuencias absolutas y porcentajes. **Resultados:** En relación con la edad, el promedio obtenido fue de 63.2 años y la edad más frecuente observada fue de 60 años (13.33%). El promedio de dosis utilizada de morfina fue de 95 mcg. La incidencia de NVPO se observó en el 20% de la muestra, un total de 6 pacientes. **Conclusión:** El resultado obtenido de incidencia de NVPO (20%) es menor en relación con lo reportado en la literatura debido a que solo se está analizando el impacto de género femenino, edad y opioide perioperatorio, en contraparte con

todos los factores de riesgo que hay para la aparición de esta complicación.

**Palabras clave:** Náusea y vómito, morfina, femenino, incidencia, edad.

## ABSTRACT

**Title:** Incidence of postoperative nausea and vomiting in total knee arthroplasty secondary to the use of intrathecal morphine. **Introduction:** Postoperative nausea and vomiting (PONV) are two of the most common and unpleasant side effects following an anesthetic and surgical event. Despite improvements in surgical and anesthetic techniques, as well as advances in antiemetic therapy, the incidence of PONV remains high, occurring in 20-30% of patients. In addition to the discomfort and inconvenience it generates in the patient, PONV is a risk factor for several post-surgical complications, of which the following stand out: incisional pain, hematoma formation, suture dehiscence, esophageal rupture, bilateral pneumothorax, and delayed delivery. discharge from Post Anesthesia Care Units (PACU), events that generate an increase in hospitalization days and care costs. 2 of the risk factors related to the appearance of this complication are: the female gender and the use of perioperative opioids, which is why it is important to study what dose of opioid, in this case morphine, is related to a higher incidence of appearance of NVPO. **Objective:** To determine the incidence of postoperative nausea and vomiting in the post-anesthesia care unit in post-operative total knee arthroplasty patients secondary to the use of intrathecal morphine. **Material and methods:** A cross-sectional and descriptive study was carried out at the Hospital General Regional No 2, El Marqués, Querétaro, whose universe was made up of female patients who underwent surgery for total knee arthroplasty under spinal anesthesia in whom intrathecal morphine was used. Among the variables studied were: age, gender and the dose of morphine used. The information obtained was presented in bar graphs, in which absolute frequencies and percentages are shown. **Results:** In relation to age, the average obtained was 63.2 years and the most frequent age observed was 60 years (13.33%). The average dose of morphine used was 95 mcg. The incidence of PONV was observed in 20% of the sample, a total of 6 patients. **Conclusion:** The result obtained for the incidence of PONV (20%) is lower in relation to what is reported in the literature because only the impact of female gender, age, and perioperative opioid is being analyzed, in contrast to all the risk factors that exist for the occurrence of this complication.

**Key Words:** Nausea and vomiting, morphine, female, incidence, age.

## **DEDICATORIA**

Esta tesis se la dedico a mis padres y a mi familia, quienes estuvieron conmigo desde el primer día que decidí iniciar este camino para cumplir mi sueño, quienes me ayudaron y dieron todo su apoyo para que siguiera adelante a pesar de las adversidades.

A mi compañero de vida, siempre incondicional. Por todo su amor y comprensión durante este camino.

## **AGRADECIMIENTOS**

Dr. Iván Manzo, por su apoyo, conocimiento y sabiduría a lo largo de todo este proceso.

Dra. Sandra Hidalgo, por toda la disposición y paciencia que tuvo para conmigo desde el primer día.

Dra. Diana Manzo, quien a través de su enseñanza y dedicación como coordinadora, me forjó y ayudó a llegar a este nivel en mis estudios.

Dra. Dayana De Castro, por su apertura al diálogo y apoyo.

Mtro. Jorge Luis Patiño, por su orientación, paciencia y gran ayuda para perfeccionar este trabajo.

A mi querido hospital, Hospital General Regional No. 2, mi casa, por enseñarme y prepararme como especialista.

A mis compañeros de residencia, por hacer de este proceso algo inolvidable y llevadero, por convertirse en mi segunda familia, con quienes compartí momentos muy felices y difíciles también. El lazo y recuerdos que formamos nos acompañarán siempre.

A todos mis maestros a lo largo de estos años, de todos aprendí y a todos les agradezco por su enseñanza.

Doy gracias a Dios por siempre darme la fuerza y fe que necesité en los momentos más difíciles.

## ÍNDICE

Resumen	1
Abstract	3
Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Índice	6
Índice de tablas y gráficos	8
Abreviatuas y siglas	9
I. Introducción	10
II. Antecedentes	12
III. Justificación	36
IV. Planteamiento del problema	37
V. Objetivos	38
Objetivo general	38
VI. Hipótesis estadística	39
Ho	39
Ha	39
VII. Material y métodos	40
A) Diseño de investigación	40
B) Definición de la población	40
C) Lugar de la investigación	40
D) Tiempo de estudio	40
E) Grupos de estudio	40
F) Criterios de selección	41
G) Tamaño de la muestra	41
H) Técnica muestral	42
I) Variables	42
J) Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información	43
K) Procesamiento de datos y análisis estadístico	44
L) Recursos, financiamiento y factibilidad	44
M) Cronograma de actividades	44
VIII. Aspectos éticos	45

IX. Resultados	47
X. Discusión	52
XI. Conclusión	54
XII. Referencias bibliográficas	55
XIII. Anexos	57
A) Hoja de recolección de datos	57
B) Consentimiento informado	58

## ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLA 1. Factores de riesgo de náusea y vómito postoperatorio y postalta en las primeras 48 horas y hasta el séptimo día del postoperatorio.	14
TABLA 2. Fármacos utilizados en la profilaxis y tratamiento de náuseas y vómito postoperatorios, etapa de la cirugía en la que se administran y efectos adversos.	21
TABLA 3. Clasificación con base en el origen químico	29
TABLA 4. Clasificación con base en su acción y efectos en el tipo de receptor	30
TABLA 5. Propiedades farmacocinéticas y fisicoquímicas de la morfina.	33
Gráfico 1. Edad de los pacientes con artroplastia total de rodilla bajo anestesia espinal.	48
Gráfico 2. Dosis utilizada de morfina en microgramos.	49
Gráfico 3. Incidencia de vómito postoperatorio.	50
Gráfico 4. Incidencia de náusea postoperatoria.	50
Gráfico 5. Incidencia de NVPO.	51

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

**AINE:** Antiinflamatorios no esteroideos  
**CBF:** Flujo sanguíneo cerebral  
**D2:** Dopamina tipo 2  
**EEI:** Esfínter esofágico inferior  
**EV:** Endovenoso  
**H1:** Histamina tipo 1  
**IM:** Intramuscular  
**IV:** Intravenoso  
**LCR:** Líquido cefalorraquídeo  
**Mcg:** Microgramos  
**M1:** Muscarínicos tipo 1  
**NVPA:** Náusea y vómito postalta  
**NVPO:** Náusea y vómito postoperatorio  
**PDPH:** Cefalalgia luego de la punción dural  
**PIC:** Presión intracraneal  
**Qt:** Quimioterapia  
**SAMBA:** Society of Ambulatory Anesthesia  
**SEP:** Síntomas extrapiramidales  
**SNC:** Sistema nervioso central  
**UCPA:** Unidad de cuidados postanestésicos  
**UPP:** Unión a proteínas plasmáticas  
**Vd:** Volumen de distribución  
**VO:** Vía oral  
**ZGQ:** Zona gatillo quimiorreceptora  
**5-HT3:** Serotonina tipo 3

## I. INTRODUCCIÓN

Dentro de las complicaciones que se pueden presentar después de que un paciente es sometido a un procedimiento quirúrgico-anestésico, se encuentra la náusea y vómito postoperatorio (NVPO); este evento postquirúrgico, más que una complicación, actualmente es catalogado como un efecto secundario esperado postanestésico debido a los agentes utilizados de manera perioperatoria y a factores de riesgo relacionados con la cirugía y con el paciente.

La náusea se define como el síntoma o sensación de malestar general con la necesidad inminente de vomitar; el vómito, por su parte, se define como la expulsión abrupta del contenido gástrico por la boca, como consecuencia de una contracción involuntaria del músculo gastrointestinal y la pared toracoabdominal. Para que la definición de náusea y vómito postoperatorio pueda ser aplicada correctamente, deben coexistir ambos síntomas de manera simultánea.

Más de 100 millones de cirugías son realizadas en todo el mundo cada año y, de estas, en cerca del 30% de los pacientes se presenta la náusea y vómito postoperatorio, cifras que son de alarma tanto para los anestesiólogos, los cirujanos y los pacientes, ya que además de ser síntomas desagradables y molestos para los pacientes, están relacionados de manera directa con otras complicaciones postquirúrgicas tales como: dolor postoperatorio de difícil control, retraso en la cicatrización de heridas quirúrgicas, riesgo de dehiscencia de heridas quirúrgicas, prolongación del tiempo de estancia intrahospitalaria y/o en unidad de cuidados postanestésicos, aumento del costo hospitalario, aumento del riesgo de demandas por negligencia médica a consideración del paciente, formación de hematomas, ruptura esofágica, neumotórax, entre otras.

Debido a la problemática que la NVPO representa, se han implementado mejoras en las técnicas quirúrgicas que las vuelven menos invasivas y con menor manipulación del tracto gastrointestinal; mejoras también en cuanto a los medicamentos anestésicos y las técnicas anestésicas para evitar acumulación de fármacos y utilizar titulaciones menores de dosis; también se ha implementado y estudiado

mejor el uso de los diferentes tipos de antieméticos, sus reacciones farmacológicas, mecanismo de acción y dosis tanto profilácticas como terapéuticas de la NVPO.

Existen numerosos factores de riesgo que se relacionan con la aparición de NVPO, los cuales se clasifican en 4 grupos: relacionados con el paciente (género femenino, estado de no fumador, antecedente de NVPO y edad), relacionados con la técnica anestésica (uso de anestésicos volátiles, duración de la anestesia, uso de óxido nitroso y uso de opioides perioperatorios), relacionados con la cirugía (colecistectomía, procedimientos laparoscópicos y cirugías ginecológicas) y relacionados con el postoperatorio (manejo inadecuado del dolor postoperatorio, uso irracional de opioides y episodios de hipotensión descontrolada).

A pesar de la identificación de los factores de riesgo y de las mejoras perioperatorias que se han implementado en los últimos años, la incidencia, según la literatura, se mantiene tan alta como hasta de 30%. 2 de los factores de riesgo que más se relacionan con la aparición de NVPO son el uso de opioides y el género femenino.

En este trabajo se presenta un estudio de tipo transversal y descriptivo, realizado en el Hospital General Regional No 2, en pacientes mujeres intervenidas quirúrgicamente a artroplastia total de rodilla bajo anestesia espinal y en quienes se utilizó morfina intratecal, cuyo objetivo fue determinar la incidencia de náusea y vómito postoperatorio durante su estancia en la Unidad de Cuidados Postanestésicos. Dentro de las variables estudiadas en las pacientes se encontraron: edad, género y dosis utilizada de morfina. La información obtenida fue presentada en gráficas de barras, en las cuales se muestran frecuencias absolutas y porcentajes.

## **II. ANTECEDENTES**

### **MARCO TEÓRICO**

El concepto médico náusea está definido como un síntoma o sensación subjetiva de molestia general que tiene como necesidad inmediata vomitar. El concepto médico vómito está definido, por su parte, como la eyección enérgica del contenido del tubo digestivo superior (estómago) por la boca, y es el resultado de la contracción de los músculos gastrointestinales así como de los músculos de la pared abdominal. (Carrillo, R., et al., 2012).

#### **Anatomía y fisiología**

En la génesis de la náusea y vómito postoperatorio (NVPO) están involucrados un gran número de vías de señalización molecular y receptores de los que destacan los receptores de dopamina tipo 2 (D2), serotonina tipo 3 (5-HT3), histamina tipo 1 (H1) y colinérgicos muscarínicos tipo 1 (M1). El área considerada como gatillo, es un área del tipo quimiorreceptora (la cual forma parte fundamental de la fisiopatología de la NVPO) y contiene abundantes receptores D2 y 5-HT3. El centro cerebral relacionado con el vómito se encuentra situado en el bulbo raquídeo a nivel de la formación reticular y puede verse estimulado por 3 aferencias diferentes: (Carrillo, R., et al., 2012).

1. Vestibulares: Los núcleos nombrados vestibulares pueden verse bajo estimulación directa por cualquier tipo de movimiento que produzca cinetosis; incluso el vértigo puede llegar a producir vómito aunque no en todas las ocasiones. Aunque el neurotransmisor principal que tienen las fibras del nervio vestibular es el glutamato, estas fibras contienen grandes cantidades de receptores histaminérgicos H1 y H2. (Carrillo, R., et al., 2012).
2. Viscerales: Las fibras aferentes vagales del tipo parasimpático a través del núcleo del tracto solitario (estructura que está compuesta de grandes cantidades de receptores histaminérgicos y colinérgicos) junto con las fibras espláncnicas simpaticomiméticas que se originan de otras estructuras como lo

son el tubo gastrointestinal pueden verse activadas por diversas situaciones como la inflamación, el presentar sobredistensión (al considerarse estímulo mecánico), entre otras. (Carrillo, R., et al., 2012).

3. Área gatillo quimiorreceptora: La zona o área gatillo quimiorreceptora que está ubicada en el piso del 4to ventrículo cerebral (específicamente en el área postrema), contiene una gran cantidad de receptores de serotonina y de dopamina. La localización que tiene por fuera de la barrera hematoencefálica le otorga la capacidad de poder controlar de manera continua su flujo sanguíneo y su flujo de líquido cefalorraquídeo, midiendo así la concentración de sustancias tóxicas como lo son el alcohol o una gran cantidad de fármacos (de tipo dopaminérgicos, los opioides, salicilatos, antineoplásicos, teofilinas, etc.), y transmitiendo toda la información a la zona quimiorreceptora que da como resultado el síntoma del vómito. (Carrillo, R., et al., 2012).

El vómito se da como resultado de un complejo proceso que consta de 3 pasos principales:

1. Estímulos de origen. (Carrillo, R., et al., 2012).
2. Transmisión y respuesta de los estímulos por un núcleo integrador. (Carrillo, R., et al., 2012).
3. Respuesta motora que ocasiona la expulsión del contenido gastrointestinal. (Carrillo, R., et al., 2012).

El área gatillo o zona de quimiorreceptores que produce el vómito puede ser estimulada tanto de manera nerviosa como sanguínea. La información que se recolecta de los receptores es enviada a la corteza cerebral y, una vez integrada, se vuelve consciente para la persona que la padece y se expresa como náusea. Una vez que la náusea ha comenzado, se comienzan a contraer también los músculos abdominales y el diafragma, posteriormente se relaja el esfínter esofágico inferior. La contracción diafragmática consiste en el descenso del mismo, por lo que hay un aumento de la presión intraabdominal; este suceso aunado a las contracciones antiperistálticas del estómago, favorece la salida del contenido gástrico en dirección al esófago. Como mecanismo de protección se presenta de manera simultánea

cierre de la glotis y del paladar blando, de tal manera que el contenido expulsado no se aspirado hacía el tracto respiratorio. (Carrillo, R., et al., 2012).

### **Factores de riesgo**

**Se han identificado los siguientes factores de riesgo relacionados con el paciente:**

- Género femenino (odds ratio [OR] 2,57). (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).
- Ser una persona no fumadora (OR 1,82): específicamente los hidrocarburos aromáticos policíclicos puede producir cambios a nivel enzimático en los microsomas del hígado y dar como resultado un metabolismo alterado de los fármacos o sustancias tóxicas que entran al cuerpo, muchos de los cuales son administrados durante la estancia en recuperación postanestésica y tienen la gran capacidad de producir NVPO. (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).
- Antecedente de NVPO/cinetosis (OR 2,09): En ocasiones existen líneas familiares caracterizadas por presentar mayor facilidad de aparición de NVPO, así como una alta resistencia a los fármacos antieméticos; este patrón hereditario puede surgir de polimorfismos genéticos en los genes que codifican ciertos receptores como lo son el receptor 5-HT (subunidades A y B), receptores muscarínicos M3 o el receptor NK-1. (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).
- La edad (OR 0,88 por década): El período de mayor incidencia de presentar esta complicación es en las personas menores de 50 años, debido a los estados hormonales que favorecen su aparición. (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009)

**Relacionados con la anestesia:**

- Uso de anestésicos volátiles (OR 1,82): Apfel en un estudio realizado demostró que los anestésicos inhalados son la principal causa de las NVPO dentro de las dos primeras horas postoperatorias. (Veiga-Gil, L., et al., 2016)

(Córdoba, R., et al., 2009).

- Duración de la anestesia (OR 1,46 por hora). (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).
- Uso de óxido nitroso (OR 1,45): Efecto dependiente del tiempo. Aumento del riesgo en 20% por hora a partir de los primeros 45 minutos de exposición. (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).
- Uso de opioides postoperatorios (OR 1,39): La cantidad total de opioides que se utiliza durante todo el periodo perioperatorio es el factor con mayor relación a esta complicación. (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).

#### **Relacionados con la cirugía:**

- Colectomía (OR 1,90). (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).
- Procedimientos laparoscópicos (OR 1,37). (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).
- Cirugía ginecológica (OR 1,24). (Veiga-Gil, L., et al., 2016) (Córdoba, R., et al., 2009).

#### **Relacionados con el postoperatorio:**

- Manejo inadecuado de dolor postoperatorio. (Gempeler, R., et al., 2016).
- Uso irracional de opioides para control del dolor. (Gempeler, R., et al., 2016).
- Episodios de hipotensión sin control adecuado. (Gempeler, R., et al., 2016).

A continuación se presenta una tabla en donde se resumen los principales factores de riesgo asociados a NVPO:

**TABLA 1. Factores de riesgo de náusea y vómito postoperatorio y postalta en las primeras 48 horas y hasta el séptimo día del postoperatorio.**

<b>Factores de riesgo NVPO</b>	<b>Factores de riesgo NVPA (48 hr)</b>	<b>Factores de riesgo NVPA (4-7 días)</b>
Mujer	Mujer	Duración de la cirugía
Antecedente NVPO	Antecedente NVPO	Antecedente NVPO
No fumador	Menor de 50 años	Uso de ondansetrón en UCPA
Uso de opioides postoperatorios	Uso de opioides en UCPA Náuseas en UCPA	Dolor 3-7 días postcirugía
<b>NVPO:</b> Náusea y vómitos postoperatorios. <b>NVPA:</b> Náusea y vómitos postalta. <b>UCPA:</b> Unidad de cuidados postanestésicos.		
Fuente: Gempeler, R., et al., 2016.		

### **Escalas pronósticas**

Los factores de riesgo encuentran su aplicación clínica en las escalas pronósticas del riesgo, que permiten clasificar a los pacientes según su riesgo de presentar NVPO y decidir si prevenir o tratar y cómo. (Gómez, J., 2011).

**Escala de Palazzo, 1993:** Los factores independientes significativos hallados fueron el sexo, historia previa de emesis, la administración de opiáceos postoperatorios, y la interacción entre el sexo y antecedentes de emesis. (Gómez, J., 2011).

**Escala de Koivuranta, 1997:** Se trata de una escala simplificada basada en los cinco factores predictivos más fuertes y equipotentes para NVPO: sexo femenino, antecedentes de NVPO, duración de la intervención mayor de 60 minutos, historia de cinetosis y el hecho de no ser fumador. Según su presencia, el riesgo de

náuseas aumenta del 17% cuando no existe ningún factor, al 18%, 42%, 54%, 74% y 87% al aumentar el número de factores presentes. De forma correspondiente, el riesgo de vómito es del 7%, 7%, 17%, 25%, 38% y 61%. (Gómez, J., 2011).

**Escala de Apfel:** En la década de los 90 se desarrolló la escala simplificada de Apfel. Al ser simplificada y darle el mismo peso a cada factor de riesgo, es fácilmente aplicable y es la más utilizada en la actualidad. Apfel reportó, posterior a un trabajo retrospectivo realizado en dos hospitales y bajo un mismo régimen anestésico (anestesia general inhalatoria), que los factores de riesgo relacionados con el paciente giraban en torno al género (pacientes del sexo femenino), estatus de no fumador, antecedentes previos de náusea y vómito, así como cinetosis. (Ramírez, E., 2013) (Apfel, C., et al., 2004).

A estos factores de riesgo predictivos para NVPO se les llamó Escala de Apfel con un valor numérico del 0 al 4 con un punto para cada uno de los factores y en donde 0 puntos tiene una probabilidad de 10% de NVPO, 1 punto 20%, 2 puntos 40%, 3 puntos 60% y 4 puntos 80%. Con relación a la técnica anestésica, destaca el uso de anestésicos inhalados entre ellos el uso de óxido nitroso y el uso de opioides intra y postoperatorios; en cuanto a la cirugía influye de manera importante el tiempo, considerando que la cirugía mayor de 30 minutos aumenta el riesgo de NVPO y que por cada 30 minutos más de cirugía incrementa el riesgo 60%. (Ramírez, E., 2013) (Apfel, C., et al., 2004).

### **Profilaxis y tratamiento**

Las dosis que se administran de rutina como parte de una profilaxis a todos los pacientes que van ser sometidos a un evento quirúrgico no se encuentran al día de hoy recomendadas ya que pueden presentar más efectos adversos que terapéuticos. En las guías más recientemente publicadas, se recomienda administrar únicamente dosis profilácticas de antieméticos a paciente que presenten factores de riesgo para la aparición de NVPO; de esta forma, se disminuye la probabilidad de presentar algún efecto adverso y se genera una relación costo-beneficio mejor. (Sarzoza, R., et al., 2007).

La naturaleza multifactorial de las NVPO requiere un tratamiento con enfoque multimodal. Las recomendaciones de la Society of Ambulatory Anesthesia (SAMBA) para el manejo perioperatorio de la NVPO son las siguientes: (Acosta, F., et al., 2010).

1. Identificar a los pacientes con riesgo de NVPO. La escala de Apfel es la más utilizada en la actualidad. (Acosta, F., et al., 2010).
2. Reducir los factores de riesgo. Las acciones más prácticas se relacionan con la anestesia por su diversidad de técnicas, muchas veces electivas. Las que tienen la eficacia más probada son: la anestesia regional o en su defecto general con propofol en perfusión, evitar el óxido nitroso y los anestésicos inhalatorios y disminuir los opioides intraoperatorios, asociando antiinflamatorios no esteroideos (AINE) para reforzar la analgesia. (Acosta, F., et al., 2010).
3. Administrar profilaxis farmacológica en pacientes con moderado o alto riesgo. Se ha demostrado que el empleo de múltiples antieméticos de características farmacológicas diferentes tiene un beneficio acumulativo. En efecto, la adición de un 2° o 3° antiemético reduce sustancialmente las NVPO: un 37% con sólo uno de ellos, 28% con dos y 22% con tres. La combinación de droperidol y dexametasona disminuye la incidencia de NVPO a la mitad, frente al 15% con un solo fármaco. (Acosta, F., et al., 2010).
4. Tratar las NVPO. Es recomendable recurrir a un antiemético diferente al empleado en la profilaxis. En aquellos pacientes que no han recibido profilaxis, está indicado el ondansetrón, administrado a dosis inferiores a las de la profilaxis (1 mg). Como alternativa, disponemos del droperidol (0,625 mg) o la dexametasona (2–4 mg). (Acosta, F., et al., 2010).

## Fármacos antieméticos

### Antagonistas de dopamina.

**Droperidol:** Es un fármaco antiemético potente, con grandes beneficios terapéuticos, el cual está clasificado como un fármaco de larga duración (su efecto puede perdurar hasta por 8 horas). Se considera una butirofenona con actividad noradrenérgica, serotoninérgica y sobre los receptores GABAérgicos; de igual forma presenta también es un antagonista primario de los receptores de dopamina. Dentro de los efectos adversos que se pueden presentar con este fármaco se encuentran: sedación ligera (ya que presenta actividades similares al haloperidol), agitación (observada principalmente en la población pediátrica), euforia y alteraciones de la motricidad. Algunas de las contraindicaciones relativas de su administración son los pacientes que padecen enfermedad de Parkinson o alguna otra enfermedad que curse con disminución sérica de los niveles de dopamina. La dosis terapéutica es de 75 mcg/kg (dosis estándar de 5 mg para un adulto de 70 Kg). Debe tenerse en cuenta que incluso con esta dosis recomendada se puede presentar sedación y eso resultar en el mayor tiempo de estancia en la unidad de cuidados postanestésicos. (Aldrete, J., et al., 2006).

**Metoclopramida:** Otro de los fármacos antagonistas de los receptores de dopamina el cual es muy ampliamente utilizado es la metoclopramida. Este fármaco no solo presenta antagonismo sobre los receptores dopaminérgicos, si no también, sobre los receptores serotoninérgicos. Su efecto terapéutico se presenta a nivel central por su efecto antidopaminérgico y a nivel periférico al estimular la liberación de acetilcolina a nivel del tracto superior gastrointestinal. Dentro de los efectos adversos que se pueden presentar con el consumo de este fármaco se encuentran las distonías y la sedación ligera (generalmente entre 4-15% de los pacientes que la reciben). Dosis mayores de las recomendadas, especialmente en la población pediátrica, puede producir agitación, irritabilidad e incluso, síndrome extrapiramidal. La metoclopramida es un fármaco también clasificado como procinético; produce relajación del píloro y del duodeno lo que facilita el vaciamiento gástrico, eleva también la presión del esfínter inferior esofágico y aumenta la motilidad de todo el tracto gastrointestinal. La capacidad antiemética que produce se debe a la inhibición

del núcleo cerebral del vómito directamente y de la zona gatillo quimiorreceptora. Dosificación: 0.1 a 0.25 mg/Kg. (Aldrete, J., et al., 2006).

### **Antagonistas de receptores serotoninérgicos.**

**Ondansetrón:** Este fármaco presenta un mecanismo de acción dual, tanto central como periférico. De manera principal se encarga de bloquear los receptores SHT, a nivel del tracto solitario y en el sistema nervioso central a nivel del área postrema; de igual forma, a nivel periférico actúa sobre las terminales nerviosas aferentes vagales en el tracto digestivo. Una dosis profiláctica de náusea y vómito puede ser de 8 miligramos vía oral administrada 60 minutos antes del procedimiento anestésico, seguido de dos dosis adicionales de 8 miligramos cada una, administradas cada 8 horas; otro esquema es administrar únicamente 4 miligramos de manera intravenosa de manera lenta y diluida durante la inducción anestésica. Como parte de un esquema terapéutico, una vez que la NVPO ya está establecida, se recomienda administrar 8 miligramos intravenosos dosis respuesta en intervalos no menores a 6 horas. El uso de ondansetrón de rutina está indicado como tratamiento para la náusea y vómito que se presentan en los manejos de radiación y citostáticos antineoplasias. El ondansetrón no produce alteraciones sobre la frecuencia cardíaca ni el gasto cardíaco. Tampoco la presión arterial se ve afectada; no causa depresión respiratoria ni presenta reacciones cruzadas con otros fármacos. La cascada de coagulación no se altera, tampoco se presentan efectos sobre las plaquetas. Dentro los efectos adversos que se pueden producir se encuentran: rubor a nivel cefálico y abdominal, alargamiento del QT y estreñimiento cuando se utiliza a permanencia. (Aldrete, J., et al., 2006).

**Dolasetrón:** El dolasetrón es un fármaco que se clasifica como antagonista selectivo de los receptores de serotonina 5-HT<sub>3</sub>, similar al ondansetrón. Está indicado para la profilaxis de náusea y vómito producido por las terapias antineoplásicas y, para la profilaxis y tratamiento de la náusea y vómito producido en el periodo postquirúrgico. La potencia antiemética del dolasetrón es similar a la de los demás antagonistas de los receptores 5-HT<sub>3</sub>. Administrado de manera intravenosa en equivalente a las dosis de granisetron. Dentro de los efectos adversos descritos con este medicamento se encuentran: cefalea ligera, cambios electrocardiográficos

(alargamiento del PR, del QT y ensanchamiento del QRS) dosis dependiente; usualmente estos efectos no presentan relevancia clínica y suelen desaparecer de manera espontánea. (Aldrete, J., et al., 2006).

**Granisetron:** El granisetron también se clasifica como un antagonista selectivo del receptor 5-HT<sub>3</sub>. Dentro de sus características farmacocinéticas y farmacodinámicas se encuentran: volumen de distribución (Vd) 3 l/kg, unión a proteínas plasmáticas del 65%, metabolismo y eliminación a través del hígado, excreción inalterada por la orina de 12% y 47% en la forma de metabolitos inactivos, el resto por heces; vida media de 9 horas. Dentro de las indicaciones se encuentran: prevención y tratamiento de NVPO y náusea y vómito producido por fármacos citostáticos. Dosificación: profilaxis y tratamiento de NVPO. Adultos y ancianos: 1 miligramo intravenoso lento (30 segundos) antes del procedimiento anestésico. Se puede repetir la dosis en 1 ocasión durante las siguientes 24 horas. No se recomienda su administración en niños menores de 12 años. Para los pacientes que presentan enfermedad renal crónica no es necesario de realizar ajuste de la dosis. (Gómez, J., 2011).

## **Corticoides.**

**Dexametasona:** La dexametasona es un fármaco corticoide con actividad predominantemente del tipo glucocorticoide. Una dosis de 750 microgramos de dexametasona equivale a 5 miligramos de prednisolona. Está indicado en escenarios clínicos donde se quiere evitar la sobrecarga hídrica y como parte de la profilaxis de NVPO. Otras indicaciones: edema cerebral, tumoraciones localizadas en el sistema nervioso central y náusea y vómito inducido por quimioterapia. En los pacientes pediátricos se puede administrar como parte del tratamiento de meningitis, edema de vía aérea superior y displasia broncopulmonar. Dosificación vía oral: 0,5-10 mg/día. Náusea y vómito por quimioterapia: 10-20 miligramos intravenosos antes del ciclo y 4 miligramos cada 6 horas por razón necesaria después del ciclo. En el caso de emesis tardía: 8 miligramos vía oral cada 12 horas durante 2 días y, posteriormente, 4 miligramos cada 12 horas 2 días más. Para los casos de edema cerebral y cráneo hipertensivo: administrar una dosis de carga de 10-20 mg intravenosos y posteriormente 4 miligramos cada 6 horas hasta la

remisión. Como profilaxis de la NVPO: administrar 4-8 miligramos durante la fase de inducción anestésica. Se recomienda siempre la vía oral sobre la intravenosa. En los pediátricos: dosis antiinflamatoria 0,08-0,3 mg/kg/día intramuscular o intravenosa durante 2 a 4 días; dosis anti edema cerebral: carga 1-2 mg seguido de 1.5 mg/kg/día dividido en 4 dosis; como anti edema de vía aérea 0.5-2 mg/kg/día dividido en 4 dosis; durante tratamiento de Crup 0.6 mg/kg dosis única. (Gómez, J., 2011).

### **Antagonistas neuroquinérgicos (NK1).**

**Aprepitant** (40 mg oral, 1-3 h antes cirugía) es el único antagonista NK1 admitido en la actualidad para la profilaxis de NVPO. Su eficacia en la prevención de vómitos parece superior y de más larga duración que la de otros antieméticos, aunque no muestra superioridad en el caso de la prevención de las náuseas. El lugar que ocupa en la profilaxis de las NVPO todavía está por definir. (Gómez, J., et al., 2010).

### **Antagonistas colinérgicos muscarínicos.**

El parche transdérmico de escopolamina (4 h antes de finalizar la cirugía) es útil en la profilaxis de las NVPO. Presenta el inconveniente de sus efectos secundarios colinérgicos. (Gómez, J., et al., 2010).

Ninguno de los fármacos antieméticos es universalmente efectivo y ninguno puede ser catalogado como el estándar de oro. El mejor grado de eficacia profiláctica que se puede esperar al utilizarlos en los pacientes con alto riesgo es de un número necesario a tratar de 5 para prevenir la NVPO en comparación con placebo. En el mejor de los casos, solo el 20% de los pacientes con alto riesgo que reciben una dosis de antiemético, no presentará NVPO. Por lo tanto, estos fármacos no deberían administrarse solos, siempre en combinación. (Tramer, M., 2004).

A continuación se presenta una tabla con los fármacos recomendados para la profilaxis y tratamiento de NVPO, la etapa de la cirugía en la cual deben de ser administrados y los efectos adversos que se pueden llegar a presentar con cada uno de ellos: (Oriol, S., 2013)

**TABLA 2. Fármacos utilizados en la profilaxis y tratamiento de náuseas y vómito postoperatorios, etapa de la cirugía en la que se administran y efectos adversos.**

<b>Fármaco</b>	<b>Dosis / Vía</b>	<b>Tiempo de administración</b>	<b>Efectos adversos</b>
<b>Ondansetrón</b>	4-8 mg IV	Al final de la cirugía	Cefalea, mareo, elevación de enzimas hepáticas
<b>Dolasetrón</b>	12.5 mg IV	Al final de la cirugía	Cefalea, mareo, elevación de enzimas hepáticas
<b>Granisetrón</b>	0.35-1 mg IV	Al final de la cirugía	Cefalea, mareo, elevación de enzimas hepáticas
<b>Tropisetrón</b>	5 mg IV	Al final de la cirugía	Cefalea, mareo, elevación de enzimas hepáticas
<b>Dexametasona</b>	5-10 mg IV	Antes de la inducción	Prurito vaginal o irritación anal con el bolo IV
<b>Droperidol</b>	0.625-1.25 mg IV	Al final de la cirugía	Sedación, vértigo, ansiedad.
<b>Efedrina</b>	0.5 mg/kg IM	Al final de la cirugía	Sedación, vértigo, ansiedad.
<b>Dimenhidrinato</b>	1-2 mg/kg IV	Al final de la cirugía	Sedación, boca seca, visión

			borrosa, vértigo, retención urinaria
<b>Proclorperazina</b>	5-10 mg IV	Al final de la cirugía	Sedación, hipotensión, SEP
<b>Prometazina</b>	12.5-25 mg IV	Al final de la cirugía	Sedación, hipotensión, SEP
<b>Escopolamina</b>	Parche transdérmico	La noche previa o 4 hr antes de la cirugía	Sedación, boca seca, alteraciones visuales
<b>Metoclopramida</b>	25 o 50 mg IV (profilaxis). 1-2 mg/kg cada 2 hr por 3 a 5 dosis (tratamiento).	En UCPA	Sedación, hipotensión, SEP
<b>Dilectin</b>	10 mg de succinato de doxilamina y 10 mg clorhidrato de piridixona	Noche previa, 2 tabletas. Antes de la inducción anestésica, 1 tableta. Después de la cirugía, 1 tableta.	Sedación, hipotensión, SEP
<b>Aprepitant</b>	40 mg VO	1-3 horas antes de la inducción	Cefalea, fatiga, mareo, elevación de enzimas hepáticas.
UCPA: Unidad de cuidados postanestésicos. SEP: Síntomas extrapiramidales.			
Fuente: Oriol, S., 2013			

## **Bloqueo neuroaxial espinal**

Dentro de las contraindicaciones consideradas como absolutas para la aplicación de una anestesia espinal se encuentran:

- Negativa del paciente al procedimiento. (Hadzic, A., 2010).
- Infección en el sitio de punción para el bloqueo. (Hadzic, A., 2010).
- Choque hipovolémico. (Hadzic, A., 2010).
- Alteraciones de la coagulación. (Hadzic, A., 2010).
- Cualquier condición que curse con alteraciones neurológicas. (Hadzic, A., 2010).
- Aumento de la presión intracraneal o edema cerebral. (Hadzic, A., 2010).

Como parte de las contraindicaciones clasificadas como relativas se encuentran:

- Infección en un lugar diferente pero cerca o circundante al sitio de punción para el bloqueo. (Hadzic, A., 2010).
- Tiempo quirúrgico no especificado o desconocido. (Hadzic, A., 2010).

### **Anatomía funcional del bloqueo espinal**

La columna vertebral está conformada por un total de 33 vértebras, divididas de la siguiente forma: 7 vértebras cervicales, 12 vértebras torácicas, 5 vértebras lumbares, 5 vértebras sacras y 4 vértebras coccígeas (habitualmente consideradas como 1 solo segmento coccígeo). La columna tiene 3 curvas fisiológicas: a nivel cervical y lumbar existe una convexidad anterior y, a nivel torácico una convexidad posterior. Cinco ligamentos mantienen unida la columna vertebral. Los supraespinosos conectan los vértices de las apófisis espinosas de la séptima vértebra cervical (C7) al sacro. El ligamento supraespinoso se conoce como ligamento cervical posterior por arriba de C7. Los ligamentos interespinosos relacionan entre sí a las apófisis espinosas, en tanto que el ligamento amarillo

(ligamentum flavum) hace lo propio con las láminas por arriba y por abajo. Por último, los ligamentos vertebrales comunes, posterior y anterior, unen los cuerpos vertebrales. (Hadzic, A., 2010).

Las tres membranas que protegen a la médula espinal son la duramadre, la aracnoides y la piamadre. La primera es la capa externa. El saco dural llega a la segunda vértebra sacra (S2). La aracnoides es la capa media, y el espacio subdural yace entre la duramadre y la aracnoides. Esta última también termina en S2, igual que el saco dural. La piamadre se adhiere a la superficie de la médula espinal y termina en el filamento terminal (filum terminale), que ayuda a fijar la médula espinal al sacro. El espacio entre la aracnoides y la piamadre se conoce como subaracnoideo, y los nervios espinales transcurren en él, igual que el LCR. (Hadzic, A., 2010).

Cuando se lleva a cabo una anestesia espinal utilizando la línea media como vía de acceso, los planos anatómicos que se cruzan (de la parte posterior a la anterior) son piel, grasa subcutánea, ligamento supraespinoso, ligamento interespinoso, ligamento amarillo, duramadre, espacio subdural, aracnoides y, por último, el espacio subaracnoideo. Cuando se aplica la técnica paramediana, la aguja espinal debe atravesar piel, grasa subcutánea, ligamento amarillo, duramadre, espacio subdural y aracnoides, antes de penetrar al espacio subaracnoideo. (Hadzic, A., 2010).

La longitud de la médula espinal varía en función de la edad. En el primer trimestre, llega hasta el final de la columna vertebral, pero conforme el feto crece, la columna vertebral se alarga más que la médula. Al nacer, ésta termina más o menos en L3, pero en el adulto, aproximadamente en L1; en 30% de las personas, la médula espinal llega a T12, y en 10%, a L3. (Hadzic, A., 2010).

Los nervios espinales de la región cervical se nombran de acuerdo con el cuerpo vertebral cervical superior del cual salen, con excepción del octavo, que sale de la parte inferior del séptimo cuerpo vertebral cervical. Esta forma de nomenclatura se aplica también en la región torácica y la lumbar. (Hadzic, A., 2010).

El dermatoma se define como el área de piel que está inervada por fibras del tipo

sensitivo que emergen de un único nervio espinal. Para la facilidad de su localización existen referencias anatómicas relacionadas con ellos; el dermatoma 10 (T10) corresponde al área del ombligo, el dermatoma 6 (T6) corresponde al apéndice xifoides y el dermatoma 4 (T4) corresponde a las tetillas. (Hadzic, A., 2010).

### **Equipo para anestesia espinal**

Las charolas espinales desechables utilizadas en casi todas las instituciones suelen incluir los mismos artículos: una toalla de papel, un campo quirúrgico fenestrado, esponjas de gasa, pozo y esponjas para la solución de preparación, pozo para medicina, ampollas de lidocaína al 1% y adrenalina, agujas estándar o con punta de lápiz, introductores, jeringas y agujas, una pajilla filtro, paquetes con solución de yodopovidona, espuma para bloqueo con aguja con sujetador y una ampolla de anestésico local para inyección espinal. (Hadzic, A., 2010).

### **Posición del paciente**

Uno de los elementos clave para el éxito del bloqueo espinal es la adecuada posición en la que se coloque al paciente. El acomodo ideal está descrito de la siguiente forma: colocar la espalda del paciente de manera paralela al borde de la cama en decúbito lateral, las rodillas y el cuello deben flexionarse en dirección al abdomen (esto puede conseguirse con cooperación del paciente o con la ayuda de otra persona dentro del equipo quirúrgico). En ocasiones, puede utilizarse la posición sedente cuando la zona del bloqueo será lumbar baja o sacra y el paciente es obeso, de esta manera se facilita la localización del espacio intervertebral donde se realizarán la punción. El prono suele utilizarse en los casos en donde esa será la posición final para el procedimiento quirúrgico, tal es el caso de las cirugías de área rectal o perineal. (Hadzic, A., 2010).

### **Técnica de la punción lumbar**

Una vez que el paciente está debidamente colocado, se debe palpar la línea media. Se palpan las crestas ilíacas y se unen con una línea a fin de encontrar el cuerpo de

L4 o el espacio intervertebral L4-5, o bien algún otro, dependiendo de dónde vaya a insertarse la aguja. Se limpia la piel con solución de limpieza estéril y se colocan campos quirúrgicos en el área de forma estéril. Se inyecta una pequeña cantidad de anestésico local para formar una roncha en la piel del sitio de inserción. A continuación se administra más anestésico local a lo largo de la trayectoria proyectada para la inserción de la aguja espinal, hasta una profundidad de 2.5 a 5 cm con un doble objetivo: anestesiar más antes de introducir la aguja espinal e identificar la trayectoria correcta para la colocación de la misma. (Hadzic, A., 2010).

**Vía de acceso en la línea media.** Se coloca la aguja Touhy (introdutora) con una ligera angulación (entre 10-15 grados), en dirección cefálica hasta localizar el espacio peridural y de introduce la aguja espinal a través de ella hasta localizar el espacio subaracnoideo. Para poder llegar a este espacio, la aguja tiene que atravesar el tejido celular subcutáneo, el ligamento supraespinoso, el ligamento interespinoso, el ligamento amarillo, el espacio virtual peridural, la duramadre y la aracnoides. De acuerdo a los diferentes planos que la aguja va atravesando, la resistencia que se le presenta va cambiando. El tejido celular subcutáneo presenta una resistencia menor que los ligamentos; el momento de perforar la duramadre usualmente se siente como un chasquido, es en este preciso momento que se debe retirar el estilete de la aguja espinal, cuidando que no avancemos más esta última; posteriormente se debe observar la salida de líquido cefalorraquídeo para verificar que nos encontramos en el espacio subaracnoideo. En los casos en donde la aguja llegue a tocar el hueso hay que retirarla unos centímetros y volver a introducirla en una dirección más cefálica. (Hadzic, A., 2010).

Cuando se ha obtenido líquido cefalorraquídeo, se embona la jeringa con anestésico local en la cámara de la aguja espinal y se comienza a inyectar de manera muy lenta el anestésico local, aproximadamente a 0.5 ml por segundo. Para garantizar una administración continua subaracnoidea, puede aspirarse líquido cefalorraquídeo a la mitad y al final de la inyección. Cuando se ha terminado de administrar todo el anestésico local, deben extraerse el introductor y la aguja espinal de manera simultánea. Finalmente se coloca al paciente de acuerdo al procedimiento quirúrgico a realizar y a la baricidad del anestésico local que se utilizó. (Hadzic, A., 2010).

## **Complicaciones de la anestesia espinal**

**Lesiones neurológicas:** Se presentan como resultado de una introducción inadecuada de la aguja en el espacio subaracnoideo que puede llegar a tener contacto con la médula espinal o con alguna raíz nerviosa, de hipoperfusión o isquemia medular, de infección bacteriana en el espacio subaracnoideo o de la formación de hematomas por alteraciones en la coagulación. Se ha considerado a la presencia de parestesias durante el bloqueo como factor de riesgo para lesiones neurológicas de tipo permanente, sin embargo, no está estudiado a profundidad si el intervenir posterior a una parestesia puede o no evitar una secuela neurológica a largo plazo. (Hadzic, A., 2010).

**Síndrome de cauda equina o cola de caballo:** Esta complicación se presenta de manera más frecuente al utilizar catéteres espinales para bloqueos subaracnoideos de administración continua. Otro de los factores que también se relaciona con una mayor incidencia de esta complicación es el uso de lidocaína hiperbárica al 5% (actualmente casi en desuso). Ha sido estudiado también que la incidencia es mayor con la administración de dosis repetidas de anestésicos espinales aunque estas hayan sido de una sola inyección. Una de las formas que se sugiere para evitar el síndrome de cauda equina es aspirar líquido cefalorraquídeo antes y después de administrar el anestésico local; en las situaciones en las que no es posible aspirar después de haber administrado el anestésico local, se recomienda no aplicar la totalidad de la dosis. Otra de las maneras de evitarlo es disminuyendo a lo mínimo la cantidad de anestésico utilizada en el espacio subaracnoideo y, cuando haya necesidad de repetir la dosis, optar por un anestésico local diferente al inicial. (Hadzic, A., 2010).

**Aracnoiditis:** Estado irritativo o inflamatorio de la aracnoides. Es una condición que se puede presentar después de la administración tanto de anestésicos locales como de esteroides a través del espacio subaracnoideo. Diversas entidades se han descrito como causantes de esta complicación: infecciones bacterianas, mielografías con colorantes con bases lipídicas, procedimientos quirúrgicos a cualquier nivel de la columna vertebral, uso de glucocorticoides intratecales y traumatismos. También han sido reportados casos de aracnoiditis después de

punciones dures traumáticas, con el uso de anestésicos locales únicamente, uso de detergentes, antisépticos y otras sustancias introducidas de manera involuntaria en el espacio subaracnoideo. (Hadzic, A., 2010).

**Formación de hematomas espinales:** Dentro de los factores de riesgo que más se relacionan con la aparición de esta complicación se encuentran: las alteraciones del estado de coagulación del paciente, la edad avanzada, género femenino, sangrados de tubo digestivo, antecedente de consumo de ácido acetil salicílico y duración del tratamiento. (Hadzic, A., 2010).

**Cefalea postpunción dural (PDPH):** La cefalea que se produce tras una punción dural está dada por la pérdida de líquido cefalorraquídeo a través del defecto dural, lo que ocasiona disminución de la presión en el espacio subaracnoideo y una posterior tracción de las estructuras intracraneales y las raíces nerviosas que se acentúa más cuando al paciente adquiere una posición sedente o de pie y que disminuye con la posición supina. El dolor puede también ser consecuencia del aumento del flujo sanguíneo cerebral. Conforme la presión del líquido cefalorraquídeo va disminuyendo, el de este último aumenta para conservar un volumen intracraneal constante. Otros síntomas asociados a la cefalea son los síntomas relacionados con la irritación de los pares craneales: diplopía y acúfenos, así como náuseas y vómitos. A pesar de que la gran mayoría de los pacientes pueden recibir manejo conservador a base de abundantes líquidos, reposo en cama (decúbito supino), cafeína, sumatriptán y analgésicos, es posible que los síntomas remitan en su totalidad en periodo de 1 hasta 6 semanas. La piedra angular del tratamiento de la cefalea postpunción sigue siendo el parche hemático peridural. El mecanismo de acción de dicho parche es que provoca la formación de un coágulo sobre el defecto meníngeo que imposibilita la salida de líquido cefalorraquídeo mientras se lleva a cabo la cicatrización dural. Se ha demostrado que la administración intravenosa de 500 mg de cafeína ofrece un mayor alivio el placebo y se recomienda una o dos dosis, sin embargo, el uso de 300 miligramos vía oral son superiores al placebo. (Hadzic, A., 2010).

## Opioides

### Definiciones

- **Opiáceos:** Son los fármacos considerados como derivados naturales del opio. (Aldrete, J., 2004).
- **Opioides:** Dentro de este grupo se encuentran todos los agonistas y antagonistas que tengan una actividad parecida a la de la morfina. Esto incluye tanto a los derivados naturales como a los sintéticos. (Aldrete, J., 2004).
- **Encefalinas:** Corresponden a los opioides endógenos producidos por el organismo bajo ciertas condiciones. (Aldrete, J., 2004).
- **Narcótico:** Término derivado de la palabra griega estupor. En la actualidad en desuso. Más frecuentemente utilizado fuera del ámbito médico. (Aldrete, J., 2004).

### Receptores opioides

Los receptores opioides son miembros de la familia de receptores acoplados a proteína G, los cuales consisten en siete dominios hidrofóbicos que atraviesan la bicapa lipídica de la membrana celular. Los receptores opioides están ampliamente distribuidos en el SNC, la densidad de los receptores es mayor en las regiones del SNC relacionadas con la regulación de la nocicepción y de la integración sensoriomotora. Los tres tipos de receptores opioides ( $\mu$ ,  $\delta$  y  $\kappa$ ) parecen ser activos en tejidos inflamados, pero el tipo de estímulo que produce la inflamación parece influenciar el tipo de receptores opioides implicados en la respuesta antinociceptiva. (Aldrete, J., 2004).

**Receptores Mu:** Ese grupo de receptores fueron estudiados en un inicio por su alta afinidad con la morfina. Tanto la morfina como otros agonistas de los opioides del tipo morfina producen su efecto analgésico principalmente por su unión a los receptores opioides tipo mu. La activación de estos receptores no solo produce analgesia, puede producir también depresión respiratoria, disminución de la

motilidad del tracto gastrointestinal, miosis, euforia y una sensación de placer y bienestar que es lo que les ha concedido su característica de adictivos. Dentro de los receptores tipo mu existen 2 subtipos: los receptores mu1 (se encuentran en niveles suprarraquídeos) y los receptores mu2 (se encuentran en niveles raquídeos). (Aldrete, J., 2004).

**Receptores Kappa:** Los receptores kappa producen analgesia a nivel raquídeo, y la dinorfina A es el ligando endógeno más selectivo del receptor kappa. Los fármacos que interactúan de manera selectiva con los receptores kappa actúan principalmente a nivel de la médula espinal, y producen miosis y depresión respiratoria similar a los agonistas mu. En vez de euforia, los agonistas kappa tienen efectos psicomiméticos disfóricos (sensaciones de desorientación, miedo, ansiedad y despersonalización). Se han propuesto varios subtipos de este receptor. Kappa 1: Producen analgesia a nivel raquídeo, la dinorfina A es su ligando endógeno. Kappa 2: aún no han podido dilucidar sus propiedades farmacológicas. Kappa 3: suprimen el dolor por medio de mecanismos suprarraquídeos, corresponden a los receptores del agonista-antagonista nalorfina. (Aldrete, J., 2004).

**Receptores Delta:** Diferentes estudios han podido identificar y proponer la existencia de dos subtipos de receptores opioides delta; esto viene determinado con base a su sensibilidad específica para el bloqueo: los subtipos son los receptores delta 1 y delta 2. Se desconoce en su totalidad cuales son las consecuencias de la activación de estos receptores, sin embargo, dentro de los efectos que sí se han podido estudiar destacan la analgesia y la potenciación suprarraquídea así como la antinocicepción de diferentes estímulos térmicos en niveles raquídeos. (Villarejo, M., et al., 2000).

### Clasificación de opioides

<b>TABLA 3. Clasificación con base en el origen químico</b>
---

<b>Alcaloides naturales del opio</b>
--------------------------------------

Derivados del fenantreno	Morfina, Codeína
Derivados de la benzilisoquinolina	Papaverina, Tebaína
<b>Derivados semisintéticos de los alcaloides del opio</b>	
Derivados de la morfina	Oximorfona, Hidromorfona, Heroína
Derivados de la tebaína	Buprenorfina, Oxycodona
Derivados de la codeína	Tramadol
<b>Opioides sintéticos</b>	
Morfinanos	Levorfanol, Nalbufina, Naloxona, Naltrexona
Fenilheptilaminas	Metadona, Propoxifeno
Fenilpiperidinas	Meperidina, Fentanil, Sufentanil, Alfentanil, Remifentanil
Fuente: Villarejo, M., et al., 2000.	

<b>TABLA 4. Clasificación con base en su acción y efectos en el tipo de receptor</b>	
<b>Agonista</b>	Morfina y algunos fármacos sintéticos y semisintéticos
<b>Agonista parcial</b>	Buprenorfina
<b>Agonista-antagonista</b>	Butorfanol, Nalbufina, Pentazocina, Dezocina
<b>Antagonista</b>	Naloxona y naltrexona

### **Mecanismo de acción**

Tanto los opioides endógenos (dinorfinas, endorfinas y encefalinas), como los opioides exógenos naturales (codeína, morfina), así como los opioides semisintéticos (buprenorfina) y los opioides sintéticos (fentanil, remifentanil, alfentanil y sufentanil) poseen mecanismos de acción a nivel postsináptico y presináptico. (Villarejo, M., et al., 2000).

A nivel presináptico inhiben la liberación de la sustancia P, también inhiben la liberación de dopamina, noradrenalina y acetilcolina en el SNC. A nivel postsináptico disminuyen la actividad de la adenilciclase, inhiben el disparo eléctrico espontáneo inducido por la estimulación nerviosa nociceptiva y por la inyección de glutamato, reducen la velocidad de la descarga neuronal e inhiben la despolarización postsináptica. (Villarejo, M., et al., 2000).

### **Morfina**

Los analgésicos del tipo opioide están conformados por una estructura química tridimensional que contiene a 2 isómeros ópticos; de manera general se ha propuesto que únicamente el isómero levógiro presente actividad propiamente analgésica. Está descrita la existencia de una estrecha relación entre la potencia analgésica de los opioides y su estructura química esteroespecífica correspondiente. La morfina se ha convertido el opioide de referencia por excelencia; esta está conformada por una estructura pentacíclica en forma de T, un hidroxilo fenólico, un hidroxilo alcohol en la posición 6, un carbono cuaternario y un nitrógeno terciario. (Villarejo, M., et al., 2000).

### **Farmacocinética**

El hígado produce un tipo de metabolismo conocido como de primer paso, en donde se disminuye la totalidad del fármaco y, por tanto, su biodisponibilidad. La morfina

presenta una biodisponibilidad total, incluso con las presentaciones orales, del 25%, con un rango que puede ir desde el 10 hasta el 50%. El hígado también inactiva a los opioides por medio de una reacción de conjugación con el ácido glucurónico que da como resultado la formación de metabolitos activos y metabolitos no activos. Estos metabolitos son excretados por medio de la orina; el 90% de la morfina se elimina sin metabolizar. Cuando la morfina ha alcanzado el plasma después del metabolismo hepático de primer paso o cuando ha sido administrada de manera intravenosa, se distribuye de manera inicial hacia los tejidos más altamente perfundidos (corazón, cerebro, riñones, hígado, pulmones), posteriormente a los tejidos medianamente perfundidos (músculos e intestino) y finalmente a los tejidos menor perfundidos (tejido graso y tejido conectivo). (Villarejo, M., et al., 2000).

El principal sitio de acción de la morfina es el sistema nervioso central, sin embargo, en el adulto únicamente cantidades muy pequeñas de morfina alcanzan ese sitio debido a la presencia de la barrera hematoencefálica. La menor liposolubilidad de la morfina en comparación con otros opioides es lo que explica que su tasa de paso a través de la barrera hematoencefálica sea mucho menor. Cuando la morfina es administrada a través del espacio peridural, su absorción al sistema nervioso central ocurre de manera tardía (a diferencia del fentanil), lo que pudiera provocar depresión respiratoria tardía en los pacientes potencialmente mortal. En cantidades bajas, la morfina administrada al espacio peridural o al espacio subaracnoideo, puede producir una muy buena analgesia de larga duración (entre 12 y 24 horas). Debe tenerse en consideración la difusión rostral que presenta este fármaco al encontrarse en el espacio subaracnoideo, ya que este también es un mecanismo que se relaciona con la depresión respiratoria tardía que produce la morfina. (Villarejo, M., et al., 2000).

El metabolismo principal de la morfina se da por su conjugación con el ácido glucurónico lo que da origen a metabolitos activos y metabolitos no activos. El metabolito activo más importante derivado de la morfina es la morfina-6-glucurónido; este presenta propiedades casi idénticas a las de la morfina misma y desempeña una muy importante función en el efecto clínico del fármaco, ya que es el responsable de una gran parte de las acciones analgésicas. Es tan importante este metabolito que cuando se administra la morfina por vía oral, las concentraciones

plasmáticas de este aumentan de manera mucho más significativa que la morfina misma. Ya que este metabolito presenta una potencia mucho mayor y unos niveles plasmáticos mucho más elevados, puede decirse que la morfina-6-glucurónido es la responsable del efecto analgésico de la morfina cuando es administrada vía oral y de manera crónica. (Villarejo, M., et al., 2000).

<b>TABLA 5. Propiedades farmacocinéticas y fisicoquímicas de la morfina.</b>	
<b>Volumen central de distribución (L/kg)</b>	0.23
<b>Volumen de distribución (L/kg)</b>	2.8
<b>Aclaramiento (ml/kg/min)</b>	15.5
<b>Vida media de eliminación (min)</b>	134
<b>Coefficiente de partición</b>	1
Fuente: Villarejo, M., et al., 2000.	

### **Acciones gastrointestinales de la morfina**

Retrasa el vaciado gástrico mediante mecanismos centrales (nervio vago) y periféricos (receptores opioides del plexo mientérico y las terminaciones colinérgicas). Asimismo disminuye la percepción de los estímulos sensoriales en el recto e inhibe la liberación de neurotransmisores implicados en los reflejos locales de la pared gastrointestinal. Es responsable de la mayor incidencia de náusea y vómito porque provoca una estimulación excesiva del área gatillo quimiorreceptora en el área postrema de la médula espinal que, aunado a la activación de los núcleos vestibulares, potencia los efectos; estos síntomas son aún mayores en los pacientes sometidos a procedimientos ambulatorios. La náusea y vómito producido por la morfina puede ser adecuadamente prevenida y/o controlada con fármacos antieméticos y fármacos que reduzcan la motilidad del tracto gastrointestinal y

prologuen por tanto el vaciamiento gástrico. Al día de hoy no existe evidencia suficiente para afirmar que los opioides produzcan alteraciones en la función hepática, sin embargo, la morfina sí puede provocar cólicos del tipo biliar con cambios en la presión del esfínter. (Villarejo, M., et al., 2000).

### **Morfina intratecal**

La morfina es un opioide que depositado en el espacio intratecal, a dosis de 100-200 mcg produce una analgesia que puede durar hasta 24 horas. Este dato no la convierte en una buena opción para su uso en anestesia espinal en pacientes de cirugía ambulatoria por la alta incidencia de efectos secundarios de duración prolongada, como la retención urinaria. Esta larga duración no es posible conseguirla vía IV, ni por supuesto con las mismas dosis administradas, lo que demuestra su efecto espinal. Tampoco es fácilmente entendible su duración clínica, cuando la vida media de eliminación del LCR es del orden de 73-140 min, lo que supone un tiempo de estancia máximo de 6-12 h. La explicación más racional es que el tiempo de persistencia en su biofase medular es mayor que el del LCR, aunque el hecho de ser un fármaco con una progresión rostral muy importante, produce un efecto supraespinal que podría ser el complemento a la analgesia observada de larga duración. (Mugabure, B., et al., 2005).

Las náuseas y vómitos postoperatorios producidos por la inyección intratecal de opiáceos se deben a la estimulación directa del fármaco en la zona quimiorreceptora de “gatillo” o disparo emético bulbar, mediado por receptores mu-2. Ciertas personas nunca vomitan después de recibir morfina, en tanto otras lo hacen siempre que reciben el fármaco, por lo que parece haber una predisposición individual aún no identificada. Se sugiere además un mecanismo vestibular en la génesis de las náuseas y vómitos por opioides, pues se ha observado que estos son más frecuentes en pacientes ambulatorios. En los casos estudiados se corroboró lo anterior, pues este efecto se presentó con mayor frecuencia en pacientes que se movilizaron en las primeras 12 horas de operados. La apertura precoz de la vía oral predispone a la aparición de náuseas y vómitos después de una anestesia espinal, más cuando se emplean en ella opiáceos. Se reporta un mayor porcentaje de pacientes afectados que tuvieron ingesta oral antes de 16 horas. (Rodríguez, R., et

al., 2008).

### **Aporte de la anestesia regional a la cirugía traumatológica y ortopédica**

Luego de una cirugía, la falta de movilización de la articulación puede llevar a rigidez, contractura capsular y atrofia muscular, retardando o impidiendo la recuperación funcional. La rehabilitación precoz y relativamente agresiva se ha correlacionado con un mejor resultado de movilidad articular a largo plazo. Esto ha llevado al uso de movilizadores continuos pasivos y la realización de kinesioterapia precoz, incluso en la sala de recuperación de anestesia. Esta agresiva y precoz rehabilitación implica necesariamente la aparición de dolor, mayor al que existe cuando se le permite al paciente mantener la articulación fija y en un ángulo que le da mayor compliance, pudiendo llegar a ser el dolor francamente severo. Esto ha creado un escenario de mayor requerimiento de analgesia en el postoperatorio inmediato. Si consideramos que la anestesia regional sí nos permite lograr efectivamente una mejor analgesia postoperatoria, ésta mejor analgesia podría facilitar la kinesioterapia de los primeros días, permitiendo que sea más precoz, más intensa y que los rangos articulares alcanzados sean más amplios que si el paciente tiene dolor importante. (Muñoz, L., 2011).

Dentro de la cirugía de extremidad inferior, la artroplastia total de rodilla llama la atención por ser una de las que tiene mayor requerimiento analgésico. La información de la que se dispone muestra que la analgesia regional, neuroaxial y periférica, sí permite disminuir el dolor postoperatorio y los efectos adversos atribuibles a opioides. (Muñoz, L., 2011).

La artroplastia total de rodilla causa un dolor postoperatorio severo. El alivio de este dolor permite un mayor bienestar del paciente y una menor incidencia de complicaciones postoperatorias como tromboembolismo, circulación hiperdinámica o complicaciones pulmonares. Adicionalmente, la inhibición de la nocicepción aferente por parte de las técnicas de analgesia regional, puede prevenir el espasmo del músculo cuádriceps, lo que facilita la aplicación de programas de rehabilitación precoz de la articulación. El alivio del dolor postoperatorio puede ser alcanzado mediante técnicas diversas como opiáceos intravenosos en régimen de PCA,

analgesia epidural con anestésicos locales y opiáceos o bloqueos nerviosos regionales. (Illescas, M., et al., 2007).

### III. JUSTIFICACIÓN

La náusea y el vómito postoperatorio (NVPO) son dos de los efectos secundarios más comunes y desagradables posteriores a un evento anestésico y quirúrgico.

Más de 100 millones de cirugías son realizadas en todo el mundo cada año y, de estas, en cerca del 30% de los pacientes se presenta la náusea y vómito postoperatorio.

La presencia de NVPO está relacionada de manera directa con otras complicaciones postquirúrgicas tales como: dolor postoperatorio de difícil control, retraso en la cicatrización de heridas quirúrgicas, riesgo de dehiscencia de heridas quirúrgicas, prolongación del tiempo de estancia intrahospitalaria y/o en unidad de cuidados postanestésicos, aumento del costo hospitalario, aumento del riesgo de demandas por negligencia médica a consideración del paciente, formación de hematomas, ruptura esofágica, neumotórax, entre otras.

A pesar de la identificación de los factores de riesgo y de las mejoras perioperatorias que se han implementado en los últimos años, la incidencia, según la literatura, se mantiene tan alta como hasta de 30%.

Dos de los factores de riesgo más importantes para presentar NVPO son el uso de opioides en el transoperatorio y pertenecer al sexo femenino, motivo por el cuál es necesaria analizar su influencia en la incidencia de NVPO en el postoperatorio inmediato.

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

**Magnitud:** La náusea y vómito postoperatorios son factores de riesgo para presentar complicaciones postquirúrgicas tales como dolor incisional, formación de hematomas, dehiscencia de suturas, ruptura esofágica, neumotórax bilateral y retardo en el egreso de las Unidades de Cuidados Postanestésicos (UCPA), eventos que generan aumento en los días de hospitalización y costos de atención. Las mujeres y el uso de morfina intratecal constituyen 2 factores de riesgo importantes para presentar NVPO por el cual es importante conocer la incidencia de esta complicación.

**Trascendencia:** Las complicaciones postquirúrgicas que se pueden llegar a presentar por la náusea y vómitos postoperatorios pueden incrementar los días de hospitalización y, por lo tanto, los costos de atención. Al conocer la incidencia de NVPO y la dosis de morfina utilizada, se puede establecer un régimen profiláctico para disminuir esta complicación.

**Factibilidad:** En el Hospital Regional No. 2 de Querétaro se cuenta con los medicamentos en existencia como morfina, para cubrir las necesidades quirúrgicas del hospital. Así mismo, se realizan las artroplastias totales de rodilla lo que permitirá cubrir muestra necesaria.

**Vulnerabilidad:** La náusea y vómito postoperatorio puede ser también causada por la hipotensión secundaria al uso de anestésicos locales u otros fármacos.

**Pregunta de investigación:** ¿Cuál es la incidencia de náusea y vómito postoperatorio en artroplastia total de rodilla secundario al uso de morfina intratecal?

## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Determinar la incidencia de náusea y vómito postoperatorio en la unidad de cuidados postanestésicos en pacientes post operados de artroplastia total de rodilla secundaria al uso de morfina intratecal.

## **VI. HIPÓTESIS ESTADÍSTICA**

### **Ho**

La incidencia de NVPO en artroplastia total de rodilla secundaria al uso de morfina intratecal es igual o menor al 10%.

### **Ha**

La incidencia de NVPO en artroplastia total de rodilla secundaria al uso de morfina intratecal es mayor al 10%.

## **VII. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **A) Diseño de investigación**

Transversal y descriptivo.

### **B) Definición de la población**

Expedientes de derechohabientes post operados de artroplastia total de rodilla.

### **C) Lugar de la investigación**

Hospital General Regional #2 El Marqués, Qro.

### **D) Tiempo de estudio**

Recabar datos de las cirugías realizadas de Marzo a Septiembre 2022.

### **E) Grupos de estudio**

No aplica.

### **F) Criterios de selección**

#### **a) Criterios de inclusión:**

- i) Expediente de Mujer.
- ii) Expediente de paciente mayor de 50 años.
- iii) Artroplastia total de rodilla unilateral.
- iv) Pacientes que egresan a UCPA.

#### **b) Criterios de exclusión**

- i) Pacientes que ingresan a UCI.
- ii) Rechazo a la técnica anestésica.
- iii) Pacientes COVID positivos.
- iv) Presentar cualquier tipo de alteraciones en la coagulación.
- v) Paciente con deterioro cognitivo.

#### **c) Criterios de eliminación**

- i) Fallecimiento en el transanestésico.
- ii) Técnica anestésica fallida.

### G) Tamaño de la muestra

Cálculo del tamaño de la muestra para estimar una proporción con marco muestral desconocido.		
$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 * p * q}{d^2}$		
<b>Alfa (Máximo error tipo I)</b>	A	0.050
<b>Nivel de Confianza</b>	1 - $\alpha/2$	0.95
<b>Z de (1 - <math>\alpha/2</math>)</b>	Z (1 - $\alpha/2$ )	1.960
<b>Prevalencia de la enfermedad</b>	P	0.100
<b>Complejo de p</b>	Q	0.900
<b>Precisión</b>	D	0.050
<b>Tamaño de la muestra</b>	N	138.30

### H) Técnica muestral

Muestreo probabilístico aleatorio simple usando como marco muestral el listado de pacientes.

### I) Variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador
<b>Edad</b>	Tiempo transcurrido desde la fecha de	Se le preguntará al paciente cuántos años	Cuantitativa	Años

	nacimiento del individuo al momento del estudio.	cumplidos tiene y se corroborará con el CURP.	continua	
<b>Sexo</b>	Condición orgánica que distingue entre hombres y mujeres.	Según el fenotipo del participante.	Cualitativa nominal	Femenino Masculino
<b>Morfina</b>	Analgésico opioide natural.	Analgésico opioide utilizado en la profilaxis y control de dolor postoperatorio. Se tomará del registro transanestésico.	Cuantitativa discreta	Cantidad en mcg
<b>NVPO</b>	Síntoma o la sensación subjetiva de malestar general con necesidad inminente de vomitar y/o presencia de vómito.	Presencia de náusea y vómito en el postoperatorio inmediato y tardío. Registrado en la nota de unidad de cuidados postanestésicos.	Cualitativa nominal	Sí No

#### **J) Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información**

Posterior a la autorización de la Dirección y del CLIS, se realizará un estudio transversal y descriptivo en el Hospital General Regional 2, El Marqués, Querétaro, en el período comprendido desde Marzo 2022 hasta Septiembre 2022. La investigadora principal acudirá de Lunes a Viernes, en horario matutino y vespertino a la Unidad de Cuidados Postanestésicos para identificar a las pacientes sometidas a artroplastia total de rodilla (de acuerdo al listado de programación quirúrgica), y se valorará si presenta náusea y vómito durante su estancia, mismos que deberán

estar registrado en la nota correspondiente. Debido a la naturaleza del estudio y a la forma de recolección de datos, no es necesario la firma de un consentimiento informado por parte del paciente. Cabe aclarar, que para la realización del estudio se cuenta con la aprobación del comité de ética correspondiente para su realización y acorde a los principios de bioética en las investigaciones.

En caso de que no se encuentre el expediente en la Unidad de Cuidados Postanestésicos, se revisará el mismo en el área de archivo clínico.

El universo de estudio estará conformado por pacientes mujeres derechohabientes intervenidas quirúrgicamente a artroplastia total de rodilla bajo anestesia espinal y en quienes se utilice morfina intratecal. Se excluirá del estudio a las pacientes que egresaron a UCIA y pacientes COVID positivas ya que en estos casos no se podrá llevar a cabo el seguimiento en Unidad de Cuidados Postanestésicos; a los pacientes que presentaron alteraciones en la coagulación ya que eso interfiere con la técnica anestésica; a pacientes que hayan rechazado la técnica anestésica de bloqueo neuroaxial, al ser la única técnica a evaluar en este estudio; y a pacientes con deterioro cognitivo, ya que esta condición no nos permite evaluar de manera confiable la presencia de NVPO.

La NVPO se considerará como tal cuando aparezcan ambas complicaciones de manera simultánea. Dentro de las variables estudiadas en las pacientes se estudiarán también edad, género y la dosis utilizada de morfina.

Los datos recolectados de esta investigación serán almacenados en un libro de Microsoft Excel 2013, y se procesarán mediante el paquete de programas SPSS versión 15.0. La información obtenida se presentará en gráficas de barras, en las cuales se muestran frecuencias absolutas y porcentajes.

### **K) Procesamiento de datos y análisis estadístico**

Para las variables cualitativas se realizarán frecuencias y porcentajes.

Para variables cuantitativas se realizarán promedios e intervalos de confianza.

### **L) Recursos, financiamiento y factibilidad**

#### **a) Recursos humanos**

Investigador principal: C. Laura Alejandra Villalobos Hernández.

Investigador responsable: Mtro. Jorge Luis Patiño Flores.

Investigador asociado: Med. Esp. Iván Manzo García.

### b) Recursos materiales

Material de oficina

Equipo de cómputo

Transporte

### c) Presupuesto

Concepto	Importe
Material de oficina	1,000.00
Transporte	9,000.00
<b>Costo Total</b> (pesos 00/100 Moneda Nacional)	<b>10, 000.0</b>

Los gastos serán realizados por parte de los investigadores.

### M) Cronograma de actividades

Actividades	Cronograma									
	Meses - 2022									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Planeación y revisión bibliográfica										
Elaboración de protocolo										
Registro en Comité Local										
Trabajo de campo										
Construcción de base de datos										

Análisis de resultados										
Redacción de tesis										
Envío a publicación										

## VIII. ASPECTOS ÉTICOS

La presente investigación, tiene como principio el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación en su última actualización de Abril 2014; en donde se hace hincapié en los siguientes artículos:

**Artículo 13.** En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar.

**Artículo 14.** La Investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases:

I. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica. Deberá ser realizada por profesionales de la salud con conocimiento y experiencia para cuidar la integridad del ser humano, bajo la responsabilidad de una institución de atención a la salud que actúe bajo la supervisión de las autoridades sanitarias competentes y que cuente con los recursos humanos y materiales necesarios, que garanticen el bienestar del sujeto de investigación.

**Artículo 16.** En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándose sólo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice.

**Artículo 17.** Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en la siguiente categoría:

I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y 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.

Con las bases antes descritas, es importante recalcar que, ante todo, en este estudio se trabajará bajo los principios de la bioética:

- a) **Beneficencia:** siempre se buscará el beneficio del paciente.
- b) **No maleficencia:** se evitarán acciones que perjudiquen o dañen la integridad del paciente.
- c) **Autonomía:** se respetará siempre la voluntad de los pacientes.
- d) **Justicia:** se tratará a cada paciente como le corresponde; esto es, sin más ni menos atributos que los que su condición amerita.

También se tomarán en cuenta los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, y de igual forma cumple con los lineamientos de las siguientes leyes nacionales:

- Norma Oficial Mexicana NOM-004-SSA3-2012 del expediente clínico.
- Ley Federal de protección de datos personales en posesión de particulares (LFPDPPP): Artículos 3, 8 y 10.

De acuerdo al deber y a la ética médica, toda investigación debe tener un propósito que beneficie a los participantes del proyecto y a su vez contribuya a la mejora de la salud y calidad de vida de la sociedad, por lo que los resultados de la investigación deben ser aplicados, para cumplir con lo antes mencionado.

Se conservará la privacidad y confidencialidad de los datos de las pacientes sin que se identifiquen en presentaciones o publicaciones que deriven del estudio. La identificación de los datos será a través de números de folios de manera consecutiva.

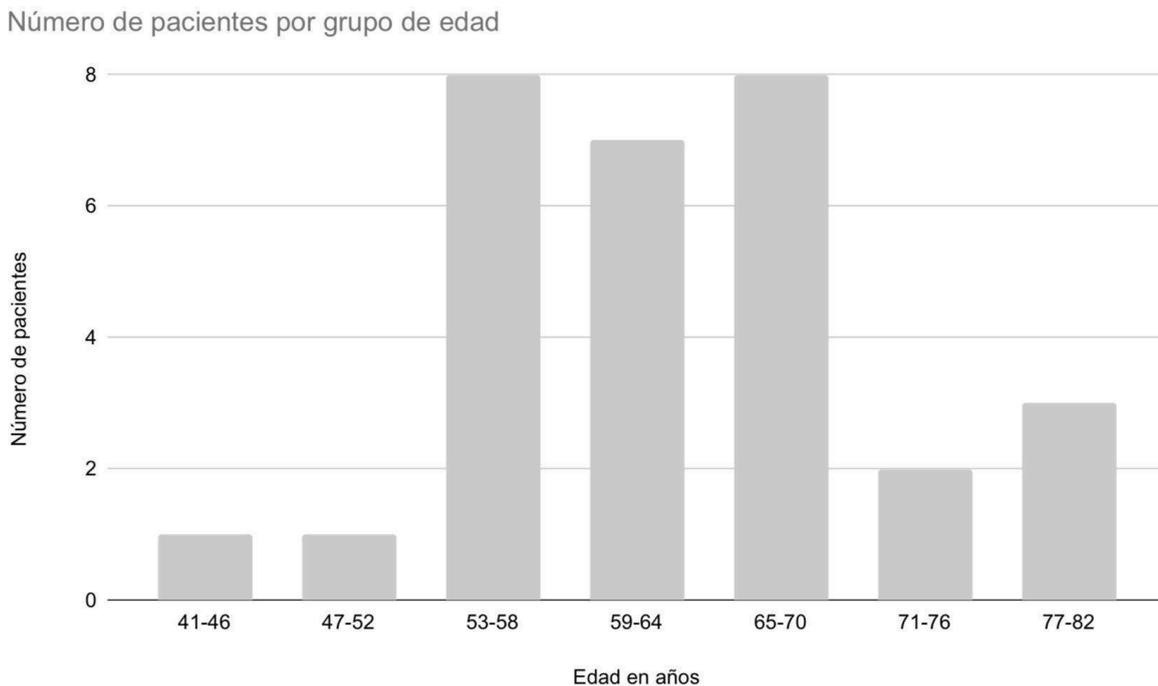
No se registrará el nombre de las pacientes pero sí su número de seguridad social, mismo que será resguardado de forma confidencial, sólo para fines de la investigación, en el equipo de cómputo personal del investigador principal.

Una vez terminada la recolección de datos y el protocolo de investigación, los instrumentos se resguardarán en la Coordinación de Educación e Investigación del Hospital General Regional #2, El Marqués, durante 5 años. Sólo serán utilizadas para fines del estudio.

## IX. RESULTADOS

En relación con la variable de edad podemos observar que el promedio fue de 63.2 años, la edad más frecuente observada fue 60 años que correspondió al 13.33% de las pacientes. Para una mayor facilidad en cuanto al manejo de la información, se dividió a las pacientes por grupo de edad en quinquenios (Gráfico 1); los grupos de edad con mayor número de pacientes fueron los de 53-58 años (26.6%) y 65-70 años (26.6%) con 8 pacientes cada uno, lo que corresponde al 53.32% del total de la muestra. Durante el periodo de recolección de muestra se obtuvieron 30 expedientes por lo que, se procedió a realizar el cálculo del análisis estadístico en muestras por cuotas sin conseguir el número total del cálculo de la muestra.

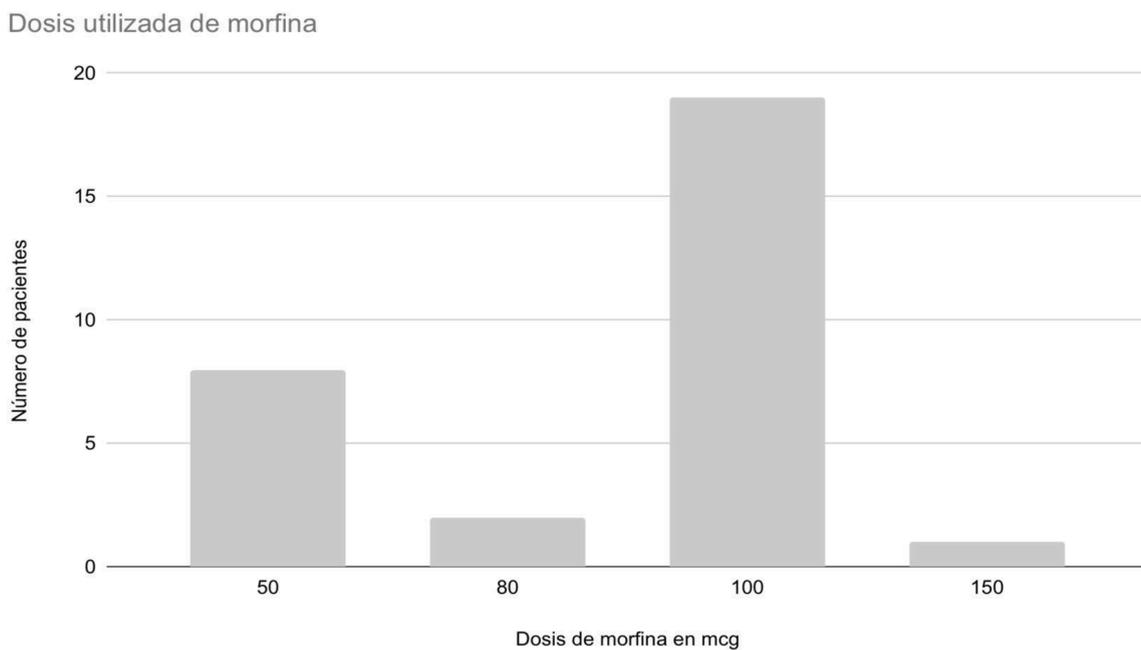
**Gráfico 1. Edad de los pacientes con artroplastia total de rodilla bajo anestesia espinal.**



*Fuente: Expedientes.*

En cuanto a las dosis utilizadas de morfina para cada procedimiento, se obtuvo que el promedio fue de 95 mcg. En 8 pacientes (26.66%) se utilizaron 50 mcg; en 2 pacientes (6.66%) se utilizaron 80 mcg; en 19 pacientes (63.33%) se utilizaron 100 mcg y únicamente en 1 paciente (3.33%) se utilizaron 150 mcg de morfina. (Gráfico 2).

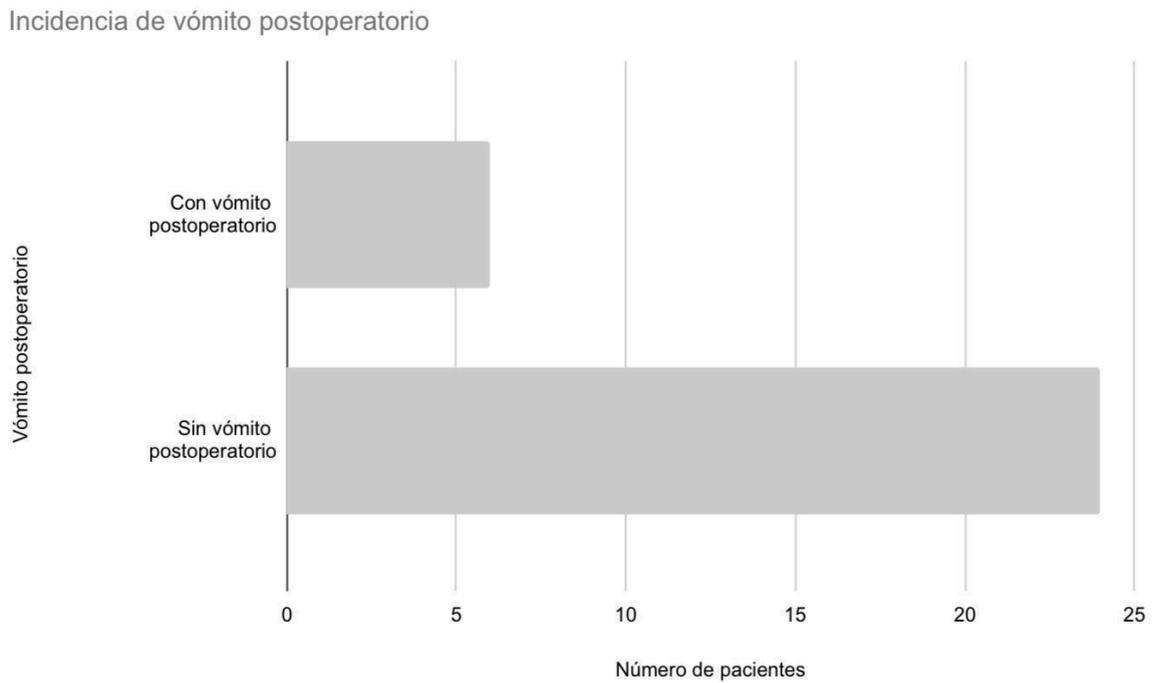
**Gráfico 2. Dosis utilizada de morfina en microgramos.**



*Fuente: Expedientes.*

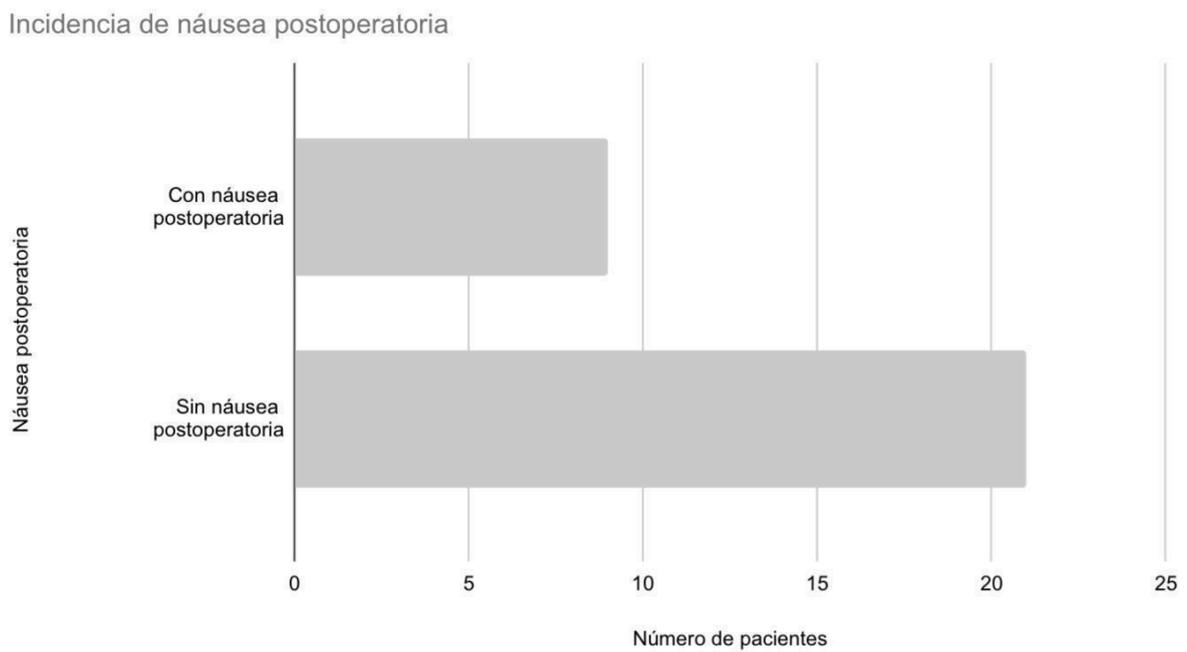
Se analizaron la presencia de náusea y de vómito por separado. La incidencia de vómito observada en la muestra fue del 20%, observada en un total de 6 pacientes. Por su parte, la incidencia de náusea fue de 30%, en un total de 9 pacientes. Para poder considerar la incidencia de náusea y vómito postoperatorio, las pacientes debían presentar ambos síntomas de manera simultánea, por lo tanto, la incidencia de NVPO se observó en el 20% de la muestra, un total de 6 pacientes. (Gráficos 3, 4 y 5).

**Gráfico 3. Incidencia de vómito postoperatorio.**



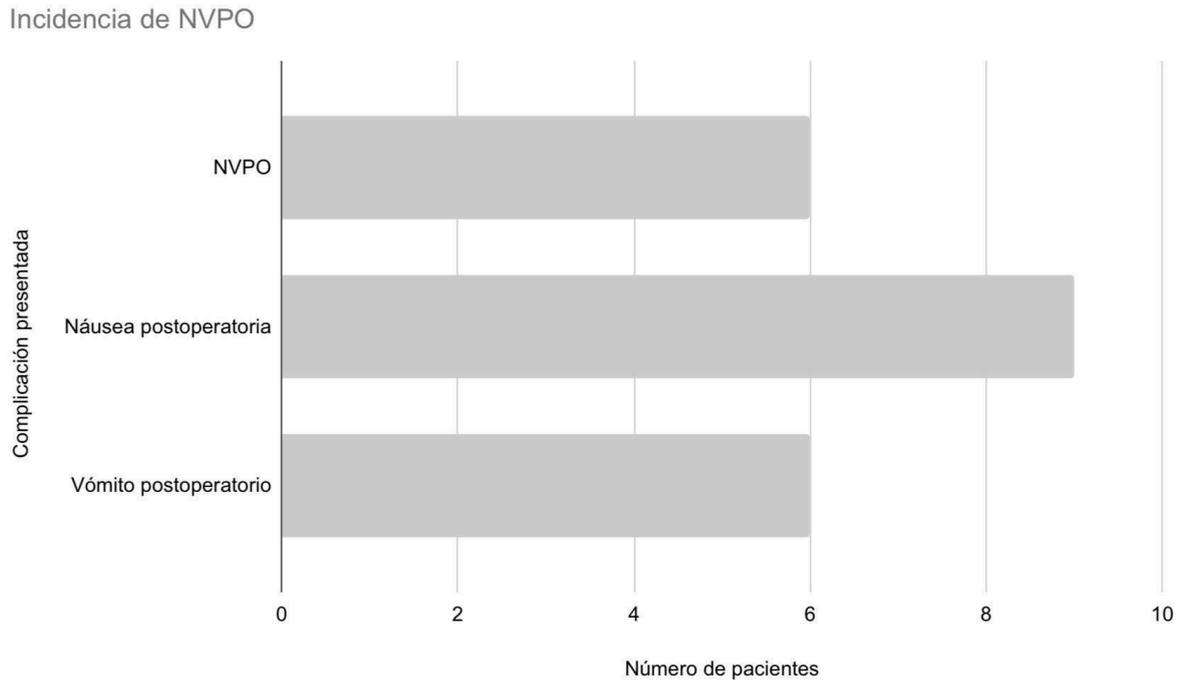
*Fuente: Expedientes.*

**Gráfico 4. Incidencia de náusea postoperatoria.**



*Fuente: Expedientes.*

### Gráfico 5. Incidencia de NVPO.



*Fuente: Expedientes.*

## X. DISCUSIÓN

El sexo femenino es un factor de riesgo demostrado para presentar NVPO y situado en la categoría 1A en la escala de evidencia, lo que permite afirmar con certeza que constituye un factor decisivo en la aparición de esta complicación, motivo por el cual, se incluyeron solo pacientes mujeres en este estudio (5,6,8,10).

La edad es considerada un factor de riesgo para la aparición de NVPO por varios autores, de ahí que sea más frecuente en los adultos menores de 50 años. Se señaló que a partir de la adolescencia, la edad se asocia inversamente con la aparición de NVPO, o sea, cada 10 años disminuye un 13 % la probabilidad de NVPO (8,9,10). En nuestra investigación se encontró que las pacientes que presentaron esta complicación, fueron todas pacientes mayores de 75 años, lo que podría explicarse con otros factores de riesgo para presentar NVPO que las pacientes presentaban y que no fueron incluidos en el análisis ya que el objetivo de esta investigación era evaluar la incidencia de NVPO con el uso únicamente de opioides perioperatorios. Se sugiere en una investigación futura, incluir los demás factores de riesgo descritos por Apfel (5,6), Koivuranta y Palazzo (10).

El uso de opioides perioperatorios con la finalidad de alcanzar niveles adecuados de analgesia, ha sido firmemente relacionado con la aparición de NVPO; estos resultados coinciden con la literatura consultada. Apfel (5,6) y Koivuranta, (10) en sus escalas predictoras de riesgo, incluyen el uso de opioides perioperatorios. Los opioides provocan estimulación directa de la ZQG y del centro del vómito, disminuyen el vaciamiento gástrico y aumentan el tono esfinteriano y colónico (16,17,18).

Los resultados de esta investigación demuestran que la incidencia de NVPO en los pacientes que recibieron morfina intratecal para cirugía electiva de artroplastía total de rodilla, fue más baja de la reportada en la literatura. Apfel reportó en su estudio una incidencia de NVPO de 40% cuando los pacientes presentaban 2 factores de riesgo previos a la cirugía, en este caso, ser paciente femenino y el uso de opioides perioperatorios (5, 6); los resultados obtenidos en este estudio arrojaron una

incidencia de NVPO de 20% con 2 factores de riesgo. Esta diferencia se puede explicar por la dosis utilizada de morfina intratecal, ya que, Apfel no especifica en su estudio la cantidad en microgramos de morfina con la cual sus pacientes presentaron NVPO (5,6).

## XI. CONCLUSIÓN

El presente estudio tiene diversas limitaciones a considerar. No se consiguió el tamaño muestral necesario para el cálculo estadístico debido a la falta de insumo hospitalario, particularmente el uso de morfina y el equipo quirúrgico necesario para el procedimiento de artroplastía, por lo que, se trabajó con el universo total disponible durante el periodo de recolección de muestra. Debido al universo de estudio y a la naturaleza del procedimiento quirúrgico solo se trabajaba con la suposición del 10% de presencia de náusea y vómito postoperatorio, aunque la bibliografía marca un número mayor de prevalencia e incidencia acorde a los factores de riesgo. Se trabajó con 2 de los principales factores de riesgo (sexo femenino y uso de opioides perioperatorios) para la obtención de muestra, por lo que, esto limitó la obtención de expedientes para la obtención del tamaño muestral necesario.

A pesar del tamaño disminuido de la muestra, se pudo realizar un adecuado análisis entre la relación de la dosis utilizada de morfina y la presencia de NVPO en la unidad de cuidados postanestésicos. Dentro de los resultados obtenidos, nuestra incidencia global fue del 20% para esta complicación.

Nuestro resultado fue mayor al reportado por la literatura ya que no existen muchos trabajos en donde se estudien únicamente estos 2 factores de riesgo, que son los que más peso tienen en la fisiopatología de la NVPO. Gracias a que estudiamos la cantidad exacta de morfina utilizada, podríamos establecer un punto de corte de dosis a partir del cual hay mayor probabilidad de NVPO en nuestro tipo de pacientes. Esto, en un futuro, podría considerarse para establecer un margen de seguridad terapéutico en el cual podamos utilizar la morfina y obtener mayor beneficio clínico que efectos adversos.

Cabe destacar que sugerimos complementar la presente investigación con un estudio posterior en donde se analice el uso de antieméticos y sus dosis, para poder reforzar la seguridad del uso de opioides y disminuir aún más la incidencia de NVPO tanto en la unidad de cuidados postanestésicos como intrahospitalaria, por todos los

beneficios que esto trae consigo. Por el momento, este análisis queda fuera de los objetivos de nuestra investigación pero puede proporcionarnos información valiosa en cuanto a profilaxis y tratamiento de esta complicación.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carrillo, R., Espinoza, I., Nava, J. (2012). Náusea y vómito postoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 35, 122-131.
2. Veiga-Gil, L., Pueyo, J., López, L. (2016). Náuseas y vómitos postoperatorios: fisiopatología, factores de riesgo, profilaxis y tratamiento. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 761, 1-10.
3. Córdoba, R., Castro, A., Bastidas, A. (2009). Estudio comparativo de náuseas y vómito postoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 32, 131-133.
4. Gempeler, E., Miranda, N., Garrido, A. (2016). Incidencia de náusea y vómito postoperatorio y factores asociados en el Hospital Universitario de San Ignacio. *Universitas Médica*, 57 (1), 11-21.
5. Ramírez, E. (2013). Náusea y vómito en el perioperatorio: Un abordaje integral y factores de riesgo. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36, 346-347.
6. Apfel, C., Korttila, K., Abdalla, M. (2004). A Factorial Trial of Six Interventions for the Prevention of Postoperative Nausea and Vomiting. *The New England Journal of Medicine*, 350, 2441-2451.
7. Sarzosa, R., Quintero, I. (2007). Factores de riesgo y profilaxis de náusea y vómito postoperatorio. *Revista de la Facultad de Ciencias y Salud de la Universidad de Cauca*, 9, 38-45.
8. Acosta, F., García, J., Aguayo, J. (2010). Manejo de las náuseas y vómitos postoperatorios. *Revista de Cirugía Española*, 88 (6), 369-373.
9. Aldrete, J., Paladino, M. (2006). Cap. 17 Farmacología de los antieméticos. En *Farmacología para anestesiólogos, intensivistas, emergentólogos y medicina del dolor* (pp. 169-172). Buenos Aires, Argentina: Corpus.
10. Gómez, J. (2011). Cap. 10 Antieméticos y protectores gástricos. En *Anestesiomecum* (pp. 127-132). España: Publicaciones Permanyer.
11. Gómez, J., Aguilar, J., Bovaira, P. (2010). Recomendaciones de prevención y tratamiento de las náuseas y vómitos postoperatorios y/o asociados a las infusiones de opioides. *Revista de Sociedad Española de Dolor*, 57, 508-524.
12. Tramer, M. (2004). Strategies for postoperative nausea and vomiting. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 18 (4), 693-701.

13. Oriol, S. (2013). Profilaxis y tratamiento de la náusea y vómito postoperatorios. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36, 363-374.
14. Hadzic, A. (2010). Cap. 9 Anestesia espinal. En *Tratado de anestesia regional y manejo del dolor agudo* (pp. 193-306). España: Mc Graw Hill.
15. Aldrete, J., Guevara, U. (2004). Cap. 12 Opioides. En *Texto de Anestesiología Teórico-práctica* (pp. 265-288). México: Manual Moderno.
16. Villarejo, M., Murillo, R., Alvarado, H. (2000). Farmacología de los agonistas y antagonistas de los receptores opioides. *Educación e investigación clínica*, 1 (2), 106-137.
17. Mugabure, B., Echaniz, E., Marín, M. (2005). Fisiología y farmacología clínica de los opioides epidurales e intratecales. *Revista de la Sociedad Española de Dolor*, 12, 33-45.
18. Rodríguez, R., Cabreales, F., Clará, L. (2008). Náuseas y vómitos postoperatorios en la raquianestesia con morfina liofilizada: Su relación con algunas variables. *Gaceta Médica Espirituana*, 10 (3), 1-9.
19. Muñoz, L. (2011). Aporte de la anestesia regional a la cirugía traumatológica y ortopédica en la última década. *Revista Chilena de Anestesiología*, 40, 187-191.
20. Illescas, M., Ríos, J., Rodríguez, R. (2007). Eficacia y efectos secundarios de 3 técnicas analgésicas en el control del dolor postoperatorio en artroplastia de rodilla. *Originales*, 1, 20-25.



## B) Consentimiento informado

	<b>INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL</b> <b>HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 2, EL MARQUÉS, QRO</b>	
<b>CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN</b>		
Nombre del estudio:	Incidencia de náusea y vómito postoperatorio en artroplastia total de rodilla secundaria al uso de morfina intratecal.	
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica.	
Lugar y fecha:	El Marqués, Qro.	
Número de registro:		
Justificación y objetivo del estudio:	<b>Justificación:</b> Dos de los factores de riesgo más importantes para presentar náusea y vómito postoperatorio (NVPO) son el uso de opioides en el transoperatorio y pertenecer al sexo femenino, motivo por el cual es necesaria analizar su influencia en la incidencia de NVPO en el postoperatorio inmediato. <b>Objetivo:</b> Dos de los factores de riesgo más importantes para presentar NVPO son el uso de opioides en el transoperatorio y pertenecer al sexo femenino, motivo por el cual es necesaria analizar su influencia en la incidencia de NVPO en el postoperatorio inmediato.	
Procedimientos:	Revisión de expediente.	
Posibles riesgos y molestias:	De acuerdo a la intervención ética que se realizará con los pacientes se considera una investigación sin riesgo, ya que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, sin afectar la integridad del paciente, puesto que los datos obtenidos serán de la revisión de expedientes clínicos.	
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Al conocer la incidencia de NVPO y las dosis de morfina utilizadas, se puede establecer un régimen profiláctico para disminuir la complicación.	
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Con los resultados obtenidos de la investigación se conocerá retrospectivamente la relación que existe entre la dosis administrada de un medicamento y la presencia o ausencia de 2 de sus efectos secundarios.	
Participación o retiro:		
Privacidad y confidencialidad:	Se conservará la privacidad y confidencialidad de los datos de las pacientes sin que se identifiquen en presentaciones o publicaciones que derive del estudio. La identificación de los datos será a través de números de folios de manera consecutiva. No se registrará el nombre de las pacientes pero sí su número de seguridad social mismo que será resguardado de forma confidencial, sólo para fines de la investigación.	
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:		
Investigador Responsable:		
Colaboradores:		
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Unidad de Investigación Epidemiológica y en Servicios de Salud Querétaro. IMSS Qro. Av. 5 de Febrero esquina Av. Zaragoza. Col. Centro. CP 76000. Tel. 442 2112300 ext. 51150, 51113. Correo electrónico: enrique.villarreal@imss.gob.mx		
_____ Nombre y firma del sujeto	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento	
_____ Testigo 1 _____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Testigo 2 _____ Nombre, dirección, relación y firma	