



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

## **Instituto Politécnico de la Salud “Luis Felipe Moncada”**

### **Carrera de Anestesia y Reanimación**

Seguridad del óxido nitroso con sevoflurano versus sevoflurano en pacientes sometidos a cirugía general en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca (HEALF) durante el periodo comprendido agosto-diciembre de 2021

#### **Autores:**

- Br. Valeska Valeria Ortiz. 17073029.
- Br. Kevin Quintero Santos. 17071599.
- Br. Stewart Dávila Espinoza. 17070037.

#### **Tutor:**

Dr. Carlos Alberto Gutiérrez Alemán.

#### **Docente:**

Dr. Martin Rafael Casco.

Managua 21-febrero-2022

## **Resumen**

El presente trabajo surge debido a la observación del uso decreciente del óxido nitroso en anestesia, ya que no le consideran seguro el utilizarlo. De modo que, nos damos a la tarea de realizar la comparación de la seguridad del óxido nitroso con sevoflurano versus sevoflurano, en pacientes sometidos a cirugía general en sala de operaciones del HEALF, durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021. En este ensayo clínico de tipo ciego simple, la muestra constará de 54 pacientes sometidos a anestesia general que cumplieron los criterios de inclusión, distribuidos de manera aleatoria con 27 pacientes cada grupo, nombrando grupo “A” con el uso del óxido nitroso más sevoflurano y grupo “B” sin óxido nitroso. La ficha de recolección de datos constará, de dos secciones y ocho preguntas. La primera sección se refiere a las características del manejo anestésico y los signos vitales, la segunda sección se enfoca en nivel de analgesia y las posibles complicaciones que puedan presentar los individuos del estudio. Se realizará la validación del instrumento mediante la distribución de la ficha de validación de expertos, en este caso a los profesionales especialistas en anestesia, que laboran en los Hospitales Manuel de Jesús Rivera “La Mascota” y Alemán Nicaragüense.

### **Palabras clave:**

Óxido Nitroso

Sevoflurano

Seguridad

## Índice

Índice.....	3
Agradecimiento.....	5
Dedicatoria.....	6
Introducción .....	7
Antecedentes .....	8
Planteamiento del problema.....	9
<b>Caracterización del problema</b> .....	9
<b>Delimitación del problema</b> .....	9
<b>Formulación del problema</b> .....	10
<b>Sistematización del problema</b> .....	10
Justificación .....	11
Objetivo general.....	12
Objetivos específicos .....	12
Marco teórico .....	13
Hipótesis .....	22
Diseño Metodológico.....	23
<b>Enfoque de la investigación:</b> .....	23
<b>Tipo de estudio</b> .....	23
<b>Área de estudio</b> .....	23
<b>Macro localización</b> .....	23
<b>Micro localización</b> .....	23
<b>Universo y muestra</b> .....	23
<b>Métodos de recolección de datos</b> .....	24
<b>Criterio de inclusión</b> .....	25
<b>Criterio de exclusión</b> .....	25
<b>Plan de análisis de los datos</b> .....	25
<b>Operacionalización de variables</b> .....	26
Resultados .....	29

Discusión.....	35
Conclusión .....	37
Bibliografía .....	39
Anexos .....	42
Gráficos.....	59

## **Agradecimiento**

Agradecemos primeramente a Dios, por guiarnos a lo largo de la vida, ser el apoyo y la fortaleza en momentos de debilidad. A nuestros padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años de larga lucha y aprendizaje. A los docentes de la carrera de Anestesia y Reanimación UNAN-Managua por compartir sus conocimientos a lo largo de esta preparación profesional, y de manera especial la Dr. Carlos Alberto Gutiérrez Alemán tutor de nuestro proyecto de investigación quien nos guió con rectitud y sabiduría como docente, con la esperanza de generar futuros profesionales.

Gracias a todos hemos logrado llegar hasta aquí, y convertirnos en lo que somos hoy. Gracias por siempre.

## **Dedicatoria**

Dedicamos esta monografía principalmente a Dios por ser tan misericordioso, por brindarnos salud y bienestar en estos tiempos de COVID, por brindarnos las fuerzas para seguir adelante cada día, también queremos dedicarles este trabajo monográfico a nuestros padres por ser nuestro apoyo y por creer en cada uno de nosotros.

## Introducción

Este estudio está enmarcado en el tercer objetivo de La agenda 2030 de objetivos de desarrollo sostenible (ODS) propuesto por la Organización de Naciones Unidas (ONU) “Salud y bienestar: Garantizar una vida sana y promover el bienestar de todos a todas las edades”, y con el punto n°11 del eje B: salud en todas sus modalidades. Perteneciente a los ejes del programa nacional de desarrollo humano (2018-2021). Así mismos sigue la línea n°1 técnicas anestésicas: Anestesia general, de las líneas de investigación de la carrera anestesia y reanimación de la facultad del Instituto Politécnico de la Salud (POLISAL).

El sevoflurano y el oxígeno son los gases inhalatorios más utilizados en los hospitales nicaragüenses, de esta forma:

La adición de sólo una fracción de un anestésico volátil al oxígeno inspirado produce un estado de inconsciencia y amnesia. Cuando se combinan con adyuvantes inhalatorios e intravenosos, se logra una técnica equilibrada que produce analgesia, mayor sedación/hipnosis y amnesia. Los anestésicos inhalados son populares para procedimientos quirúrgicos por la facilidad para administrarlos y por la capacidad del médico para vigilar de manera confiable sus efectos, tanto por signos clínicos como por su concentración al final de la espiración. además, el costo de los gases anestésicos volátiles es relativamente menor en términos del costo general. (Paul G. Barash, 2017, págs. 784-1808)

De los coadyuvantes, el utilizado en Nicaragua es el Óxido nitroso ( $N_2O$ ) que es clasificado como un gas verdadero, mientras que los llamados anestésicos potentes son los vapores de líquidos volátiles. Por sencillez, todos ellos se denominan gases porque están en la fase gaseosa cuando se administran por vía pulmonar. Como gases, ninguno se desvía de manera importante del comportamiento de los gases ideales. Estos anestésicos no están ionizados y tienen peso molecular bajo, lo que les permite difundirse con rapidez sin necesidad de difusión facilitada ni transporte activo desde el torrente sanguíneo a los tejidos. (Paul G. Barash, 2017)

## Antecedentes

Calderón et al. (1999) se publicaron resultados de un estudio comparativo, controlado y aleatorio, se realizó en el Hospital Universitario Puerta del Mar, Cádiz, España. Este tuvo como objetivo evaluar la eficacia, los efectos secundarios y las características hemodinámicas de la inducción por la capacidad vital de la respiración en adultos utilizando sevoflurano al 6% y oxígeno versus sevoflurano al 4,5% y óxido nitroso al 50%. Se asignaron aleatoriamente a 50 pacientes ASA I-II de 20 a 70 años de edad a dos grupos de 25 para recibir sevoflurano al 6% en oxígeno o sevoflurano al 4,5% en óxido nitroso. Todos los pacientes fueron premedicados con bromazepam oral (1,5 a 3 mg). La inducción se realizó mediante respiración de capacidad vital utilizando un circuito mapleson (8 l. Min-1) durante 5 min. Se registro el tiempo de inducción, los efectos secundarios, las variables hemodinámicas y la opinión del paciente después de la cirugía. El tiempo de inducción fue significativamente más rápido para el grupo sevoflurano-oxígeno (60 +/- 10 s) que para el grupo sevoflurano-óxido nitroso (71 +/- 8 s) ( $p < 0,001$ ). Las complicaciones fueron menores y las variables hemodinámicas estables en ambos grupos, sin diferencias estadísticamente significativas. Los pacientes expresaron satisfacción con ambas técnicas de inducción.



## **Planteamiento del problema**

### **Caracterización del problema**

Según Gutiérrez (2021) médico anestesiólogo del HEALF, el abordaje acerca de los beneficios del óxido nitroso se puede plantear desde dos puntos de vista, el económico y el clínico, la parte económica radica en que el sevoflurano es un gas anestésico bastante caro, y al asociarlo con óxido nitroso es posible reducir en dos tercios el gasto de sevoflurano. Y el clínico radica en que aporta mayor seguridad para el paciente, porque los efectos depresores de los gases anestésicos son dosis dependiente, al usar en combinación con el óxido nitroso y reducir su dosis a su vez va tener menos depresión miocárdica, menos hipotensión, el paciente estará más estable hemodinámicamente, y nos asegura un buen plano anestésico por su efecto de potenciar a los agentes anestésicos además que el óxido nitroso tiene un efecto analgésico.

De esta manera nos aseguramos que si se gasta menos sevoflurano, el paciente estará más estable y se recupera más rápido porque recibió menos anestésicos. La recuperación es proporcional al tiempo de administración y la dosis que recibió. “Un paciente que recibió sevoflurano al 3%-4% dial despertará hasta una hora después llegando a sala recuperación dormido, en cambio un paciente que recibió sevoflurano a menos del 1% dial sale casi despierto del quirófano” (Gutiérrez, 2021).

Los efectos adversos son potencialmente mortales, pero se pueden evitar con facilidad administrando oxígeno una vez que se use el óxido nitroso.

### **Delimitación del problema**

En el hospital se observó que a pesar de la existencia del N<sub>2</sub>O en los hospitales, el gremio de anestesiólogos ha ido descontinuando su uso. Este problema se debe a la inseguridad y a la cantidad de efectos adversos como: náuseas, vómitos en el postoperatorio, efectos tóxicos potenciales de la función celular por desactivación de la vitamina B<sub>12</sub>; sus efectos adversos relacionados con la absorción y expansión en estructuras llenas de aire y burbujas.

La preocupación más válida y con mayor relevancia clínica es la capacidad del N<sub>2</sub>O para expandir espacios llenos de aire, porque su solubilidad en sangre es mayor que la del nitrógeno,

esto explica el aumento de las náuseas y vomito postoperatorio ya que hay espacios gaseosos cerrados en el oído medio y el intestino.

### **Formulación del problema**

¿Cuál es la seguridad del óxido nitroso con sevoflurano frente a sevoflurano en pacientes sometidos en cirugía general en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca (HEALF) durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021?

### **Sistematización del problema**

¿Qué efectos hemodinámicos que produce el uso del óxido nitroso y sevoflurano, en pacientes sometidos a cirugía general en sala de operaciones del HEALF, durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021?

¿Cuál es el consumo del sevoflurano con y sin oxido nitroso en pacientes sometidos a cirugía general en sala de operaciones del HEALF, durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021?

¿Cuánto tiempo dura de despertar del óxido nitroso y sevoflurano, en pacientes sometidos a cirugía general en sala de operaciones del HEALF, durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021?

¿Cuál es el nivel de analgesia del sevoflurano con y sin óxido nitroso en pacientes sometidos a cirugía general en sala de operaciones del HEALF, durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021?

¿Qué efectos adversos del óxido nitroso y sevoflurano, se presentan en pacientes sometidos a cirugía general en sala de operaciones del HEALF, durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021?

## **Justificación**

Se espera que la información generada en este estudio ayude al personal del servicio de anestesia del HEALF, a identificar y seleccionar prácticas y estrategias en anestesia, que garanticen un mejor abordaje y menor impacto en la salud y condición de los pacientes. A su vez se reduzca el impacto económico generado por el gasto de fármacos utilizados en anestesia.

## **Objetivo general**

- Comparar la seguridad del óxido nitroso con sevoflurano versus sevoflurano, en pacientes sometidos a cirugía general en el HEALF, durante el periodo comprendido agosto-diciembre de 2021

## **Objetivos específicos**

1. Comparar los efectos hemodinámicos que produce el uso del óxido nitroso con sevoflurano, versus sevoflurano.
2. Medir el consumo del sevoflurano con y sin óxido nitroso en pacientes sometidos a cirugía general.
3. Evaluar el despertar en uso de óxido nitroso con sevoflurano, versus sevoflurano.
4. Evaluar el nivel analgesia en uso de óxido nitroso con sevoflurano, versus sevoflurano.
5. Mencionar los efectos adversos del óxido nitroso con sevoflurano, versus sevoflurano solo en pacientes sometidos a cirugía general.

## Marco teórico

Los anestésicos inhalados se incluyen entre los fármacos de acción más rápida cuando se usan para anestesia general, proporcionando un margen de seguridad. "Su capacidad para aumentar o reducir con rapidez la concentración de anestésico según sea lo necesario puede significar la diferencia entre un estado anestésico y un contratiempo anestésico". (Barash, 2017, pág. 785) La inducción y la recuperación rápidas permiten tiempos de recambio más cortos del quirófano, menores estancias en la sala de recuperación y egreso hospitalario más rápido.

La potencia anestésica del sevoflurano es dependiente de la edad, es decir, incrementa su potencia conforme la edad aumenta "sin embargo, él es menos potente en niños que en adultos". (PSMyles, 2000)

Como otros agentes inhalados el sevoflurano disminuye la presión arterial media en relación a la dosis, en parte debido a una disminución de las resistencias periféricas. En algunas ocasiones puede presentar aumento de la frecuencia cardíaca y tensión arterial, por efecto de la intubación endotraqueal, con pronto retorno a los niveles preanestésicos. En varios estudios el sevoflurano demostró preservar el gasto cardíaco, la homeostasis circulatoria y la frecuencia cardíaca (PSMyles, 2000)

El óxido nitroso es un gas anestésico que se ha utilizado durante más de 160 años para inducir la anestesia y mantener a los pacientes anestesiados durante toda la cirugía. "También se le conoce como gas hilarante, es un gas incoloro no inflamable con olor y gusto agradables, algo dulce" (Sun R J. W., 2015).

Durante la introducción del óxido nitroso en el circuito del gas inspirado, aumenta la concentración de los anestésicos halogenados (efecto de segundo gas) y facilita la inducción de la anestesia y su bajo poder anestésico hace que deba utilizarse en asociación con otros anestésicos volátiles o administrados por vía intravenosa. "Debido a su bajo coeficiente de solubilidad en la sangre y en tejido graso, presenta un bajo efecto anestésico, inicio de acción rápido y una rápida eliminación al suspender su administración" (Ministerio de sanidad, política social e igualdad, 2020) .

El óxido nitroso potencia la acción relajante musculares no despolarizantes (incluyendo cisatracurio, pancuronio, galamina, tubocurarina, vecuronio). Presenta un bajo efecto amnésico y

proporciona una débil relajación muscular." Actúa aumentando el umbral doloroso es depresor de la transmisión sináptica de los mensajes nociceptivos, y activa el sistema simpático, cuyas neuronas noradrenérgicas desempeñan una función en la nocicepción" (Ministerio de sanidad, política social e igualdad, 2020).

Los parámetros hemodinámicos que principalmente se ven afectados por los fármacos en general son: la frecuencia cardíaca (FC), Presión arterial (PA), Frecuencia respiratoria (FR), Saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) y el Dióxido de carbono espirado (CO<sub>2</sub>).

Es el número de veces que se contrae el corazón durante un minuto "Su principal mecanismo para disminuir la presión arterial es un potente efecto relajante del músculo liso vascular que reduce la resistencia vascular regional y sistémica que sólo tienen efectos mínimos en el gasto cardíaco". (Barash, 2017, pág. 809)

En general el sevoflurano es depresor cardíaco similar a todos los halogenados " Causa sin embargo poca fluctuación en la frecuencia cardíaca en adultos y no sensibiliza el miocardio al efecto de las catecolaminas, provoca disminución de la presión sanguínea " (Sury, 2005)

El óxido nitroso a menudo se combina con anestésicos volátiles potentes para mantener la anestesia general. "Este gas tiene efectos cardiovasculares únicos aumenta la actividad del sistema nervioso simpático y la resistencia vascular cuando se administra en concentración del 40%-50%" (Paladino & Cattar, 2006).

Es la presión mínima generada sobre las arterias durante la contracción sistólica y diastólica "El principal mecanismo del N<sub>2</sub>O es para disminuir la presión arterial es un potente efecto relajante del músculo liso vascular que reduce la resistencia vascular regional y sistémica que sólo tienen efectos mínimos en el gasto cardíaco". (Barash, 2017, pág. 809)

La resistencia vascular sistémica y la presión arterial son mayores que cuando se evalúan concentraciones equipotentes de los anestésicos volátiles sin N<sub>2</sub>O. "Es posible que estos efectos no se deban sólo a la activación simpática del N<sub>2</sub>O por sí solo, sino que atribuyan en parte a un descenso de la concentración del anestésico volátil potente requerido para alcanzar un CAM equivalente cuando se usa N<sub>2</sub>O" (Barash, 2017, pág. 806)

El sevoflurano produce una disminución de la presión arterial debido a dilatación periférica. Por lo tanto, durante el mantenimiento de la anestesia, el aumento de la concentración de sevoflurano produce descensos de la presión sanguínea dependientes de la dosis. Un descenso excesivo en la presión sanguínea puede estar relacionado con la profundidad de la anestesia y en dichos casos puede corregirse disminuyendo la concentración inspirada de sevoflurano. Debe tenerse una particular precaución cuando se seleccione la dosis para pacientes que estén hipovolémicos, hipotensos o de alguna manera hemodinámicamente comprometidos. (CIMA-AEMPS, 2018)

### EFFECTOS CLÍNICOS DE LOS ANESTÉSICOS INHALATORIO

↑ = Aumento      ↓ = Disminución      = Poco o ningún cambio

	Óxido nitroso	Sevoflurane
<b>Cardiovascular</b>		
Presión arterial	=	↓
Frecuencia cardiaca	=	=
Gasto cardiaco	=	↓

Editado del cuadro original Esquemas para la práctica de la anestesia inhalatoria p58 (Bokser, 2007)

El sevoflurano es un gas anestésico que muchos de sus efectos adversos son dosis dependientes, en especial la llamada toxicidad por sevoflurano, por esto es necesario evitar mantener una anestesia con altas concentraciones de sevoflurano. En esta medida es prudente la utilización de óxido nitroso, puesto que al potenciar los efectos útiles del sevoflurano podemos mantener el estándar útil en la anestesia mientras disminuimos la cantidad de sevoflurano que se administra, de esta manera disminuyendo la probabilidad de que se presenten estos efectos adversos y volviéndolo una anestesia más segura.

Por ende, podríamos establecer una comparación sobre la seguridad encontrada en la anestesia con y sin óxido nitroso, que este no es que tenga total seguridad en la medida de los efectos adversos y contraindicaciones que posee, pero cuando es posible su uso dadas las características de los pacientes, es razonable decir que es seguro su uso, ya que la mayoría de los efectos adversos del óxido nitroso son fáciles de evitar manteniendo al paciente por cinco

minutos con oxígeno al 100% posteriores a la conclusión de la anestesia ya que el óxido nitroso es un gas que se elimina rápidamente por vía pulmonar. (CIMA-Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2020)

Dicho lo anterior es necesario que se realice una comparación acerca del gasto en mililitros (ml) líquidos del sevoflurano cuando se utiliza N<sub>2</sub>O y de cuando se utiliza solamente sevoflurano como agente inhalatorio anestésico de mantenimiento y su relación con la presencia de más efectos adversos.

La fórmula utilizada para cuantificar los mililitros de sevoflurano gastado consta de multiplicar el flujo de gas fresco (FGF), el porcentaje de concentración en uso (del vaporizador) y el tiempo en que fue administrado, esto entre la constante de 183 que corresponde a la cantidad en mililitros de volumen de gas que produce un solo mililitro de líquido de sevoflurano.

$$FGF \times tiempo \times concentracion\% \div 183ml = mldesevofluranoliquido$$

Dado que a lo largo de una cirugía se le puede dar cambios a la concentración en uso de sevoflurano, ya sea para provocar un cambio en la presión arterial o para disminuir la dosis cuando la anestesia ya va a concluir. Se debe realizar diferentes cálculos de la fórmula en función del número de cambios y la cantidad de tiempo que se mantuvo tal concentración.

Existe una diferencia significativa, que se da con la presencia del óxido nitroso en la anestesia y es que por su “efecto de segundo gas” que potencia la absorción alveolar de los gases que lo acompañan y por ende sus efectos. El sevoflurano puede ser reducido en la cantidad de concentración manteniendo las mismas capacidades anestésicas necesarias para un paciente. En una anestesia con solo sevoflurano, este se administra en una dosis de mantenimiento de entre 3 o 4% de concentración, a diferencia de cuando se utiliza N<sub>2</sub>O que la concentración de sevoflurano se puede mantener entre 1 y 0.6%. Dicho así, la dosis de sevoflurano se ve reducida en dos tercios aproximadamente al usar N<sub>2</sub>O. (Paladino & Cattar, 2006)

En anestesia el despertar se conoce como “alcanzar la CAM-despertar, el retorno de la capacidad de responder a una orden en el 50% de los pacientes. La CAM-despertar es distinta para cada anestésico” (Miller, 2016, pág. 322).

El tiempo de despertar es importante a la hora del término del manejo anestésico, ya que el proceso de extubación que debe ser realizado hasta que el paciente nos refiera signos de



conciencia y respuestas mediante gestos, a ordenes que le refiera el anesthesiólogo (Miller, 2016). Esto va en dependencia en gran medida al flujo de anestésico, solubilidad en sangre del anestésico inhalado y tiempo quirúrgico.

El sevoflurano es un anestésico inhalatorio con una potencia anestésica adecuada y un bajo coeficiente de partición sangre gas, lo que permite un adecuado control de la profundidad anestésica y un rápido despertar. Es degradado por la cal sodada y la cal baritada, las que son utilizadas para secuestrar el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) de los circuitos respiratorios de anestesia. "El principal producto de degradación es el Penta fluor isopropenyl fluoromethyl ether (PIFE) o compuesto A, el cual es nefrotóxico en ratas y el Pentafluoromethoxy isopropyl fluoromethyl ether (PMFE) o compuesto B" (Sury, 2005)

La eliminación pulmonar rápida e importante de sevoflurano minimiza la cantidad disponible a metabolizar en humanos, menos del 5% del sevoflurano absorbido se metaboliza en el hígado en hexafluoroisopropanol (HFIP) con eliminación de fluoruro inorgánico y dióxido de carbono (o un fragmento de un carbono). Una vez formado, el HFIP se conjuga rápidamente con ácido glucurónico y se elimina en la orina. (MINISTERIO DE SALUD PUBLICA DE CUBA, 2018)

En cuanto al despertar en uso del sevoflurano es rápido debido a su baja solubilidad en sangre, permite así realizar una extubación poco tiempo después de terminada la cirugía (Paladino & Cattar, 2006). De esta forma tendremos a un paciente consiente y respirando por si solo en un tiempo relativamente corto.

De las ventajas de utilizar el óxido nitroso con otros gases son sus "interacciones poseen un claro efecto en la práctica clínica, siendo necesario disminuir la dosis necesaria de los otros agentes combinados con óxido nitroso, causando menos depresión cardiovascular y respiratoria y aumentando la velocidad de recuperación o despertar posanestésico" (Cima Aemps, 2018, pág. 5).

Para hacer la evaluación del despertar debemos conocer que "CAM-despierto es la concentración alveolar de anestésico con la que el paciente abre los ojos ante una orden y varía de 0.15 CAM a 0.5 CAM" (Paul G. Barash, 2017, pág. 800).

La analgesia es parte fundamental del manejo anestésico brindado tanto en el transoperatorio, como en el postoperatorio. Siendo como principal objetivo, que el paciente pierda la sensibilidad al dolor por tiempo necesario, algo indeseable por supuesto tanto para el paciente como para el anestesiólogo (PANDHARIPANDE, 2016). Por esto mismo se amerita una analgesia competente según sea el caso a tratar.

El “óxido nitroso, conocido como gas hilarante, es un gas incoloro no inflamable con un olor y gusto agradables, algo dulce “ (Sun R J. W., 2015). El gas se ha utilizado durante muchos años para la inducción y el mantenimiento de la anestesia general. Se ha administrado de forma única, pero es más utilizado con otros gases anestésicos y en anestesia general balanceada

De las características destacadas del óxido nitroso son su bajo costo, y tasa baja de complicaciones cardiorrespiratorias (Katzung G, Masters B, & Trevor J, 2019). Por esto mismo su uso es habitual, ya que le brindará seguridad tanto al anestesiólogo como al paciente, en cuanto a la aparición de los efectos indeseables durante la anestesia.

Sabiendo que no siempre se trabaja con las condiciones óptimas, y en muchas ocasiones con falta de recursos para brindar una analgesia ideal, se debe tener presente alternativas económicas y que logren solventar las necesidades, por mucho tiempo “el óxido nitroso fue el agente de elección en Inglaterra; no produce una analgesia completa, pero es una alternativa si no se dispone de otros métodos analgésicos” (Luna Ortiz, Hurtado Reyes, & Romero Borja, 2012, pág. 486).

El sevoflurano es un éter completamente fluorado de olor dulce. Su uso es mediante la vaporización del líquido. De sus características favorables son su olor agradable y su efecto broncodilatador, hacen la inducción por ventilación con mascarilla sea una opción, al momento de elegir entre agentes intravenosos o inhalatorios (Paul G. Barash, 2017). Otras de ventajas son sus escasos efectos a nivel hepático y renal, que favorecen a una anestesia general.

En cuanto a los efectos anestésicos que necesitamos del sevoflurano sobre el sistema nervioso central (SNC), estos se dividen por etapas. Etapa uno, en esta se presenta la analgesia inicial, sin amnesia. En la etapa dos, fase de excitación en la que el paciente parece delirante y con poca vocalización, se empiezan a notar cambios en la frecuencia cardiaca y respiración. Siguiendo con la etapa tres, en esta se llega a la relajación quirúrgica en la que hay completa

relajación muscular incluyendo respiración y disminución de la frecuencia cardiaca. Llegando así a la etapa cuatro, en esta se produce depresión medular en la que deprime el SNC, por consiguiente, en el centro vasomotor en la médula y el centro respiratorio en el tallo cerebral. (Katzung G, Masters B, & Trevor J, 2019)

En general para los anestésicos gaseosos tienen deficiencia en la analgesia postoperatoria, por ello los pacientes puedan requerir analgesia postoperatoria anticipada, de esta forma compensar esta deficiencia (Cima Aemps, 2018)

Los efectos se definen como aquellos que, debidos a los efectos farmacológicos a veces aumentados, perjudican las funciones fisiológicas normales del cuerpo. Tienden a ser bastante frecuentes, dosis-dependientes y, a menudo, pueden ser evitados usando dosis más apropiadas para el paciente individual. (ANMAT Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica, 2012)

Entre los efectos adversos estudiados que pueden presentarse por el uso de sevoflurano están: agitación, laringoespasma, mareo, cefalea, vómitos, taquicardia, hipotensión, hipertensión, tos, trastorno respiratorio, somnolencia, náusea, bradicardia, escalofríos, pirexia, hipotermia, glucosa en sangre anormal, prueba de función del hígado anormal, recuento de leucocitos en sangre anormal, aumento de flúor.

Según la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (CIMA, 2019) reporta lo siguiente:

Las reacciones adversas más notificadas son las siguientes: En pacientes adultos: hipotensión, náuseas y vómitos; en pacientes ancianos: bradicardia, hipotensión y náuseas; y en pacientes pediátricos: agitación, tos, vómitos y náuseas.

Donde los efectos que principalmente observados son las náuseas, vómitos y la hipotensión. Los efectos adversos también se pueden clasificar por su frecuencia de aparición y órgano al que afectan. De esta manera: los más frecuentes son agitación, somnolencia, confusión, cefalea, bradicardia, taquicardia, hipotensión, hipertensión los poco frecuentes son confusión, arritmias, reacciones alérgicas y en las muy poco o desconocidas estadísticamente encontramos reacciones anafilácticas convulsión, distonía, aumento de la presión intracraneal, bloqueo

auriculoventricular completo, extrasístoles y paro cardiaco. (Agencia española de medicamentos y productos sanitarios (aemps) CIMA , 2019).

Los efectos adversos conocidas del óxido nitroso se clasifican según los diferentes órganos y sistemas. No es posible hacer una clasificación basada en la frecuencia, ya que no se ha llevado a cabo ningún ensayo estructurado en este contexto. Se puede hacer una estimación razonable sobre la frecuencia en base a la literatura, que se indica en el siguiente resumen.

Trastornos de la sangre y del sistema linfático: Se han observado graves desórdenes hematológicos (anemia megaloblástica, granulocitopenia) tras la administración durante periodos de más de 24 horas.

Trastornos del sistema nervioso: Disminuye la circulación sanguínea cerebral a nivel local y el consumo de glucosa cerebral a nivel local. Pueden ocurrir efectos como desordenes psicodislépticos en ausencia de combinación con otro agente anestésico. La combinación de este tipo es normal, ya que el óxido nitroso únicamente actúa para proporcionar efectos narcóticos.

Efectos neurológicos, epilepsia, aumento de la presión intracraneal, paraparesia espástica. Adicción, mieloneuropatía, neuropatía, degeneración subaguda de la médula espinal con frecuencia desconocida. Se han notificado efectos neurológicos tales como la polineuropatía y mielopatía bajo una exposición excepcionalmente alta y frecuente. Sin embargo, en pacientes con deficiencia subclínica de vitamina B12 no diagnosticada, se ha desarrollado una toxicidad neurológica tras una única exposición al óxido nitroso para anestesia.

Trastornos psiquiátricos: Euforia, desórdenes psicodislépticos cuando el óxido nitroso no está asociado con otros anestésicos.

Trastornos oculares: Reducción del aumento de velocidad del movimiento ocular. Aumento transitorio en la presión y/o el volumen del ojo tras la inyección de un medicamento generador de gas.

Trastornos del oído y del laberinto: Aumento transitorio en la presión y/o el volumen de las cavidades del oído medio.

Trastornos cardiacos: El óxido nitroso puede provocar arritmia, insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar e hipotensión sistémica.

Trastornos gastrointestinales: Náuseas y vómitos.

Trastornos respiratorios: Apnea, neumomediastino, enfisema subcutáneo y síntomas comparables a bronquiolitis reversible. Hipoxia por difusión que dura varios minutos tras finalizar la administración de óxido nítrico. No hay evidencias de que el óxido nítrico provoque hipoxemia o aumento de la producción de mucosidad.

Trastornos hepatobiliares: Ictericia y aumento de la concentración de enzimas hepáticas.

(CIMA-Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2020)

## **Hipótesis**

H<sub>1</sub> La anestesia en combinación óxido nitroso con el sevoflurano es más seguro, ya que obtenemos signos vitales estables, así como un despertar rápido y mejor analgesia, a diferencia de solo utilizar sevoflurano en cirugías generales, en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca.

## **Diseño Metodológico**

**Enfoque de la investigación:** el estudio se realiza bajo el paradigma positivista, siguiendo la ruta cuantitativa: experimental.

**Tipo de estudio:** el presente estudio es un ensayo clínico, simple ciego.

### **Área de estudio:**

#### **Macro localización**

Hospital escuela Antonio Lenin Fonseca pertenece al distrito II de managua, los límites de esta institución son al norte con las brisas y linda vista norte, al sur con anexos los Arcos y barrio el seminario, al este con reparto España y al oeste con la cuesta el plomo. La latitud es de esta institución en 12°08'55norte y su longitud 56°18'42" oeste.

Este hospital es una de las referencias nacionales dónde a diario llegan muchos pacientes a consulta externa, hemodiálisis, nefrología, ultrasonido entre otras especialidades, otros llegan por intervenciones quirúrgicas programadas o de urgencia, con internación o ambulatorias dónde se ofrece una amplia magnitud de especialidades como ortopedia, urología, neurocirugía, otorrino y cirugías generales.

#### **Micro localización**

Quirófano: es una sala de un establecimiento hospitalario dónde se realizan intervenciones quirúrgicas este tiene una máquina de anestesia con vaporizadores, monitor para la toma de los signos vitales, luces quirúrgicas, una camilla que se adapta a la posición quirúrgica que desea el cirujano, equipos de esterilización, mesa quirúrgica con sus respectivos accesorios.

Sala de recuperación: es la unidad donde ingresan todos los pacientes que han sido sometidos a una intervención quirúrgica con anestesia general, regional o sedación dónde se realiza la monitorización de signos vitales, se les administra oxígeno para brindarle cuidados y

**Universo y muestra:** Hernández & Mendoza (2018) pg.214, indican que la muestra mínima en un estudio de tipo comparativo experimental debe de ser de 27 individuos por grupo de comparación, por lo que en este estudio se realizará una muestra total de 54 individuos.

## Métodos de recolección de datos

Se obtendrán los resultados a través de la ficha de recolección de datos donde se registrarán signos vitales del paciente antes, durante y poscirugía; se registrará en una tabla el o los anestésicos inhalatorios utilizados, y la cantidad administrada de cada uno. Se realizará el test de Aldrete, que está conformado por cinco criterios los que son: actividad lo que refiere a la capacidad de mover sus extremidades, respiración se evalúa la capacidad de respirar por su cuenta, circulación se calcula la variación de la presión arterial entre el primer registro y el último, conciencia la capacidad de responder ante una orden verbal, saturación de oxígeno se obtiene mediante la capacidad del paciente de mantener una saturación de oxígeno normal sin la administración de oxígeno suplementario. Luego de esto de presentarse complicaciones, estas serán registradas.

Protocolos de tratamientos	Descripción
<p><b>Tratamiento A:</b> Sevoflurano + óxido nitroso  (Grupo experimental)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se realizará monitorización estándar.</li> <li>• Pre-oxigenar al paciente con O<sub>2</sub>.</li> <li>• Se realizará una inducción anestésica intravenosa preparando para intubación con Fentanil de 3 a 5 mcg/Kg, Pancuronio 0.08 mg/Kg, Propofol a 2.5 mg/Kg</li> <li>• Intubación orotraqueal</li> <li>• Empezar administración de gases anestésicos N<sub>2</sub>O 2L/min, sevoflurano 1% y O<sub>2</sub> al 1L/min (el N<sub>2</sub>O se utilizará al 66%, y el oxígeno al 33%)</li> <li>• Se irá graduando el sevoflurano en dependencia del estado hemodinámico del paciente</li> <li>• El sevoflurano se disminuirá a 0.5% al momento de suturar la fascia de la herida</li> <li>• Y el sevoflurano se cerrará 10 minutos antes de culminar la cirugía.</li> <li>• Manteniendo N<sub>2</sub>O abierto hasta el término de la cirugía</li> <li>• Una vez concluida la cirugía se aumentará el flujo de O<sub>2</sub> a 6L/min durante 10 minutos.</li> </ul>
<p><b>Tratamiento B:</b> Sevoflurano  (Grupo control)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pre-oxigenar al paciente con O<sub>2</sub></li> <li>• Se realizará una inducción anestésica intravenosa con Fentanil de 3 a 5 mcg/Kg, Pancuronio 0.08 mg/Kg, Propofol a 2.5 mg/Kg preparando para intubación</li> <li>• Intubación orotraqueal</li> <li>• Empezar administración de gas anestésico sevoflurano 3% y O<sub>2</sub> al 2L/min</li> <li>• Se irá graduando el sevoflurano en dependencia del</li> </ul>



Protocolos de tratamientos	Descripción
	<p>estado hemodinámico del paciente</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El sevoflurano se disminuirá a 1% al momento de suturar la fascia de la herida</li> <li>• Y el sevoflurano se cerrará 10 minutos antes de culminar la cirugía.</li> <li>• Una vez concluida la cirugía se aumentará el flujo de O<sub>2</sub> a 6L/min durante 10 minutos.</li> </ul>

### **Criterio de inclusión:**

Aquellos pacientes que ameriten anestesia general balanceada para su operación

Pacientes que serán sometidos a una cirugía electiva

Ambos sexos

### **Criterio de exclusión:**

Aquellos pacientes que reciban bloqueo epidural

Aquellos pacientes que reciban bloqueo subaracnoideo

Aquellos pacientes que reciban anestesia general intravenosa

### **Plan de análisis de los datos**

El análisis de los datos se realizará con el programa SPSS 25. De los datos recolectados en las fichas, se realizará el estadístico pertinente según la naturaleza de cada una de las variables. Para las variables cuantitativas discretas y continuas, se usarán las medidas de tendencia central y dispersión, para variables nominales y ordinales se utilizará la tabla de distribución de frecuencia. Para la hipótesis, se usará el análisis de los supuestos de la distribución normal a las variables continuas y discretas, y luego se realizará la prueba de la hipótesis con la T de Student o la prueba de Wilcoxon.

En dado caso de no cumplir la normalidad para variables nominales y ordinales, se realizará la prueba de CHI-Cuadrado y la prueba de TAU-Kendall

## Operacionalización de variables

### 1. Efectos hemodinámicos

Variable	Definición operacional	Indicador	Valores	Escala	Unidad de medición
Presión arterial sistólica	Presión máxima generada sobre las arterias durante la contracción sistólica	Medición continua por Tensiómetro automático programado	Promedio Mínima/Máxima	Discreta	mmHG
Presión arterial diastólica	Presión mínima generada sobre las arterias durante la diástole	Medición continua por Tensiómetro automático	Promedio Mínima/Máxima	Discreta	mmHG
Frecuencia cardiaca	Número de ciclos cardíacos registrado en un minuto.	Expediente clínico Valoración preanestésica Monitor	Promedio Mínima/Máxima	Discreta	PPM
Saturación de oxígeno spO2	Cantidad de oxígeno fijado en la hemoglobina.	Monitor oximetría de pulso	Promedio Mínima/Máxima	Discreta	%

### 2. Consumo

Variable	Definición operacional	Indicador	Valores	Escala	Unidad de medición
Sevofurano gastado con óxido nitroso	Son los anestésicos inhalatorios que se administra en el paciente	$FGF \times tiempo \times concentración\% \div 183ml = mldesevofluranoliquidado$	Promedio Mínima/Máxima	Continua	Mililitros (ml)

Sevoflurano gastado	Es el anestésico inhalatorio que se administra en el paciente.	$FGF \times tiempo \times concentración\% \div 183ml = mldesevofluranoliquido$	Promedio +desviación estándar Mínima/Máxima	Continua	Mililitros (ml)
---------------------	--	--	--	----------	-----------------

### 3. Despertar

Variable	Definición operacional	Indicador	Valores	Escala	Unidad de medición
Tiempo de la apertura ocular.	Tiempo transcurrido desde que se cierra el sevoflurano hasta que se abre los ojos.	Observacional	-----	Continua	Minutos(min)
Tiempo en que obedece órdenes verbales	Tiempo transcurrido desde que se cierra el sevoflurano hasta que obedece órdenes	Respuesta verbal	-----	Continua	Minutos(min)

### 4. Analgesia

Variable	Definición operacional	Indicador	Valores	Escala	Unidad de medición
Dolor postoperatorio.	Dolor que surge después de un procedimiento quirúrgico.	Repuesta verbal del paciente	Sin dolor Dolor leve Dolor moderado Dolor severo Dolor muy severo Máximo dolor	Discreta	0 1-2 3-4 5-6 7-8 9-10

## 5. Efectos adversos

Variable	Definición operacional	Indicador	Valores	Escala	Unidad de medición
Efectos adversos de sevoflurano.	Los efectos se definen como aquellos que, debidos a los efectos farmacológicos a veces aumentados, perjudican las funciones fisiológicas normales del cuerpo.	Monitor, signos, síntomas, testimonio del paciente.	Hipotensión. Hipertension. Náuseas y vómitos. Agitación. Tos. Confusión y somnolencia. Convulsión. Bradicardia. Taquicardia. Laringoespasmos. Escalofríos. Pirexia. Hipotermia.	Nominal	-----
Efectos adversos del óxido nitroso.	Los efectos se definen como aquellos que, debidos a los efectos farmacológicos a veces aumentados, perjudican las funciones fisiológicas normales del cuerpo.	Monitor, signos, síntomas, testimonio del paciente.	Náuseas y vómitos. Euforia. Desórdenes psicodislépticos. Arritmia. Insuficiencia cardíaca. Hipertensión. Hipotensión. Apnea. Enfisema subcutáneo. Hipoxia por difusión.	Nominal	-----

## Resultados

Tabla N°1 iniciando con la PAS basal un mínimo de 110mmHg, máximo de 207mmHg, media de 141mmHg y p.valor 0.064. En cuanto a PAS a los 10 minutos obtuvimos un mínimo 81mmHg, máximo de 160mmHg, media de 118mmHg y p.valor 0.922. A los 20 minutos se obtuvo un mínimo de 78mmHg, máximo 154mmHg, media 119mmHg y p.valor 0.849. En 30 minutos tenemos un mínimo de 62mmHg, máximo 160mmHg, media 116mmHg y p.valor 0.272. Transcurridos 40 minutos encontramos un mínimo 91mmHg, máximo de 170mmHg, media de 119mmHg y p.valor 0.921. Pasados los 50 minutos obtuvimos cifras como mínimo de 93mmHg, máximo 144mmHg, media 118mmHg y p.valor 0.229. Así mismo a los 60 minutos se obtuvo un mínimo de 103mmHg, máximo 140mmHg, una media de 118mmHg y p.valor 0.700. Pasados los 70 minutos se tienen un mínimo de 90mmHg, máximo de 138mmHg, media 115mmHg y p.valor 0.238. A los 80 minutos hubo un mínimo de 99mmHg, máximo 130mmHg, media 116mmHg y p.valor 0.125. En 90 minutos se obtuvo un mínimo de 110mmHg, máximo 142mmHg, media 124mmHg y p.valor 0.038. De igual manera a los 100 minutos tenemos un mínimo de 106mmHg, máximo 150mmHg, media 125mmHg y p.valor 0.269. Llegando a los 110 minutos hubo un mínimo de 104mmHg, máximo 160mmHg, media 125mmHg y p.valor 0.135. Concluyendo a los 120 minutos con mínimo de 117mmHg, máximo 130mmHg, media 124mmHg y p.valor 0.021.

Tabla N°1 iniciando con la PAS basal un mínimo de 87mmHg, máximo de 174mmHg y una media de 131mmHg. En cuanto a PAS a los 10 minutos obtuvimos un mínimo 80mmHg, máximo de 153mmHg y media de 119mmHg. A los 20 minutos se obtuvo un mínimo de 86mmHg, máximo 171mmHg y media 118mmHg. En 30 minutos tenemos un mínimo de 92mmHg, máximo 166mmHg y de media 122mmHg. Transcurridos 40 minutos encontramos 85mmHg, máximo de 153mmHg y media de 120mmHg. Pasados los 50 minutos obtuvimos cifras como mínimo de 88mmHg, máximo 146mmHg y media 113mmHg. Así mismo a los 60 minutos se obtuvo un mínimo de 100mmHg, máximo 148mmHg y una media de 119mmHg. Pasados los 70 minutos se tienen un mínimo de 88mmHg, máximo de 128mmHg y media 110mmHg. A los 80 minutos hubo un mínimo de 99mmHg, máximo 130mmHg, media 116mmHg. En 90 minutos se obtuvo un mínimo de 99mmHg, máximo 125mmHg y media 112mmHg. De igual manera a los 100 minutos tenemos un mínimo de 97mmHg, máximo 136mmHg y media 116mmHg. Llegando a los 110 minutos hubo un mínimo de 105mmHg,

máximo 112mmHg y media 109mmHg. Concluyendo a los 120 minutos con mínimo de 94mmHg, máximo 115mmHg y con media 104mmHg.

Tabla N°2 en cuanto a la PAD basal se obtuvo un mínimo de 66mmHg, máximo 104mmHg, media 83mmHg y p.valor 0.172. La PAD a los 10 minutos se encontró un mínimo de 38mmHg, máximo 94mmHg, media 71mmHg y p.valor 0.470. A los 20 minutos la PAD se observa con un mínimo 46mmHg, máximo 95mmHg, media 73mmHg y p.valor 0.939. En 30 minutos la PAD encontramos como mínimo 49mmHg, máximo 100mmHg, media 71mmHg y p.valor 0.107. Transcurridos 40 minutos obtuvimos un mínimo 48mmHg, máximo 100mmHg, media 72mmHg y p.valor 0.598. En los siguientes 50 minutos tenemos como mínimo 53mmHg, máximo 101mmHg, media 72mmHg y p.valor 0.557. Así mismo a los 60 minutos encontramos un mínimo de 60mmHg, máxima 88mmHg, media 72mmHg y p.valor 0.698. En 70 minutos obtuvimos como mínimo 54mmHg, máximo 90mmHg, media 73mmHg y p.valor 0.086. Así de igual manera PAD a los 80 minutos se obtuvo un mínimo 60mmHg, máximo 90mmHg, media de 75mmHg y p.valor 0.155. Transcurridos 90 minutos se tiene un mínimo de 62mmHg, máxima 102mmHg, media 80mmHg y p.valor 0.054. Llegando a los 100 minutos se obtuvo un mínimo de 64mmHg, máximo 100mmHg, media 78mmHg y p.valor 0.362. A los 110 minutos obtuvimos de mínimo 54mmHg, máximo 107mmHg, media 78mmHg y p.valor 0.158. Por último, a los 120 minutos se encontró un mínimo 67mmHg, máximo 81mmHg, media 76mmHg y p.valor 0.036.

Tabla N°2 en cuanto a la PAD basal se obtuvo un mínimo de 42mmHg, máximo 105mmHg y media 78mmHg. La PAD a los 10 minutos se encontró un mínimo de 54mmHg, máximo 93mmHg y media 74mmHg. A los 20 minutos la PAD se observa con un mínimo 40mmHg, máximo 98mmHg y media 72mmHg. En 30 minutos la PAD encontramos como mínimo 54mmHg, máximo 112mmHg y media 77mmHg. Transcurridos 40 minutos obtuvimos un mínimo 55mmHg, máximo 100mmHg y media 73mmHg. En el minuto 50 tenemos como mínimo 51mmHg, máximo 91mmHg y media 70mmHg. Así mismo a los 60 minutos encontramos un mínimo de 41mmHg, máxima 90mmHg y media 70mmHg. En 70 minutos obtuvimos como mínimo 45mmHg, máximo 86mmHg y media 66mmHg. Así de igual manera PAD a los 80 minutos se obtuvo un mínimo 51mmHg, máximo 89mmHg y media de 69mmHg. Transcurridos 90 minutos se tiene un mínimo de 48mmHg, máxima 91mmHg y media 68mmHg. Llegando a los 100 minutos se obtuvo un mínimo de 41mmHg, máximo 98mmHg y media 71mmHg. A los 110 minutos obtuvimos de mínimo 43mmHg, máximo 77mmHg y media

63mmHg. Por último, a los 120 minutos se encontró un mínimo 52mmHg, máximo 69mmHg y media 59mmHg.

Tabla N°3 en cuanto a la FC basal del grupo a, esta tiene como mínimo 63ppm, máximo 110ppm, media 86ppm y p.valor 0.080. Al llegar a los 10 minutos el mínimo de FC 62ppm, llego a un máximo 123ppm, media 86ppm y p.valor 0.072. A los 20 minutos la FC tuvo un mínimo de 60ppm, máximo 109ppm, media 84ppm y p.valor 0.026. La FC en 30 minutos se encuentra un mínimo de 59ppm, máximo 108ppm, media 80ppm y p.valor 0.011. En cuanto a los 40 minutos obtuvimos el mínimo 61ppm, máximo de 105ppm, media 81ppm y p.valor 0.072. En los 50 minutos se obtuvo un mínimo de 60ppm, máximo 104ppm, media 82ppm y p.valor 0.125. Llegado los 60 minutos el mínimo fue 60ppm, máximo de 99ppm, media 79ppm y p.valor 0.073. A los 70 minutos se han obtenido un mínimo de 60ppm, máximo 98ppm, media 79ppm y p.valor 0.127. Siguiendo a 80 minutos encontramos un mínimo de 60ppm, máximo 98ppm, media 79ppm y p.valor 0.181. Al llegar los 90 minutos se tiene un mínimo de 60ppm, máximo 97ppm, media 81ppm y p.valor 0.375. En los 100 minutos se tiene un mínimo de 60ppm, máximo de 93ppm, media 77ppm y p.valor 0.154. En el minuto 110 se obtuvo un mínimo de 61ppm, máximo 94ppm, media 79ppm y p.valor 0.551. Para concluir a los 120 minutos obtuvimos un mínimo de 62ppm, máximo 81ppm, media 71ppm y p.valor 0.455.

Tabla N°3 en cuanto a la FC basal del grupo a, esta tiene como mínimo 58ppm, máximo 126ppm y media 94ppm. Al llegar a los 10 minutos el mínimo de FC 64ppm, llego a un máximo 125ppm y media 95ppm. A los 20 minutos la FC tuvo un mínimo de 65ppm, máximo 138ppm y media 94ppm. La FC en 30 minutos se encuentra un mínimo de 60ppm, máximo 137ppm y media 94ppm. En cuanto a los 40 minutos obtuvimos el mínimo 67ppm, máximo de 134ppm y media 91ppm. En los 50 minutos se obtuvo un mínimo de 65ppm, máximo 133ppm y media 90ppm. Llegado los 60 minutos el mínimo fue 60ppm, máximo de 119ppm y media 88ppm. A los 70 minutos se han obtenido un mínimo de 63ppm, máximo 113ppm y media 87ppm. Siguiendo a 80 minutos encontramos un mínimo de 61ppm, máximo 145ppm y media 88ppm. Al llegar los 90 minutos se tiene un mínimo de 62ppm, máximo 139ppm y media 88ppm. En los 100 minutos se tiene un mínimo de 63ppm, máximo de 138ppm y media 91ppm. En el minuto 110 se obtuvo un mínimo de 62ppm, máximo 110ppm y media 85ppm. Para concluir a los 120 minutos obtuvimos un mínimo de 62ppm, máximo 109ppm y media 81ppm.

Tabla N°4 respecto a la saturación basal se obtuvo un mínimo de 96%, máximo 100% y media 99%. A los 10 minutos se ha obtenido un mínimo de 97%, máximo 100% y media 99%. Llegados los 20 minutos la saturación tuvo un mínimo de 96%, máximo 100% y media 99%. Al llegar 30 minutos se obtuvieron un mínimo de 97%, máximo 100% y media 99%. La saturación de oxígeno en 40 minutos tuvo un mínimo de 97%, máximo de 100% y media 99%. Llegando a los 50 minutos se obtuvieron un mínimo de 97%, máximo 100% y media 99%. En el minuto 60 se tiene un mínimo de 97%, máximo de 100% y media 99%. Así mismo al minuto 70 obtenemos como mínimo 97%, máxima 100% y media 99%. Al minuto 80 encontramos un mínimo de 97%, máximo 100% y media 99%. A los 90 minutos se obtuvo una saturación de oxígeno como mínimo 97%, máximo 100% y media 99%. En los 100 minutos se obtuvo un mínimo de 96%, máximo 100% y media 98%. En el minuto 110 obtuvimos como mínimo 96%, máximo 100% y media 99%. Al concluir los 120 minutos encontramos el mínimo de 98%, máximo 100% y media 99%.

Tabla N°4 respecto a la saturación basal se obtuvo un mínimo de 93%, máximo 100% y media 99%. A los 10 minutos se ha obtenido un mínimo de 96%, máximo 100% y media 99%. Llegados los 20 minutos la saturación tuvo un mínimo de 97%, máximo 100% y media 99%. Al llegar 30 minutos se obtuvieron un mínimo de 96%, máximo 100% y media 99%. La saturación de oxígeno en 40 minutos tuvo un mínimo de 97%, máximo de 100% y media 99%. Llegando a los 50 minutos se obtuvieron un mínimo de 96%, máximo 100% y media 99%. En el minuto 60 se tiene un mínimo de 96%, máximo de 100% y media 99%. Así mismo al minuto 70 obtenemos como mínimo 96%, máxima 100% y media 99%. Al minuto 80 encontramos un mínimo de 96%, máximo 100% y media 99%. A los 90 minutos se obtuvo una saturación de oxígeno como mínimo 97%, máximo 100% y media 99%. En los 100 minutos se obtuvo un mínimo de 97%, máximo 100% y media 99%. En el minuto 110 obtuvimos como mínimo 97%, máximo 100% y media 98%. Al concluir los 120 minutos encontramos el mínimo de 99%, máximo 100% y media 100%.

Tabla N°5 grupo A, se observa que el gasto de sevoflurano con óxido nitroso, con un mínimo de gasto 0.46ml, un máximo 3.11ml, con una media de 1.73ml y p.valor 0.000.

Tabla N°5 grupo B, se obtuvo un gasto de sevoflurano sin óxido nitroso, se obtuvo como mínimo 0.60ml, máximo 5.27ml y media 3.08ml.



Tabla N°6, encontramos la frecuencia de los tiempos de apertura ocular del grupo A, en menos de 5 minutos hubo 2 (7.4%) individuos que abrieron sus ojos, en el rango de 6-10 minutos se obtuvo 13(48,1%) individuos, entre los 11-15 minutos hubieron 5(18.5%) individuos, entre los 16-20 minutos se presentaron 5(18.5%), y en rango de 21 minutos a más hubo 2 (7.4%) individuos, con un p.valor 0.006.

Tabla N°6, observamos una frecuencia de los tiempos de apertura ocular del grupo B, en el rango de 6-10 hubo la cantidad de 6(22.2%) individuos que abrieron sus ojos, entre los 11-15 minutos hubieron 4(14.8%) individuos, entre 16-20 minutos se presentaron 14(51.9%), y en rango de 21 minutos a más hubo 3(11.1%) individuos.

Tabla N°7, presenta los tiempos de recuperación de orden verbal del grupo A, en el rango de 6-10 minutos hubo respuesta de 7(25.9%) individuos, entre los 11-15 minutos 12(44.4%) individuos respondieron a órdenes, al tiempo de 16-20 minutos 5(18.5%) individuos, entre 21-30 minutos 3(11.1%) individuos respondieron a órdenes y se obtuvo un p.valor 0.002.

Tabla N°7, presenta los tiempos de recuperación de orden verbal del grupo B, en el rango de 6-10 minutos hubo respuesta de 1(3.7%) individuos, entre los 11-15 minutos 8(29.6%) individuos respondieron a órdenes, al tiempo de 16-20 minutos 9(33.3%) individuos, entre 21-30 minutos 7(25.9%) individuos obedecieron ordenes, y a más de 31 minutos 2(7.4%) individuos han obedecido a órdenes.

Tabla N°8, se obtuvo la frecuencia de nivel de dolor en el postoperatorio del grupo A, 11(40.7%) encuestados refirieron estar sin dolor, 11(51.9%) han referido dolor leve, 1(3.7%) refirió dolor moderado y han referido dolor severo 1(3,7%), con p.valor 0.000.

Tabla N°8, se obtuvo la frecuencia de nivel de dolor en el postoperatorio del grupo B, 1(3.7%) refirió no tener dolor, 7(25.9%) han referido dolor leve, 18(66.7%) refieren dolor moderado y 1(3.7%) dolor severo.

Tabla N°9 obtuvimos frecuencia de reacciones adversas en el postoperatorio del grupo A, la hipertensión se presentó en 1(3.7%) paciente, euforia 5(18.5%) de los pacientes, respecto a la agitación 1(3.7%) paciente, confusión y somnolencia 16(59.3%). Tos 3(11.1%) y sin complicaciones 1(3.7%), con un p.valor 0.077.

Tabla N°10 refleja la frecuencia de reacciones adversas presentes en el postoperatorio del grupo B, hipertensión se presentó en 5(18.5%) pacientes, euforia 6(22.2%) de los pacientes,

respecto a la agitación 3(11.1%) pacientes, confusión y somnolencia 10(37%). Tos 1(3.7%), sin complicaciones 1(3.7%) y otras 1(3.7%).

## Discusión

Conforme a los resultados obtenidos en este estudio encontramos que respecto a la media de la PA del grupo A, es de 120/74mmHg y en cuanto al grupo B, es de 115/69mmHg lo cual no supone una variabilidad significativa en el rango de los 120 minutos, aunque si se percibe una leve disminución respecto al grupo B lo cual corresponde a la literatura (Bokser, 2007) que menciona que “el sevoflurano produce una disminución de la presión arterial debido a dilatación periférica”. Únicamente se encontró significancia estadística en los minutos 90(0.038) y 120(0.021) respecto a la PAS. En cuanto a la PAD, se encontró significancia estadística al minuto 120(0.036).

En lo que concierne a la frecuencia cardiaca se observó una media en el grupo A, de 80ppmy en el grupo B, de 89ppm, resultados los cuales se encuentran dentro del rango normal en los 120 minutos, ya que el uso del sevoflurano provoca poca fluctuación en la frecuencia cardiaca (Sury, 2005) y en cuanto al óxido nitroso solo aumenta la actividad cardio vascular a concentraciones mayores del 40% (Paladino & Cattar, 2006). Sé obtuvo significancia estadística en los minutos 20(0.026) y 30(0.011).

Con respecto a la saturación de oxígeno ambos grupos permanecieron en parámetros estables con una media de 99%, donde se observó que no hubo variabilidad, aunque la literatura (cuba, 2018) refleje que el uso de sevoflurano produce depresión respiratoria, en nuestro estudio no se apreció cambios significativos para ambos grupos.

En relación al consumo de sevoflurano se aprecia una considerable disminución de gasto en el grupo A, ya que la media de consumo fue de 1.73ml por cirugía realizada, en relación al grupo B cuya media de consumo fue de 3.08ml, con significancia estadística 0.000. Aunque se utilicen menos concentración de sevoflurano, el Óxido nitroso por su efecto de “segundo gas” puede mantener las mismas capacidades anestésicas del sevoflurano, siendo de esta forma que el consumo se ve reducido y se consigue un buen plano anestésico. (Paladino & Cattar, 2006)

Con respecto a la apertura ocular los pacientes del grupo A, observamos con mayor incidencia los pacientes que despertaron entre los 6 a 10 minutos después de haber concluido la administración de gases, mientras que en el grupo B mayormente despertaron entre los 16 a 20 minutos, podemos apreciar un aumento en el tiempo de recuperación en los casos del grupo B, que al usar sevoflurano a una mayor concentración alarga el tiempo de la apertura ocular, de esto se encontró significancia estadística de 0.006.

Así mismo los tiempos de apertura ocular se relacionan a los tiempos de la respuesta verbal. Respecto al grupo A, en el cual 12 de los pacientes respondieron a los estímulos verbales entre los 11 a 15 minutos, en contraste con el grupo B que la mayor incidencia correspondió a 9 casos entre los 16 a 20 minutos, cabe mencionar que otra parte significativa de casos respondieron entre los minutos 11 a 15 con un total de 8 pacientes. Encontramos así que se mantiene un aumento significativo en el tiempo del despertar al usar solo sevoflurano, aunque este podría verse afectado por la determinante farmacológica. Obtuvimos significancia estadística de 0.002.

En cuanto al dolor en el postoperatorio en el grupo A, un 40.7% de los casos no presentó dolor y un 51.9% cursó con dolor leve en sala de recuperación. En cambio, los pacientes del grupo B presentaron dolor leve con un 25.9% y dolor moderado en un 66.7%. observamos que en el grupo B hay un aumento de casos que experimentaron dolor, se obtuvo significancia estadística de 0.000, de esta forma se relaciona con la literatura de (Luna Ortiz, Hurtado Reyes, & Romero Borja, 2012). que menciona que el óxido nitroso ha sido una alternativa de elección por sus efectos analgésicos.

En cuanto a los efectos adversos, el grupo A, presentó un 59.3% de pacientes con confusión y somnolencia y el grupo B de 37.0% que se refleja un aumento en la incidencia del grupo A, cabe mencionar que también hubo un aumento significativo en pacientes que sufrieron de euforia donde el grupo A obtuvo 18.5% y para el grupo B 22.2% en contraste con la literatura, menciona que el uso de óxido nitroso produce euforia y desorden psicodisléptico, pero en este caso hubo un aumento para el grupo B (CIMA-Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios, 2020). No se percibió significancia estadística, esta fue de 0.077, aunque esto podría deberse al azar.

## **Conclusión**

No hubo diferencia significativa en la presión arterial, excepto a una leve disminución en el grupo B.

No hubo cambios en la frecuencia cardiaca.

No hubo variabilidad en la saturación de oxígeno en ambos grupos.

El menor consumo de sevoflurano fue para el grupo A.

Los pacientes del grupo A, requirieron un menor tiempo para lograr la apertura ocular.

Los pacientes del grupo A, respondieron a ordenes verbales en menos tiempo.

En el grupo A hubo ausencia y disminución del dolor respecto al grupo B.

Los efectos adversos que predominaron para el grupo A fueron tos, confusión y somnolencia, y para el grupo B hipertensión, euforia y agitación.

### **Recomendaciones**

Basado en los resultados con disminución del consumo del sevoflurano, menor tiempo de despertar, menos frecuencia y ausencia del dolor postoperatorio, además de presencia de efectos adversos de ninguna gravedad recomendamos seguir utilizando óxido nitroso como complemento en la anestesia general.

Continuar el estudio y aumentar el tamaño de la muestra para recopilar más datos.

## Bibliografía

- Agencia española de medicamentos y productos sanitarios (aemps) CIMA . (2019). *CIMA- Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios*. Obtenido de FICHA TECNICA SEVOFLURANO BAXTER 100% LIQUIDO PARA INHALACION DEL VAPOR EFG: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/72200/FT\\_72200.html#2-composicion-cualitativa-y-cuantitativa](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/72200/FT_72200.html#2-composicion-cualitativa-y-cuantitativa)
- ANMAT Administración Nacional de Medicamentos, Alimentos y Tecnología Médica. (2012). *GLOSARIO DE FARMACOVIGILANCIA (Anexo III de la Disposición N°5358/2012)*. Obtenido de GLOSARIO DE FARMACOVIGILANCIA (Anexo III de la Disposición N°5358/2012): [http://www.anmat.gov.ar/farmacovigilancia/glosario\\_fvg.pdf](http://www.anmat.gov.ar/farmacovigilancia/glosario_fvg.pdf)
- Barash, E. p. (2017). *Anestesia clinica*. (8, Ed.) Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Bokser, B. (28 de 8 de 2007). Obtenido de [https://www.anestesia.org.ar/search/varios/pdfs\\_esquemasyconceptos/02\\_anestesia\\_inhalatoria.pdf](https://www.anestesia.org.ar/search/varios/pdfs_esquemasyconceptos/02_anestesia_inhalatoria.pdf)
- Bosques, F., & Corral, L. (Julio de 2013). *Elsevier*. Obtenido de Elsevier: [elsevier.es](http://elsevier.es)
- Calderón E, T. L.-P. (1999). Estudio comparativo en la inducción inhalatoria a capacidad vital en adultos entre sevoflurano al 6% con oxígeno y sevoflurano al 4,5% con óxido nitroso al 50% . *Esp Anestesiol Reanim*, 5-282.
- Casado, A. (s.f). Breves conceptos de introducción a la. *Revistas Eden*, 39-45.
- Cima Aemps. (Diciembre de 2018). Obtenido de Cima.Aemps: <https://cima.aemp.es>
- CIMA Agencia española de medicamentos y productos sanitarios (aemps). (2019). *FICHA TECNICA SEVOFLURANO BAXTER 100% LIQUIDO PARA INHALACION DEL VAPOR EFG*. Obtenido de CIMA-Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios: [https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/72200/FT\\_72200.html#2-composicion-cualitativa-y-cuantitativa](https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/72200/FT_72200.html#2-composicion-cualitativa-y-cuantitativa)
- CIMA-AEMPS. (Diciembre de 2018). *FICHA TÉCNICA SEVORANE*. Obtenido de FICHA TÉCNICA SEVORANE: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/61451/61451\\_ft.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/61451/61451_ft.pdf)
- CIMA-Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. (enero de 2020). *CIMA-Centro de información online de medicamentos de la AEMPS*. Obtenido de Ficha tecnica OXIDO NITROSO: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/68345/68345\\_ft.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/68345/68345_ft.pdf)
- Cochrane, A. (2000). *Efectividad y eficiencia: reflexiones al azar sobre los servicios sanitarios*. Barcelona: Asociación Colaboración Cochrane Española.
- cuba, R. d. (31 de ENERO de 2018). *CECMED*.
- Duarte, D. N. (2012). Uso del Óxido Nitroso en Pediatría. *Revista Brasileira de Anestesiologia*.
- Ejes del programa Nacional de desarrollo humano 2018-2021. (2017). 11-47.

- Hernandez, R. L. (mayo-agosto de 2008). Los términos: eficiencia, eficacia y efectividad ¿son sinónimos en el área de la salud? *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 24(2). Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892008000200009](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892008000200009)
- J. Fernández-Alcantud, P. S. (2008). Inducción anestésica con sevoflurano libre de óxido nitroso en pediatría. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 69-74.
- Katzung G, B., Masters B, S., & Trevor J, A. (2019). *Farmacología básica y clínica*. Mexico DF: McGraw-Hill Interamericana.
- Larsen b, S. A. (s.f.). *PubMed.gov*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10624999/>
- Lorenzo Fernández, P., Moreno González, A., Leza Cerro, f. C., Hernández, I. L., & Moro Sánchez, M. Á. (2017). *Velázquez Farmacología Básica y Clínica*. Ciudad de Mexico: Médica Panamericana.
- Luna Ortiz, P., Hurtado Reyes, C., & Romero Borja, J. (2012). *El ABC de la anestesia*. Mexico DF: Solar, Servicios Editoriales.
- Miller, R. D. (2016). *Miller Anestesia 8va ed*. Madrid: Elsevier S.A.
- MINISTERIO DE SALUD PUBLICA DE CUBA. (31 de ENERO de 2018). *CECMED*. Obtenido de CECMED: [https://www.cecmed.cu/file/6020/download?token=hY3gS-FH#:~:text=C%C3%B3digo%20ATC%3A%20N01A%20B08%20Sevoflurano,edad%20\(ver%20secci%C3%B3n%204.2\)](https://www.cecmed.cu/file/6020/download?token=hY3gS-FH#:~:text=C%C3%B3digo%20ATC%3A%20N01A%20B08%20Sevoflurano,edad%20(ver%20secci%C3%B3n%204.2)).
- Ministerio de sanidad, política social e igualdad. ( Enero de 2020). *Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios*. Obtenido de <http://www.aemps.gob.es/>: [https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/68345/68345\\_ft.pdf](https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es/ft/68345/68345_ft.pdf)
- Naciones-Unidas. (2018). La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe. *CEPAL*, 23-89.
- P.R.Vademécum*. (2018). Obtenido de *prvademecum*: <http://mx.prvademecum.com>
- Paladino, M., & Cattar, D. (2006). "AGENTES INHALATORIOS". *CURSO FARMACOLOGICO A DISTANCIA*, 18. Obtenido de [https://www.anestesia.org.ar/search/varios/documento\\_13.pdf](https://www.anestesia.org.ar/search/varios/documento_13.pdf)
- PANDHARIPANDE, P. (2016). *Pain Control in the critically ill adult patient*. Julio: UpToDate.
- Paul G. Barash, M. K. (2017). *Anestesia clínica* (Vol. 8). Barcelona: Carlos Mendoza.
- Piura Lopez, J. (2012). *Metodología de la investigación científica*. Managua.
- PSMyles, J. H. (Noviembre de 2000 de 2000). *PudMed.Gov*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11049903/>



- Ruiz Bolivar, C. (2013). *Instrumentos y técnicas de investigación educativa*. Houston: DANAGA.
- sanitarios, C.-a. e. (junio de 2019). *CIMA-agencia española de medicamentos y productos sanitarios*. Obtenido de FICHA TECNICA SEVOFLURANO BAXTER 100% LIQUIDO PARA INHALACION DEL VAPOR EFG:  
[https://cima.aemps.es/cima/dohtml/ft/72200/FT\\_72200.html](https://cima.aemps.es/cima/dohtml/ft/72200/FT_72200.html)
- Suárez, A. B. (2000). Reflexiones acerca del uso de los conceptos de eficiencia, eficacia y efectividad en el sector salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 50-56.
- Sun R, J. W. (6 de November de 2015). *cochrane*. Obtenido de [https://www.cochrane.org/es/CD008984/ANAESTH\\_tecnicas-con-oxido-nitroso-gas-hilarante-versus-tecnicas-sin-oxido-nitroso-para-la-anestesia-general](https://www.cochrane.org/es/CD008984/ANAESTH_tecnicas-con-oxido-nitroso-gas-hilarante-versus-tecnicas-sin-oxido-nitroso-para-la-anestesia-general)
- Sun R, J. W. (6 de noviembre de 2015). *Cochrane*. Obtenido de Cochrane library: [www.cochranelibrary.com](http://www.cochranelibrary.com)
- Sury, H. R. (Abril de 2005). *PubMed.gov*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15781506/>
- Viruete, S. (2015). *Manual de conocimientos básicos de farmacología*. Jalisco: Profocie.

# **Anexos**



Ficha de recolección de datos

"Seguridad del óxido nitroso con sevoflurano versus sevoflurano en cirugía general de sala de operación del Hospital escuela Antonio Lenin Fonseca (HEALF) durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021".

La siguiente ficha tiene como finalidad conocer la seguridad que brinda el uso del óxido nitroso al usarlo en combinación con sevoflurano, en el manejo anestésico de los pacientes que sean sometidos a una cirugía general.

La presente ficha se le dará un uso únicamente académico, por lo tanto, se tomarán los datos de forma anónima. De esta forma se le solicita que cada respuesta sea con toda sinceridad:

Grupo : \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Ficha No: \_\_\_\_\_

## 1. Manejo anestésico

### 1.1 Cambios hemodinámicos en manejos anestésico

	Basal	10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min	70min	80min	90min
PAS										
PAD										
FC										
SPO										
	100min	110 min	120 min	130 min	140 min	150 min	160 min	170min	180min	
PAS										
PAD										
FC										

<b>SPO</b>										
------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**1.2 Consumo**

<b>Sevoflurano %</b>									

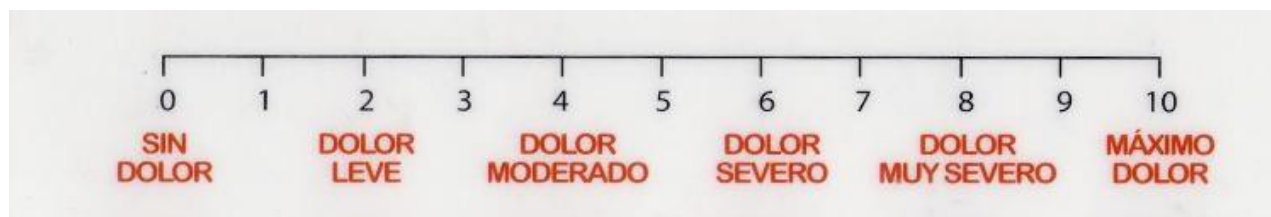
**1.3 Tiempo de apertura ocular del paciente luego de haber cerrado el sevoflurane:**

Minutos	Segundos

**1.4 Tiempo en recuperación de la orden verbal del paciente luego de haber cerrado el sevoflurane:**

Minutos	Segundos

**2. Escala visual análoga del dolor postoperatorio.**



## 2.1 Efectos adversos en el postoperatorio:

<b>Arritmia</b>		<b>Agitación</b>	
<b>Insuficiencia cardiaca</b>		<b>Confusión y somnolencia</b>	
<b>Hipertensión</b>		<b>Tos</b>	
<b>Hipotensión</b>		<b>Otros</b>	
<b>Hipoxia</b>			
<b>Náuseas y vómitos</b>			
<b>Bradicardia</b>			
<b>Euforia</b>			



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA



## Consentimiento informado para participar en un estudio de investigación médica

**Título de la investigación:** Seguridad del óxido nitroso con sevoflurano versus sevoflurano en pacientes sometidos a cirugía general en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca (HEALF) durante el periodo comprendido julio-diciembre de 2021

**Investigador Principal:** Br. Valeska Valeria Ortiz.

Br. Kevin Quintero Santos.

Br. Stewart Dávila Espinoza.

**Nombre del paciente o tutor:** \_\_\_\_\_ Por este medio a usted se le está invitando a ser partícipe de esta investigación médica. Antes que usted decida si desea participar o no debe conocer todos los puntos de esta investigación. Este proceso se conoce como consentimiento informado, puede preguntar con absoluta libertad y expresar sus dudas. Una vez que acepte participar y este de acuerdo con los propósitos y requerimientos se le pedirá que firme este formato de consentimiento informado.

El presente estudio se centra en comparar la seguridad del óxido nitroso con sevoflurano versus sevoflurano, en pacientes sometidos a cirugía general.

La presente investigación permitirá que en un futuro otros pacientes puedan beneficiarse del conocimiento obtenido a través de dicho estudio. En caso de que usted desarrolle algún efecto adverso secundario o requiera otro tipo de atención, esta se le brindara en los términos que siempre se le ha ofrecido.

**POSIBLES EFECTOS ADVERSOS:**

- Agitación

- Somnolencia
- Mareo
- Dolor de cabeza
- Bradicardia
- Taquicardia
- Hipotensión
- Hipertensión

MUY RARAS:

- Confusión
- Bloqueo auriculoventricular completo
- Arritmias cardíacas (incluidas las arritmias ventriculares)
- Fibrilación auricular
- Extrasístoles

ACLARACIONES:

- La información obtenida en este estudio se utilizará para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.

YO, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Firma del paciente o del padre tutor \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_

## Tablas

**Tabla N°1. Descripción de las presiones arteriales sistólicas.**

	<b>Grupo A</b>			<b>Grupo B</b>			<b>P. valor</b>
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	
<b>Basal</b>	110mmHg	207mmHg	141mmHg	87mmHg	174mmHg	131mmHg	0.64
<b>10 minutos</b>	81mmHg	160mmHg	118mmHg	80mmHg	153mmHg	119mmHg	0.922
<b>20 minutos</b>	78mmHg	154mmHg	119mmHg	86mmHg	171mmHg	118mmHg	0.849
<b>30 minutos</b>	62mmHg	160mmHg	116mmHg	92mmHg	166mmHg	122mmHg	0.272
<b>40 minutos</b>	91mmHg	170mmHg	119mmHg	85mmHg	153mmHg	120mmHg	0.921
<b>50 minutos</b>	93mmHg	144mmHg	118mmHg	88mmHg	146mmHg	113mmHg	0.229
<b>60 minutos</b>	103mmHg	140mmHg	118mmHg	100mmHg	148mmHg	119mmHg	0.700



<b>70 minutos</b>	90mmHg	138mmHg	115mmHg	88mmHg	128mmHg	110mmHg	0.238
<b>80 minutos</b>	108mmHg	140mmHg	122mmHg	99mmHg	130mmHg	116mmHg	0.125
<b>90 minutos</b>	110mmHg	142mmHg	124mmHg	99mmHg	125mmHg	112mmHg	0.038
<b>100 minutos</b>	106mmHg	150mmHg	125mmHg	97mmHg	136mmHg	116mmHg	0.269
<b>110 minutos</b>	104mmHg	160mmHg	125mmHg	105mmHg	112mmHg	109mmHg	0.135
<b>120 minutos</b>	117mmHg	130mmHg	124mmHg	94mmHg	115mmHg	104mmHg	0.021

**Tabla N°2 Descripción de las presiones arteriales diastólicas.**

	<b>Grupo A</b>			<b>Grupo B</b>			<b>P. vslor</b>
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	
<b>Basal</b>	66mmHg	104mmHg	83mmHg	42mmHg	105mmHg	78mmHg	0.172
<b>10 minutos</b>	38mmHg	94mmHg	71mmHg	54mmHg	93mmHg	74mmHg	0.470
<b>20 minutos</b>	46mmHg	95mmHg	73mmHg	40mmHg	98mmHg	72mmHg	0.939
<b>30 minutos</b>	49mmHg	100mmHg	71mmHg	54mmHg	112mmHg	77mmHg	0.107
<b>40 minutos</b>	48mmHg	100mmHg	72mmHg	55mmHg	100mmHg	73mmHg	0.598
<b>50 minutos</b>	53mmHg	101mmHg	72mmHg	51mmHg	91mmHg	70mmHg	0.557
<b>60 minutos</b>	60mmHg	88mmHg	72mmHg	41mmHg	90mmHg	70mmHg	0.698

<b>70 minutos</b>	54mmHg	90mmHg	73mmHg	45mmHg	86mmHg	66mmHg	0.086
<b>80 minutos</b>	60mmHg	90mmHg	75mmHg	51mmHg	89mmHg	69mmHg	0.155
<b>90 minutos</b>	62mmHg	102mmHg	80mmHg	48mmHg	91mmHg	68mmHg	0.054
<b>100 minutos</b>	64mmHg	100mmHg	78mmHg	41mmHg	98mmHg	71mmHg	0.362
<b>110 minutos</b>	54mmHg	107mmHg	78mmHg	43mmHg	77mmHg	63mmHg	0.158
<b>120 minutos</b>	67mmHg	81mmHg	76mmHg	52mmHg	69mmHg	59mmHg	0.036

**Tabla N°3. Descripción de las frecuencias cardiacas.**

	<b>Grupo A</b>			<b>Grupo B</b>			<b>P. vslor</b>
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	
<b>Basal</b>	63ppm	110ppm	86ppm	58ppm	126ppm	94ppm	0.080
<b>10 minutos</b>	62ppm	123ppm	86ppm	64ppm	125ppm	95ppm	0.072
<b>20 minutos</b>	60ppm	109ppm	84ppm	65ppm	138ppm	94ppm	0.026
<b>30 minutos</b>	59ppm	108ppm	80ppm	60ppm	137ppm	94ppm	0.011
<b>40 minutos</b>	61ppm	105ppm	81ppm	67ppm	134ppm	91ppm	0.072
<b>50 minutos</b>	60ppm	104ppm	82ppm	65ppm	133ppm	90ppm	0.125
<b>60 minutos</b>	60ppm	99ppm	79ppm	60ppm	119ppm	88ppm	0.073
<b>70 minutos</b>	60ppm	98ppm	79ppm	63ppm	113ppm	87ppm	0.127
<b>80 minutos</b>	60ppm	98ppm	79ppm	61ppm	145ppm	88ppm	0.181
<b>90 minutos</b>	60ppm	97ppm	81ppm	62ppm	139ppm	88ppm	0.375

<b>100 minutos</b>	60ppm	93ppm	77ppm	63ppm	138ppm	91ppm	0.154
<b>110 minutos</b>	61ppm	94ppm	79ppm	62ppm	110ppm	85ppm	0.551
<b>120 minutos</b>	62ppm	81ppm	71ppm	62ppm	109ppm	81ppm	0.455

**Tabla N°4 Descripción de la saturación de oxígeno.**

	<b>Grupo A</b>			<b>Grupo B</b>		
	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>
<b>Basal</b>	96%	100%	99.4%	93%	100%	98.9%
<b>10 minutos</b>	97%	100%	99.1%	96%	100%	99.0%
<b>20 minutos</b>	96%	100%	99.0%	97%	100%	99.2%
<b>30 minutos</b>	97%	100%	99.1%	96%	100%	99.1%
<b>40 minutos</b>	97%	100%	99.0%	97%	100%	99.0%
<b>50 minutos</b>	97%	100%	99.1%	96%	100%	99.0%
<b>60 minutos</b>	97%	100%	99.0%	96%	100%	99.0%
<b>70 minutos</b>	97%	100%	98.8%	96%	100%	98.8%
<b>80 minutos</b>	97%	100%	98.8%	96%	100%	99.1%
<b>90 minutos</b>	97%	100%	98.8%	97%	100%	99.0%

<b>100 minutos</b>	96%	100%	98.3%	97%	100%	99.3%
<b>110 minutos</b>	96%	100%	98.5%	97%	99%	98.6%
<b>120 minutos</b>	98%	100%	99.0%	99%	100%	99.5%

**Tabla N°5. Descripción del sevoflurano gastado.**

Sevoflurano gastado con Óxido Nitroso    Sevoflurano gastado sin Óxido Nitroso

Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media	P. valor
0.46ml	3.11ml	1.73ml	0.60ml	5.27ml	3.08ml	0.000

**Tabla N°6. Frecuencia de tiempos de apertura ocular.**

Grupo A			Grupo B			P. valor
Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
<5min	2	7.40%	6-10min	6	22.20%	0.006
6-10min	13	48.10%	11-15min	4	14.80%	
11-15min	5	18.50%	16-20min	14	51.90%	
16-20min	5	18.50%	>21min	3	11.10%	
>21min	2	7.40%	Total	27	100%	
Total	27	100%				

**Tabla N°7. Frecuencia de tiempos de recuperación de la orden verbal.**

Grupo A			Grupo B			P. valor
Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje		
6-10min	7	25.90%	6-10min	1	3.70%	0.002
11-15min	12	44.40%	11-15min	8	29.60%	
16-20min	5	18.50%	16-20min	9	33.30%	
21-30min	3	11.10%	21-30min	7	25.90%	
Total	27	100%	>31min	2	7.40%	
			Total	27	100%	



**Tabla N°8. Frecuencia de nivel de dolor postoperatorio.**

Grupo A			Grupo B			P. valor
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje	0.000
Sin Dolor	11	40.70%	Sin Dolor	1	3.70%	
Dolor leve	14	51.90%	Dolor leve	7	25.90%	
Dolor Moderado	1	3.70%	Dolor Moderado	18	66.70%	
Dolor Severo	1	3.70%	Dolor Severo	1	3.70%	
Total	27	100%	Total	27	100	

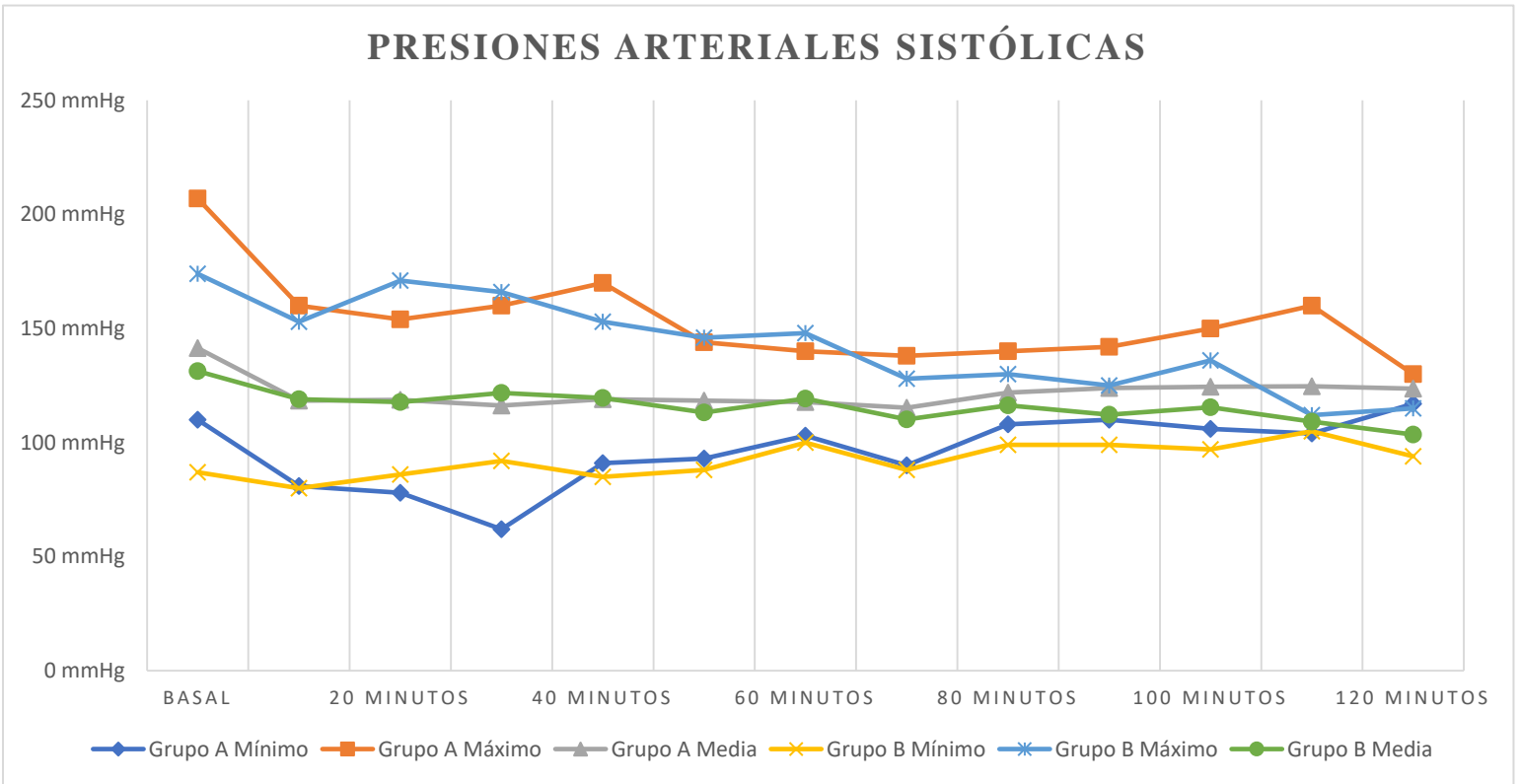
**Tabla N°9. Frecuencia de efectos adversos en el postoperatorio.**

Efectos adversos en el postoperatorio del Óxido nitroso			Efectos adversos en el postoperatorio del Sevoflurano			P. valor
	Frecuencia	Porcentaje		Frecuencia	Porcentaje	0.077
Hipertensión	1	3.70%	Hipertensión	5	18.50%	
Euforia	5	18.50%	Euforia	6	22.20%	
Agitación	1	3.70%	Agitación	3	11.10%	
Confusión y somnolencia	16	59.30%	Confusión y somnolencia	10	37.00%	
Tos	3	11.10%	Tos	1	3.70%	
Sin complicaciones	1	3.70%	Sin complicaciones	1	3.70%	
Total	27	100%	Otras	1	3.70%	
			Total	27	100%	

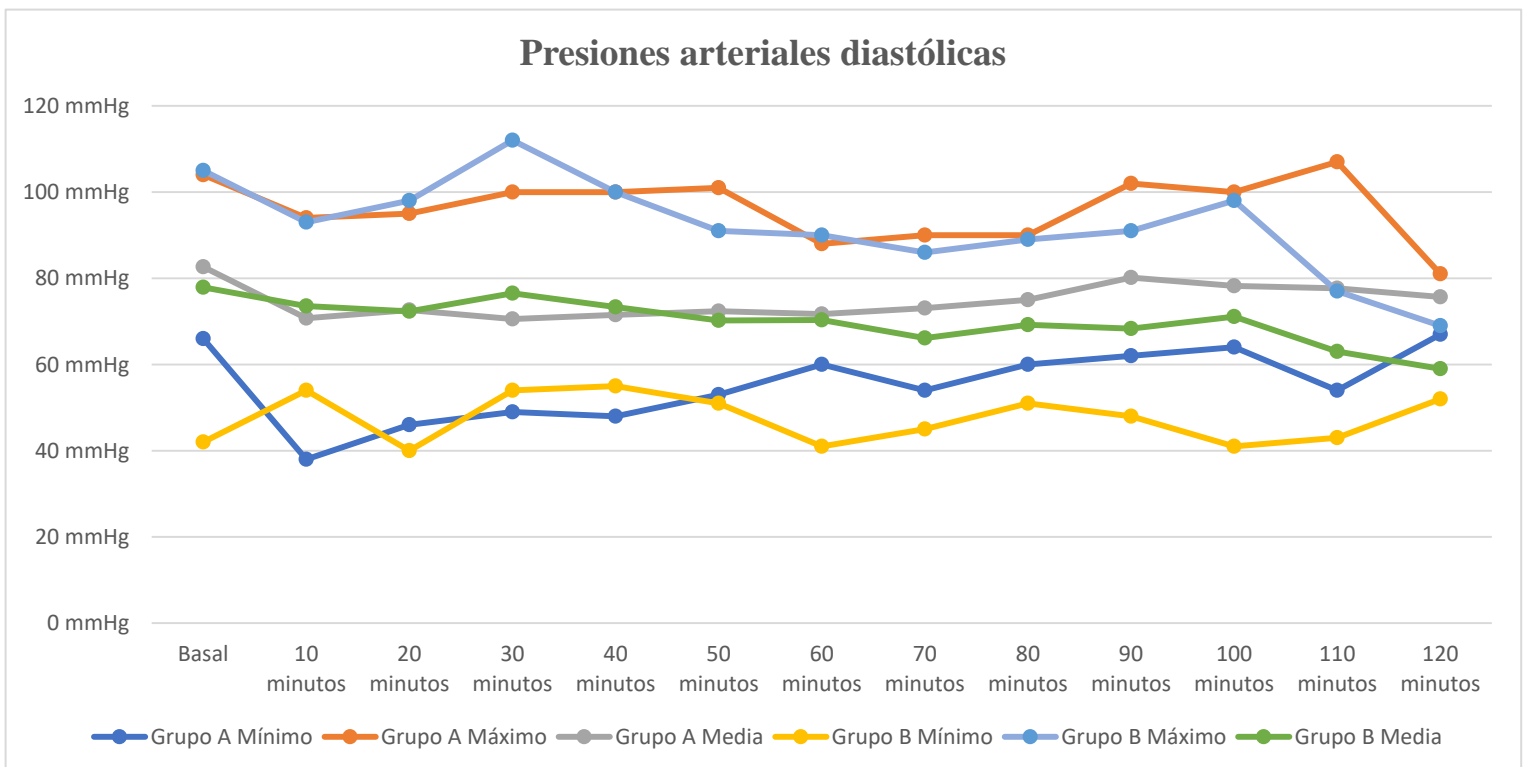


## Gráficos

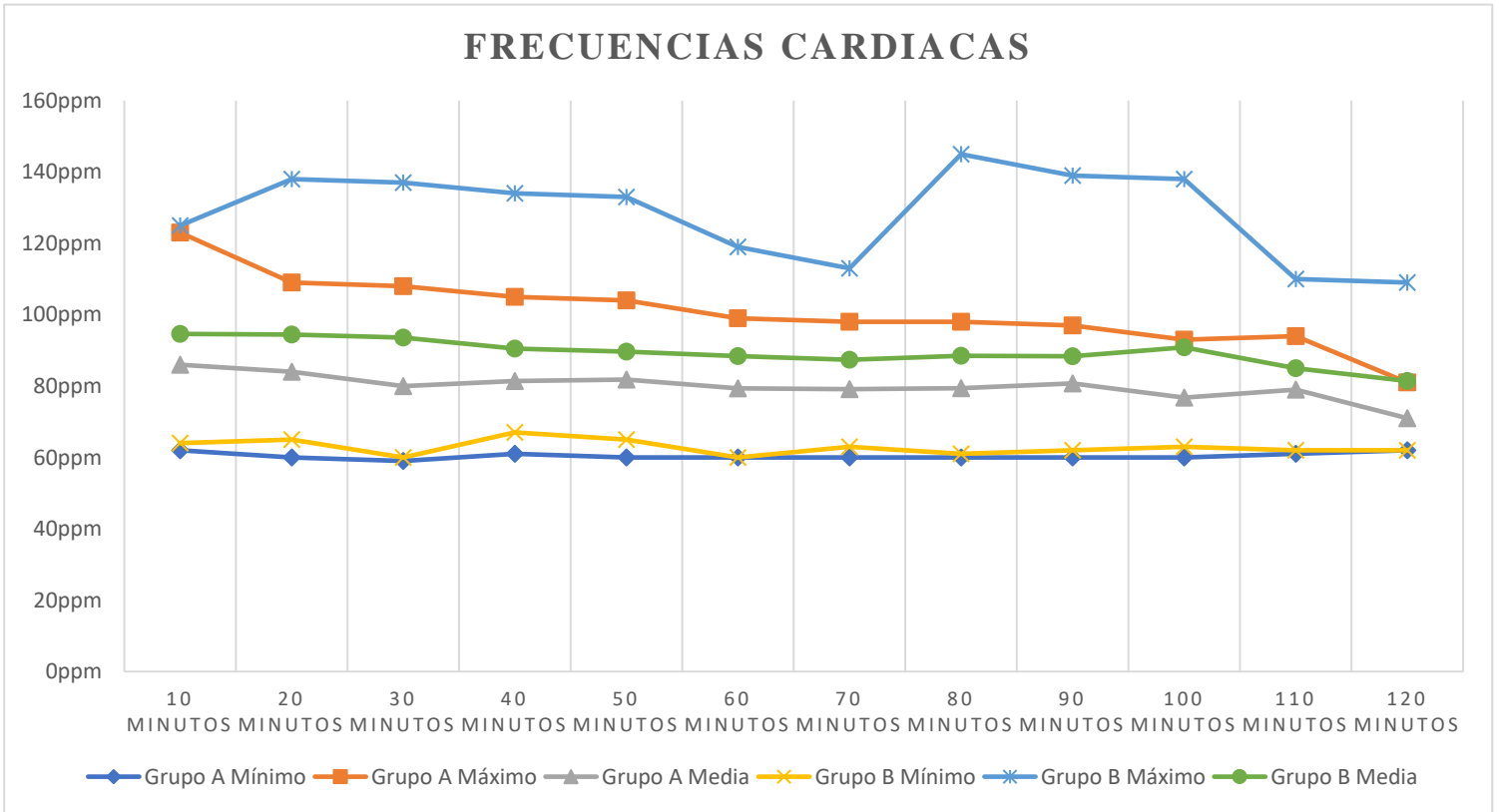
### Gráfico N°1



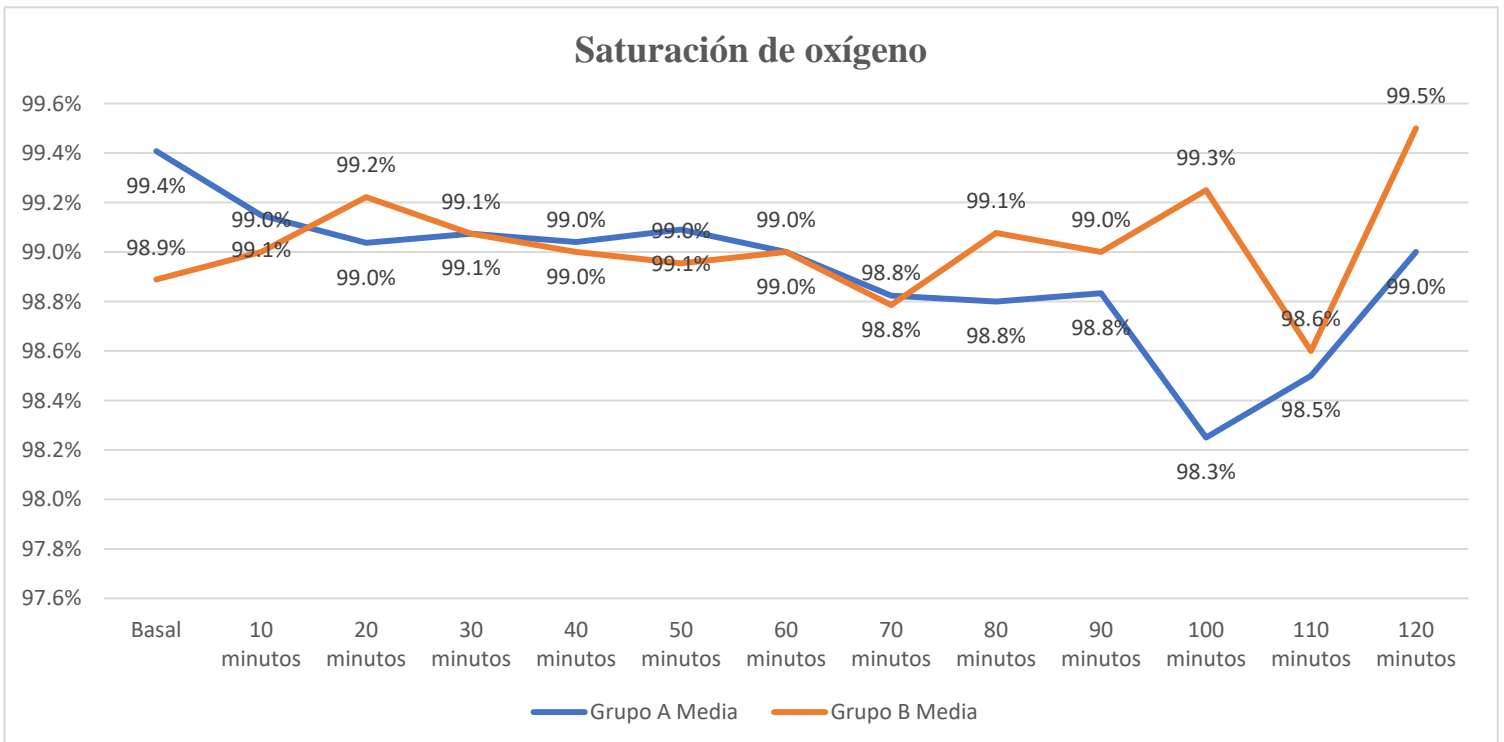
### Gráfico N°2



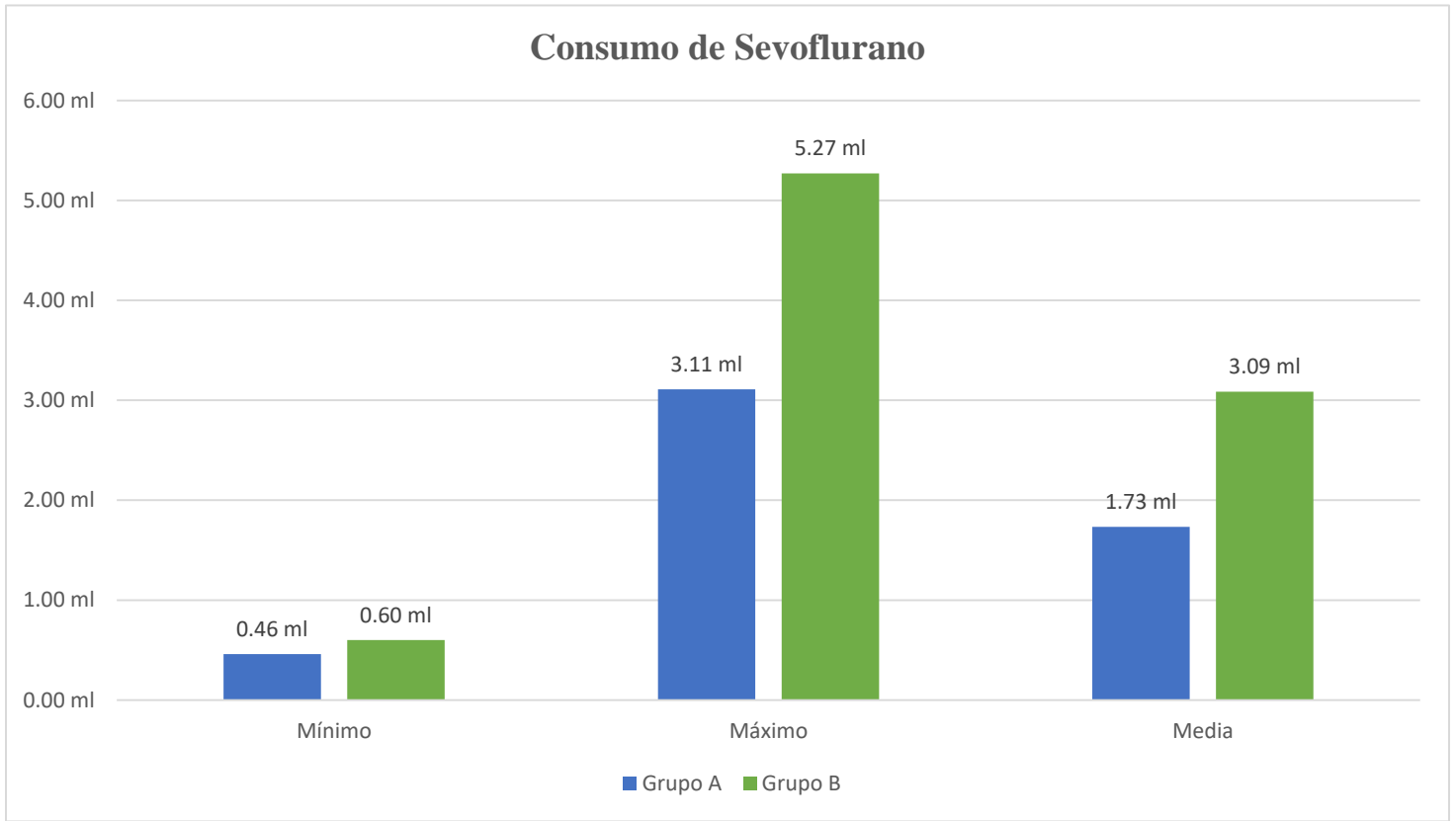
**Gráfico N°3**



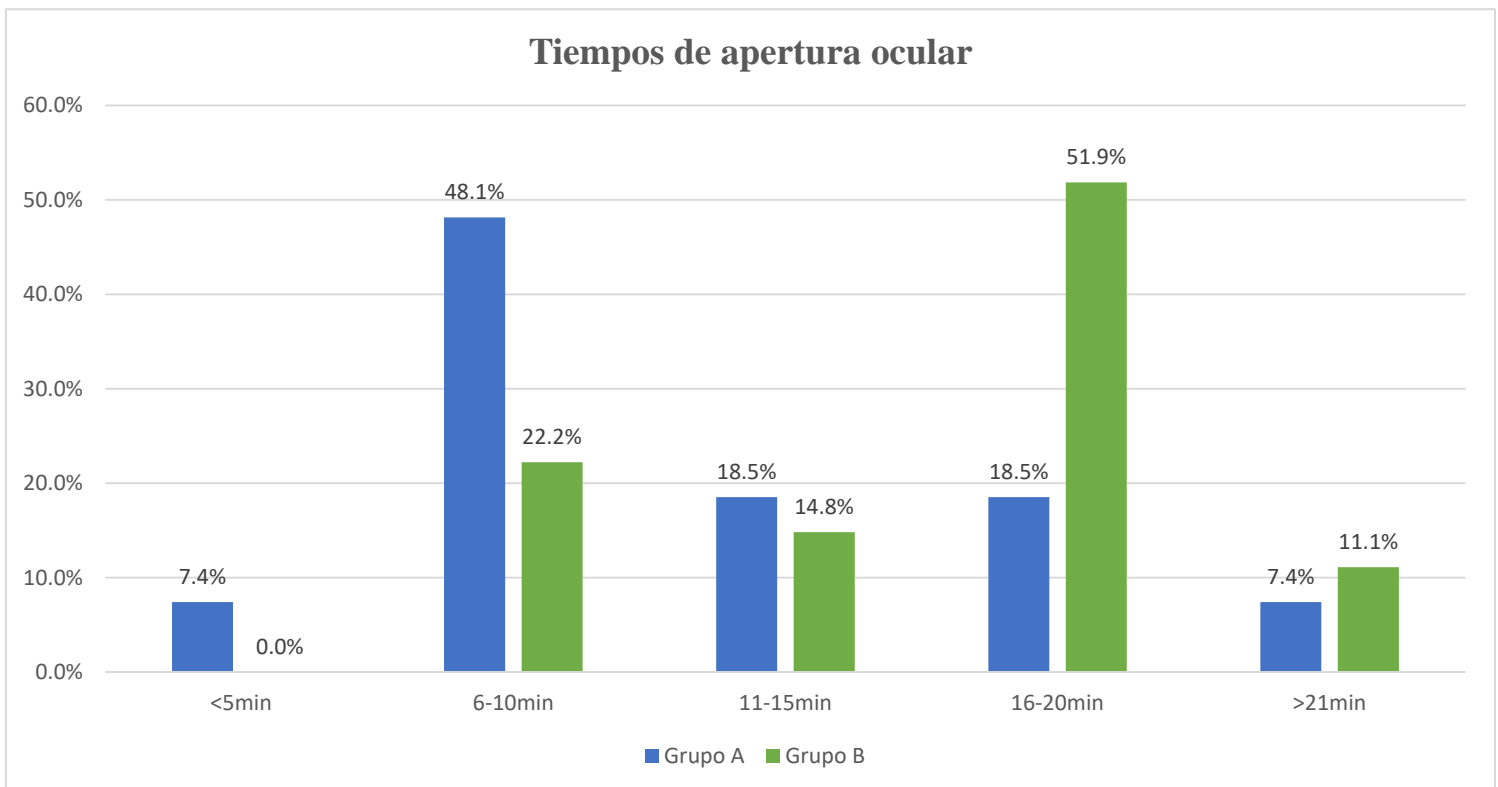
**Gráfico N°4**



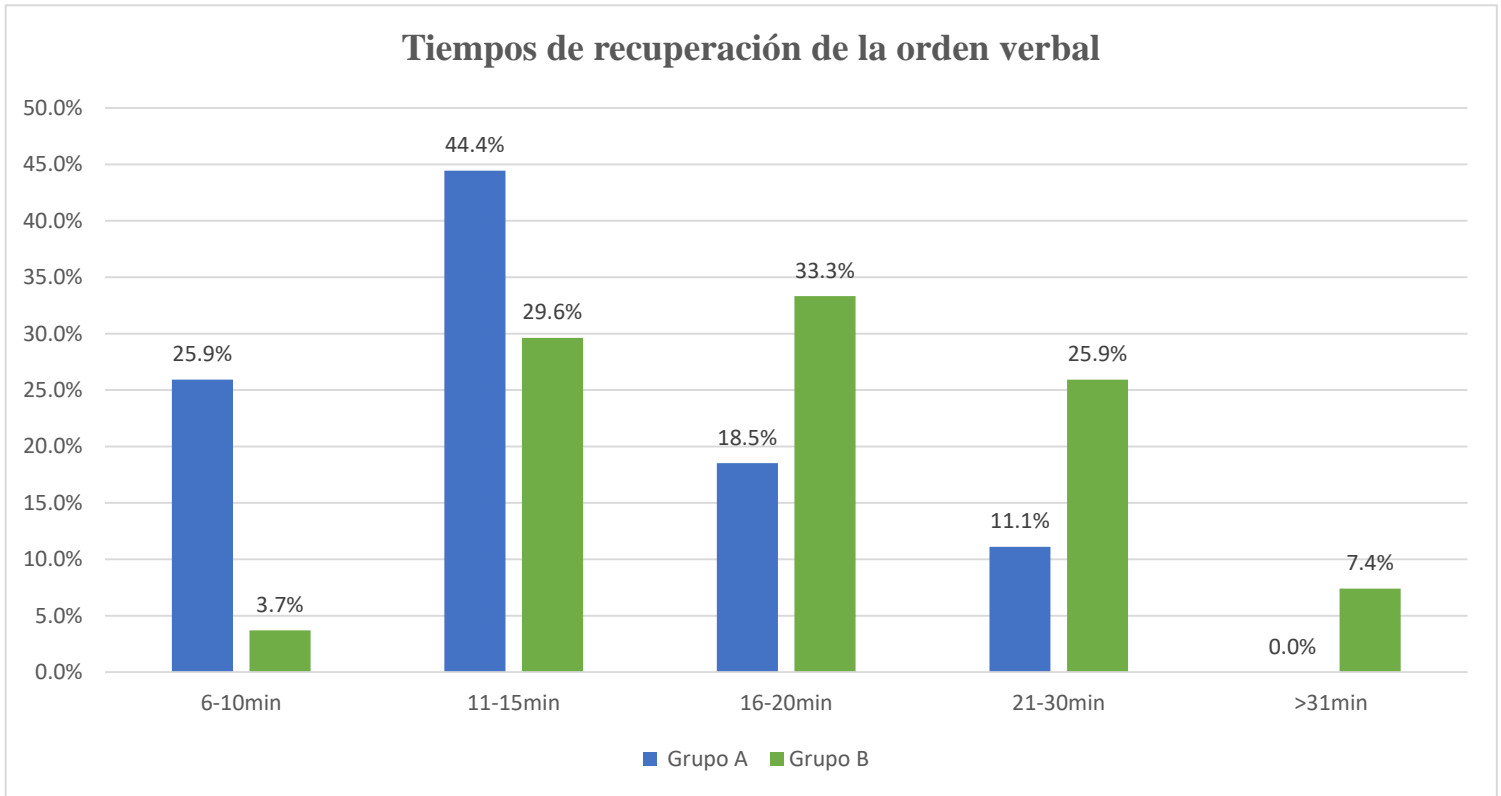
**Gráfico N°5**



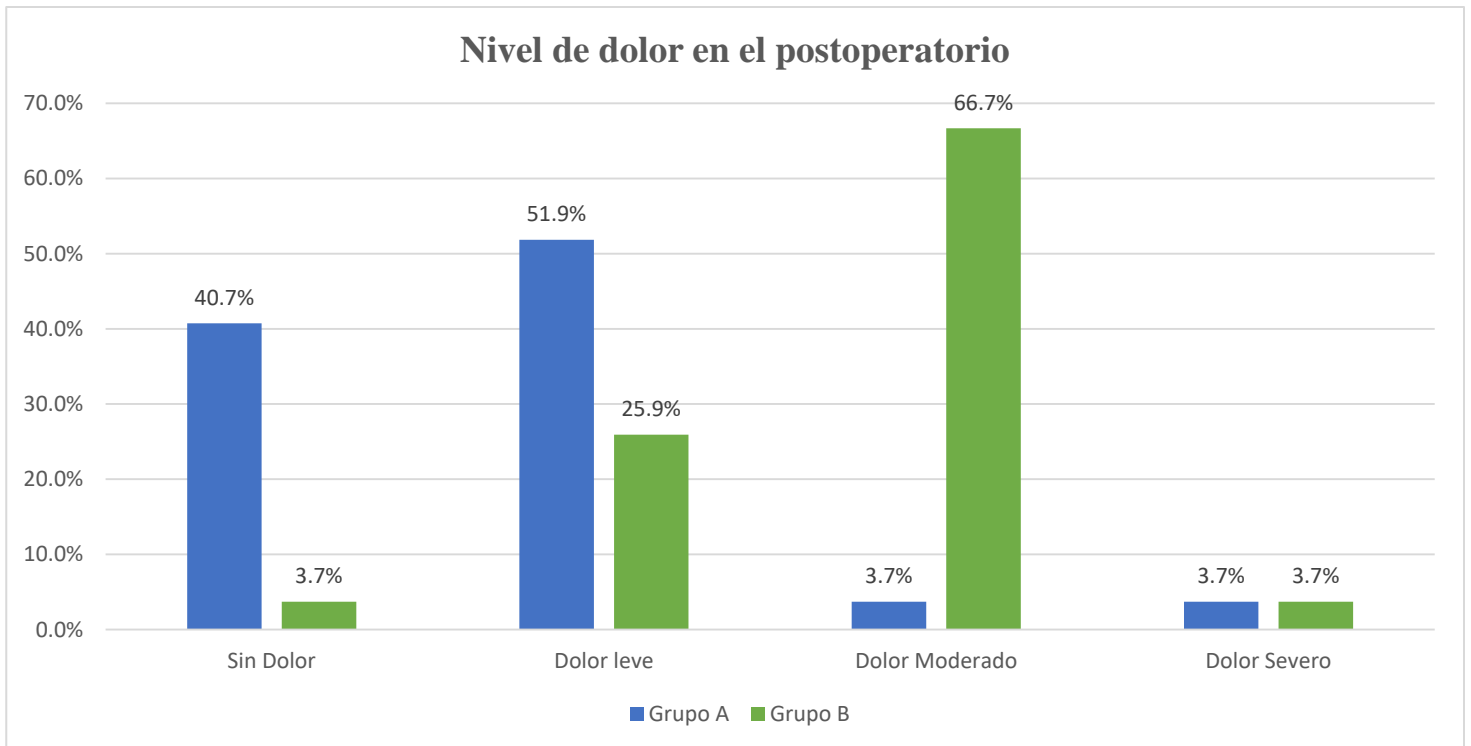
**Gráfico N°6**



**Gráfico N°7**



**Gráfico N°8**



**Gráfico N°9**

