



**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL  
DOLOR**

**“CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE ESTUDIANTES DE  
ANESTESIOLOGÍA SOBRE LOS EFECTOS DEL OXÍGENO EN ANESTESIA  
GENERAL, EN LA CIUDAD DE QUITO, JULIO 2020”**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DEL DOLOR**

**AUTORES:**

**CHÁVEZ MACÍAS MARÍA PILAR**

**VÁSQUEZ VELASCO MARÍA CRISTINA**

**DIRECTOR DE TESIS: DR. PABLO TABOADA BETANCOURT**

**DIRECTOR METODOLÓGICO: DR. JORGE PEÑAHERRERA YÁNEZ**

**QUITO, AGOSTO 2020**

## Declaración de autenticidad y responsabilidad

Nosotras, María Pilar Chávez Macías portadora de la cédula de ciudadanía No. 1312179425 y María Cristina Vásquez Velasco portadora de la cédula de ciudadanía No. 0301630547, declaramos que los resultados obtenidos en la investigación que se presenta a continuación como informe final, previo a la obtención del título de especialistas en Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor son definitivamente únicos, genuinos y personales.

En tal virtud, declaramos que el contenido, las conclusiones, y los efectos legales y académicos que se desprenden de esta investigación y luego de la redacción de este documento son y serán de nuestra exclusiva responsabilidad legal y académica.



María Pilar Chávez Macías

CI. 1312179425



María Cristina Vásquez Velasco

CI. 0301630547

## **Agradecimientos**

Queremos agradecer a Dios que siempre ha guiado, iluminado y colmado de bendiciones nuestra vida, dándonos la fortaleza y entereza para superar las adversidades que se nos han presentado en el desarrollo de nuestra especialidad.

A nuestra familia, pilar fundamental, por su esfuerzo, sacrificio y apoyo con el fin de brindarnos y garantizarnos un mejor futuro; ser la motivación e inspiración de superación y más que todo por creer en nosotras al habernos concedido ésta gran oportunidad.

A nuestros amigos y compañeros que hicieron llevadero este viaje, llenando de colores nuestros días, ofreciendo el hombro en momentos difíciles, batallando con nosotros en el día a día y a los que colaboraron en el desarrollo de esta tesis.

A nuestros maestros que compartieron sus conocimientos, sabiduría y experiencias durante nuestra formación y de manera especial a quienes permitieron llevar a cabo este proyecto.

A las instituciones hospitalarias que nos abrieron sus puertas y acogieron para poder desarrollar y fortalecer nuestras capacidades profesionales.

Además, agradecemos a todos los que de un modo u otro fueron partícipes de nuestra formación como profesionales de excelencia con el fin de brindar la mejor atención a nuestros pacientes que son los mayores beneficiarios.

## Dedicatoria

Dedico este trabajo a los amores de mi vida: Dios la luz en mi camino, a mi maravillosa familia con su constante apoyo, a mis mejores amigos con su asombrosa motivación, no lo hubiera logrado sin ellos. Han sido la mejor y valiosa compañía en este gran viaje para cumplir mis metas.

*Pilar Chávez*

Este trabajo, se lo dedico a mis padres, por su sacrificio y esfuerzo por brindarme una carrera para el futuro, y porque sin ellos nada fuera posible. A mi amada familia, por su apoyo incondicional, su amor y compañía desde la distancia. Y a Dios que siempre ha guiado mi vida, me ha levantado de las adversidades, y por llenar de abundante gracia mi familia y mis amigos.

*Cristina Vásquez*

*Si vas a emprender el viaje hacia Ítaca,*

*pide que tu camino sea largo,*

*rico en experiencias, en conocimiento.*

*A Lestrigones y a Cíclopes,*

*o al airado Poseidón nunca temas,*

*no hallarás tales seres en tu ruta*

*si alto es tu pensamiento y limpia*

*la emoción de tu espíritu y tu cuerpo.*

*Ítaca*

Constantino Kavafis

## ÍNDICE DE CONTENIDO

Capítulo I .....	1
1. 1. Introducción.....	1
1.2. Formulación de la pregunta de investigación:.....	2
1.3. Planteamiento del Problema .....	2
1.4. Justificación .....	4
1.5. Objetivos .....	5
1.5.1. Objetivo general .....	5
1.5.2. Objetivos específicos .....	5
Capítulo II.....	7
2. Marco teórico.....	7
2.1. Administración de oxígeno en anestesia general .....	7
2.2. Monitorización del oxígeno durante la anestesia general.....	8
2.2.1. Oximetría de pulso, oximetría cerebral y gasometría arterial.....	8
2.3. Preoxigenación: Fisiología, técnicas, beneficios y riesgos.....	10
2.3.1. Fisiología. ....	10
2.3.2. Técnicas. ....	11
2.3.3. Beneficios.....	11
2.3.4. Riesgos. ....	11
2.4. Hipoxemia e hiperoxemia: Definición y cambios patológicos asociados.....	11
2.5. Especies reactivas de oxígeno .....	12
2.6. Efectos beneficiosos y adversos del uso de oxígeno en anestesia general .....	13
2.6.1. Infección de herida quirúrgica.....	13
2.6.2. Efectos pulmonares. ....	13
2.6.3. Náuseas y vómitos postoperatorios.....	14
2.6.4. Efectos cardiovasculares.....	15
2.6.5. Efectos cerebrales.....	15
2.6.6. Efectos oncológicos.....	16
2.6.7. Aumento del margen de seguridad en casos de emergencia intraoperatoria. ....	16
Capítulo III .....	17
3. Metodología de la Investigación.....	17
3.1. Tipo de estudio.....	17
3.2. Población y muestra .....	17
3.3. Criterios de inclusión y exclusión .....	17
3.3.1. Criterios de inclusión. ....	17
3.3.2. Criterios de exclusión.....	17

3.4. Procedimiento de recolección de información .....	17
3.5. Hipótesis .....	19
3.6. Aspectos bioéticos .....	19
Capítulo IV.....	21
4. Resultados .....	21
4.1. Análisis univariado.....	21
4.1.1. Análisis de las características sociodemográficas.....	21
4.1.2. Análisis de las áreas evaluadas en los estudiantes de anestesiología. ....	22
4.1.3. Análisis de la distribución del nivel de conocimiento, tipo de actitud y clase de práctica de los estudiantes de anestesiología encuestados. ....	24
4.2. Análisis bivariado.....	25
4.2.1. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y los niveles de conocimiento (bajo, medio y alto) de los estudiantes de anestesiología.....	25
4.2.2. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento bajo de los estudiantes de anestesiología. ....	26
4.2.3. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento medio de los estudiantes de anestesiología. ....	27
4.2.4. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento alto de los estudiantes de anestesiología. ....	28
4.2.5. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y los tipos de actitudes de los estudiantes de anestesiología. ....	29
4.2.6. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y las clases de prácticas de los estudiantes de anestesiología. ....	30
Capítulo V .....	32
5. Discusión .....	32
Capítulo VI.....	40
6. Conclusiones y recomendaciones .....	40
Referencias bibliográficas.....	42
Anexos .....	48
Anexo 1 – Consentimiento de participación en el estudio. ....	48
Anexo 2 – Encuesta de Conocimientos, Actitudes y prácticas .....	49
Anexo 3 – Validación del instrumento de encuesta .....	54

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> - Distribución de las características sociodemográficas de los estudiantes de anestesiología encuestados, de la ciudad de Quito, Julio 2020.....	21
<b>Tabla 2</b> - Distribución de las respuestas incorrectas de las áreas evaluadas en los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.....	23
<b>Tabla 3</b> - Distribución de la calificación del nivel de conocimiento, tipo de actitud y clase de práctica de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.....	24
<b>Tabla 4</b> - Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y los niveles de conocimiento de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.....	26
<b>Tabla 5</b> - Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento bajo de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.....	27
<b>Tabla 6</b> - Resultados de la relación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento medio de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.....	28
<b>Tabla 7</b> - Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento alto de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.....	29
<b>Tabla 8</b> - Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y los tipos de actitudes de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.....	30
<b>Tabla 9</b> - Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y las clases de prácticas de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.....	31

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

**APA 6** = American Psychological Association 6th Edition  
**ASA** = American Society of Anesthesiologists  
**CAP** = Conocimiento, actitudes y prácticas  
**CRF** = Capacidad residual funcional  
**ECA** = Ensayo controlado aleatorizado  
**EtN<sub>2</sub>** = Nitrógeno al final de la espiración  
**EtO<sub>2</sub>** = Oxígeno al final de la espiración  
**FAN<sub>2</sub>** = Fracción alveolar de nitrógeno  
**FAO<sub>2</sub>** = Fracción alveolar de oxígeno  
**FiO<sub>2</sub>** = Fracción inspirada de oxígeno  
**IC** = Intervalo de confianza  
**ISQ** = Infección del sitio quirúrgico  
**mm Hg** = milímetros de Mercurio  
**NIRS** = Near infrared spectroscopy / espectroscopía de infrarrojo cercano  
**O<sub>2</sub>** = Oxígeno  
**OMS** = Organización Mundial de la Salud  
**PaCO<sub>2</sub>** = Presión arterial de dióxido de carbono  
**PaO<sub>2</sub>** = Presión arterial de oxígeno  
**PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>** = Relación Presión arterial de oxígeno / Fracción inspirada de oxígeno  
**PEEP** = Presión positiva al final de la espiración  
**PiO<sub>2</sub>** = Presión inspirada de oxígeno  
**PUCE** = Pontificia Universidad Católica del Ecuador  
**PvO<sub>2</sub>** = Presión venosa de oxígeno  
**ROS** = Reactive Oxygen Species  
**RR** = Riesgo relativo  
**SatO<sub>2</sub>** = Saturación de oxihemoglobina  
**ScO<sub>2</sub>** = Saturación cerebral de oxígeno  
**SpO<sub>2</sub>** = Saturación periférica de oxígeno  
**TCE** = Traumatismo craneoencefálico  
**UCE** = Universidad Central del Ecuador  
**USFQ** = Universidad San Francisco de Quito  
**V/Q** = Ventilación/Perfusión  
**WFSA** = World Federation of Societies of Anaesthesiologists  
**x<sup>2</sup>** = Chi Cuadrado

## Resumen

**Antecedentes:** El oxígeno (O<sub>2</sub>) es un elemento esencial en anestesia general, sin embargo se debaten sus beneficios y efectos adversos, destacando su toxicidad. Los anestesiólogos sopesan su importancia para mejorar la atención individual del paciente con el fin de reducir la morbimortalidad pero sin considerar los riesgos, lo cual puede ser transmitido a los estudiantes de anestesiología.

**Objetivo:** Evaluar el nivel de conocimiento, tipo de actitud y clase de práctica de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, julio del 2020.

**Método:** Estudio observacional, descriptivo, transversal mediante una encuesta virtual CAP. Se analizó los datos mediante estadística descriptiva, aplicando medidas de tendencia central y asociación ( $\chi^2$ ).

**Resultados:** Participaron 156 estudiantes. La edad media fue  $31,1 \pm 3$  años (45,5%). Predominó el sexo femenino (63,5%), los residentes del R2 (36,5%) y los procedentes de la PUCE (53,8%). El nivel de conocimiento fue medio (68,6%), con actitudes negativas (66,7%) y prácticas incorrectas (64,1%). La asociación del perfil sociodemográfico con el nivel de conocimiento medio fue: ser de la PUCE ( $\chi^2= 4,880$  y  $p= 0,027$ ) y USFQ ( $\chi^2= 4,880$  y  $p= 0,027$ ), y para el nivel bajo fue ser R1 – R2 ( $\chi^2= 0,049$  y  $p= 0,049$ ), de la PUCE ( $\chi^2= 4,263$  y  $p= 0,039$ ) y USFQ ( $\chi^2= 4,987$  y  $p= 0,026$ ); las actitudes negativas se relacionaron con cursar el R1 – R2 ( $\chi^2= 5,730$  y  $p= 0,017$ ), ser de la PUCE ( $\chi^2= 5,688$  y  $p= 0,017$ ) y UCE ( $\chi^2= 3,868$  y  $p= 0,049$ ).

**Conclusiones:** El conocimiento, las actitudes y las prácticas de los estudiantes de anestesiología, dista aún de ser satisfactorio, y debe mejorarse. Se requiere reestructuración de planes de estudio y aplicación de protocolos actuales en hospitales docentes asistenciales.

**Palabras clave:** oxígeno, efectos, hiperoxemia, hipoxemia, preoxigenación, anestesia.

## Abstract

**Background:** Oxygen (O<sub>2</sub>) is an essential element in general anesthesia, however its benefits and adverse effects are debated, highlighting its toxicity. Anesthesiologists weigh its importance to improve individual patient care in order to reduce morbidity and mortality but without considering the risks, which can be transmitted to students of anesthesiology.

**Objective:** To evaluate the level of knowledge, type of attitude and type of practice of anesthesiology students about the effects of oxygen in general anesthesia, in the city of Quito, July 2020.

**Method:** Observational, descriptive, cross-sectional study using a virtual CAP survey. The data was analyzed using descriptive statistics, applying measures of central tendency and association ( $\chi^2$ ).

**Results:** 156 students participated. The mean age was  $31.1 \pm 3$  years (45.5%). The female sex predominated (63.5%), residents of R2 (36.5%) and those from the PUCE (53.8%). The level of knowledge was medium (68.6%), with negative attitudes (66.7%) and incorrect practices (64.1%). The association of the sociodemographic profile with the average level of knowledge was: being from the PUCE ( $\chi^2 = 4.880$  and  $p = 0.027$ ) and USFQ ( $\chi^2 = 4.880$  and  $p = 0.027$ ), and for the low level it was being R1 - R2 ( $\chi^2 = 0.049$  and  $p = 0.049$ ), from the PUCE ( $\chi^2 = 4.263$  and  $p = 0.039$ ) and USFQ ( $\chi^2 = 4.987$  and  $p = 0.026$ ); Negative attitudes were related to taking R1 - R2 ( $\chi^2 = 5.730$  and  $p = 0.017$ ), being from the PUCE ( $\chi^2 = 5.688$  and  $p = 0.017$ ) and UCE ( $\chi^2 = 3.868$  and  $p = 0.049$ ).

**Conclusions:** The knowledge, attitudes, and practices of anesthesiology students are still far from satisfactory and must be improved. It requires restructuring of study plans, and application of current protocols in teaching hospitals.

**Key words:** oxygen, effects, hyperoxemia, hypoxemia, pre-oxygenation, anesthesia.

## Capítulo I

### 1. 1. Introducción

El oxígeno (O<sub>2</sub>) tras su descubrimiento como "aire de fuego" en 1771 por Carl Wilhelm Scheele, y las actividades de Antoine Lavoisier que condujeron al reconocimiento mundial de su valor en la práctica médica a lo largo del siglo XIX (Heffner, 2013), permitió que se convirtiera en un componente esencial en todo procedimiento anestésico principalmente en anestesia general, sin embargo su utilidad, beneficios y efectos no se debatieron hasta la comprensión del estrés oxidativo y la toxicidad del mismo, proponiendo una aplicación más equilibrada y pragmática de la terapia con oxígeno.

Habre & Peták (2014) evidenciaron en revisiones sistemáticas y meta-análisis los efectos beneficiosos o adversos del oxígeno durante su administración en anestesia general: a diferentes concentraciones, tiempo de administración, en los diversos grupos etarios y múltiples comorbilidades, que pueden influir en los resultados postoperatorios, así como en la morbimortalidad, estancia hospitalaria y el uso de recursos sanitarios (Mattishent et al., 2019).

En este contexto, en anestesiología se han establecido recomendaciones para el uso racional del oxígeno, por las facetas multifactoriales de la atención quirúrgica en base a decisiones altamente complejas y de manera individual, no obstante el proveedor de anestesia usa indiscriminadamente el oxígeno con la finalidad de mantener saturaciones periféricas de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) mayores de lo establecido y presiones arteriales de oxígeno supranormales para proteger órganos vulnerables, sin considerar los efectos del mismo (Christian S Meyhoff, 2019).

De acuerdo a estos antecedentes, se realizó una investigación que evaluó los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes de anestesiología en formación sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, según las recomendaciones y evidencias actuales sobre la

aplicación del mismo, considerando que serán las futuras generaciones de anestesiólogos del sistema nacional de salud que garantizarán la atención integral del paciente en el perioperatorio.

Se efectuó un estudio de tipo observacional, descriptivo y corte transversal, donde se aplicó una encuesta de conocimiento, actitudes y prácticas (CAP), mediante un cuestionario virtual compuesto por preguntas cerradas a 156 estudiantes de anestesiología en la ciudad de Quito, en Julio 2020, previa aceptación del consentimiento de participación asegurando la confidencialidad de la información recopilada.

Este trabajo permitió determinar el nivel de conocimiento, las actitudes y prácticas de los estudiantes de anestesiología en relación a la edad, universidad, nivel de formación académica, el comportamiento, grado de participación y aceptación en el desarrollo de los efectos asociados al uso de oxígeno en anestesia general. Además de brindar una compilación práctica y recomendaciones con la mejor evidencia científica de los temas relacionados a la aplicación del oxígeno en anestesia general como los efectos del mismo en determinadas situaciones fisiológicas o patológicas.

## **1.2. Formulación de la pregunta de investigación:**

¿Cuál es el nivel de conocimiento, tipo de actitud y clase de práctica que tienen los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020?

## **1.3. Planteamiento del Problema**

En condiciones normales el cuerpo humano está adaptado a concentraciones de oxígeno aire ambiente (21%) que proporciona el gradiente necesario para que la mitocondria mantenga un

metabolismo aerobio. La anestesia general causa interacciones fisiológicas donde se requiere administrar oxígeno suplementario, a fracción inspirada de oxígeno superior ( $FiO_2 >30\%$ ), en la inducción y durante el transoperatorio, que luego son tituladas por el anestesiólogo con el fin de evitar hipoxemia y mantener concentraciones arteriales de oxígeno adecuadas que cubran las demandas metabólicas (Lumb, 2019).

El oxígeno usado frecuentemente en anestesiología, es considerado un medicamento que tiene que ser administrado con precaución por sus efectos, ya que la evidencia actual sugiere que el uso inapropiado puede ser perjudicial en lugar de beneficioso (Dikmen & Onur, 2017). Aunque puede ser aplicado deliberadamente ( $FiO_2 >80\%$ ) para evitar resultados adversos posterior a la cirugía y la anestesia, incluidas las infecciones del sitio quirúrgico, náuseas y vómitos postoperatorios, y atelectasias posoperatorias.

Hovaguimian, Lysakowski, Elia, & Tramèr (2013) reportan en una revisión sistemática y meta-análisis de 22 ECA, la presencia de diferentes efectos del oxígeno entre los cuales, en nueve ensayos (5,103 pacientes) la incidencia de infección del sitio quirúrgico (ISQ) disminuyó de 14.1% con  $FiO_2$  normal (30%-40%) a 11.4% con  $FiO_2$  alto  $>80\%$  (riesgo relativo 0.77, IC 95%, 0.59–1.00) y después de la cirugía colorrectal la incidencia de ISQ disminuyó de 19.3 a 15.2% (riesgo relativo 0.78, IC 95%, 0.60 – 1.02); en 11 ensayos (2,293 pacientes) la incidencia de náuseas disminuyó de 24.8% con  $FiO_2$  normal a 19.5% con  $FiO_2$  alto (riesgo relativo 0.79, IC 95%, 0.66 a 0.93) proporcionando un efecto protector significativo contra las náuseas y los vómitos en pacientes sin profilaxis antiemética y que recibieron anestésicos inhalatorios; nueve ensayos (3.698 pacientes) informaron resultados pulmonares como el riesgo de atelectasia que puede no aumentar con  $FiO_2$  alta en pacientes sanos (Koo, Park, Lee, & Ryu, 2019).

En base a este contexto, varios autores han propuesto recomendaciones fundamentadas en la evidencia actual, para garantizar los mejores resultados postoperatorios y minimizar los

riesgos asociados al uso inadecuado del oxígeno en anestesia general. Sin embargo, estas consideraciones no son aplicadas en la práctica clínica por los proveedores de anestesia, bien sea por desconocimiento y/o por inexperiencia en nuestro medio.

En Ecuador no existen estudios que informen sobre el nivel de conocimiento, actitudes y comportamiento adoptados en relación a los efectos del oxígeno en anestesia general, mucho menos sobre los resultados en el postoperatorio; siendo el oxígeno utilizado en todos los procedimientos relacionados con la práctica anestésica, es importante individualizar el uso adecuado para que se realicen modificaciones en protocolos de los servicios de anestesiología, en beneficio de los pacientes.

El abordaje de los estudiantes, es necesario, puesto que forman parte de futuras generaciones de anesthesiólogos, que serán los encargados de proveer una atención integral perioperatoria a los pacientes, haciendo énfasis en minimizar las complicaciones postoperatorias, a corto, medio o largo plazo.

#### **1.4. Justificación**

La aplicación de oxígeno, como herramienta imprescindible en anestesia general, tiene gran relevancia, de tal manera que se siguen realizando estudios de su influencia en el perioperatorio, transoperatorio y en los resultados posteriores de la cirugía y la anestesia (de Jonge et al., 2019). En los últimos años, se han desarrollado varios argumentos relacionados con los efectos del oxígeno a diferentes concentraciones en el perioperatorio, tanto por fisiólogos y farmacólogos que enfatizan la toxicidad, mientras que los anesthesiólogos evalúan y sopesan la importancia del O<sub>2</sub> para mejorar la atención individual del paciente a través de la disminución de la morbimortalidad.

Es así que resulta de especial interés averiguar la información aprendida, posturas y experiencias adquiridas, y su relación a hábitos o a la capacitación continua, sobre los efectos del oxígeno en los pacientes bajo anestesia general, con relación a las recomendaciones basadas en las evidencias actuales, para así tomar conductas posteriores del correcto manejo individualizado.

La presente investigación evaluó los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, de las universidades de Quito, sirviendo como base para el desarrollo de futuros estudios en el país en relación al oxígeno y sus diferentes aplicaciones.

Además, la investigación buscó evidenciar la calidad de conocimientos impartidos sobre los efectos del oxígeno, como fármaco, por los posgrados de anestesiología de las universidades de Quito, así como las actitudes adoptadas y práctica aplicada por los estudiantes ante la presencia o ausencia de los mismos. Debido a que localmente no se cuenta con estudios sobre el tema, sería un aporte valioso que serviría para realizar recomendaciones en los protocolos de manejo perioperatorio de acuerdo a la evidencia actual.

## **1.5. Objetivos**

### ***1.5.1. Objetivo general***

Evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.

### ***1.5.2. Objetivos específicos***

1. Identificar el nivel conocimiento, actitudes y prácticas de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.

2. Determinar la relación existente entre las variables sociodemográficas, el nivel de conocimiento, las actitudes adquiridas y prácticas aplicadas en los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.

3. Establecer recomendaciones en base a los hallazgos encontrados, sobre el nivel de conocimiento, actitudes y prácticas de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.

## Capítulo II

### 2. Marco teórico

#### 2.1. Administración de oxígeno en anestesia general

Los Anestesiólogos son responsables del control de la función respiratoria de millones de pacientes cada día en todo el mundo, durante los procedimientos quirúrgicos sobre todo en anestesia general. Por tal motivo es importante el conocimiento de los principios fisiológicos básicos de la respiración, tanto el intercambio gaseoso como la mecánica respiratoria, todo con el objetivo de aplicar adecuadamente las acciones diarias de inducción y mantenimiento de la anestesia general, suministro de ventilación mecánica, interrupción del soporte mecánico y farmacológico, y regreso al estado preoperatorio (Bigatello & Pesenti, 2019).

El oxígeno juega un rol importante en el intercambio gaseoso y su administración continua durante la anestesia general es uno de los pilares básicos para evitar la hipoxemia, mantener funciones fisiológicas y los requerimientos metabólicos normales (Habre & Peták, 2014). Se usa en tres principales escenarios: cuidados perioperatorios, cuidados críticos y en casos de resucitación, en los cuales es necesaria la suplementación de oxígeno adicional inspirado, es decir mayor a 21% (aire ambiente), y otras intervenciones según sea el caso, de acuerdo con las observaciones realizadas por la Asociación de Anestesiólogos de Gran Bretaña e Irlanda en el 2015 (Martin, D. S., & Grocott, 2015), y la British Journal of Anesthesia por Habre & Peták (2014).

Durante la anestesia general ocurren una serie de eventos fisiológicos que disminuyen la presión arterial de oxígeno ( $PaO_2$ ), donde la capacidad residual funcional pulmonar cae tras la inducción, que se intensifica con la posición supina y la pérdida del tono muscular con desplazamiento cefálico del diafragma; se agrava por el embarazo, la obesidad y la distensión abdominal. La reducción en el volumen pulmonar causa una disminución en la distensibilidad

pulmonar, promueve el cierre cíclico de la vía aérea al final de la espiración y produce alteración en la reabsorción de gases, lo que lleva rápidamente a la atelectasia y alteraciones de ventilación/perfusión (V/Q) que contribuye a la hipoxemia (Bigatello & Pesenti, 2019).

## **2.2. Monitorización del oxígeno durante la anestesia general**

La monitorización intraoperatoria de la suplementación de oxígeno como de la oxigenación tisular es uno de los estándares básicos indicados en las Normas Internacionales para una Práctica Segura de Anestesia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WFSA). Además de la monitorización de la vía aérea, respiración, frecuencia y ritmo cardíaco, presión arterial, gasto urinario, temperatura, función neuromuscular y profundidad anestésica (Gelb et al., 2018).

En relación a la monitorización de la oxigenación tisular, Gelb et al. (2018) establece: “Es recomendación que la concentración de oxígeno inspirado debe ser controlada en el transanestésico con un instrumento equipado con una alarma de baja concentración de oxígeno”. Así también recomiendan “una alarma de falla de suministro de oxígeno y un dispositivo que proteja contra el suministro de una mezcla de gases hipóxicos”. Incluso recalca: “La oxigenación y la perfusión de los tejidos es ALTAMENTE RECOMENDADO controlarse continuamente mediante observación clínica y con un oxímetro de pulso”.

### ***2.2.1. Oximetría de pulso, oximetría cerebral y gasometría arterial.***

El control de la oxigenación y perfusión tisular se lo puede realizar por métodos no invasivos como invasivos durante la anestesia general. Entre ellos se encuentran la oximetría de pulso, oximetría cerebral y gasometría arterial.

La oximetría de pulso es una de las tecnologías de monitoreo no invasivo en anestesiología que consiste en un espectrómetro óptico y un pletismógrafo (Tusman, Bohm, & Suarez-Sipmann, 2017). El espectrómetro óptico mide la saturación de oxígeno iluminando la piel y midiendo los cambios en la absorción de luz de sangre oxigenada (oxihemoglobina) y desoxigenada (hemoglobina reducida) usando dos longitudes de onda de luz: 660 nm (rojo) y 940 nm (infrarrojo); la relación de absorbancia a estas longitudes de onda se calcula y calibra contra mediciones directas de la saturación arterial de oxígeno ( $SaO_2$ ) para establecer la medida de saturación periférica de oxígeno ( $SpO_2$ ) del oxímetro de pulso. El pletismógrafo evalúa la forma de onda que ayuda a distinguir un artefacto de la señal real como también a evaluar estados de perfusión tisular (Jubran, 2015).

La oximetría cerebral se realiza con el fin de monitorizar la potencial alteración de suministro y demanda de oxígeno cerebral por la anestesia general, con el fin de obtener mejores resultados perioperatorios (Zorrilla-Vaca et al., 2018). La espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS) es una tecnología no invasiva que permite el monitoreo continuo en tiempo real de la saturación cerebral de oxígeno ( $ScO_2$ ) en una pequeña muestra de la corteza frontal con indicaciones tanto en cirugías cardíacas, no cardíacas y resucitación (Green & Kunst, 2017; Moerman & De Hert, 2015).

La gasometría arterial va a permitir el análisis de gases en sangre arterial, evaluando la presión parcial de oxígeno de un paciente ( $PaO_2$ ), proporcionando información sobre el estado de oxigenación; y la presión arterial de dióxido de carbono ( $PaCO_2$ ) que proporciona información sobre el estado de ventilación y el estado ácido-base. La comprensión y el uso del análisis de gases en sangre permiten interpretar trastornos respiratorios, circulatorios y metabólicos durante diferentes interacciones en la anestesia general (Castro & Keenaghan, 2020; Kaczka, Chitilian, & Melo, 2020).

### **2.3. Preoxigenación: Fisiología, técnicas, beneficios y riesgos**

La preoxigenación es una técnica de oxigenación con una alta fracción inspirada de oxígeno ( $FiO_2$ ) del 80% al 100%, previa a la inducción anestésica e intubación, que mejora la seguridad durante la apnea, incrementando las reservas de oxígeno y así retrasar el inicio de la desaturación de oxihemoglobina arterial. Especialmente en pacientes con riesgo de aspiración, durante la inducción / intubación de secuencia rápida, vía aérea difícil anticipada y no anticipada, reservas limitadas de oxígeno y previo a extubación (Bignami et al., 2019; Nimmagadda, Salem, & Crystal, 2017).

#### **2.3.1. Fisiología.**

La preoxigenación incrementa y satura de oxígeno la capacidad residual funcional mediante la desnitrogenización alveolar, con el consiguiente aumento del volumen de oxígeno en los diversos tejidos corporales. Consta de dos etapas: lavado del circuito por un flujo de oxígeno o wash out, y un lavado de la capacidad residual funcional por la ventilación alveolar (Nimmagadda et al., 2017).

La efectividad de la preoxigenación se evalúa mediante la eficacia y eficiencia. Los marcadores de eficacia incluyen oxígeno al final de la espiración ( $EtO_2$ ) mayor del 90% y nitrógeno al final de la espiración ( $EtN_2$ ) menor del 5% que se traducen a nivel alveolar como el aumento de la fracción alveolar de oxígeno ( $FAO_2$ ), disminución de la fracción alveolar de nitrógeno ( $FAN_2$ ) llevando al incremento de la presión arterial de oxígeno ( $PaO_2$ ). La eficiencia se evalúa a partir de la reducción de la desaturación de oxihemoglobina ( $SatO_2$ ) durante la apnea. Además, es preciso tener presente los factores que alteran la eficacia ( $FiO_2$ , duración de la respiración y relación ventilación alveolar/capacidad residual funcional) y la eficiencia (volumen de oxígeno en los pulmones y balance de suministro de oxígeno sistémico versus demanda) (Bignami et al., 2019; Nimmagadda et al., 2017).

### **2.3.2. Técnicas.**

La elección de la técnica de preoxigenación se basará en las características del paciente (edad, sexo, índice de masa corporal, puntaje ASA, grado de Cormack-Lehane y escala de Glasgow), ajustes (por ejemplo: quirófano, terapia intensiva, situaciones de emergencia), equipo y preferencias del anestesiólogo. Los dos enfoques estándar son seis respiraciones profundas en 1 minuto y la respiración del volumen corriente durante 3 a 5 minutos, ambas al 100% de oxígeno inspirado a través de una máscara facial. Existen técnicas que mejoran la preoxigenación, entre estas se encuentran: oxigenación por difusión apneica, presión positiva continua en la vía aérea y presión positiva al final de la espiración, y presión positiva de las vías respiratorias de dos niveles no invasiva (BiPAP) (Nimmagadda et al., 2017).

### **2.3.3. Beneficios.**

Retrasa notablemente la desaturación de la oxihemoglobina arterial durante la apnea.

### **2.3.4. Riesgos.**

Se reportan el retraso del diagnóstico de intubación esofágica, atelectasia por absorción (con  $FiO_2 > 0.8$ ), producción de especies reactivas de oxígeno (con  $FiO_2 = 1.0$ ) y alteraciones cardiovasculares (Nimmagadda et al., 2017).

## **2.4. Hipoxemia e hiperoxemia: Definición y cambios patológicos asociados**

La hipoxemia se presenta cuando la presión arterial de oxígeno ( $PaO_2$ ) disminuye por debajo de niveles normales ( $< 75$  mm Hg a nivel del mar), que impiden la transferencia de oxígeno de la sangre hacia las células, llevando finalmente al compromiso de la captación de oxígeno. Se puede desarrollar por varios mecanismos: baja presión inspirada de oxígeno ( $PiO_2$ ), baja presión arterial de oxígeno ( $PaO_2$ ), alteración de la difusión de oxígeno, desequilibrio ventilación/perfusión, entre otros (Bigatello & Pesenti, 2019; Kaczka et al., 2020).

La hiperoxemia resulta cuando la presión parcial de oxígeno se reporta en niveles mayores de 100 milímetros de mercurio a nivel del mar (Damiani, Donati, & Girardis, 2018; Christian S. Meyhoff, 2019). Ruggiu et al. (2018) determinaron que la hiperoxia es un factor de riesgo de mortalidad independiente,  $p < 0.001$ , y disminuye la supervivencia general de los pacientes críticos. Produce incremento de las especies reactivas de oxígeno que induce vasoconstricción con incremento de la resistencia de los lechos vasculares, disminución de la frecuencia cardíaca y del volumen sistólico con caída del gasto cardíaco, síndrome de isquemia-reperfusión y alteraciones inmunológicas locales (Dikmen & Onur, 2017; Moritz, Franziska, Peter, & Ragnar, 2016).

## **2.5. Especies reactivas de oxígeno**

La molécula de oxígeno contiene 2 electrones no covalentes, que puede fraccionarse accidental o deliberadamente, produciendo especies reactivas de oxígeno (ROS) que incluyen: anión superóxido, peróxido de hidrógeno y el radical hidroxilo, que pueden causar daño celular significativo al interactuar con componentes moleculares críticos, como lípidos, ADN y proteínas. Existen sistemas antioxidantes que protegen al cuerpo de los efectos dañinos de las especies reactivas de oxígeno, pero que frente a altas concentraciones de oxígeno ( $FiO_2 = 1.0$ ) dejan de funcionar, sobre todo si se administran durante periodos prolongados, cirugías mayores o de alto riesgo (Dikmen & Onur, 2017; Nimmagadda et al., 2017).

Las manifestaciones clínicas varían desde edema pulmonar, síndrome de dificultad respiratoria aguda, hasta desprendimiento de retina, retinopatía del prematuro y convulsiones. Se reportó que a las 12 horas de exposición a altas concentraciones de oxígeno los signos de lesión pulmonar empiezan a manifestarse, cuya condición no es aplicable a la preoxigenación puesto que el tiempo de administración es corto (Nimmagadda et al., 2017).

## **2.6. Efectos beneficiosos y adversos del uso de oxígeno en anestesia general**

La utilización del oxígeno en varias concentraciones (altas o bajas) durante la anestesia general, conlleva posibles efectos beneficiosos, así como adversos en base a la evidencia actual; informados en su mayor parte a expensas del uso de altas concentraciones de oxígeno y estados de hiperoxemia (Weenink, Jonge, Hulst, & Wingelaar, 2020).

### ***2.6.1. Infección de herida quirúrgica.***

Con el fin de evitar la infección de herida quirúrgica, se ha reportado que los neutrófilos de los tejidos, como mecanismo de protección, se encargan de la destrucción oxidativa de las bacterias a altas concentraciones de oxígeno (Kurz et al., 2018). Aunque recientes estudios han demostrado que no encontraron diferencias significativas en el uso de fracciones de oxígeno del 30 u 80% en pacientes de cirugía mayor, así como tampoco lo recomiendan en incisiones quirúrgicas limpias (Kurz et al., 2018; Wanta et al., 2018).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica FiO<sub>2</sub> al 80% para evitar infección de herida quirúrgica, pero otros investigadores como estudios a gran escala encontraron que no es una recomendación sólida y tiene baja calidad de evidencia (De Simone et al., 2020; Hovaguimian et al., 2013; Martin, D. S., & Grocott, 2015; Christian S Meyhoff, 2019).

Aún sigue en disputa la aseveración de que siendo el oxígeno un fármaco de fácil acceso y económico pudiera tener un papel relevante en la infección de la herida quirúrgica (Fields, Pradarelli, & Itani, 2020).

### ***2.6.2. Efectos pulmonares.***

Complicaciones pulmonares con incidencia variable de 3-40%, se han relacionado con altas concentraciones de oxígeno, así como altos costos y mayor morbimortalidad, sobre todo en pacientes con estado físico III de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA). En

pacientes críticos y con patología pulmonar, el oxígeno suplementario excesivo causa efectos tóxicos, teniendo como diana principal las células alveolares, y podrían derivar a un riesgo aumentado de insuficiencia respiratoria aguda en el postoperatorio y mayor mortalidad, por lo que recomiendan el ajuste de las concentraciones de oxígeno de acuerdo a saturaciones de oxígeno periféricas objetivo (Ball, Lumb, & Pelosi, 2017; Rasmussen, Frei, Schjørring, Meyhoff, & Young, 2019).

La principal complicación son las atelectasias de absorción con  $FiO_2$  mayores al 80% predominantemente en las áreas dorsales del pulmón que no se resuelven con maniobras de reclutamiento en todos los casos, reduciendo el volumen pulmonar espiratorio final y la relación  $PaO_2/FiO_2$  en pacientes quirúrgicos (Ball et al., 2017; Dikmen & Onur, 2017; Bigatello & Pesenti, 2019).

Además se evidenció con  $FiO_2$  alta en el intraoperatorio el desarrollo de complicaciones respiratorias mayores, como: re-intubación, insuficiencia respiratoria, edema pulmonar y neumonía (Staehr-Rye et al., 2017). La combinación de un  $FiO_2$  no superior al 60% y la presión positiva al final de la espiración (PEEP) durante el despertar de la anestesia general, puede limitar el grado de atelectasia, así como la incidencia y duración de la hipoxemia en el postoperatorio (Bigatello & Pesenti, 2019).

Aún existe controversias, ya que Weenink, Jonge, Hulst, & Wingelaar (2020) no encontraron un aumento en las complicaciones respiratorias así como tampoco una incidencia significativa de atelectasias en el postoperatorio con el uso de oxígeno suplementario al 80%.

### ***2.6.3. Náuseas y vómitos postoperatorios.***

La utilización de oxígeno a altas concentraciones podría tener un efecto protector significativo en pacientes de alto riesgo con o sin antieméticos profilácticos, disminuyendo tanto náuseas como vómitos dentro de las primeras 24 horas postoperatorias en comparación

con los pacientes que reciben  $FiO_2$  normal. El mecanismo por el que reduce este efecto adverso aún no es claro (Christian S Meyhoff, 2019; Schwarte, Schober, & Loer, 2019; Weenink et al., 2020).

#### ***2.6.4. Efectos cardiovasculares.***

La aplicación alta de oxígeno tiene influencia significativa en el tono vascular produciendo vasoconstricción con aumento de la resistencia vascular, con excepción de la vasculatura pulmonar, teniendo efecto vasodilatador (Moritz et al., 2016). En consecuencia, se reduce el gasto cardíaco por disminución de la frecuencia cardíaca y del volumen sistólico. Lo que puede ser grave en estados de isquemia- reperfusión como infarto de miocardio, secundario al estrés oxidativo por la producción de especies reactivas de oxígeno que incrementan los agentes vasoconstrictores dependientes del endotelio con reducción de los vasodilatadores, causando disfunción endotelial (Moritz et al., 2016). Aunque Ruetzler et al. (2020) no encontró complicaciones cardiovasculares como lesión renal aguda con  $FiO_2$  tanto al 30% como 80% (riesgo relativo estimado = 0,71; IC del 95%, 0,44-1,16; p = 0,17).

#### ***2.6.5. Efectos cerebrales.***

La vasoconstricción hiperóxica puede conducir a una disminución de la oxigenación a los tejidos, con alto riesgo de incremento en la incidencia de accidentes cerebrovasculares e isquemia cerebral transitoria, demostrado en pequeños estudios (Kongebro, Jorgensen, Siersma, & Meyhoff, 2019; Weenink et al., 2020).

Aunque en los pacientes con traumatismo craneoencefálico (TCE) grave se evidenció que el incremento de la  $FiO_2$ , con valores de oxígeno por encima de lo normal (hiperoxemia), se asoció con una mayor excitotoxicidad cerebral, pudiendo agravar el daño cerebral secundario posterior

al trauma y empeorando los resultados del paciente (Quintard, Patet, Suys, Marques-Vidal, & Oddo, 2015).

#### **2.6.6. Efectos oncológicos.**

Los niveles elevados de oxígeno inducen daño en el ADN, neo formación de vasos y producción de eritropoyetina, actuando como factor de crecimiento celular, lo que conlleva al crecimiento de células tumorales. Según el ensayo PROXI, concentraciones de oxígeno al 80%, en pacientes con neoplasia localizada, la mortalidad fue mayor a 30 días que con concentraciones más bajas; y pacientes sin invasión linfática o metástasis podrían ser más vulnerables (C. S. Meyhoff, Jorgensen, Wetterslev, Siersma, & Rasmussen, 2014). Además se encontró una frecuencia general muy parecida, en un seguimiento a largo plazo en cánceres nuevos o recurrentes, aunque el tiempo para la aparición de un nuevo cáncer y la supervivencia libre de enfermedad fue más corto a concentraciones más elevadas (C. S. Meyhoff et al., 2014).

De acuerdo al tipo histológico, se identificó que el cáncer de mama de ciertas líneas celulares, expuestas a concentraciones elevadas de oxígeno *in vitro*, puede inducir la migración de factores de crecimiento vascular de las células neoplásicas (Sherwin & Buggy, 2018).

#### **2.6.7. Aumento del margen de seguridad en casos de emergencia intraoperatoria.**

En eventos adversos intraoperatorios que requieren el incremento de la  $FiO_2$  hasta el 1.0 han permitido un margen de seguridad hasta solventar la emergencia. Esto se ha evidenciado en voluntarios sanos preoxigenados donde proporciona hasta 8 minutos hasta la desaturación de oxígeno de la hemoglobina al 90%. Aunque no existen datos sobre la incidencia de eventos adversos intraoperatorios que requiera la aplicación de  $FiO_2$  alta, se estima que en determinados casos los pacientes se beneficiarían de la misma (Weenink et al., 2020).

## Capítulo III

### 3. Metodología de la Investigación

#### 3.1. Tipo de estudio

Se realizó un estudio de tipo CAP, observacional, descriptivo, corte transversal, que se ejecutó en julio del 2020, donde se aplicó una encuesta de conocimientos, actitudes y prácticas a estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito.

#### 3.2. Población y muestra

No se calculó muestra porque se trabajó con todo el universo, aplicando la encuesta a 156 de 169 estudiantes, ya que solo ellos aceptaron participar en el estudio.

#### 3.3. Criterios de inclusión y exclusión

##### 3.3.1. *Criterios de inclusión.*

1. Ser estudiante o posgradista de anestesiología.
2. Aceptar consentimiento de participación en el estudio.

##### 3.3.2. *Criterios de exclusión.*

1. Pertenecer a un posgrado diferente de Anestesiología
2. No consentir su participación a cualquier momento de la investigación.

#### 3.4. Procedimiento de recolección de información

Inicialmente se solicitó la autorización de los coordinadores de posgrado de Anestesiología de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ) y Universidad Central del Ecuador (UCE), así como la del Subcomité de Bioética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador (PUCE) para el desarrollo del protocolo de investigación y aplicación de la encuesta. Una vez

obtenidas las autorizaciones correspondientes, se realizó la validación del cuestionario para la encuesta CAP por tres anestesiólogos con cinco años de experiencia y a diez estudiantes de anestesiología (Ver Anexo 3).

Posteriormente se contactó de manera individual mediante llamada telefónica y/o mensaje de texto a los estudiantes de anestesiología de acuerdo a las bases de datos proporcionadas por parte de las universidades, explicándoles el objetivo del estudio, solicitándoles su participación voluntaria y después se les envió mediante mensaje el consentimiento de participación y la encuesta virtual a través un enlace en la aplicación de Google Forms: <https://forms.gle/24vUP6UtrHqLreZ1A> (Ver Anexo 1 y 2).

Los que escogieron “sí acepto” en el consentimiento de participación pudieron acceder a la encuesta, que en primera instancia solicitó datos sociodemográficos para consecutivamente dividirse en tres secciones con diez preguntas cada uno, que evaluaron los conocimientos, actitudes y prácticas sobre diez áreas de interés, las cuales fueron: 1) aplicación de oxígeno en anestesia general, 2) monitorización de la oxigenación en anestesia general, 3) adecuada preoxigenación, 4) hiperoxemia en anestesia general, 5) producción de especies reactivas de oxígeno, 6) relación con la infección de herida quirúrgica en anestesia general, 7) efectos pulmonares en anestesia general, 8) profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorio, 9) efectos cardiovasculares y cerebrales por la  $FiO_2$ , y 10) efectos oncológicos. Las opciones de respuestas en el cuestionario de conocimientos fueron: sí, no, no sé; las de actitudes fueron cinco opciones: definitivamente sí, probablemente sí, indeciso, probablemente no, definitivamente no; y las cinco opciones de prácticas fueron: muy frecuente, frecuente, a veces, poco frecuente y nada frecuente. Se le asignó a las opciones un puntaje de acuerdo a la respuesta escogida en correcta o incorrecta, en una matriz prediseñada en Google Forms (Ver Anexo 2) y dando una calificación sobre diez en cada sección. El puntaje permitió establecer al nivel de conocimiento

en alto (8 a 10 puntos), medio (5 a 7 puntos) y bajo (1 a 4 puntos); al tipo de actitud en positiva (6 a 10 puntos) o negativa (0 a 5 puntos); y a la clase de práctica en correcta (6 a 10 puntos) e incorrecta (0 a 5 puntos).

Se realizó la base de datos con la consolidación de los puntajes obtenidos en conocimientos, actitudes y prácticas así como el número de preguntas incorrectas en cada uno de las diez áreas evaluadas respectivamente, de la encuesta realizada a los estudiantes de anestesiología en Julio del 2020. Con el fin de cumplir los objetivos planteados en este estudio, se procesaron y analizaron los datos con el programa SPSS 26 mediante estadística descriptiva, aplicando medidas de tendencia central y de asociación (chi cuadrado).

### **3.5. Hipótesis**

Existe un bajo nivel de conocimiento, actitud negativa y práctica incorrecta por parte de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.

### **3.6. Aspectos bioéticos**

La realización del proyecto de titulación de especialidad médica se lo hizo con objetivos educativos – científicos, con las autorizaciones correspondientes de las universidades involucradas y el Subcomité de Bioética de la PUCE.

Durante el proceso del estudio se tomaron en cuenta los aspectos éticos, basados en los principios de autonomía, justicia, beneficencia y no maleficencia, así como el consentimiento informado de participación a los estudiantes de anestesiología de la ciudad de Quito (Ver Anexo 1). En este último explica las bases del estudio, previo a la realización de la encuesta virtual de conocimiento, actitudes y prácticas (Ver Anexo 2). Además, se garantizó el anonimato y un alto

grado de confidencialidad de las respuestas proporcionadas, que fueron usadas exclusivamente para los fines de esta investigación, tomando como referente la Declaración de Helsinki.

Por otro lado, para el desarrollo bibliográfico se respetaron los criterios de cada uno de los autores referenciados, para lo cual se hizo uso de la norma de citación American Psychological Association 6th Edition (APA 6).

## Capítulo IV

### 4. Resultados

La población de estudio inicialmente prevista fue de 169 estudiantes, de los cuales 156 aceptaron su participación en el estudio.

#### 4.1. Análisis univariado

##### 4.1.1. Análisis de las características sociodemográficas.

En la Tabla 1 se muestran la distribución de los estudiantes, según las características sociodemográficas. Dentro de los resultados más relevantes se encuentran: la edad media fue de 31 años ( $\pm 3$ ) con un rango entre un mínimo de 25 y un máximo de 42 años. El grupo etario más representativo fue el de 28 a 30 años (45,5%). Se destaca el predominio del sexo femenino con 99 participantes (63,5%).

Otros aspectos analizados fueron: la universidad de procedencia y el año de residencia. En relación a la universidad de procedencia, se destaca el predominio de los estudiantes de la PUCE con 84 participantes (53,8%), y en el caso del año de residencia los estudiantes del segundo año (R2) con 57 estudiantes (36,5%).

**Tabla 1**

**Distribución de las características sociodemográficas de los estudiantes de anestesiología encuestados, de la ciudad de Quito, Julio 2020.**

Grupos etarios	N (%)
25-27	9 (5,8)
28-30	71 (45,5)
31-33	49 (31,4)
34-36	18 (11,5)
37-39	7 (4,5)
40-42	2 (1,3)

<b>Sexo</b>	
Masculino	57 (36,5)
Femenino	99 (63,5)
<b>Universidad</b>	
PUCE	84 (53,8)
UCE	62 (39,7)
USFQ	10 6,4
<b>Año</b>	
R1	30 (19,2)
R2	57 (36,5)
R3	46 (29,5)
R4	23 (14,7)

*Fuente: Base de datos de la investigación*

*Elaboración: Chávez, María y Vásquez, María (2020)*

#### **4.1.2. Análisis de las áreas evaluadas en los estudiantes de anestesiología.**

El instrumento utilizado (cuestionario), evaluó 10 áreas sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en 3 secciones (variables), con un total de 30 preguntas (10 preguntas por sección).

Una vez consolidadas las respuestas se sumó el total de respuestas correctas e incorrectas de cada participante, con el objeto de obtener el área en la cual los sujetos de estudio tienen mayor porcentaje de errores. A continuación se observan él o las áreas con mayor porcentaje de error, es decir, respuestas incorrectas divididas por conocimientos, actitudes y prácticas. En la Tabla 2 se muestra la distribución de respuestas incorrectas por cada estudiante que participó en el estudio, según áreas evaluadas en el cuestionario.

En relación al conocimiento, el mayor número de respuestas incorrectas se encontraron en cinco de las diez áreas evaluadas. Las cinco áreas que presentaron mayores dificultades por tener mayor número de respuestas incorrectas fueron: adecuada preoxigenación con el 96% (149 participantes); profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorio con un 72% (113 participantes); producción de especies reactivas de oxígeno con un 67% (104 participantes);

efectos cardiovasculares y cerebrales por la FiO<sub>2</sub> con un 58% (90 de participantes); y efectos oncológicos con un 55% (86 participantes). En relación a la variable actitud se identifican seis áreas afectadas de diez, evidenciándose mayor porcentaje de respuestas incorrectas de los participantes en las siguientes áreas: profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorio con el 83% (n= 130), efectos oncológicos con el 80% (n= 125), efectos cardiovasculares y cerebrales por la FiO<sub>2</sub> con el 74% (116), efectos pulmonares en anestesia general con el 68% (n= 106), adecuada preoxigenación con el 67% (n= 104) y la relación con la infección de herida quirúrgica en anestesia general con el 62% (n= 97). En cambio, en la variable prácticas se identifican en los encuestados siete de diez áreas con dificultades, siendo las de mayor porcentaje: adecuada preoxigenación con el 92% (n=143), profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorio con el 85% (n= 133), hiperoxemia en anestesia general con el 85% (n=132), efectos cardiovasculares y cerebrales por la FiO<sub>2</sub> con un 72% (n= 113), efectos oncológicos con 65% (n= 102), relación con la infección de herida quirúrgica en anestesia general con el 64% (n= 100) y producción de especies reactivas de oxígeno con el 59% (n= 92).

**Tabla 2**

**Distribución de las respuestas incorrectas de las áreas evaluadas en los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.**

Área evaluada	Variable		
	Conocimientos	Actitudes	Prácticas
	N (%)	N (%)	N (%)
Aplicación de oxígeno en anestesia general	3 (2)	4 (3)	17 (11)
Monitorización de la oxigenación en anestesia general	4 (3)	81 (52)	14 (9)
Adecuada preoxigenación	<b>149 (96)</b>	<b>104 (67)</b>	<b>143 (92)</b>
Hiperoxemia en anestesia general	41 (26)	42 (27)	<b>132 (85)</b>

Producción de especies reactivas de oxígeno	<b>104 (67)</b>	21 (13)	<b>92 (59)</b>
Relación con la infección de herida quirúrgica en anestesia general	54 (35)	<b>97 (62)</b>	<b>100 (64)</b>
Efectos pulmonares en anestesia general	49 (31)	<b>106 (68)</b>	44 (28)
Profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorio	<b>113 (72)</b>	<b>130 (83)</b>	<b>133 (85)</b>
Efectos cardiovasculares y cerebrales por la FiO <sub>2</sub>	<b>90 (58)</b>	<b>116 (74)</b>	<b>113 (72)</b>
Efectos oncológicos	<b>86 (55)</b>	<b>125 (80)</b>	<b>102 (65)</b>

*Fuente: Base de datos de la investigación*

*Elaboración: Chávez, María y Vásquez, María (2020)*

#### ***4.1.3. Análisis de la distribución del nivel de conocimiento, tipo de actitud y clase de práctica de los estudiantes de anestesiología encuestados.***

Una vez aplicado el cuestionario, se calificó las variables de la encuesta de la siguiente manera: nivel de conocimientos en una escala categorizada como bajo, medio y alto, el tipo de actitud como negativa y positiva, y la clase de práctica como correcta e incorrecta. Según se aprecia en la tabla 3 en relación al conocimiento, predominó el nivel medio con 107 participantes (68,6%); en cuanto a la actitud prevaleció la negativa con 104 participantes (66,7%) y en relación a la clase de prácticas, el 64,1% fueron incorrectas (n=100).

### **Tabla 3**

**Distribución de la calificación del nivel de conocimiento, tipo de actitud y clase de práctica de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.**

<b>Nivel de conocimiento</b>	<b>N (%)</b>
Bajo (1-4 puntos)	34 (21,8)
Medio (5-7 puntos)	107 (68,6)
Alto (8-10 puntos)	15 (9,60)

<b>Tipo de actitud</b>	
Negativa (0-5 puntos)	104 (66,7)
Positiva (6-10 puntos)	52 (33,3)
<b>Clase de práctica</b>	
Incorrecta (0-5 puntos)	100 (64,1)
Correcta (6-10 puntos)	56 (35,9)

*Fuente:* Base de datos de la investigación

*Elaboración:* Chávez, María y Vásquez, María (2020)

## **4.2. Análisis bivariado**

A continuación, se presenta el resultado de la asociación entre las variables sociodemográficas (edad, sexo, universidad y año de residencia) y el nivel de conocimiento, tipo de actitud y clase de práctica de las encuestas realizadas a los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general.

### ***4.2.1. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y los niveles de conocimiento (bajo, medio y alto) de los estudiantes de anestesiología.***

En la Tabla 4 se aprecian los resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y los diferentes niveles de conocimientos (bajo, medio y alto). En cuanto a la relación con la edad, sexo y año de residencia, predominó el nivel de conocimiento medio, independientemente del grupo de edad, sexo del individuo estudiado y año de residencia. Con respecto a la universidad que cursa el estudiante, prevaleció el nivel de conocimiento medio, con excepción de la USFQ, en la cual hubo un predominio del nivel de conocimiento bajo. Sin embargo, en ninguna relación hubo una asociación estadísticamente significativa.

**Tabla 4**

**Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y los niveles de conocimiento de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020**

Variable	Conocimiento			Chi <sup>2</sup>	p*
	Bajo N (%)	Medio N (%)	Alto N (%)		
<b>Edad</b>					
Hasta 30 años	16 (20)	55 (68,8)	9 (11,3)	0,700	0,705
Mayores de 30 años	18 (23,7)	52 (68,4)	6 (7,9)		
<b>Sexo</b>					
Masculino	12 (21,1)	39 (68,4)	6 (10,5)	0,101	0,951
Femenino	22 (22,2)	68 (68,7)	9 (9,1)		
<b>Universidad de procedencia</b>					
PUCE	13 (15,5)	64 (76,2)	7 (8,3)	5,178	0,075
UCE	16 (25,8)	39 (62,9)	7 (11,3)	1,545	0,462
USFQ	5 (50)	4 (40)	1 (10)	5,175	0,075
<b>Año de residencia</b>					
R1-R2	24 (27,6)	56 (64,4)	7 (8)	4,042	0,133
R3-R4	10 (14,5)	51 (73,9)	8 (11,6)		

*Fuente: Base de datos de la investigación*

*Elaboración: Chávez, María y Vásquez, María (2020)*

En base a este contexto se realizó el análisis de datos de conocimientos de manera desglosada (bajo, medio y alto) para evidenciar o no la existencia de asociación.

#### **4.2.2. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento bajo de los estudiantes de anestesiología.**

La tabla 5 muestra los resultados de la asociación entre las características sociodemográficas de los encuestados y nivel de conocimiento bajo, pudiendo apreciar que en los estudiantes mayores de 30 años y del sexo femenino fue predominante el nivel de conocimiento bajo, pero sin que esta relación tenga una significancia estadística.

Por otro lado la asociación con la universidad de procedencia y el año de residencia, tuvo una relación estadísticamente significativa, con la PUCE, USFQ, y el año de residencia R1 – R2 respectivamente.

**Tabla 5**

**Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento bajo de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020**

Variable	Conocimiento bajo			
	N	%	Chi <sup>2</sup>	p*
<b>Edad</b>				
Hasta 30 años	16	47,1	0,310	0,577
Mayores de 30 años	18	52,9		
<b>Sexo</b>				
Masculino	12	35,3	0,029	0,865
Femenino	22	64,7		
<b>Universidad de procedencia</b>				
PUCE	13	38,2	<b>4,263</b>	<b>0,039</b>
UCE	16	47,1	0,971	0,324
USFQ	5	14,7	<b>4,987</b>	<b>0,026</b>
<b>Año de residencia</b>				
R1-R2	24	70,6	<b>3,870</b>	<b>0,049</b>
R3-R4	10	29,4		

*Fuente: Base de datos de la investigación*

*Elaboración: Chávez, María y Vásquez, María (2020)*

#### **4.2.3. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento medio de los estudiantes de anestesiología.**

La tabla 6 reporta los resultados de la relación existente entre los datos sociodemográficos obtenidos y el nivel de conocimiento medio. Siendo así que en los grupos de hasta 30 años, del sexo femenino y del año R1 – R2 fue predominante el nivel medio con una p mayor a 0,05.

La relación con la universidad de procedencia, fue estadísticamente significativa, en especial con la PUCE y USFQ.

**Tabla 6**

**Resultados de la relación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento medio de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020**

Variable	Conocimiento medio			
	N	%	Chi2	p*
<b>Edad</b>				
Hasta 30 años	55	51,4	0,002	0,965
Mayores de 30 años	52	48,6		
<b>Sexo</b>				
Masculino	39	36,4	0,001	0,973
Femenino	68	63,6		
<b>Universidad de procedencia</b>				
PUCE	64	59,8	<b>4,880</b>	<b>0,027</b>
UCE	39	36,4	1,544	0,214
USFQ	4	3,7	<b>4,054</b>	<b>0,044</b>
<b>Año de residencia</b>				
R1-R2	56	52,3	1,627	0,202
R3-R4	51	47,7		

*Fuente: Base de datos de la investigación*

*Elaboración: Chávez, María y Vásquez, María (2020)*

#### **4.2.4. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento alto de los estudiantes de anestesiología.**

En la tabla 7 se presenta la relación entre la información sociodemográfica de los encuestados y el nivel de conocimiento alto, donde se puede apreciar que el grupo de hasta 30 años y el sexo femenino tiene mayor predominio.

En lo que respecta a las universidades de procedencia y año de residencia, a pesar que la PUCE, UCE y cursar el R3 – R4 tuvieron mayor predominio, no se evidenció asociación estadísticamente significativa ( $p = <0,05$ ).

**Tabla 7**

**Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y el nivel de conocimiento alto de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020**

Variable	Conocimiento alto			
	N	%	Chi <sup>2</sup>	p*
<b>Edad</b>				
Hasta 30 años	9	60	0,505	0,477
Mayores de 30 años	6	40		
<b>Sexo</b>				
Masculino	6	40	0,086	0,770
Femenino	9	60		
<b>Universidad de procedencia</b>				
PUCE	7	46,7	0,344	0,557
UCE	7	46,7	0,332	0,564
USFQ	1	6,7	0,002	0,966
<b>Año de residencia</b>				
R1-R2	7	46,7	0,557	0,455
R3-R4	8	53,3		

*Fuente: Base de datos de la investigación*

*Elaboración: Chávez, María y Vásquez, María (2020)*

#### **4.2.5. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y los tipos de actitudes de los estudiantes de anestesiología.**

La tabla 8 muestra los resultados de la asociación entre las características sociodemográficas de los participantes y los tipos de actitudes, evidenciando que la actitud negativa predominó en todos los grupos sin excepción. Con las variables procedencia universitaria (PUCE y UCE) y año de residencia (R1-R2), se encontró asociación estadísticamente significativa.

**Tabla 8**

**Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y los tipos de actitudes de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.**

Variable	Actitudes		Chi <sup>2</sup>	p*
	Negativa (0-5) N (%)	Positiva (6-10) N (%)		
<b>Edad</b>				
Hasta 30 años	56 (53,8)	24 (46,2)	0,821	0,365
Mayores de 30 años	48 (46,2)	28 (53,8)		
<b>Sexo</b>				
Masculino	39 (37,5)	18 (34,6)	0,124	0,724
Femenino	65 (62,5)	34 (65,4)		
<b>Universidad de procedencia</b>				
PUCE	49 (47,1)	35 (67,3)	<b>5,688</b>	<b>0,017</b>
UCE	47 (45,2)	15 (28,8)	<b>3,868</b>	<b>0,049</b>
USFQ	8 (7,7)	2 (3,8)	0,855	0,355
<b>Año de residencia</b>				
R1-R2	65 (62,5)	22 (42,3)	<b>5,730</b>	<b>0,017</b>
R3-R4	39 (37,5)	30 (57,5)		

*Fuente: Base de datos de la investigación*

*Elaboración: Chávez, María y Vásquez, María (2020)*

#### ***4.2.6. Análisis de la asociación entre las características sociodemográficas y las clases de prácticas de los estudiantes de anestesiología.***

En la tabla 9 se muestran los resultados de la asociación entre los datos sociodemográficos y los tipos de prácticas. Se puede apreciar que en todos los grupos predominó la práctica incorrecta, y ésta no fue estadísticamente significativa ( $p = >0,05$ ).

**Tabla 9**

**Resultados de la asociación entre las características sociodemográficas y las clases de prácticas de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, en la ciudad de Quito, Julio 2020.**

Variable	Prácticas		Chi <sup>2</sup>	p*
	Incorrecta (0-5) N (%)	Correcta (6-10) N (%)		
<b>Edad</b>				
Hasta 30 años	48 (48)	32 (57,1)	1,201	0,273
Mayores de 30 años	52 (52)	24 (42,9)		
<b>Sexo</b>				
Masculino	35 (35)	22 (39,3)	0,284	0,594
Femenino	65 (65)	34 (60,7)		
<b>Universidad de procedencia</b>				
PUCE	56 (56)	28 (50)	0,520	0,471
UCE	36 (36)	26 (46,4)	1,630	0,202
USFQ	8 (8)	2 (3,6)	1,174	0,279
<b>Año de residencia</b>				
R1-R2	56 (56)	31 (55,4)	0,006	0,938
R3-R4	44 (44)	25 (44,6)		

*Fuente:* Base de datos de la investigación

*Elaboración:* Chávez, María y Vásquez, María (2020)

## Capítulo V

### 5. Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en este estudio CAP corroboramos la presencia de una actitud negativa y práctica incorrecta sobre los efectos del oxígeno en anestesia general en los estudiantes de anestesiología de la ciudad de Quito. Así mismo no hallamos la presencia de un nivel de conocimiento bajo porque el predominante fue el nivel medio en más de la mitad de la población.

La población del sexo femenino entre las edades de 28 a 30 años predominó, así como también los estudiantes de la PUCE, en particular los del primer y segundo año de residencia (R1 – R2). La asociación de los datos sociodemográficos con el nivel medio de conocimiento y la actitud negativa tuvo relevancia estadística principalmente con la universidad de procedencia y año de residencia.

Además se pudo obtener otros resultados en relación a las áreas evaluadas, encontrando mayores inconvenientes en las siguientes áreas: adecuada preoxigenación, profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorio, efectos cardiovasculares y cerebrales por la  $FiO_2$  y efectos oncológicos, entre otros. Estos hallazgos tendrán implicaciones clínicas de relevancia que se detallaran más adelante.

#### *Comparación con estudios previos*

Hasta la fecha no se han publicado encuestas CAP similares sobre los efectos del oxígeno en anestesia general, según lo investigado por las autoras. Pero si se han realizado estudios CAP relacionados con la oxigenoterapia tanto en patologías agudas como crónicas particularmente a los profesionales de los servicios de emergencia, terapias intensivas pediátricas y de adultos, en Arabia Saudita, Colombia, Ruanda y Etiopía (Aloushan, Almoaiqel, Alghamdi, & Alnahari,

2019; Lemma, 2015; Morros González et al., 2018; Victoire, 2017). Sólo un estudio de Frei et al. (2019) donde realizaron una encuesta orientada a evaluar patrones de práctica y percepciones de la oxigenoterapia perioperatoria en anestesiólogos de Nueva Zelanda y Australia.

En el presente trabajo los estudiantes de anestesiología tenían una edad media de 31,1 años, con predominio del sexo femenino en un 63,5%, y cursando el segundo año de formación. Según Garrud & Mcmanus (2018), en un estudio que realizó sobre el impacto de los cursos de medicina acelerados para graduados en el Reino Unido, se encontró según el perfil demográfico, que en todos los programas de estudio los graduados en su mayoría eran mujeres, con ligera predominancia sobre el sexo masculino, pero con independencia de la edad. En concordancia con Bissing et al. (2019), quienes realizaron una investigación sobre el estado de la mujer en la anestesiología académica en Estados Unidos durante los últimos 10 años, evidenció que el número de residentes, facultativas y catedráticas entre el año 2006 y 2016 ha aumentado aproximadamente un 2% por año. De esta manera la participación de la mujer en ámbitos laborales y educativos es cada vez mayor en Ecuador como en los países desarrollados.

Los residentes de anestesiología, según nuestro estudio demostraron que tienen un nivel de conocimiento medio en relación a los efectos del oxígeno en anestesia general, lo que significa que existe una marcada brecha académica, asociada estadísticamente con la universidad de procedencia ( $p < 0,05$ ), y en el nivel de conocimiento bajo, con los estudiantes de los primeros años de residencia. Aunque esto también puede estar asociado porque el mayor número de encuestados pertenecían a la PUCE y estaban cursando los primeros años de la especialización. Los resultados no fueron desalentadores, a pesar que casi la totalidad de los encuestados no respondieron correctamente todas las preguntas. Existen pocos trabajos relacionados, uno de los cuales se realizó en el personal médico y enfermeras principiantes de un hospital base en el Reino Unido, acerca del conocimiento sobre los dispositivos de suministro de oxígeno, y su uso

en diferentes escenarios clínicos, el cual reportó que los participantes no tenían suficiente conocimiento y comprensión sobre la oxigenoterapia (Ganeshan, Quen, & Soonawalla, 2006); compatible con otro estudio realizado en áreas de salud similares en dos hospitales docentes de Turquía a los estudiantes de último año y enfermeras, lo que constata el hallazgo encontrado en esta investigación (Çınar et al., 2010).

De la misma manera el nivel de conocimiento guardó cierta coincidencia con los resultados de una encuesta CAP sobre la oxigenoterapia aplicada al personal de los departamentos de emergencia en Riyadh - Arabia Saudita (enfermeras, paramédicos, técnicos de emergencia y médicos de servicios de emergencia) que evidenció la presencia de un nivel de conocimiento medio a alto sobre las contraindicaciones de la oxigenoterapia y un nivel de conocimiento bajo sobre las indicaciones de la misma (Aloushan et al., 2019). Además que estos resultados estuvieron influenciados por factores como la sobrecarga de trabajo, ausencia de guías, experiencia previa, entre otros y estableciendo que la deficiencia de conocimiento sobre la oxigenoterapia puede deteriorar la condición como el pronóstico de los pacientes. En otro estudio realizado a un pequeño grupo de residentes del Universal College of Medical Sciences – Nepal, donde fueron evaluados únicamente los conocimientos de la oxigenoterapia aguda, concluyeron que existe una brecha importante en el mismo, que debe identificarse las fallas en el sistema y mejorarlas (Rano Mal et al., 2019).

En cuanto a las actitudes y prácticas que son dos variables que tienen codependencia en la desarrollo profesional, se encontró relación con una encuesta CAP realizada a los miembros de los departamentos de emergencia en Riyadh - Arabia Saudita (Aloushan et al., 2019) donde mostraron bajo nivel de actitud y practica en más de la mitad de la población, recomendando que debe usarse la oxigenoterapia con precaución en pacientes con cardiopatía isquémica y accidente cerebrovascular de acuerdo con las pautas clínicas para la administración de oxígeno

en adultos (Nottingham University Hospitals NHS Trust), con el fin de evitar complicaciones. Lo contrario se observó en un grupo de enfermeras de la UCI y del servicio de emergencia sobre la administración de oxígeno a los pacientes críticamente enfermos en el Hospital Universitario de Kigali – Ruanda (Victoire, 2017), donde tuvieron una puntuación moderada de actitud como de práctica sobre la oxigenoterapia, considerando que constituyen factores primordiales para el éxito del desempeño profesional.

### ***Implicaciones clínicas***

Como se describió, el oxígeno es un componente esencial para casi todos los organismos vivos, siendo utilizado en el ámbito médico en diferentes espacios, tanto en áreas críticas como en hospitalización. Forma parte del arsenal farmacológico en anestesiología para los procedimientos de anestesia general, con el fin de disminuir los efectos de las interacciones que produce la ventilación mecánica invasiva, eludiendo la hipoxemia y manteniendo las funciones metabólicas normales (Bigatello & Pesenti, 2019; Nimmagadda et al., 2017; Victoire, 2017). Según nuestros resultados los encuestados están de acuerdo que el oxígeno es un fármaco esencial en su práctica diaria en anestesia general. La mayoría considera que se debería tener precaución con su administración, e incluyen el mismo en su lista de verificación previo a la inducción; tal como señalan las Guías para cirugía segura de la OMS, implementadas desde el año 2009, en las que previo al acto quirúrgico se debe verificar el equipo de vía aérea, sistema respiratorio (oxígeno, agentes inhalatorios), succión, fármacos, dispositivos y medicamentos de emergencia, los cuales tienen que estar disponibles y funcionales (World Health Organization (WHO), 2009). Esta intervención ha demostrado reducir la tasa de complicaciones postquirúrgicas y errores en la administración de anestesia, así como también la reducción de la mortalidad perioperatoria (Ramsay et al., 2010; Schlack & Boormeester, 2010). Además, es importante mencionar que a pesar de ser una intervención fácil y muy efectiva en pacientes

críticos e hipoxémicos, muchos profesionales, según Dikmen & Onur (2017) continúan prescribiéndolo y abusando del oxígeno sin reparo en sus efectos adversos, que concuerda con el porcentaje de estudiantes que aún no siguen las normativas.

Con respecto a la monitorización de oxigenación en anestesia general, la mayoría de estudiantes siguen las recomendaciones de la OMS/WSFA en cuanto al control de oxigenación como práctica segura en la anestesia general y, verifican el correcto funcionamiento de los equipos de monitorización no invasiva de la oxigenación previo a la inducción, pero el 52% de los residentes respondieron que no consideran necesario calibrar las alarmas de monitorización del oxígeno. En este contexto se puede afirmar que existe un buen nivel de conocimiento de las recomendaciones, pero las conductas tomadas no permiten cumplirlas en su totalidad, puesto que la calibración de alarmas y no solo de oxigenación sino de pulso, entre otras, son altamente recomendadas para la práctica segura de la anestesia (Gelb et al., 2018).

Una de las áreas con mayor problemática fue la preoxigenación, puesto que tanto en conocimientos, actitudes y prácticas más del 60% de los residentes tuvieron desaciertos. El 96% de los estudiantes desconocen el concepto de la técnica mencionada, y sugieren que no es adecuada con una  $FiO_2$  menor al 80% para evitar efectos adversos, y que frecuentemente utilizan concentraciones mayores al 80% previo a inducción, intubación y extubación. De acuerdo con la evidencia, la preoxigenación antes de la inducción, intubación y emergencia de la anestesia, así como cuando se prevé una interrupción del suministro de oxígeno, y en pacientes de alto riesgo de aspiración, conlleva gran importancia para retrasar la aparición de hipoxemia durante la apnea (Nimmagadda et al., 2017).

La hiperoxemia es un término ampliamente conocido por los estudiantes y profesionales en anestesia, así como los efectos que produce sobre la mortalidad de los pacientes, de acuerdo con Ruggiu et al. (2018) que lo determinaron como un factor de riesgo de mortalidad

independiente, con potencial reducción de la supervivencia general en pacientes críticos. Sin embargo, en la práctica clínica no se aplican estos conocimientos, puesto que el 85% de los encuestados afirmaron que no corrigen la  $FiO_2$  para evitar hiperoxemia en este grupo de pacientes, lo que subsecuentemente va a producir incremento de las especies reactivas de oxígeno y efectos adversos a nivel del sistema cardiovascular, así como síndrome de isquemia-reperfusión y alteraciones inmunológicas locales. (Dikmen & Onur, 2017; Moritz, Franziska, Peter, & Ragnar, 2016).

La producción de especies reactivas de oxígeno secundaria al uso de altas concentraciones de oxígeno en cirugías mayores y de alto riesgo, debe considerarse de gran importancia puesto que pueden causar daño celular significativo (Dikmen & Onur, 2017; Nimmagadda et al., 2017). Sin embargo desconoce en un 67% de los encuestados los efectos nocivos de usar altas concentraciones de oxígeno, y los procedimientos en los que predominantemente se producen, así como el 59% afirmó que no utilizan bajas concentraciones de oxígeno en cirugías prolongadas y de alto riesgo, aunque un gran porcentaje de encuestados cree que es papel del anestesiólogo evitar la formación de ROS en este tipo de procedimientos.

La infección del sitio quirúrgico (ISQ) se presenta hasta en el 5% de los pacientes que se someten a un procedimiento quirúrgico, incrementando la estancia hospitalaria hasta 9,5 días y los costos de hospitalización, incluso el riesgo de mortalidad de 2 a 11 veces. Los estudiantes de anestesiología consideran que se debe usar  $FiO_2$  alta (80%) para prevenir esta complicación en cirugías mayores, contrario a lo que informa Fields, Pradarelli & Itani (2020) en un revisión clínica, donde las únicas intervenciones que disminuyeron la ISQ fueron la profilaxis antimicrobiana parenteral, la preparación de la piel a base de alcohol, el control glucémico perioperatorio, la regulación de la temperatura hasta la normotermia y el mantenimiento de la oxigenación normal de los tejidos. Las indicaciones de la OMS de mantener la  $FiO_2$  80%

durante el perioperatorio con el fin de disminuir la ISQ tuvo una moderada calidad de evidencia, poniendo en duda si juega un papel importante en el desarrollo de esta complicación, más bien dando lugar a la aparición de otros eventos adversos al usar estas pautas, especialmente en pacientes con factores de riesgo cardiaco y pulmonar (Fields et al., 2020; Schwarte et al., 2019).

Las complicaciones pulmonares se desarrollan posteriormente a la exposición de los alvéolos y surfactante a concentraciones supranormales de oxígeno, haciéndole propenso a sufrir lesiones hiperóxicas directas o indirectas descritas en una revisión por Schwarte et al. (2019), siendo las más conocidas las atelectasias por reabsorción ( $p=0.04$ ), principalmente en pacientes con factores de riesgo pulmonar y ASA III (Koo et al., 2019). Pero más de la mitad de los participantes encuestados en este estudio respondieron que su conducta a seguir en este tipo de pacientes no fue usar  $FiO_2$  bajas (30-40%) sino todo lo contrario, cuando estos efectos adversos se pueden disminuir usando  $FiO_2$  menor del 60% y PEEP (Schwarte et al., 2019).

Se ha visto que el uso de  $FiO_2$  alta proporciona un efecto protector contra las náuseas y vómitos postoperatorios hasta 24 horas después del procedimiento quirúrgico, sobre todo en los pacientes de alto riesgo (Christian S Meyhoff, 2019; Schwarte, Schober, & Loer, 2019; Weenink et al., 2020). Situación que es desconocida por más de 50% de los estudiantes, que consecuentemente no utilizan esta estrategia en su práctica clínica como profilaxis en los individuos de riesgo y tomando de preferencia otras políticas como las farmacológicas.

Los efectos a nivel cardiovascular y cerebrovascular causados por la hiperoxemia, resultan en cambios importantes como vasoconstricción con aumento de la resistencia vascular periférica y excitotoxicidad cerebral, lo que puede empeorar el pronóstico de los pacientes con patologías de base, como infarto agudo de miocardio, accidentes cerebrovasculares y traumatismo craneoencefálico grave (Kongebro et al., 2019; Moritz et al., 2016; Weenink et al., 2020). Por lo tanto, el desconocimiento de los residentes sobre los mecanismos

cardiovasculares del oxígeno, así como el manejo de pacientes neuroquirúrgicos críticamente enfermos, promueve una mala evolución clínica con incremento de la morbimortalidad.

La exposición a un exceso de oxígeno ( $\text{FiO}_2$  80%) podría promover la proliferación de células tumorales estimulando la migración y secreción de factores de angiogénesis en células cancerígenas, reduciendo la supervivencia en los pacientes oncológicos que se sometieron a cirugías de emergencia observado en el estudio PROXI (Sherwin & Buggy, 2018). Esto tiene gran relevancia clínica en el comportamiento de la mayoría de los participantes, debido al desconocimiento de estos efectos oncológicos, que se evidenciaron en los resultados del estudio.

### ***Fortalezas y debilidades***

La ventaja de este estudio CAP es que participaron el 92% del total de la población de estudiantes de anestesiología de la ciudad de Quito de las principales universidades que tienen programas de formación académica en la especialización médica. Aunque también tuvo ciertas limitaciones, siendo así que los resultados del estudio CAP no son totalmente representativos, debido a que fue una encuesta virtual que requirió autoevaluación de los encuestados, dando lugar a que la información obtenida fuera ambigua. Otro limitante fue haber realizado el cuestionario en horas laborables lo que no permitió la concentración requerida para el desarrollo del mismo, perdiendo la objetividad al elegir las respuestas y generando sesgos. Adicionalmente, en este estudio faltaron por investigar los factores que influyeron en los hallazgos y que a la vez podrían ser los determinantes para cerrar las brechas existentes en los conocimientos, para garantizar mejores actitudes y prácticas de los estudiantes y especialistas.

## Capítulo VI

### 6. Conclusiones y recomendaciones

#### 6.1. Conclusiones

Este estudio CAP determinó que los participantes evaluados tienen un nivel medio de conocimientos, actitudes negativas y prácticas incorrectas sobre los efectos del oxígeno en anestesia general en todas las áreas evaluadas. Es decir que aceptamos la hipótesis propuesta en la investigación en relación a actitudes y prácticas, y con respecto a los conocimientos el resultado fue de un nivel medio lo que contradice a nuestra hipótesis.

Las asociaciones que relacionaron el nivel medio de conocimiento y la actitud negativa con las variables sociodemográficas fueron cursar el primer y segundo año de residencia y proceder de las universidades PUCE y UCE. Lo que significa que a menor año de residencia menor nivel de conocimiento, y actitud, dependiente de la universidad a la que pertenezca. Quizá debido a que estos grupos tuvieron un mayor número de participantes en el estudio. En cuanto a la clase de prácticas al no encontrarse relación estadística, se establece que todos los estudiantes guardan el mismo nivel.

A pesar que la oxigenoterapia ha sido evaluada en diferentes áreas hospitalarias, aún faltan estudios enfocados en anestesia general, orientado a los efectos del oxígeno y la repercusión que tiene sobre los pacientes a corto y largo plazo, estancia y costos hospitalarios.

Además de los otros hallazgos encontrados en el estudio, con relación a las respuestas incorrectas de las áreas evaluadas se concluye que existe una gran brecha de conocimientos en las diferentes aplicaciones del oxígeno como fármaco en anestesiología, por lo cual debe investigarse los factores que intervienen en la presencia de la misma, ya que determinarán las conductas y comportamientos de los estudiantes en su formación y posteriormente en su ejercicio profesional.

## 6.2. Recomendaciones

- Los participantes deben capacitarse continuamente con las pautas perioperatorias actualizadas de la oxigenoterapia para cerrar la brecha existente de conocimientos y así mejorar las actitudes y prácticas.
- Reestructuración de los programas de residencias médicas en las diferentes universidades y unidades docentes hospitalarias, incluyendo al oxígeno como fármaco con sus beneficios y riesgos según sea el caso, para disminuir las repercusiones en los resultados postoperatorios del paciente.
- Enfocarse en los grupos de residencia de primer y segundo año de las universidades con estos programas de especialidad, con el fin de fortalecer conocimientos para que desarrollen adecuadamente sus habilidades y comportamientos en relación a los efectos del oxígeno, proporcionando bienestar y seguridad.
- Se recomienda el desarrollo de protocolos perioperatorios del uso adecuado de oxígeno en las unidades hospitalarias docentes para sean socializados e implementados.
- Incentivar a la investigación sobre el manejo del oxígeno y sus efectos en el perioperatorio y postoperatorio a los estudiantes, universidades y docentes hospitalarios con el fin de garantizar en el futuro mejores resultados a los pacientes.

## Referencias bibliográficas

- Aloushan, A. F., Almoaiqel, F. A., Alghamdi, R. N., & Alnahari, F. I. (2019). *Assessment of knowledge , attitude and practice regarding oxygen therapy at emergency departments in Riyadh in 2017 : A cross-sectional study.* 10(2), 88–93. <https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920>
- Ball, L., Lumb, A. B., & Pelosi, P. (2017). Intraoperative fraction of inspired oxygen: bringing back the focus on patient outcome. *British Journal of Anaesthesia*, 119(1), 16–18. <https://doi.org/10.1093/bja/aex176>
- Bigatello, L., & Pesenti, A. (2019). Respiratory Physiology for the Anesthesiologist. *Anesthesiology*, 130(6), 1064–1077. Retrieved from <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002666>
- Bignami, E., Saglietti, F., Girombelli, A., Briolini, A., Bove, T., & Vetrugno, L. (2019). Preoxygenation during induction of anesthesia in non-critically ill patients: A systematic review. *Journal of Clinical Anesthesia*, 52(August 2018), 85–90. <https://doi.org/10.1016/j.jclinane.2018.09.008>
- Bissing, M. A., Lange, E. M. S., Davila, W. F., Wong, C. A., Mccarthy, R. J., & Stock, M. C. (2019). *Status of Women in Academic Anesthesiology*: 128(1), 137–143. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003691>
- Castro, D., & Keenaghan, M. (2020). *Gasometría arterial.* 1–6.
- Çınar, O., Türkan, H., Duzok, E., Sener, S., Uzun, A., Durusu, M., & Eroğlu, M. (2010). Do We Know How to Use Oxygen Properly in Emergency Department? *Journal of Clinical and Analytical Medicine*, 1(3), 1–3. <https://doi.org/10.4328/JCAM.261>
- Damiani, E., Donati, A., & Girardis, M. (2018). *Oxygen in the critically ill : friend or foe ?* 129–135. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000559>
- de Jonge, S., Egger, M., Latif, A., Loke, Y. K., Berenholtz, S., Boermeester, M., ... Solomkin, J. (2019). Effectiveness of 80% vs 30–35% fraction of inspired oxygen in patients undergoing surgery: an updated systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*, 122(3), 325–334. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.11.024>
- De Simone, B., Sartelli, M., Coccolini, F., Ball, C. G., Brambillasca, P., Chiarugi, M., Catena, F. (2020). Intraoperative surgical site infection control and prevention: A position paper and future addendum to WSES intra-abdominal infections guidelines. *World Journal of Emergency Surgery*, 15(1), 1–23. <https://doi.org/10.1186/s13017-020-0288-4>

- Dikmen, Y., & Onur, A. (2017). Perioperative hyperoxia: perhaps a malady in disguise. *Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care*, 24(1), 53–56. <https://doi.org/10.21454/rjaic.7518.241.yal>
- Fields, A. C., Pradarelli, J. C., & Itani, K. M. F. (2020). Preventing Surgical Site Infections: Looking beyond the Current Guidelines. *JAMA - Journal of the American Medical Association*, 323(11), 1087–1088. <https://doi.org/10.1001/jama.2019.20830>
- Frei, D. R., Beasley, R., Campbell, D., Leslie, K., Merry, A. F., Moore, M., Young, P. J. (2019). Practice patterns and perceptions of Australian and New Zealand anaesthetists towards perioperative oxygen therapy. *Anaesthesia and Intensive Care*, 47(3), 288–294. <https://doi.org/10.1177/0310057X19842245>
- Ganeshan, A., Quen, L., & Soonawalla, Z. F. (2006). *Oxygen: Can we prescribe it correctly?* 17, 355–359. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2006.02.007>
- Garrud, P., & Mcmanus, I. C. (2018). *Impact of accelerated, graduate-entry medicine courses: a comparison of profile, success, and specialty destination between graduate entrants to accelerated or standard medicine courses in UK.* 3, 1–16.
- Gelb, A. W., Morriss, W., Johnson, W., Merry, A. F., Gelb, A. W., Merry, A. F., Wilson, I. (2018). World Health Organization-World Federation of Societies of Anaesthesiologists (WHO-WFSA) International Standards for a Safe Practice of Anesthesia. *Canadian Journal of Anesthesia*, 65(6), 698–708. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1111-5>
- Green, D. W., & Kunst, G. (2017). Cerebral oximetry and its role in adult cardiac, non-cardiac surgery and resuscitation from cardiac arrest. *Anaesthesia*, 72, 48–57. <https://doi.org/10.1111/anae.13740>
- Habre, W., & Peták, F. (2014). Perioperative use of oxygen: Variabilities across age. *British Journal of Anaesthesia*, 113, ii26–ii36. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu380>
- Heffner, J. E. (2013). The Story of Oxygen. *Respiratory Care*, 58(1), 18–31. <https://doi.org/10.4187/respcare.01831>
- Hovaguimian, F., Lysakowski, C., Elia, N., & Tramèr, M. R. (2013). Effect of Intraoperative High Inspired Oxygen Fraction on Surgical Site Infection, Postoperative Nausea and Vomiting, and Pulmonary Function. *Anesthesiology*, 119(2), 303–316. <https://doi.org/10.1097/aln.0b013e31829aaff4>
- Jubran, A. (2015). Pulse oximetry. *Critical Care*, 19(1), 1–7. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0984-8>

- Kaczka, D. W., Chitilian, H. V., & Melo, M. F. V. (2020). Respiratory Monitoring. In P. Michael A. Gropper, MD (Ed.), *Miller's Anesthesia* (Ninth Edit, Vol. 1, pp. 1298–1339). <https://doi.org/10.1136/bmj.4.5577.483-c>
- Kongebro, E. K., Jorgensen, L. N., Siersma, V. D., & Meyhoff, C. S. (2019). Association between perioperative hyperoxia and cerebrovascular complications after laparotomy—A post-hoc follow-up study. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*, *63*(2), 164–170. <https://doi.org/10.1111/aas.13235>
- Koo, C.-H., Park, E. Y., Lee, S. Y., & Ryu, J.-H. (2019). The Effects of Intraoperative Inspired Oxygen Fraction on Postoperative Pulmonary Parameters in Patients with General Anesthesia: A Systemic Review and Meta-Analysis. *Journal of Clinical Medicine*, *8*(5), 583. <https://doi.org/10.3390/jcm8050583>
- Kurz, A., Kopyeva, T., Suliman, I., Podolyak, A., You, J., Lewis, B., Sessler, D. I. (2018). Supplemental oxygen and surgical-site infections: an alternating intervention controlled trial. *British Journal of Anaesthesia*, *120*(1), 117–126. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2017.11.003>
- Lemma, G. (2015). Assessment of Nurses Knowledge, Attitude and Practice About Oxygen Therapy at Emergency Departments of One Federal and Three Regional Hospitals in Addis Ababa, Ethiopia. *Addis Ababa University*, *13*(3), 1576–1580.
- Lumb, A. B. (2019). Why do patients need extra oxygen during a general anaesthetic? *BJA Education*, *19*(2), 37–39. <https://doi.org/10.1016/j.bjae.2018.11.005>
- Martin, D. S., & Grocott, M. P. W. (2015). Oxygen therapy and anaesthesia: too much of a good thing? *Anaesthesia*, *70*(5), 522–527. <https://doi.org/10.1111/anae.13081>
- Mattishent, K., Thavarajah, M., Sinha, A., Peel, A., Egger, M., Solomkin, J., Loke, Y. K. (2019). Safety of 80% vs 30–35% fraction of inspired oxygen in patients undergoing surgery: a systematic review and meta-analysis. *British Journal of Anaesthesia*, *122*(3), 311–324. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.11.026>
- Meyhoff, C. S., Jorgensen, L. N., Wetterslev, J., Siersma, V. D., & Rasmussen, L. S. (2014). Risk of new or recurrent cancer after a high perioperative inspiratory oxygen fraction during abdominal surgery. *British Journal of Anaesthesia*, *113*(SUPPL. 1), i74–i81. <https://doi.org/10.1093/bja/aeu110>
- Meyhoff, Christian S. (2019). Perioperative hyperoxia: why guidelines, research and clinical practice collide. *British Journal of Anaesthesia*, *122*(3), 289–291.

<https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.12.016>

- Moerman, A., & De Hert, S. (2015). Cerebral oximetry: The standard monitor of the future? *Current Opinion in Anaesthesiology*, 28(6), 703–709. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000256>
- Moritz, M., Franziska, B., Peter, M., & Ragnar, S. (2016). Hyperoxia in Anesthesia and Intensive Care Medicine – too much of a good thing? *AINS - Anästhesiologie · Intensivmedizin · Notfallmedizin · Schmerztherapie*, 51(06), 372–377. Retrieved from doi: 10.1055 / s-0041-105156
- Morros González, E., Estrada Cano, D., Murillo Galvis, M., Montes Correa, J. C., Rodríguez Malagón, N., & Granados Rugeles, C. M. (2018). Evaluation of Knowledge of Oxygen Therapy and Reading of Flowmeter among the Health Workers in the Pediatric Unit of the Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia. *Universitas Médica*, 59(3), 1–8. <https://doi.org/10.11144/javeriana.umed59-3.oxig>
- Nimmagadda, U., Salem, M. R., & Crystal, G. J. (2017). Preoxygenation: Physiologic basis, benefits, and potential risks. *Anesthesia and Analgesia*, 124(2), 507–517. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001589>
- Quintard, H., Patet, C., Suys, T., Marques-Vidal, P., & Oddo, M. (2015). Normobaric Hyperoxia is Associated with Increased Cerebral Excitotoxicity After Severe Traumatic Brain Injury. *Neurocritical Care*, 22(2), 243–250. <https://doi.org/10.1007/s12028-014-0062-0>
- Ramsay, G., Haynes, A. B., Lipsitz, S. R., Solsky, I., Leitch, J., Gawande, A. A., & Kumar, M. (2010). *Reducing surgical mortality in Scotland by use of the WHO Surgical Safety Checklist*. <https://doi.org/10.1002/bjs.11151>
- Rano Mal, P., Suneel, P., Prabin, K., Raj, D. P., Alam, K. M., Aakash, S., Shatdal, C. (2019). Survey to Assess the Knowledge of Postgraduate Residents about Acute Oxygen Therapy. *EC Emergency Medicine and Critical Care*, 3(12), 93–102.
- Rasmussen, B. S., Frei, D., Schjørring, O. L., Meyhoff, C. S., & Young, P. J. (2019). Perioperative Oxygenation Targets in Adults. *Current Anesthesiology Reports*, 9(2), 158–164. <https://doi.org/10.1007/s40140-019-00326-z>
- Ruetzler, K., Cohen, B., Leung, S., Mascha, E. J., Knotzer, J., Kurz, A., Turan, A. (2020). Supplemental Intraoperative Oxygen Does Not Promote Acute Kidney Injury or Cardiovascular Complications after Noncardiac Surgery: Subanalysis of an Alternating

- Intervention Trial. *Anesthesia and Analgesia*, 130(4), 933–940.  
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000004359>
- Ruggiu, M., Aissaoui, N., Nael, J., Haw-Berlemont, C., Herrmann, B., Augy, J. L., Guerot, E. (2018). Hyperoxia effects on intensive care unit mortality: A retrospective pragmatic cohort study. *Critical Care*, 22(1), 4–6. <https://doi.org/10.1186/s13054-018-2142-6>
- Schlack, W. S., & Boermeester, M. A. (2010). *Patient safety during anaesthesia : incorporation of the WHO safe surgery guidelines into clinical practice*.  
<https://doi.org/10.1097/ACO.0b013e3283400b26>
- Schwarte, L. A., Schober, P., & Loer, S. A. (2019). Benefits and harms of increased inspiratory oxygen concentrations. *Current Opinion in Anaesthesiology*, 32(6), 783–791.  
<https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000791>
- Sherwin, A., & Buggy, D. J. (2018). The Effect of Anaesthetic and Analgesic Technique on Oncological Outcomes. *Current Anesthesiology Reports*, 8(4), 411–425.  
<https://doi.org/10.1007/s40140-018-0299-9>
- Staehr-Rye, A. K., Meyhoff, C. S., Scheffenbichler, F. T., Vidal Melo, M. F., Gätke, M. R., Walsh, J. L., ... Eikermann, M. (2017). High intraoperative inspiratory oxygen fraction and risk of major respiratory complications. *British Journal of Anaesthesia*, 119(1), 140–149. <https://doi.org/10.1093/bja/aex128>
- Tusman, G., Bohm, S. H., & Suarez-Sipmann, F. (2017). Advanced Uses of Pulse Oximetry for Monitoring Mechanically Ventilated Patients. *Anesthesia and Analgesia*, 124(1), 62–71.  
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000001283>
- Victoire, U. D. (2017). *Knowledge , Attitudes and Practice Among Nurses Toward Oxygen Administration To the Critically Ill Patients At Uthk*.
- Wanta, B. T., Hanson, K. T., Hyder, J. A., Stewart, T. M., Curry, T. B., Berbari, E. F., Brown, M. J. (2018). Intra-Operative Inspired Fraction of Oxygen and the Risk of Surgical Site Infections in Patients with Type 1 Surgical Incisions. *Surgical Infections*, 19(4), 403–409.  
<https://doi.org/10.1089/sur.2017.246>
- Weenink, R. P., Jonge, S. W. De, Hulst, R. A. Van, & Wingelaar, T. T. (2020). *Perioperative Hyperoxyphobia : Justified or Not ? Benefits and Harms of Hyperoxia during Surgery*. 1–12. <https://doi.org/10.3390/jcm9030642>
- World Health Organization (WHO). (2009). WHO Guidelines for Safe Surgery 2009. *World Health Organization*.

Zorrilla-Vaca, A., Healy, R., Grant, M. C., Joshi, B., Rivera-Lara, L., Brown, C., & Mirski, M. A. (2018). Intraoperative cerebral oximetry-based management for optimizing perioperative outcomes: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Canadian Journal of Anesthesia*, 65(5), 529–542. <https://doi.org/10.1007/s12630-018-1065-7>

## Anexos

### **Anexo 1 – Consentimiento de participación en el estudio.**

El propósito de éste documento es para dar a conocer a los participantes sobre la presente investigación de “CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE ANESTESIOLOGÍA SOBRE LOS EFECTOS DEL OXÍGENO EN ANESTESIA GENERAL, EN LA CIUDAD DE QUITO, JULIO 2020.” Cuyos autores CHÁVEZ MACÍAS MARÍA PILAR y VÁSQUEZ VELASCO MARÍA CRISTINA, estudiantes del *Posgrado de Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador*; que tiene por OBJETIVO evaluar los conocimientos, actitudes y prácticas de los estudiantes de anestesiología sobre los efectos del oxígeno en anestesia general.

La participación en este estudio es anónima, libre y voluntaria, garantizando la confidencialidad de toda la información que será recogida y que no se usará para ningún otro propósito fuera de esta investigación. Desde ya agradecemos su participación.

He sido informado(a) de los propósitos y objetivos de este estudio, de la confidencialidad de los datos obtenidos y que éstos no será usados para ningún otro propósito, sin mi consentimiento.

#### Escoja su participación:

- **SI ACEPTO PARTICIPAR** (Continúa con la encuesta)
- **NO ACEPTO PARTICIPAR** (Culmina formulario y se envía respuesta)

## Anexo 2 – Encuesta de Conocimientos, Actitudes y prácticas

**Encuesta de proyecto de investigación:**

***“CONOCIMIENTOS, ACTITUDES Y PRÁCTICAS DE ESTUDIANTES DE ANESTESIOLOGÍA SOBRE LOS EFECTOS DEL OXÍGENO EN ANESTESIA GENERAL, EN LA CIUDAD DE QUITO, JULIO 2020”***

**Instrucciones:**

1. Aceptación de consentimiento de participación
2. Seleccione UNA SOLA RESPUESTA, que usted considere correspondiente.
3. En caso de duda CONSULTAR a los investigadores
4. Tiene 24 horas para enviar la encuesta, caso contrario queda fuera de la misma }

Dirección de correo electrónico: \_\_\_\_\_

<b>Datos socio-demográficos</b>	<b>1. Edad:</b>	_____ años	
	<b>2. Sexo:</b>	O Femenino	O Masculino
	<b>3. Universidad</b>	<input type="radio"/> PUCE <input type="radio"/> UCE <input type="radio"/> USFQ	
	<b>4. Año de formación</b>	<input type="radio"/> R1 <input type="radio"/> R2 <input type="radio"/> R3 <input type="radio"/> R4	
<b>Área a valorar</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Actitudes</b>	<b>Prácticas</b>
Aplicación de oxígeno en anestesia general	1. ¿Es el oxígeno parte del arsenal farmacológico para evitar la hipoxemia en anestesia general? <b><u>O Si</u></b> <input type="radio"/> No <input type="radio"/> No sé	11. ¿Considera usted que se debe tener precaución con la administración del oxígeno en anestesia general? <b><u>O Definitivamente si</u></b> <input type="radio"/> Probablemente si <input type="radio"/> Indeciso <input type="radio"/> Probablemente no <input type="radio"/> Definitivamente no	21. ¿Incluye al oxígeno en su lista de verificación previa intubación para anestesia general? <b><u>O Muy frecuente</u></b> <input type="radio"/> Frecuente <input type="radio"/> A veces <input type="radio"/> Poco frecuente <input type="radio"/> Nada frecuente

<p>Monitorización de la oxigenación en anestesia general</p>	<p>2. ¿Es una alta recomendación de la OMS/WSFA 2018 controlar con oxímetro de pulso y observación clínica la oxigenación tisular como práctica segura en anestesia general? <b><u>O Si</u></b> O No O No sé</p>	<p>12. ¿Cree usted que NO es necesario calibrar las alarmas de monitorización de oxígeno como parte de práctica segura en anestesia general? O Definitivamente si O Probablemente si O Indeciso O Probablemente no <b><u>O Definitivamente no</u></b></p>	<p>22. ¿Verifica el correcto funcionamiento de los equipos de monitorización no invasiva de la oxigenación, previo anestesia general? <b><u>O Muy frecuente</u></b> O Frecuente O A veces O Poco frecuente O Nada frecuente</p>
<p>Adecuada preoxigenación</p>	<p>3. ¿Es la pre-oxigenación una técnica de oxigenación con FiO<sub>2</sub> alta previa a la inducción e intubación que produce desnitrogenización alveolar para saturar de oxígeno la capacidad pulmonar total de los pulmones dando un margen de seguridad? O Si <b><u>O No</u></b> O No sé</p>	<p>13. ¿Cree usted que es adecuada la pre-oxigenación con FiO<sub>2</sub> menor del 80% previa a inducción e intubación para anestesia general para evitar efectos adversos? <b><u>O Definitivamente si</u></b> O Probablemente si O Indeciso O Probablemente no O Definitivamente no</p>	<p>23. ¿Con qué frecuencia usa FiO<sub>2</sub> mayor del 80% para la preoxigenación previo a inducción e intubación como extubación para anestesia general? O Muy frecuente O Frecuente O A veces O Poco frecuente <b><u>O Nada frecuente</u></b></p>
<p>Hiperoxemia en anestesia general</p>	<p>4. ¿Se considera hiperoxemia cuando la concentración arterial de oxígeno en una gasometría es mayor 100 mm Hg a nivel del mar? <b><u>O Si</u></b></p>	<p>14. ¿Cree usted que se debe evitar hiperoxemia para disminuir la mortalidad en un paciente crítico bajo anestesia general? <b><u>O Definitivamente si</u></b> O Probablemente si</p>	<p>24. ¿Cuán frecuentemente corrige la FiO<sub>2</sub> para evitar la hiperoxemia en un paciente con fragilidad o crítico bajo anestesia general? <b><u>O Muy frecuente</u></b></p>

	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> No sé	<input type="radio"/> Indeciso <input type="radio"/> Probablemente no <input type="radio"/> Definitivamente no	<input type="radio"/> Frecuente <input type="radio"/> A veces <input type="radio"/> Poco frecuente <input type="radio"/> Nada frecuente
Producción de especies reactivas de oxígeno	<p>5. ¿Se producen con mayor frecuencia en anestesia general corta con FiO<sub>2</sub> alta las especies reactivas de oxígeno como el superóxido, peróxido de hidrógeno y radical de hidroxilo que causan daño celular significativo?</p> <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> <b>No</b> <input type="radio"/> No sé	<p>15. ¿Cree que es responsabilidad del anesthesiólogo evitar que se produzcan especies reactivas de oxígeno en anestesia general prolongada con FiO<sub>2</sub> alta?</p> <input checked="" type="radio"/> <b>Definitivamente si</b> <input type="radio"/> Probablemente si <input type="radio"/> Indeciso <input type="radio"/> Probablemente no <input type="radio"/> Definitivamente no	<p>25. ¿Cuán frecuentemente usa concentraciones altas de oxígeno (80 – 100%) en anestesia general prolongada?</p> <input type="radio"/> Muy frecuente <input type="radio"/> Frecuente <input type="radio"/> A veces <input type="radio"/> Poco frecuente <input checked="" type="radio"/> <b>Nada frecuente</b>
Relación con la infección de herida quirúrgica en anestesia general	<p>6. ¿Es una recomendación de alta calidad y sólida evidencia de la OMS usar concentraciones altas de oxígeno -mayor de 80%- para disminuir la infección de la herida quirúrgica?</p> <input type="radio"/> Si <input checked="" type="radio"/> <b>No</b> <input type="radio"/> No sé	<p>16. ¿Cree usted que no se debe usar FiO<sub>2</sub> alta (&gt;80%) para evitar la infección de sitio quirúrgico en laparotomía exploratoria por peritonitis generalizada?</p> <input checked="" type="radio"/> <b>Definitivamente si</b> <input type="radio"/> Probablemente si <input type="radio"/> Indeciso <input type="radio"/> Probablemente no <input type="radio"/> Definitivamente no	<p>26. ¿Con qué frecuencia usa fracción inspirada de oxígeno alta para evitar la infección de la herida quirúrgica en cirugía mayor?</p> <input type="radio"/> Muy frecuente <input type="radio"/> Frecuente <input type="radio"/> A veces <input type="radio"/> Poco frecuente <input checked="" type="radio"/> <b>Nada frecuente</b>
Efectos pulmonares en anestesia general	<p>7. ¿Son menos frecuentes las atelectasias de</p>	<p>17. ¿Considera que debe usarse FiO<sub>2</sub> bajas, 30 – 40%, en paciente</p>	<p>27. ¿Con qué frecuencia usa FiO<sub>2</sub> menor del 80% y presión positiva</p>

	<p>absorción por <math>\text{FiO}_2</math> mayor del 80% en áreas dorsales de los pulmones en anestesia general?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><b><u>O No</u></b></p> <p><input type="radio"/> No sé</p>	<p>ASA III con patología pulmonar bajo anestesia general para evitar complicaciones pulmonares?</p> <p><b><u>O Definitivamente si</u></b></p> <p><input type="radio"/> Probablemente si</p> <p><input type="radio"/> Indeciso</p> <p><input type="radio"/> Probablemente no</p> <p><input type="radio"/> Definitivamente no</p>	<p>al final de la espiración (PEEP) para la extubación en anestesia general con el fin de disminuir las atelectasias?</p> <p><b><u>O Muy frecuente</u></b></p> <p><input type="radio"/> Frecuente</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Poco frecuente</p> <p><input type="radio"/> Nada frecuente</p>
<p>Profilaxis de náuseas y vómitos postoperatorio</p>	<p>8. ¿Tiene la fracción inspirada de oxígeno alta un efecto protector en los pacientes de alto riesgo perioperatorio de náuseas y vómitos con o sin profilaxis antiemética?</p> <p><b><u>O Si</u></b></p> <p><input type="radio"/> No</p> <p><input type="radio"/> No sé</p>	<p>18. ¿Considera usted que debe usarse altas concentraciones de oxígeno en paciente con alto riesgo de náuseas y vómitos postoperatorio con profilaxis antiemética en anestesia general?</p> <p><input type="radio"/> Definitivamente si</p> <p><b><u>O Probablemente si</u></b></p> <p><input type="radio"/> Indeciso</p> <p><input type="radio"/> Probablemente no</p> <p><input type="radio"/> Definitivamente no</p>	<p>28. ¿Ha usado concentraciones altas de oxígeno en los pacientes con alto riesgo de náuseas y vómitos postoperatorios a pesar de profilaxis antiemética en anestesia general sin factores de riesgo cardiopulmonares?</p> <p><input type="radio"/> Muy frecuente</p> <p><input type="radio"/> Frecuente</p> <p><b><u>O A veces</u></b></p> <p><input type="radio"/> Poco frecuente</p> <p><input type="radio"/> Nada frecuente</p>
<p>Efectos cardiovasculares y cerebrales por la <math>\text{FiO}_2</math></p>	<p>9. ¿Produce la hiperoxemia vasodilatación arterial sistémica con disminución del gasto cardiaco por disminución de la frecuencia cardiaca y</p>	<p>19. ¿Considera que se debe usar <math>\text{FiO}_2</math> baja 30 – 40% en situaciones de isquemia-reperfusión para evitar disfunción endotelial vascular en</p>	<p>29. ¿Suele usar concentraciones altas de oxígeno (<math>\text{FiO}_2 &gt;80\%</math>) en pacientes con edema cerebral difuso por trauma cráneo encefálico severo que se somete a craneotomía</p>

	<p>volumen sistólico por disfunción endotelial en paciente con factores de riesgo bajo anestesia general?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><b><u><input type="radio"/> No</u></b></p> <p><input type="radio"/> No sé</p>	<p>paciente bajo anestesia general?</p> <p><b><u><input type="radio"/> Definitivamente si</u></b></p> <p><input type="radio"/> Probablemente si</p> <p><input type="radio"/> Indeciso</p> <p><input type="radio"/> Probablemente no</p> <p><input type="radio"/> Definitivamente no</p>	<p>descompresiva bajo anestesia general?</p> <p><input type="radio"/> Muy frecuente</p> <p><input type="radio"/> Frecuente</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Poco frecuente</p> <p><b><u><input type="radio"/> Nada frecuente</u></b></p>
Efectos oncológicos	<p>10. ¿Usar fracción alta de oxígeno no induce crecimiento de células tumorales en el cáncer por angiogénesis y formación de eritropoyetina?</p> <p><input type="radio"/> Si</p> <p><b><u><input type="radio"/> No</u></b></p> <p><input type="radio"/> No sé</p>	<p>20. ¿Cree usted que no debe usarse FiO<sub>2</sub> altas en paciente con cáncer colorrectal que requiere resección tumoral bajo anestesia general?</p> <p><b><u><input type="radio"/> Definitivamente si</u></b></p> <p><input type="radio"/> Probablemente si</p> <p><input type="radio"/> Indeciso</p> <p><input type="radio"/> Probablemente no</p> <p><input type="radio"/> Definitivamente no</p>	<p>30. ¿Cuán rutinariamente usa altas concentraciones de oxígeno en el transoperatorio en paciente con cáncer sometido a tratamiento terapéutico quirúrgico (resección de tumor) bajo anestesia general?</p> <p><input type="radio"/> Muy frecuente</p> <p><input type="radio"/> Frecuente</p> <p><input type="radio"/> A veces</p> <p><input type="radio"/> Poco frecuente</p> <p><b><u><input type="radio"/> Nada frecuente</u></b></p>
<b>Puntajes</b>	<p>% Alto: 10 – 8 puntos obtenido</p> <p>% Medio: 7 – 5 puntos obtenido</p> <p>% Bajo: 1 – 4 puntos obtenido</p>	<p>% Actitud positiva: 6 – 10 puntos.</p> <p>% Actitud negativa: 0 – 5 puntos.</p>	<p>% Práctica correcta: 6 – 10 puntos.</p> <p>% Práctica incorrecta: 0 – 5 puntos.</p>

### Anexo 3 – Validación del instrumento de encuesta

Pontificia Universidad  
Católica del Ecuador

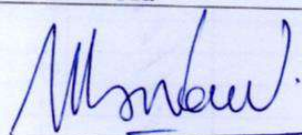
FACULTAD DE MEDICINA  
Anestesiología, Reanimación y Terapia del Dolor



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	✓		✓		
2	✓		✓		
3	✓		✓		
4	✓		✓		
5	✓		✓		
6	✓		✓		
7	✓		✓		
8	✓		✓		
9	✓		✓		
10	✓		✓		
11	✓		✓		
12	✓		✓		
13	✓		✓		
14	✓		✓		
15	✓		✓		
16	✓		✓		
17	✓		✓		
18	✓		✓		
19	✓		✓		
20	✓		✓		
21	✓		✓		
22	✓		✓		
23	✓		✓		
24	✓		✓		
25	✓		✓		
26	✓		✓		
27	✓		✓		
28	✓		✓		
29	✓		✓		
30	✓		✓		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima			0		
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

Dirección Física del Campus  
Apartado postal 17-01-2184  
Telf.: (+593) 0 000 0000 ext. 0000  
Ciudad- País [www.puce.edu.ec](http://www.puce.edu.ec)

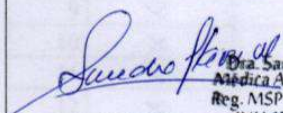


DATOS DEL EVALUADOR	
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>	<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>
MANUEL ALBERTO PANBERI PIRAS	0200824514
<b>PROFESIÓN:</b>	<b>CARGO:</b>
MEDICO ANESTESIOLOGO	JEFE SERVICIO ANESTESIA JEFE QUIROFANOS HOSPITAL TETRAPOUTANO
<b>FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:</b>	<b>FECHA:</b>
	07 Julio 2020
<b>VALIDADO:</b>	<b>SI:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO:</b> <input type="checkbox"/>
Dr. Manuel Panzeri Piras MEDICO ANESTESIOLOGO M.S.P.: Libro XVII, Folio 1 No. 2 CONSEP: 02-028-0037 CMP. 9122	

Muchas gracias por su colaboración.

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	X		X		
2	X		X		
3	X		X		
4	X		X		
5	X			X	Mejor formulación pregunta
6	X		X		
7	X		X		
8	X		X		
9	X		X		
10	X		X		
11	X		X		Espacio de pregunta
12	X		X		
13	X		X		
14	X		X		
15	X		X		
16	X		X		
17	X		X		
18	X		X		
19	X		X		
20	X		X		
21	X		X		
22	X		X		
23	X		X		
24	X		X		
25	X		X		
26	X		X		
27	X		X		
28	X		X		
29	X		X		
30	X		X		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima			Óptima		
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

DATOS DEL EVALUADOR		SELECCIÓN DE INSTRUMENTO	
NOMBRES Y APELLIDOS:	CÉDULA DE IDENTIDAD:		
Sandra Patricia Álava Moreira	1706164137		
PROFESIÓN:	CARGO:		
Médico Anestesiólogo	Med. Jefe H-61		
FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:	FECHA:		
 Dra. Sandra Álava Médica Anestesióloga Reg. MSP 1706164137 INH 170800141	04/07/2020		
VALIDADO:	SI:	NO:	
	X		

Muchas gracias por su colaboración.

C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada



G+ Óptima

B = Buena

R = Regular

D = Deficiente

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	X		X		
2	X		X		
3	X		X		
4	X		X		
5	X		X		
6	X		X		
7	X		X		
8	X		X		
9	X		X		
10	X		X		
11	X		X		
12	X		X		
13	X		X		
14	X		X		
15	X		X		
16	X		X		
17	X		X		
18	X		X		
19	X		X		
20	X		X		
21	X		X		
22	X		X		
23	X		X		
24	X		X		
25	X		X		
26	X		X		
27	X		X		
28	X		X		
29	X		X		
30	X		X		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima			O		
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

DATOS DEL EVALUADOR			
NOMBRES Y APELLIDOS:		CÉDULA DE IDENTIDAD:	
DIANA CAROLINA MOREIRA SANJUAN		1717764060	
PROFESIÓN:		CARGO:	
ANESTESIOLOGA		MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA	
FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:		FECHA:	
 		07-07-2020	
VALIDADO:		SI:	NO:
		X	

Muchas gracias por su colaboración.

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	X		X		
2	X		X		
3	X		X		
4	X		X		
5	X		X		
6	X		X		
7	X		X		
8	X		X		
9	X		X		
10	X		X		
11	X		X		
12	X		X		
13	X		X		
14	X		X		
15	X		X		
16	X		X		
17	X		X		
18	X		X		
19	X		X		
20	X		X		
21	X		X		
22	X		X		
23	X		X		
24	X		X		
25	X		X		
26	X		X		
27	X		X		
28	X		X		
29	X		X		
30	X		X		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima			0		
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

DATOS DEL EVALUADOR		VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO	
NOMBRES Y APELLIDOS:	CÉDULA DE IDENTIDAD:		
JENNY ALEXANDRA SARAVIA AVILA	1719302158	Instrumento	Observaciones
PROFESIÓN:	CARGO:		
DOCTORA EN MEDICINA	MÉDICO POSTGRADISTA DE ANESTESIOLOGÍA		
FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:	FECHA:		
	04/10/2020		
VALIDADO:	SI:	NO:	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Muchas gracias por su colaboración.




C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada

O = Óptima  
B = Buena  
R = Regular  
D = Deficiente

O

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	x		x		
2	x		x		
3	x		x		
4	x		x		
5	x		x		
6	x		x		
7	x		x		
8	x		x		
9	x		x		
10	x		x		
11	x		x		
12	x		x		
13	x		x		
14	x		x		
15	x		x		
16	x		x		
17	x		x		
18	x		x		
19	x		x		
20	x		x		
21	x		x		
22	x		x		
23	x		x		
24	x		x		
25	x		x		
26	x		x		
27	x		x		
28	x		x		
29	x		x		
30	x		x		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima					
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					
0					


DATOS DEL EVALUADOR			
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>		<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	
Licia Alicia Paredes Rojas		A13085730	
<b>PROFESIÓN:</b>		<b>CARGO:</b>	
Médico General		Postgradista Anestesiología y terapia del dolor	
<b>FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:</b>		<b>FECHA:</b>	
		07/06/2020	
<b>VALIDADO:</b>	<b>SI:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO:</b>

Muchas gracias por su colaboración.

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	✓		✓		
2	✓		✓		
3	✓		✓		
4	✓		✓		
5	✓		✓		
6	✓		✓		
7	✓		✓		
8	✓		✓		
9	✓		✓		
10	✓		✓		
11	✓		✓		
12	✓		✓		
13	✓		✓		
14	✓		✓		
15	✓		✓		
16	✓		✓		
17	✓		✓		
18	✓		✓		
19	✓		✓		
20	✓		✓		
21	✓		✓		
22	✓		✓		
23	✓		✓		
24	✓		✓		
25	✓		✓		
26	✓		✓		
27	✓		✓		
28	✓		✓		
29	✓		✓		
30	✓		✓		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima		Óptima			
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	✓		✓		
2	✓		✓		
3	✓		✓		
4	✓		✓		
5	✓		✓		
6	✓		✓		
7	✓		✓		
8	✓		✓		
9	✓		✓		
10	✓		✓		
11	✓		✓		
12	✓		✓		
13	✓		✓		
14	✓		✓		
15	✓		✓		
16	✓		✓		
17	✓		✓		
18	✓		✓		
19	✓		✓		
20	✓		✓		
21	✓		✓		
22	✓		✓		
23	✓		✓		
24	✓		✓		
25	✓		✓		
26	✓		✓		
27	✓		✓		
28	✓		✓		
29	✓		✓		
30	✓		✓		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima		O			
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					


DATOS DEL EVALUADOR			
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>		<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	
Deynis Bayron Guadalupe Estrada		1722728829	
<b>PROFESIÓN:</b>		<b>CARGO:</b>	
Médico General		Posgradista Anestesiología	
<b>FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:</b>		<b>FECHA:</b>	
		02/07/2020	
<b>VALIDADO:</b>	<b>SI:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO:</b>

Muchas gracias por su colaboración.

Calidad de la técnica y seguridad involucrada a la población atendida

Excelente  
 Buena  
 Regular  
 Pésimo

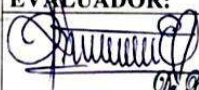
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	/		/		
2	/		/		
3	/		/		
4	/		/		
5	/		/		
6	/		/		
7	/		/		
8	/		/		
9	/		/		
10	/		/		
11	/		/		
12	/		/		
13	/		/		
14	/		/		
15	/		/		
16	/		/		
17	/		/		
18	/		/		
19	/		/		
20	/		/		
21	/		/		
22	/		/		
23	/		/		
24	/		/		
25	/		/		
26	/		/		
27	/		/		
28	/		/		
29	/		/		
30	/		/		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima			0		
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

DATOS DEL EVALUADOR			
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>		<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	
Luis Marcelo Vasquez Velasco		0301818159	
<b>PROFESIÓN:</b>		<b>CARGO:</b>	
Médico		Posgraduado Anestesiología R 3	
<b>FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:</b>		<b>FECHA:</b>	
		01/10/2020	
<b>VALIDADO:</b>	<b>SI:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO:</b>

Muchas gracias por su colaboración.

C) Calidad de la técnica y responsabilidad en la población atendida  
 G) Opciones  
 B) Buena  
 R) Regular  
 D) Deficiente



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	✓		✓		
2	✓		✓		
3	✓		✓		
4	✓		✓		
5	✓		✓		
6	✓		✓		
7	✓		✓		
8	✓		✓		
9	✓		✓		
10	✓		✓		
11	✓		✓		
12	✓		✓		
13	✓		✓		
14	✓		✓		
15	✓		✓		
16	✓		✓		
17	✓		✓		
18	✓		✓		
19	✓		✓		
20	✓		✓		
21	✓		✓		
22	✓		✓		
23	✓		✓		
24	✓		✓		
25	✓		✓		
26	✓		✓		
27	✓		✓		
28	✓		✓		
29	✓		✓		
30	✓		✓		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima ✓					
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

DATOS DEL EVALUADOR			
NOMBRES Y APELLIDOS:		CÉDULA DE IDENTIDAD:	
RUBEN DARIO ESPINOZA ATARIGUANA		0703694026	
PROFESIÓN:		CARGO:	
MEDICO		POSTGRADISTA. ANESTESIOLOGIA	
FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:		FECHA: 10   Junio   2020	
 Dr. Rubén Darío Espinoza A. <b>MÉDICO</b> <small>C.I. 0703694026 - MSP L40 F65 N192</small>			
VALIDADO:	SI:	X	NO:

*Muchas gracias por su colaboración.*

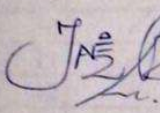

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	✓		✓		
2	✓		✓		
3	✓		✓		
4	✓		✓		
5	✓		✓		
6	✓		✓		
7	✓		✓		
8	✓		✓		
9	✓		✓		
10	✓		✓		
11	✓		✓		
12	✓		✓		
13	✓		✓		
14	✓		✓		
15	✓		✓		
16	✓		✓		
17	✓		✓		
18	✓		✓		
19	✓		✓		
20	✓		✓		
21	✓		✓		
22	✓		✓		
23	✓		✓		
24	✓		✓		
25	✓		✓		
26	✓		✓		
27	✓		✓		
28	✓		✓		
29	✓		✓		
30	✓		✓		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima		✓			
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

DATOS DEL EVALUADOR	
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>	<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>
JUAN CARLOS FLORES BRAVO	10035675/6
<b>PROFESIÓN:</b>	<b>CARGO:</b>
MEDICO	MÉDICO POSGRADISTA DE ANESTESIOLOGIA (TERCER AÑO).
<b>FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:</b>	<b>FECHA:</b>
  Dr. Juan Flores Bravo Registro MSP 1003567516 PG Anestesiología	10-07-2020
<b>VALIDADO:</b>	<b>SI:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO:</b> <input type="checkbox"/>

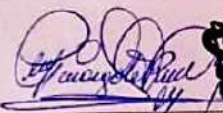
Muchas gracias por su colaboración.

FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	✓		✓		
2	✓		✓		
3	✓		✓		
4	✓		✓		
5	✓		✓		
6	✓		✓		
7	✓		✓		
8	✓		✓		
9	✓		✓		
10	✓		✓		
11	✓		✓		
12	✓		✓		
13	✓		✓		
14	✓		✓		
15	✓		✓		
16	✓		✓		
17	✓		✓		
18	✓		✓		
19	✓		✓		
20	✓		✓		
21	✓		✓		
22	✓		✓		
23	✓		✓		
24	✓		✓		
25	✓		✓		
26	✓		✓		
27	✓		✓		
28	✓		✓		
29	✓		✓		
30	✓		✓		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
<b>O = Óptima</b>		✓			
<b>B = Buena</b>					
<b>R = Regular</b>					
<b>D = Deficiente</b>					

DATOS DEL EVALUADOR	
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>	<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>
LUIS JAVIER ALMACHE ROSEPO	210036834-5
<b>PROFESIÓN:</b>	<b>CARGO:</b>
MÉDICO GENERAL POSGRADISTA DE ANESTESIOLOGÍA	RESIDENTE DE 3er AÑO DE ANESTESIOLOGÍA
<b>FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:</b>	<b>FECHA:</b>
 	10 - 07 - 2020
<b>VALIDADO:</b>	<b>SI:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO:</b> <input type="checkbox"/>

Muchas gracias por su colaboración.

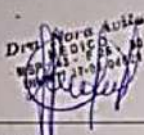
FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO					
ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	✓		✓		
2	✓		✓		
3	✓		✓		
4	✓		✓		
5	✓		✓		
6	✓		✓		
7	✓		✓		
8	✓		✓		
9	✓		✓		
10	✓		✓		
11	✓		✓		
12	✓		✓		
13	✓		✓		
14	✓		✓		
15	✓		✓		
16	✓		✓		
17	✓		✓		
18	✓		✓		
19	✓		✓		
20	✓		✓		
21	✓		✓		
22	✓		✓		
23	✓		✓		
24	✓		✓		
25	✓		✓		
26	✓		✓		
27	✓		✓		
28	✓		✓		
29	✓		✓		
30	✓		✓		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima		✓			
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

DATOS DEL EVALUADOR	
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>	<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>
Tania Lourdes Pinargote Rodríguez	1312257239
<b>PROFESIÓN:</b>	<b>CARGO:</b>
- Médico General - Postgradista de Anestesiología	Residente del 4to año de Anestesiología.
<b>FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:</b>	<b>FECHA:</b>
 <b>Dra. Tania Pinargote R.</b> MÉDICO CIRUJANO Reg. MSP. L-01 P: 117 No 640 SENECYT: 1009-13-1216742 INSP: 13-08-1312257239-2014	10 de Julio del 2020.
<b>VALIDADO:</b>	<b>SI:</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>NO:</b> <input type="checkbox"/>

Muchas gracias por su colaboración.

**FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**

ÍTEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores		B) Lenguaje del instrumento		Observaciones
	P = Pertinente		A = Adecuado		
	NP = No pertinente		I = Inadecuado		
	P	NP	A	I	
1	X		X		
2	X		X		
3	X		X		
4	X		X		
5	X		X		
6	X		X		
7	X		X		
8	X		X		
9	X		X		
10	X		X		
11	X		X		
12	X		X		
13	X		X		
14	X		X		
15	X		X		
16	X		X		
17	X		X		
18	X		X		pregunta un poco similar a la pregunta 8.
19	X		X		
20	X		X		
21	X		X		
22	X		X		
23	X		X		
24	X		X		
25	X		X		
26	X		X		
27	X		X		
28	X		X		
29	X		X		
30	X		X		
<b>C) Calidad de la técnica y representatividad a la población aplicada</b>					
O = Óptima		X			
B = Buena					
R = Regular					
D = Deficiente					

DATOS DEL EVALUADOR			
<b>NOMBRES Y APELLIDOS:</b>		<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	
Nora Rocío Ávila Fernández		171937648-3	
<b>PROFESIÓN:</b>		<b>CARGO:</b>	
Médico		Residente de Anestesiología RA	
<b>FIRMA Y SELLO DEL EVALUADOR:</b>		<b>FECHA:</b>	
		10/07/2020	
<b>VALIDADO:</b>	<b>SI:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO:</b>

*Muchas gracias por su colaboración.*

