

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**  
**FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO**  
**DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA**

---

---



**“USO DE LA TECNOLOGÍA REMOTA MÓVIL EN EL APRENDIZAJE DE  
LARINGOSCOPIA EN INTUBACIÓN EN UN HOSPITAL DE ENTRENAMIENTO”**

Por:

**DR. RICARDO ELIUD CISNEROS BECERRA**

Como requisito parcial para obtener el grado de:

**ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGIA**

Febrero 2021

**“USO DE LA TECNOLOGÍA REMOTA MÓVIL EN EL APRENDIZAJE DE  
LARINGOSCOPIA EN INTUBACIÓN EN UN HOSPITAL DE ENTRENAMIENTO”**

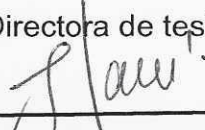
Aprobación de tesis:



---

**Dra. Norma Guadalupe López Cabrera**

Directora de tesis



---

**Dra. Hilda Alicia Llanes Garza**

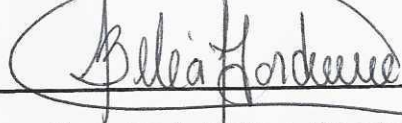
Codirectora de tesis



---

**Dr. med. Dionicio Palacios Ríos**

Jefe del departamento de Anestesiología



---

**Dra. med. Belia I. Garduño Chávez**

Jefa de enseñanza de posgrado de Anestesiología



---

**Dr. med. Gustavo González Cordero**

Coordinador de investigación de Anestesiología



---

**Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez**

Subdirector de estudios de Posgrado

**“USO DE LA TECNOLOGÍA REMOTA MÓVIL EN EL APRENDIZAJE DE  
LARINGOSCOPIA EN INTUBACIÓN EN UN HOSPITAL DE ENTRENAMIENTO”**

Por:

**Dr. Ricardo Eliud Cisneros Becerra**

Éste trabajo se realizó en el Departamento de Anestesiología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” bajo la Dirección de la **Dra. Norma Guadalupe López Cabrera** y la Co-dirección de la **Dra. Hilda Alicia Llanes Garza**; quienes informan que la tesis presentada por el **Dr. Ricardo Eliud Cisneros Becerra** fue realizada bajo su dirección, tiene las exigencias metodológicas y científicas para ser presentada.

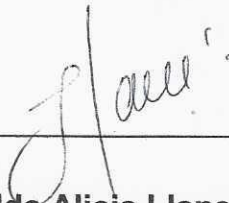
**Firmas:**



---

**Dra. Norma Guadalupe López Cabrera**

Directora de Tesis



---

**Dra. Hilda Alicia Llanes Garza**

Codirectora

## DEDICATORIA

Es dedicada para mi esposa, Jeorgina Álvarez, gracias a su apoyo incondicional y siempre estar a mi lado y sentir tu apoyo en toda mi residencia.

Mis hijos Aron, Emiliano que son mi motor de cada día.

Para mis padres Juan y Aída, muchas gracias por las enseñanzas y por guiarme en el transcurso de mi vida.

Mis suegros Jorge y Olga gracias por siempre apoyarme y guiarme para ser mejor persona.

## **AGRADECIMIENTOS**

Gracias a todos mis maestros del Servicio de Anestesiología del Hospital  
Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la UANL.

A mis compañeros y mis pacientes que con respeto y ética siempre logramos  
una atención cálida y humana de primer nivel

A la Dra. Janeth García por compartir su amplio conocimiento en el proceso de  
esta investigación.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Capítulo 1</b>	
RESUMEN.....	12
<b>Capítulo 2</b>	
INTRODUCCION.....	13
<b>Capítulo 3</b>	
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
<b>Capítulo 4.</b>	
JUSTITIFICACION.....	20
<b>Capítulo 5</b>	
HIPÓTESIS.....	21
6.1 Hipótesis de trabajo.....	21
6.2 Hipótesis nula.....	21
<b>Capítulo 7</b>	
OBJETIVOS.....	22

7.1 Objetivo General.....	22
7.2 Objetivos Secundarios.....	22
<b>Capítulo 8</b>	
MATERIALES Y MÉTODOS .....	23
<b>Capítulo 9</b>	
RESULTADOS .....	26
<b>Capítulo 10</b>	
DISCUSIÓN .....	29
<b>Capítulo 11</b>	
CONCLUSIONES .....	31
<b>Capítulo 12</b>	
ANEXOS.....	32
<b>Capítulo 13</b>	
REFERENCIAS.....	47
<b>Capítulo 14. AUTOBIOGRAFÍA.....</b>	<b>51</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 1.</b> Género de los integrantes del grupo A	34
<b>Figura 2.</b> Género de los integrantes del grupo B	35
<b>Figura 3.</b> Distribución del grado académico en cada grupo de estudio. Media y desviación estándar asociados.	36
<b>Figura 4.</b> Número de laringoscopias convencionales realizadas	37
<b>Figura 5.</b> Número de videolaringoscopias realizadas	38
<b>Figura 6.</b> Tiempo promedio tomado en realizar laringoscopia convencional en cada grupo.	39
<b>Figura 7.</b> Tiempo promedio tomado en realizar videolaringoscopia en cada grupo.	40
<b>Figura 8.</b> Encuesta de satisfacción laringoscopia convencional: Grupo A	41
<b>Figura 9.</b> Encuesta de satisfacción laringoscopia convencional: Grupo B	42



**Figura 10.** Encuesta de satisfacción videolaringoscopia: Grupo A 43

**Figura 11.** Encuesta de satisfacción videolaringoscopia: Grupo B 44

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Tabla 1.</b> Complicaciones presentadas durante realización de laringoscopia convencional (Grupo A y B)	45
<b>Tabla 2.</b> Complicaciones presentadas durante realización de videolaringoscopia (Grupo A y B)	46
<b>Tabla 3.</b> Valores de p asociados entre los grupos.	47

## CAPÍTULO 1.

### RESUMEN

**Número de páginas:** 48

**Introducción:** La capacitación basada en simulación se ha convertido en una práctica integral para mejorar los niveles de habilidad en procedimientos como lo es la intubación. Los médicos que realizan la intubación orotraqueal deben ser competentes para realizar esta habilidad técnica de manera segura.

**Materiales y métodos:** Estudio experimental, transversal, comparativo, no ciego, aleatorizado el cual fue conformado por 137 estudiantes de la carrera de Licenciatura en Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

**Objetivo:** Determinar el éxito del uso de la tecnología remota móvil en el aprendizaje de laringoscopia en intubación durante el entrenamiento en el hospital. Consistió en una parte teórica de técnica de intubación y la practica en 2 grupos con técnica convencional vs videolaringoscopia.

**Resultados:** El grupo A con laringoscopia convencional logro la intubación exitosa en un promedio de  $106.86 \pm 84.87$  segundos, el grupo B en  $62.90 \pm 65.81$ . y al cruzar los grupos en la técnica se tomó el tiempo de la videolaringoscopia en donde el grupo Ab reportó un tiempo promedio de  $64.25 \pm 34.23$ , mientras que el tiempo registrado en el grupo Ba fue de  $84.25 \pm 55.67$  segundos.

**Conclusión:** El uso de la tecnología remota móvil se muestra efectiva para la preparación de futuros médicos a la hora de realizar una intubación orotraqueal.

**Palabras clave:** Entrenamiento, intubación orotraqueal, laringoscopia, maniquíes, videolaringoscopia.



## **CAPITULO 2.**

### **INTRODUCCIÓN**

La intubación orotraqueal cuya finalidad es el mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea exige grandes conocimientos y este procedimiento no está exento de riesgos. Puesto que el personal de salud deberá realizar intubaciones reales en situaciones de urgencia, debe aprovechar en cualquier caso la oportunidad de entrenarse en la laringoscopia. Con el simulador de intubación orotraqueal, los médicos y futuros médicos pueden realizar un entrenamiento de la intubación simulado, pero con un contexto real. La capacitación basada en simulación se ha convertido en una práctica integral para mejorar los niveles de habilidad en procedimientos como los es la intubación <sup>1</sup>.

El control de la vía aérea es uno de los pasos críticos de la resucitación cardiopulmonar avanzada logrando que la vía aérea esté segura, ya que, si la vía aérea no es segura, difícilmente se puede ayudar al paciente <sup>2</sup>.

La intubación orotraqueal se realiza comúnmente dentro de la sala de operaciones para permitir la ventilación mecánica invasiva, proteger las vías respiratorias del paciente, facilitar el transporte del paciente o para otros objetivos clínicos. La intubación realizada fuera del quirófano a menudo se realiza de manera emergente, sin tiempo para obtener una evaluación adecuada de las vías respiratorias, en pacientes con escasa reserva cardiovascular, a menudo en entornos desafiantes y por personal con menos capacitación que los anestesiólogos <sup>3</sup>.

Es responsabilidad fundamental de un anestesiólogo mantener un intercambio de gases adecuado asegurando la vía aérea y la intubación traqueal es una habilidad esencial tanto en anestesia electiva como de emergencia <sup>4</sup>. Los médicos que realizan la intubación orotraqueal deben ser competentes para realizar esta habilidad técnica de manera segura <sup>5</sup>. La intubación traqueal es una habilidad avanzada de manejo de la vía aérea que debe ser realizada por médicos experimentados, sin embargo, en la realidad clínica, la intubación es realizada por médicos sin experiencia o en entrenamiento en un número relativamente grande de casos, bajo supervisión <sup>6</sup>. Se puede lograr mediante una variedad de métodos, pero el método de elección dependerá de la preferencia y experiencia del médico, la condición del paciente y el tipo de equipo disponible <sup>2</sup>.

Los estudiantes de medicina presentan un alto nivel y un amplio campo de conocimiento teórico, pero carecen de experiencia práctica y, por lo tanto, deben ser entrenados en el uso de instrumentos de vía aérea supra glótica, particularmente en los departamentos de emergencias y unidades de cuidados intensivos, la intubación traqueal debe ser dominada por los estudiantes en sus últimos años de carrera sin la experiencia recomendada como una habilidad básica en el contexto de su formación profesional <sup>6</sup>.

En particular, los intentos fallidos de intubación se han asociado con una mayor tasa de complicaciones graves en pacientes de emergencia <sup>6,7</sup>. Estos y otros factores contribuyen a la intubación fuera del quirófano que conlleva un mayor riesgo de eventos adversos, como la intubación esofágica, la hipoxemia, el colapso cardiovascular y el paro cardíaco. El riesgo de uno o más eventos

adversos aumenta cuando el personal inexperto o con capacitación inadecuada intenta la intubación <sup>3</sup>.

La enseñanza de la habilidad de intubación incluye lo siguiente: informativo (anatomía de la vía aérea superior, estructura y función del laringoscopio convencional y el videolaringoscopio y fundamentos de la intubación); simulación (maniqués estáticos, computadora de realidad virtual y simulador de realidad virtual); experiencia clínica supervisada y graduada <sup>1</sup>.

Debido a que se espera que todos los médicos con responsabilidades de cuidado agudo sean competentes en el manejo de la vía aérea, se requiere una educación y capacitación apropiadas <sup>8</sup>. En la educación de los estudiantes de medicina, el programa de enseñanza está diseñado para entrenarlos a realizar intubación orotraqueal con maniquí. Y la intubación orotraqueal fue una prueba entre el examen constructivo de simulación objetiva para el examen de licencia médica en Corea del Sur <sup>8</sup>. La intubación orotraqueal es una técnica básica para asegurar la vía aérea de los pacientes <sup>9</sup>. En la práctica real, es difícil para muchos médicos llevar a cabo el procedimiento en una situación de emergencia, porque no habían recibido la capacitación suficiente <sup>10</sup>.

En el entrenamiento simulado, la tasa de éxito de la intubación traqueal con videolaringoscopia fue significativamente mayor que la que se usa con laringoscopia directa. La videolaringoscopia mejoró la puntuación de confianza a nivel mundial en comparación con la laringoscopia directa para todos los niveles de experiencia y todas las condiciones de gravedad <sup>10</sup>.

Un estudio reciente descubrió que los residentes de anestesia que realizaban intubación fibróscopica flexible en maniqués no consiguieron una intubación en el 55% de los casos <sup>11</sup>.

Chandra, et al, realizaron una investigación para determinar la modalidad de entrenamiento que fuera la más eficaz para lograr una capacitación adecuada de la simulación del manejo de la vía aérea. No encontraron ningún beneficio adicional del entrenamiento en un simulador costoso en comparación con un modelo de banco simple <sup>12</sup>.

El fibroscopio Bonfils® también se ha evaluado en estudios basados en simulación, revelando una facilidad de uso aceptable por anesthesiólogos en formación <sup>13</sup>, anesthesiólogos expertos y médicos de otras disciplinas <sup>14</sup>.

En el estudio realizado por Lee et al, en el 2013 lograron observar que el entrenamiento de la intubación orotraqueal fue necesario para el personal médico en el manejo de la vía aérea. La simulación virtual con dispositivo de visualización tridimensional y dispositivo óptico tiene un efecto similar en el entrenamiento en el procedimiento en comparación con el maniquí de la vía aérea. Y este programa podría ser más rentable y conveniente para que los estudiantes practiquen el tiempo y el espacio del procedimiento. Por lo tanto, los programas de intubación virtual con pantalla tridimensional y dispositivo óptico podrían ser una alternativa al método de entrenamiento tradicional con un hombre de vía aérea <sup>2</sup>.



### **CAPITULO 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El entrenamiento en la intubación de la vía aérea, de acuerdo a los estudios analizados, se ha determinado que el uso de simuladores virtuales con utilización de dispositivos de visualización tridimensional y dispositivo óptico tiene un efecto similar en el entrenamiento en el procedimiento en comparación con el maniquí de la vía aérea.

La vía aérea difícil puede traer complicaciones tales como bronco aspiración, lesión a nivel de vía aérea superior (33% para laringe y un 19% para faringe), hipoxia y la muerte del paciente entre el 0,13% al 0,3%. En el momento actual, la intubación difícil es responsable del 33% de las muertes imputables a la anestesia <sup>17,18</sup>.

Las intubaciones difíciles es un tema que a todos nos preocupa, ya que representa un riesgo importante para el paciente y un reto para el anesthesiologo, sobre todo si se presentan inesperadamente. Aunque la intubación traqueal en la mayoría de los pacientes se realiza de manera rápida y sin grandes dificultades, en algunos casos resulta extremadamente difícil, y algunas veces imposible. Pueden presentarse dificultades, incluso para personas con mucha experiencia. La incidencia de la intubación difícil está comprendida entre el 1 y 4% de las intubaciones, mientras que la intubación imposible o fallida estaría entre el 0.05 y

el 0.3% <sup>15,16</sup>. Por lo que el objetivo del presente estudio es determinar si el uso de tecnología remota móvil resulta eficaz como alternativa para el entrenamiento de intubación vs laringoscopia convencional.

## **CAPÍTULO 4.**

### **JUSTIFICACIÓN**

A pesar del reciente advenimiento de los videolaringoscopios y de las declaraciones de la industria de haber erradicado la vía aérea difícil, la verdad es que todavía nos encontramos lejos de conseguir ese objetivo. La base del éxito es el entrenamiento al momento de realizar esta clase de procedimientos, una alternativa es la aplicación de la tecnología la cual podrá permitir visualizar las estructuras anatómicas en tiempo real permitiendo un avance en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

## **CAPITULO 5.**

### **HIPOTESIS**

#### **HIPÓTESIS DE TRABAJO**

El uso de la tecnología remota móvil en el aprendizaje de laringoscopia en intubación en un hospital de entrenamiento provee diferencia en el proceso aprendizaje en la intubación orotraqueal.

#### **HIPÓTESIS NULA**

El uso de la tecnología remota móvil en el aprendizaje de laringoscopia en intubación en un hospital de entrenamiento no provee diferencia en el proceso aprendizaje en la intubación orotraqueal

## **CAPITULO 6.**

### **OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO PRIMARIO**

- Determinar el éxito del uso de la tecnología remota móvil en el aprendizaje de laringoscopia en intubación durante el entrenamiento en el hospital

#### **OBJETIVOS SECUNDARIOS:**

- Identificar el éxito en intubación orotraqueal con los parámetros establecidos a través de cuantas laringoscopias se realizaron para lograr intubación correcta y tiempo en intubación de cada participante.
- Medir y comparar las variables sociodemográficas
- Comparar la efectividad de un entrenamiento previo para el lograr una intubación exitosa entre la técnica convencional y la técnica asistida por videolaringoscopia.

## **CAPITULO 7.**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

Estudio experimental, comparativo, no ciego y aleatorizado el cual fue conformado por una población de 137 participantes Estudiantes de la carrera Licenciatura en Medicina de la Facultad De Medicina Universidad Autónoma de Nuevo León los cuales fueron seleccionados por el departamento de Anestesiología del Hospital Universitario “Dr. José E. González” de la UANL para la elaboración de esta investigación.

Se incluyeron 137 pacientes en primera instancia, esto en relación a un calculo previo del tamaño de la muestra que determino que seria necesarios 70 estudiantes por cada grupo de estudio (Grupo A y B), posteriormente aplicando los criterios de selección terminaron siendo un total de 117 participantes.

Como parte de la formación de los estudiantes, es hacer su rotación clínica en el hospital donde se realizo el estudio considerándose unos de los pocos hospitales escuelas con gran adiestramiento de médicos .

En este estudio hemos modificado la hoja Mac 3 con aditamento especial diseñado por nuestro servicio que se conectará a un teléfono celular, obteniendo un videolaringoscopio de bajo costo,portátil.

**Los criterios de inclusión que se usaron en este estudio fueron:**

- Participantes que sean estudiantes de la facultad de medicina UANL
- Mayores de 18 años
- Ambos géneros
- Personas que no tengan entrenamiento sobre intubación orotraqueal.

**Los criterios de exclusión seleccionados fueron:**

Alumnos no inscritos a la facultad de medicina UANL

- Alumnos con entrenamiento previo en intubación.

**El único criterio de eliminación fue:**

- Participantes que durante la investigación decidan salirse de entrenamiento.

El estudio fue realizado con previa autorización por el comité de Ética de Investigación y bajo consentimiento informado de tipo verbal, ya que corresponde a la observación de desempeño de una actividad en maniqués.

La población antes descrita fue asignada aleatoriamente a dos grupos A y B, a los cuales en forma conjunta se les dio una clase teórica de técnica de intubación. Del mismo modo a ambos grupos se les impartió una sesión adicional de visualización vía remota de intubación en maniqués, además se dio un entrenamiento básico en intubación orotraqueal con videolaringoscopio y explicación sobre la técnica de intubación orotraqueal. Posteriormente se realizaron laringoscopias en el maniquí, por el participante hasta lograr objetivo, mientras se observaban y documentaban las variables a medir. Al final del entrenamiento se aplicó una encuesta de satisfacción a todos los participantes. Posteriormente en otro periodo temporal se les permitió realizar un intento de intubación con la técnica contraria a la que utilizaron al principio, y de esta manera determinar cuál técnica resulta más útil

para conseguir un entrenamiento eficaz previo a una intubación exitosa en maniquí.

Se vaciaron los resultados en una tabla de Excel para luego analizados por SPSS versión 24. Posteriormente se utilizó una fórmula de equivalencia de proporciones de dos poblaciones para valorar la equivalencia del videolaringoscopio contra la técnica convencional de laringoscopia para encontrar el porcentaje de mejoría en la técnica. Con una confianza del 99% y un poder del 90%, con un porcentaje esperado de éxito del 70% con 30% de amplitud, dejando un rango de éxito entre 55% y 85%.



## **CAPÍTULO 8.**

### **RESULTADOS**

Un total de 117 participantes fueron escogidos para la elaboración de los resultados de este estudio de tal manera que se dividieron en 2 grupos: Grupo A (65 participantes) y Grupo B (52 participantes). Tanto en los participantes del grupo A como del grupo B de este estudio predominó el género femenino, en el grupo A 46 (70.8%) eran mujeres y 19 (29.2%) hombres, mientras que el grupo B, 32 (61.5%) de los participantes eran mujeres, mientras que los 20 (38.5%) restantes hombres (figuras 1 y 2).

La distribución de la población por semestre escolar se muestra en la Figura 3. En el caso del grupo A la media del curso académico fue de  $7.12 \pm 1.14$  y en el caso del grupo B fue de  $7.16 \pm 1.22$ , con un valor de p de 0.98

Los alumnos del grupo A realizaron en promedio  $1.77 \pm 0.93$  repeticiones de laringoscopia convencional, mientras que con el uso de videolaringoscopia se realizaron en promedio  $1.08 \pm 0.37$  veces. Los resultados del grupo B en cuanto a número de repeticiones de laringoscopia convencional fueron de  $1.16 \pm 0.37$ , así como con el uso de videolaringoscopia fueron de  $1.31 \pm 0.58$  (figuras 4 y 5).

Se les evaluó el tiempo en el que los integrantes del estudio lograron realizar los procedimientos. El grupo A logró realizar la laringoscopia convencional en un tiempo promedio de  $106.86 \pm 84.87$  segundos, mientras que el grupo B los realizó en  $62.90 \pm 65.81$ . De igual manera se tomó el tiempo de la videolaringoscopia en

donde el grupo A reportó un tiempo promedio de  $64.25 \pm 34.23$ , mientras que el tiempo registrado en el grupo B fue de  $84.25 \pm 55.67$  segundos(Figura6 y 7).

Los integrantes del grupo A respondieron a la encuesta de satisfacción sobre la práctica de la laringoscopia convencional que se les aplicó en donde 46 (70.8%) de los participantes mostrar estar muy de acuerdo, 18 (27.7%) estuvieron algo de acuerdo, y solo 1 (1.5%) persona dijo no estar de acuerdo ni en desacuerdo. (Figura 8) ,Mientras que los del grupo B, 27 (51.9%) de los participantes expresaron que se encontraron muy de acuerdo con la elaboración de los procedimientos, 24 (46.2%) dicen estar algo de acuerdo, así como 1 (1.9%) prefirió no dar una respuesta (Figura 9).

De igual manera con la videolaringoscopia también se realizó una encuesta de satisfacción en donde los integrantes del grupo A, 62 (95.4%) de los participantes dijo estar muy de acuerdo con la práctica, 1 (1.5%) expresó no estar de acuerdo ni en desacuerdo, así como 2 (3.1%) no dio una respuesta a la pregunta (figura 10). En el grupo B, 50 (96.2%) dijo estar muy de acuerdo con la práctica, solo 1 (1.9%) estuvo en desacuerdo y por otra parte 1 (1.9%) estudiante no dio una respuesta(figura11).

Durante el procedimiento los participantes reportaron haber pasado por algunas complicaciones a la hora de realizar la laringoscopia convencional. En el grupo A, 18 (27.7%) de los estudiantes dijeron haber tenido problemas al poder ocasionar una lesión dental, 9 (13.8%) presentaron problemas por intubación de esófago, 11 (16.9%) estudiantes reportaron tener ambas dificultades ya mencionadas, y por otra parte 27 (41.5%) dijeron no tener complicaciones. En el grupo B, 17 (32.7%) participantes dijeron haber tenido dificultades al presentar una probable lesión dental, los 35 (67.3%) de los participantes reportaron no tener complicaciones.

También se registraron las complicaciones que experimentaron los estudiantes al momento de hacer la videolaringoscopia. En el grupo A, 8 (12.3%) de los participantes tuvieron problemas al poder causar una posible lesión dental, 1 (1.5%) persona presentó problemas por intubación de esófago, y los 56 (86.2%) participantes restantes dijeron no tener complicaciones. En el grupo B, la complicación más presentada fue la lesión dental con 12 (23.1%) casos, 1 (1.9%) persona expresó tener dificultades al introducir el tubo, 1 (1.9%) persona pudo provocar una lesión dental, así como también tuvo dificultad por intubación de esófago, y los 38 (73.1%) estudiantes restantes no presentaron complicaciones.

## **CAPITULO 9.**

### **DISCUSIÓN**

La intubación orotraqueal debe de ser realizada por personal capacitado, situación la cual no es común que suceda a la hora de realizar este procedimiento, por esa razón desde hace tiempo se ha planteado el entrenamiento de médicos y futuros médicos para que en un futuro estén capacitados si en algún momento tienen que realizar una intubación. En el estudio realizado por Lee et al en el 2013 lograron observar que el entrenamiento de la intubación orotraqueal fue necesario para el personal médico en el manejo de la vía aérea (2). Chandra et al han realizado una investigación sobre la modalidad de entrenamiento que demostraría ser la más eficaz para estructurar el entrenamiento de simulación del manejo de la vía aérea, en su estudio no encontraron ningún beneficio adicional del entrenamiento en un simulador costoso en comparación con un modelo de banco simple (12). En el estudio que nosotros realizamos, los estudiantes de medicina inexpertos, después de aportarles conocimiento teórico y práctica, se mostraron capaces de realizar intubaciones en los maniqués de entrenamiento.

A pesar de que la intubación orotraqueal es una técnica considerada básica, en estudios se ha observado que para muchos médicos fue difícil realizar este procedimiento por no haber recibido capacitación suficiente, razón por la cual se les brinda. En una simulación realizada por Starck et al en donde médicos inexpertos realizaron intubaciones reportaron que las videolaringoscopias tuvieron

una mayor tasa de éxito a comparación de las laringoscopias directas con una diferencia significativamente mayor (10). En el estudio que nosotros realizamos se reflejaron resultados similares, siendo las videolaringoscopias las que se realizaron con éxito en la mayoría de los casos en comparación a la laringoscopia convencional.

En el estudio de Chew et al se observó que durante el uso del videolaringoscopio King Visión canalizado y McGrath tuvo un tiempo medio de intubación de  $41.3 \pm 20.3$  segundos y  $38.5 \pm 18.7$  segundos respectivamente (19), mientras que en el estudio que nosotros hicimos las laringoscopias convencionales se llevaron a cabo en un tiempo promedio de  $84.8 \pm 67.4$  segundos entre el grupo A y B, mientras que las videolaringoscopias se lograron realizar en un tiempo promedio menor de  $74.25 \pm 44.4$  segundos.

En el estudio antes mencionado los participantes al momento de elegir que videolaringoscopio preferirían para la enseñanza dijeron encontrarse complacidos con ambos aparatos utilizados (19). En nuestro estudio al momento de realizar la encuesta de satisfacción, un 60% de los participantes tomando en cuenta tanto el grupo A como el B dijeron encontrarse satisfechos con el uso del laringoscopio convencional, mientras que el 96% de los participantes de ambos grupos reportaron estar complacidos con el uso del videolaringoscopio, el video laringoscopio ha sido una herramienta útil para la enseñanza en estudiantes en entrenamiento (20) siendo este método el que aumenta globalmente el puntaje de confianza a comparación de la laringoscopia convencional.

## **CAPITULO 11.**

### **CONCLUSIONES**

El uso de la tecnología remota móvil se muestra efectiva para la preparación de médicos y futuros médicos a la hora de realizar una intubación orotraqueal, aunque bien se sabe que no son las mismas condiciones el realizar este procedimiento en un hospital de entrenamiento a comparación de hacerlo en un paciente real cuando se necesite debido al ambiente, tiempo y exactitud que se requiere hacer durante los escenarios reales.

La videolaringoscopia se mostró más adecuada que la laringoscopia convencional al momento de realizarse en personal inexperto, siendo esta realizada en tiempo menor, mostrando menos complicaciones por parte de los estudiantes durante su realización, así como también permitiendo mostrar a los estudiantes puntajes más altos de éxito a comparación de la laringoscopia convencional.

## CAPTITULO 12.

### ANEXOS



# UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

**DRA. NORMA GUADALUPE LOPEZ CABRERA**

Investigador principal  
Servicio de Anestesiología  
Presente.-

Estimada Dra. López:

En respuesta a su solicitud con número de Ingreso **PI18-00425** con fecha del **07 de Diciembre del 2018**, recibida en las Oficinas de la Secretaría de Investigación Clínica de la Subdirección de Investigación, se extiende el siguiente **DICTAMEN FAVORABLE** con fundamento en los artículos 4º párrafo cuarto y 16 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; así como los artículos 14-16, 99 párrafo tercero, 102, 106 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud; así como de los artículos 111,112 y 119 del Decreto que modifica a la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud publicado el día 2 de abril del 2014; Además Punto 4.4, 4.7, 6.2, 8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos; así como por el Reglamento interno de Investigación de Nuestra Institución.

Se informa que el Comité de Investigación ha determinado que el Protocolo de Investigación clínica abajo mencionado cuenta con la calidad técnica, aspectos metodológicos y mérito científico requeridos.

**"Uso de la tecnología remota móvil en el aprendizaje de laringoscopia en intubación en un hospital de entrenamiento"** el cual quedó registrado con la clave **AN19-00005**.

De igual forma los siguientes documentos:

- **Protocolo en extenso, versión 1.2 de fecha Marzo del 2019.**

Le reitero que es su obligación presentar a este Comité de Investigación un informe técnico parcial a más tardar el día en que se cumpla el año de emisión de este oficio, así como notificar la conclusión del estudio.

Será nuestra obligación realizar visitas de seguimiento a su sitio de investigación para que todo lo anterior este debidamente consignado, en caso de no apegarse, este Comité tiene la autoridad de suspender temporal o definitivamente la investigación en curso, todo esto con la finalidad de resguardar el beneficio y seguridad de todo el personal y sujetos en investigación.

Atentamente.-

"Alere Flammam Veritatis" SUB-DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
Monterrey, Nuevo León 04 de Abril del 2019



DR. C. GUILLERMO ELIZONDO RIOJAS COMITÉ DE ÉTICA  
Presidente del Comité de Investigación COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

**DRA. NORMA GUADALUPE LOPEZ CABRERA**

Investigador principal  
Servicio de Anestesiología  
Presente.-

Estimada Dra. López:

Le informo que nuestro Comité de Ética en Investigación del Hospital Universitario "Dr. Jose Eleuterio Gonzalez", ha evaluado y aprobado el protocolo de investigación titulado: "Uso de la tecnología remota móvil en el aprendizaje de laringoscopia en intubación en un hospital de entrenamiento" participando además el Dr. Ricardo Eliud Cisneros Becerra, Dra. Hilda Alicia Llanes Garza, Dra. med. Belia Inés Garduño Chávez, Dr. med. Dionicio Palacios Ríos y la Est. Karenni Lizbeth Martínez Garza como Co-investigadores, el cual quedó registrado con la clave **AN19-00005**.

- **Protocolo en extenso, versión 1.2 de fecha Marzo del 2019.**

Cada vez que el Protocolo sufran modificaciones, éstas deberán someterse nuevamente para solicitar su autorización.

Le reitero que es su obligación presentar a este Comité de Ética en Investigación un informe técnico parcial a más tardar el día en que se cumpla el año de emisión de este oficio, así como notificar la conclusión del estudio.

Será nuestra obligación realizar visitas de seguimiento a su sitio de investigación para que todo lo anterior esté debidamente consignado, en caso de no apegarse, este Comité tiene la autoridad de suspender temporal o definitivamente la investigación en curso, todo esto con la finalidad de resguardar el beneficio y seguridad de todo el personal y sujetos en investigación.

Atentamente.-

"Alere Flamman Veritatis" D. DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN

Monterrey, Nuevo León 04 de Abril del 2019



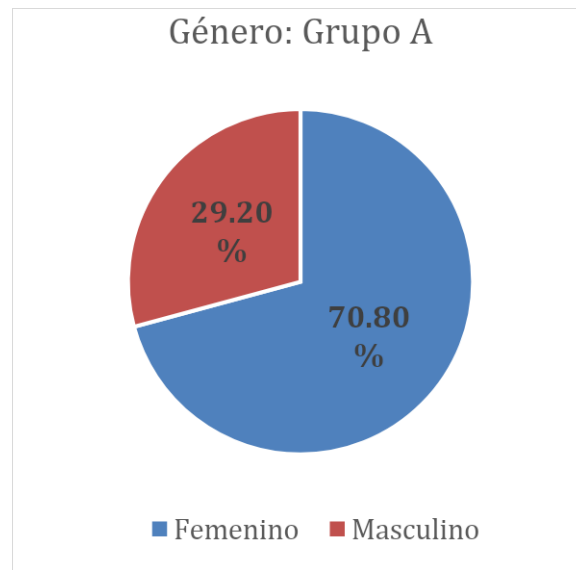
**DR. med. JOSE GERARDO GARZA LEAL**  
Presidente de Comité de Ética en Investigación

**Figuras 12-13.** Cartas de aprobación del Comité de Ética de la Facultad de Medicina, UANL.



**Figura 1.**

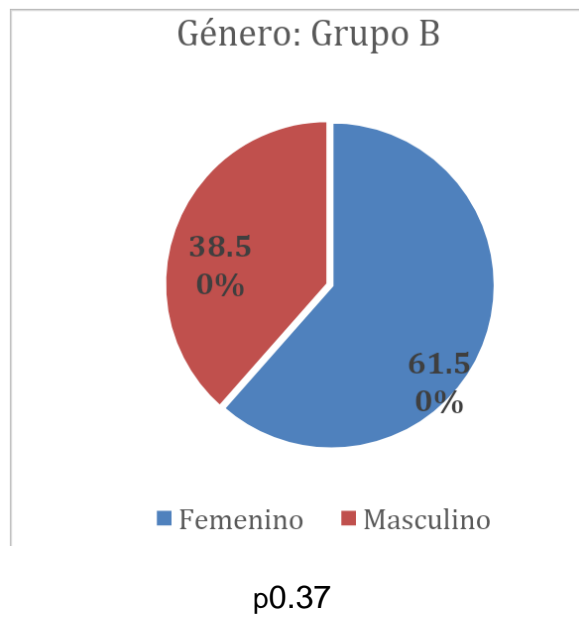
Distribución de los géneros en cada grupo de estudio en el grupo A.



p0.37

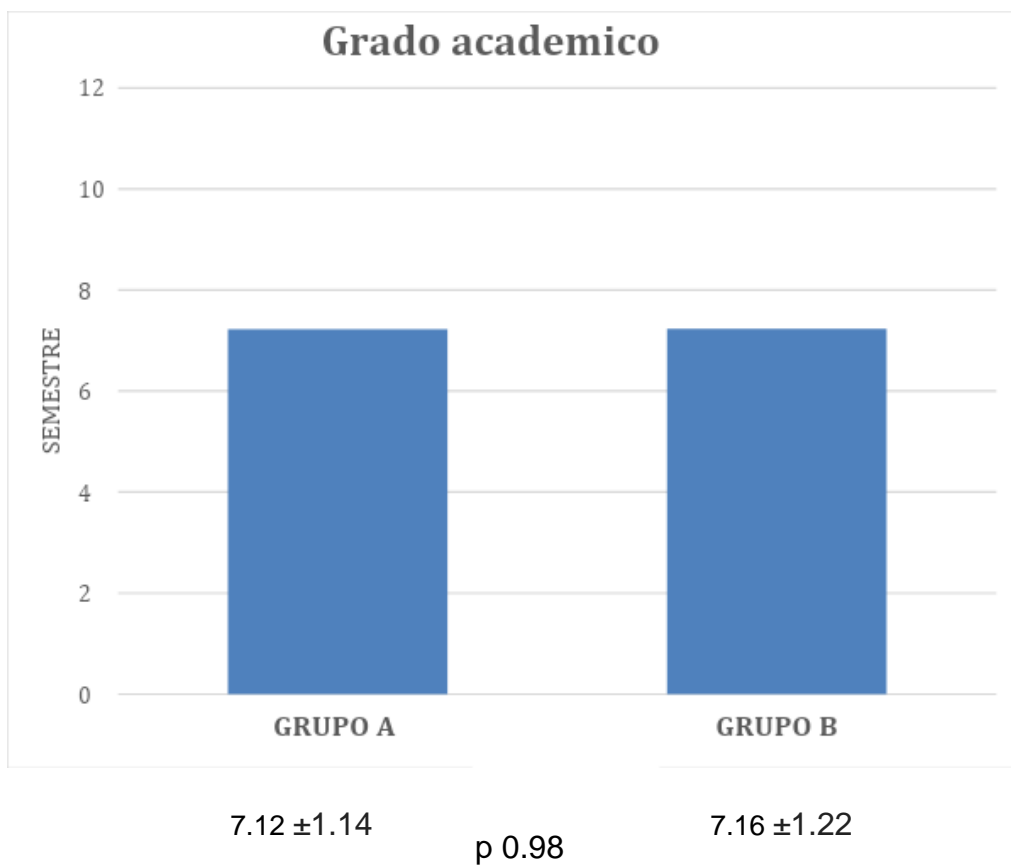
**Figura 2.**

Distribución de los géneros en cada grupo de estudio en el grupo B.



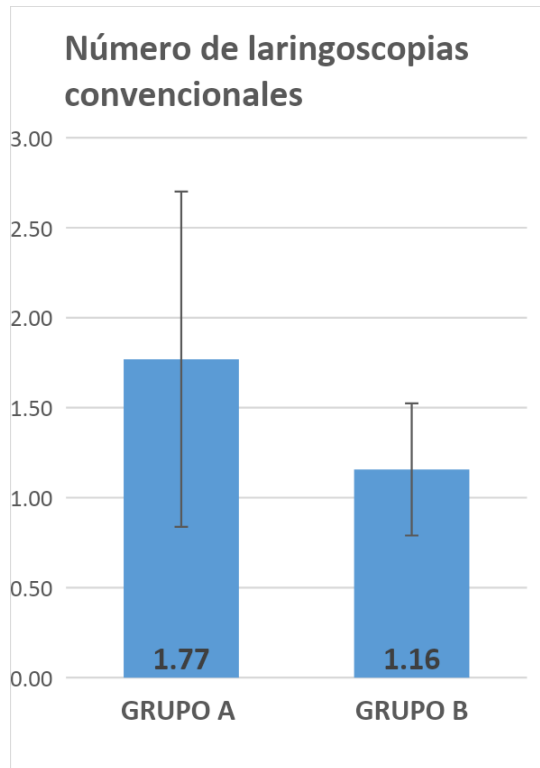
**Figura 3.**

Distribución del grado académico en cada grupo de estudio. Media y desviación estándar asociados.



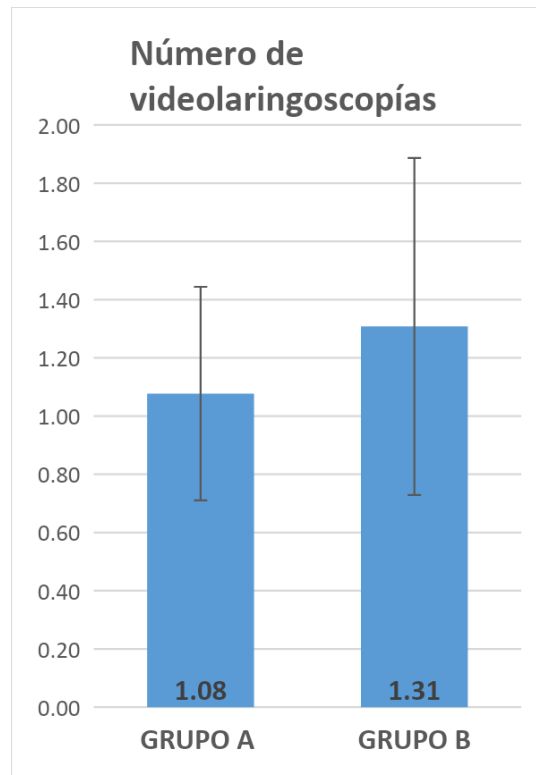
**Figura 4.**

Número de laringoscopias convencionales realizadas



**Figura 5.**

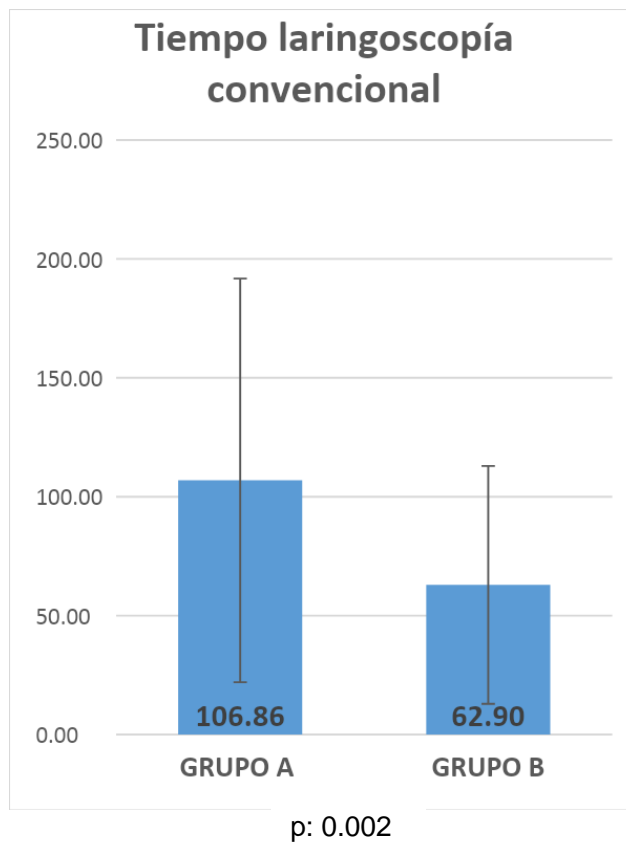
Numero de videolaringoscopias realizadas.



p: 0.009

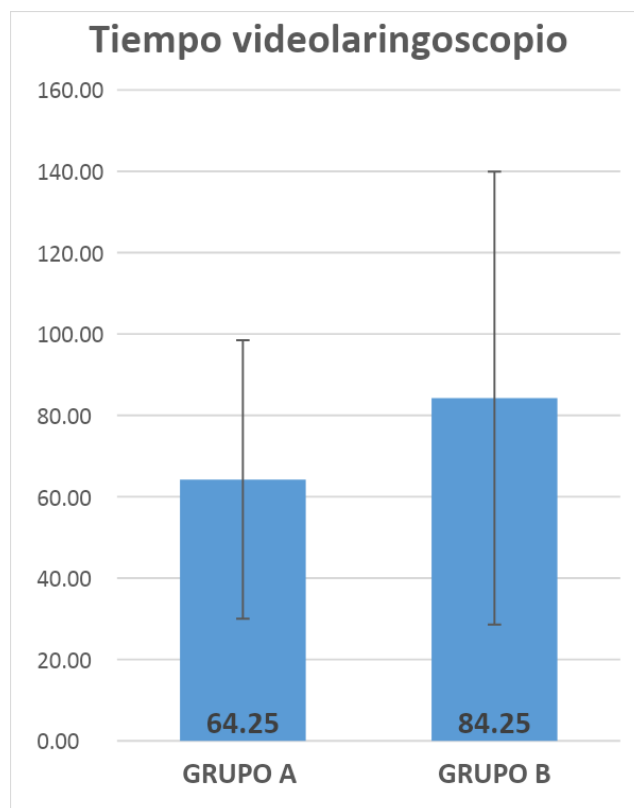
**Figura 6.**

Tiempo promedio tomado en realizar la laringoscopia convencional en cada grupo.



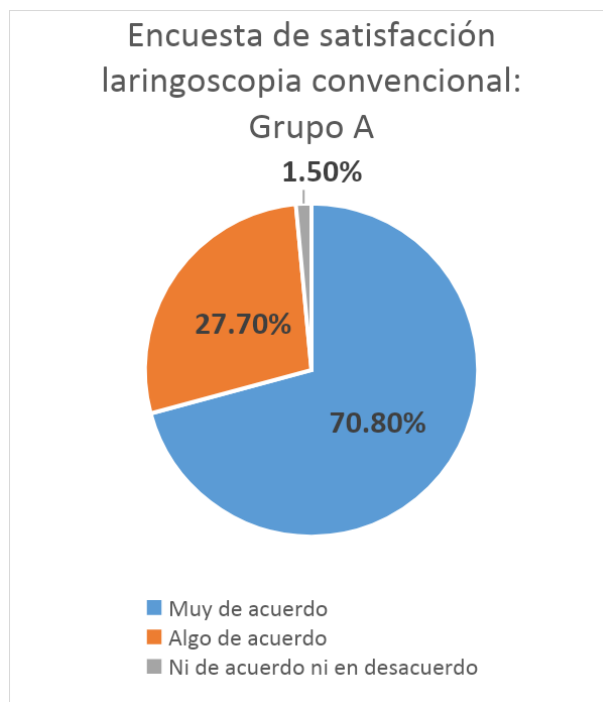
**Figura 7.**

Tiempo promedio tomado en realizar videolaringoscopia en cada grupo.



**Figura 8.**

Encuesta de satisfacción laringoscopia convencional: Grupo A





**Figura 9.**

Encuesta de satisfacción laringoscopia convencional: Grupo B.



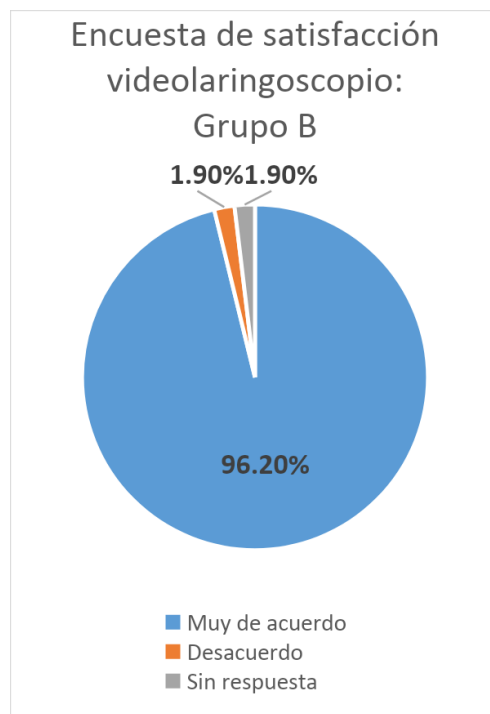
**Figura 10.**

Encuesta de satisfacción videolaringoscopia: Grupo A.



**Figura 11.**

Encuesta de satisfacción videolaringoscopia: Grupo B.



**Tabla 1.**

Complicaciones presentadas durante realización de laringoscopia convencional (Grupo A y B).

---

<b>Complicaciones laringoscopia convencional: Grupo A</b>			
<b>Complicación</b>	<b>Número de veces presentada</b>	<b>Porcentaje de estudiantes que la presentaron</b>	<b>p*</b>
Lesión dental	18	27.7%	0.07
Lesión dental + Intubación en esófago	11	16.9%	0.08
Intubación en esófago	9	13.8%	0.01
Ninguna	27	41.5%	---
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>	<b>0.05</b>

<b>Complicaciones laringoscopia convencional: Grupo B</b>			
<b>Complicación</b>	<b>Número de veces presentada</b>	<b>Porcentaje de estudiantes que la presentaron</b>	
Lesión dental	17	32.7%	0.07
Ninguna	35	67.3%	0.03
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>	<b>0.05</b>

---

\*Prueba de t student

**Tabla 2.**

Complicaciones presentadas durante realización de videolaringoscopia (Grupo A y B)

<b>Complicaciones en videolaringoscopia: Grupo A</b>			
<b>Complicación</b>	<b>Número de veces presentada</b>	<b>Porcentaje de estudiantes que la presentaron</b>	<b>p*</b>
Lesión dental	8	12.3%	0.11
Intubación en esófago	1	1.5%	0.23
Ninguna	56	86.2%	0.001
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>	<b>0.05</b>

<b>Complicaciones en videolaringoscopia: Grupo B</b>			
<b>Complicación</b>	<b>Número de veces presentada</b>	<b>Porcentaje de estudiantes que la presentaron</b>	<b>p*</b>
Lesión dental	12	23.1%	0.13
Lesión dental + Intubación en esófago	1	1.9%	0.01
Dificultad al introducir el tubo	1	1.9%	0.12
Ninguna	38	73.1%	0.001
<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>	<b>0.04</b>

\*Prueba t student

\*\*Prueba de chi-cuadrada

**Tabla 3.**

Valores de p asociados entre los grupos.

<b>VARIABLE</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>VALOR DE p</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
Edad*	Numérica cuantitativa	0.65	NS
Genero	Numérica cualitativa	0.37	NS
Grado académico*	Numérica cuantitativa	0.98	NS
Numero de laringoscopias convencional*	Numérica cuantitativa	0.001	S
Número de laringoscopias videolaringoscopio*	Numérica cuantitativa	0.009	S
Tiempo convencional*	Numérica cuantitativa	0.002	S
Tiempo videolaringoscopio*	Numérica cuantitativa	0.01	S
Número de complicaciones*	Numérica cuantitativa	0.05	S

\*Se utiliza la prueba de t de student de dos colas

\*\*Se utiliza la prueba de chi-cuadrada

## CAPITULO 13.

### REFERENCIAS

1. Wong DT, Mehta A, Singh KP, Leong SM, Ooi A, Niazi A, et al. The effect of virtual reality bronchoscopy simulator training on performance of bronchoscopic-guided intubation in patients: A randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol.* 2019;36(3):227-233. doi:10.1097/EJA.0000000000000890.
2. Lee DH, Kim JG, Kim CW, Lee CH, Lim JH. The usefulness of 3-dimensional virtual simulation using haptics in training orotracheal intubation. *Biomed Res Int.* 2013;2013:534097. doi:10.1155/2013/534097.
3. Miller AG. Endotracheal Intubation Training and Skill Maintenance for Respiratory Therapists. *Respir Care.* 2017;62(2):156-162. doi:10.4187/respcare.05037.
4. Nilsson PM, Russell L, Ringsted C, Hertz P, Konge L. Simulation-based training in flexible fiberoptic intubation: A randomised study. *Eur J Anaesthesiol.* 2015;32(9):609-614. doi:10.1097/EJA.0000000000000092.
5. Garcia J, Coste A, Tavares W, Nuño N, Lachapelle K. Assessment of competency during orotracheal intubation in medical simulation. *Br J Anaesth.* 2015;115(2):302-307. doi:10.1093/bja/aev207.
6. Limbach T, Ott T, Griesinger J, Jahn-Eimermacher A, Piepho T. Bonfils intubation fibrescope: use in simulation-based intubation training for medical students in comparison to MacIntosh laryngoscope. *BMC Res Notes.* 2016;9:127. Published 2016 Feb 27. doi:10.1186/s13104-016-1937-2.

7. St Pierre M, Krischke F, Luetcke B, Schmidt J. The influence of different patient positions during rapid induction with severe regurgitation on the volume of aspirate and time to intubation: a prospective randomised manikin simulation study. *BMC Anesthesiol.* 2019;19(1):16. Published 2019 Jan 24. doi:10.1186/s12871-019-0686-x.
8. Kovacs G, Law JA, Ross J, Tallon J, MacQuarrie K, Petrie D, et al. Acute airway management in the emergency department by non-anesthesiologists. *Can J Anaesth.* 2004;51(2):174-180. doi:10.1007/BF03018780.
9. Orebaugh SL. Difficult airway management in the emergency department. *J Emerg Med.* 2002;22(1):31-48. doi:10.1016/s0736-4679(01)00435-8.
10. Starck C, Thierry S, Bernard Cl, Morineau T, Jaulin F, Chapelain P, et al. Tracheal intubation in microgravity: a simulation study comparing direct laryngoscopy and videolaryngoscopy<sup>†</sup>. *Br J Anaesth.* 2020;125(1):e47-e53. doi:10.1016/j.bja.2019.11.029.
11. McNarry AF, Dovell T, Dancey FM, Pead ME. Perception of training needs and opportunities in advanced airway skills: a survey of British and Irish trainees. *Eur J Anaesthesiol.* 2007;24:498–504.
12. Chandra DB, Savoldelli GL, Joo HS, Weiss ID, Naik VN. Fiberoptic oral intubation: the effect of model fidelity on training for transfer to patient care. *Anesthesiology.* 2008;109:1007–1013.
13. Piepho T, Noppens RR, Heid F, Werner C, Thierbach AR. Rigid fibrescope Bonfils: use in simulated difficult airway by novices. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2009;17:33.



14. Lye ST, Liaw CM, Seet E, Koh KF. Comparison of results from novice and trained personnel using the Macintosh laryngoscope, Pentax AWS (R), C-MAC (TM) and Bonfils intubation fibrescope: a manikin study. *Singap Med J*. 2013;54:64–8.
15. Covarrubias GA, Martínez JL, Reynada TJL. Actualidades en la vía aérea difícil. *Rev Mex Anest*. 2004;27(4):210–18.
16. Coloma R, Álvarez JP. Manejo avanzado de la vía aérea. *Rev Médica Clínica Las Condes*. 2011;22(3):270–279.
17. García ER, Cedeño JLR. Valor predictivo de las evaluaciones de la vía aérea difícil. *Trauma*. 2005;8(3):63–70.
18. Correa-Padilla JM, López-Cruz O, Ruiz-Gorrín MD. Uso del laringoscopio airtraq. Una alternativa a la vía aérea difícil. *Rev Cuba Anestesiol Reanim*. 2011;10(2):113–121.
19. Chew SH, Lim JZM, Chin BZB, Chan JX, Siew RCH. Intubation with channeled versus non-channeled video laryngoscopes in simulated difficult airway by junior doctors in an out-of-hospital setting: A crossover manikin study. *PLoS One*. 2019;14(10):e0224017. doi:10.1371/journal.pone.0224017.
20. Myatra SN, Doctor JR. Use of videolaryngoscopy as a teaching tool for novices performing tracheal intubation results in greater first pass success in neonates and infants. *Indian J Anaesth*. 2019;63(10):781-783. doi:10.4103/ija.IJA\_738\_19

**CAPITULO 14.**  
**RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**

**Nombre: Ricardo Eliud Cisneros Becerra**

Lugar y Fecha de nacimiento: 01 julio 1988 Monterrey Nuevo León.

Padres: Juan I Cisneros Angulo, Aida María Becerra Jazo

Primaria: Colegio Bilingüe la Silla

Secundaria: Colegio Bilingüe Madison

Preparatoria: Universidad Regiomontana

Licenciatura Medico Cirujano y Partero Universidad Autónoma de Nuevo León

Especialidad: Anestesiología

Extracurriculares: Técnico en Urgencias Médicas Cruz Roja Monterrey.  
Catedrático y formador de técnicos en urgencias médicas Cruz Roja Monterrey,  
Selección De Basketball de Nuevo León 88- 89, Presidente del grupo de ayuda  
Dejaremos Huella, Jefe de Urgencias en Hospital y Centro médico San Jorge.