



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO O.D.  
“DR. EDUARDO LICEAGA”

Facultad de Medicina



**GRADO DE CONFIANZA DESARROLLADO EN LA ADQUISICIÓN DE  
HABILIDADES CLÍNICAS PARA EFECTUAR INTUBACIÓN OROTRAQUEAL  
MEDIANTE CAPACITACIÓN CON MEDIOS AUDIOVISUALES, SIMULACIÓN Y  
MÉTODO TRADICIONAL. ESTUDIO COMPARATIVO.**

**TESIS**

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA  
EN MEDICINA INTERNA**

**PRESENTA.**

DR. YOVANI ROBLES ABARCA.  
MÉDICO RESIDENTE DE CUARTO AÑO DE MEDICINA INTERNA.

**JEFE DE SERVICIO DE MEDICINA INTERNA.**

DR. ANTONIO CRUZ ESTRADA.  
PROFESOR TITULAR DEL CURSO MEDICINA INTERNA

**DIRECTOR DE TESIS.**

DR. ROGELIO ZAPATA ARENAS.  
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA.

**CO-DIRECTOR DE TESIS**

DR. JAIME CAMACHO AGUILERA.  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE DESARROLLO  
PROFESIONAL CONTINUO Y CAPACITACIÓN.

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO 2018



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**UNAM – Dirección General de Bibliotecas.**  
**Tesis Digitales.**  
**Restricciones de uso.**

**DERECHOS RESERVADOS.**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL.**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
"DR. EDUARDO LICEAGA"  
CIUDAD DE MÉXICO

-----

Dr. Antonio Cruz Estrada.  
Jefe de Servicio de Medicina Interna y Profesor Titular.

-----

Dr. Rogelio Zapata Arenas.  
Director de Tesis.

-----

Dr. Yovani Robles Abarca.  
Residente de 4to año de Medicina Interna.

-----

Este trabajo fue realizado en el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) bajo la dirección del Dr. Rogelio Zapata Arenas y el apoyo administrativo del Dr. Antonio Cruz Estrada, Jefe del Servicio de Medicina Interna y la Dra. Sara Morales López, Jefe del Departamento de Integración de Ciencias Médicas (DiCIM) del Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas de la UNAM.

## **AGRADECIMIENTOS.**

A mi familia, en especial a mis padres.

## **SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS.**

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

CECAM: Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas.

ANOVA: Analysis Of Variance.

CEDDEM: Centro de Desarrollo de Destrezas Médicas.

INNSZ: Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”.

DiCIM: Departamento de Integración de Ciencias Médicas.

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences.

# ÍNDICE GENERAL.

## Contenido

RESUMEN ESTRUCTURADO.....	8
ANTECEDENTES .....	9
USO DE MEDIOS AUDIOVISUALES EN MEDICINA.....	10
USO DE SIMULADORES EN MEDICINA.....	12
MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y GRADOS DE CONFIANZA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA.....	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: .....	18
JUSTIFICACIÓN: .....	19
HIPÓTESIS: .....	20
OBJETIVOS:.....	21
OBJETIVO GENERAL.....	21
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21
METODOLOGÍA.....	22
TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO.....	22
POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA: .....	22
CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN: .....	23
CRITERIOS DE INCLUSIÓN:.....	23
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN: .....	23
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN .....	23
DEFINICIÓN DE VARIABLES:.....	24
VARIABLES INDEPENDIENTES:.....	24
VARIABLES DEPENDIENTES: .....	24
RESULTADOS: .....	35
DISCUSIÓN:.....	39
CONCLUSIONES: .....	41
ANEXOS. ....	42
ANEXO 1.-HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	42
ANEXO 2.- HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	43
BIBLIOGRAFÍA:.....	45



## RESUMEN ESTRUCTURADO.

### **GRADO DE CONFIANZA DESARROLLADO EN LA ADQUISICIÓN DE HABILIDADES CLÍNICAS PARA EFECTUAR INTUBACIÓN OROTRAQUEAL MEDIANTE CAPACITACIÓN CON MEDIOS AUDIOVISUALES, SIMULACIÓN Y MÉTODO TRADICIONAL. ESTUDIO COMPARATIVO.**

**ANTECEDENTES:** La educación médica es una entidad en constante cambio acorde a las necesidades a las que se enfrenta. Uno de sus principales objetivos es entrenar a los estudiantes para lidiar con situaciones de la vida real sin comprometer la integridad del paciente, para lo cual se han empleado diversos métodos de enseñanza.

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:** Se piensa que la enseñanza interactiva es superior a la lograda con medios audiovisuales y que ésta es mejor que la obtenida con los métodos tradicionales, sin embargo, no existen estudios que comparen entre sí los 3 métodos de enseñanza en la adquisición de habilidades clínicas para los médicos en formación.

**OBJETIVO GENERAL:** Comprobar la mayor eficacia y grado de confianza de los estudiantes de medicina al efectuar la intubación orotraqueal tras recibir capacitación con el método de simulación en comparación con el método tradicional y audiovisual.

**HIPÓTESIS:** Si el método de simulación proporciona las ventajas de combinar la teoría, ejemplificación y práctica, y puede repetirse hasta lograr el perfeccionamiento, entonces, este método aumentará el grado de confianza y el resultado exitoso en intubación orotraqueal comparado con los otros dos métodos.

**METODOLOGÍA:** Se incluyeron 188 estudiantes de pregrado de la UNAM que tenían programada la práctica de intubación orotraqueal del 25 marzo 2018 al 25 de abril 2018 y que hayan decidido participar en el estudio. Se asignaron de forma aleatoria en 3 grupos para recibir capacitación con uno de los métodos de capacitación ya sea tradicional, audiovisual o simulación.

**RESULTADOS:** El método de simulación incrementó el grado de confianza para realizar intubación orotraqueal con respecto a los otros dos métodos ( $p=0.02$ ). El 84.6% de los que refirieron mayor grado de confianza según la escala tipo Likert lograron un resultado exitoso en el procedimiento ( $p=0.05$ ). La experiencia previa no tuvo significancia estadística en este estudio ( $p=0.27$ ).

**CONCLUSIONES:** El uso de simuladores para la capacitación de médicos en formación incrementa su grado de confianza y éste a su vez, se relaciona directamente con el éxito obtenido al efectuar el procedimiento de intubación.

Palabras clave: SIMULACIÓN, AUDIOVISUAL, TRADICIONAL, MEDICINA, ENSEÑANZA.

## ANTECEDENTES.

La enseñanza ha evolucionado del modelo tradicional hasta un modelo dinámico que incluye el uso de medios audiovisuales, y la medicina no se ha quedado excluida de dicho cambio, lo cual se ha logrado en parte gracias a los avances de la tecnología.<sup>(1)</sup>

El incremento en el número de estudiantes ha llevado a una evolución de las estrategias de enseñanza que no comprometa la calidad de la misma; sin embargo ésta se ve comprometida en el modelo tradicional debido a la proporción de tutores con respecto a los estudiantes por lo cual se ha visto la necesidad de recurrir a otros medios para la enseñanza, como el uso de medios audiovisuales y técnicas de simulación.<sup>(1)</sup>

El crecimiento poblacional ha llevado a la necesidad de incrementar el número de estudiantes admitidos en las escuelas de medicina para poder atender a la misma, lo cual ha generado todo un reto para los recursos financieros de las instituciones de salud, así como un aumento en la cantidad de alumnos admitidos en cada grupo, que a su vez limita el tiempo y calidad de la educación impartida. Debido a lo anterior, la instrucción asistida por computadora se ha introducido en el programa académico de muchas escuelas de medicina en un intento de reducir el tiempo y los recursos que se invierten.<sup>(1)</sup>

El cómo se obtiene y procesa la información define los cuatro estilos de aprendizaje definidos por Kolb, y subraya su teoría de aprendizaje experiencial que consiste en 4 pasos: observación y reflexión, conceptualización abstracta, experimentación activa y finalmente la experiencia concreta.<sup>(2)</sup>

Según los modelos de aprendizaje el porcentaje de la retención de ideas se modifica acorde a las acciones realizadas, siendo mínimo con el leer y escuchar, medio con la observación, y máximo con la simulación de experiencias reales y la ejecución de actividades. Hay evidencia que todas las operaciones corticales son potencialmente multisensoriales y que la comprensión de la información puede ser más fácil bajo condiciones audiovisuales, lo cual puede variar entre individuos, ya que existen diferentes formas de aprendizaje: auditivo, cinestésico y visual.<sup>(3)</sup>

Las diferentes características de los estudiantes pueden contribuir a los errores con las estrategias de enseñanza en la práctica médica <sup>(4)</sup>, además que no es éticamente aceptable el avanzar en la curva de aprendizaje mediante el ensayo y error, por lo que es necesario implementar modelos de entrenamiento del personal de salud con los cuales no se exponga a los pacientes a errores que les pudieran causar algún daño y que además pueden ser prevenidos.<sup>(5)</sup>

## USO DE MEDIOS AUDIOVISUALES EN MEDICINA.

Se han creado algunos programas piloto para la enseñanza de materias como Anatomía humana mediante el uso de medios audiovisuales, ya que tradicionalmente requerían una gran inversión de tiempo y recursos debido a que sólo podía impartirse a una cantidad limitada de estudiantes por vez.<sup>(2)</sup>

Se ha demostrado que la enseñanza asistida por computadora resulta efectiva en términos de costo-tiempo.<sup>(2)</sup>

Dentro de los aspectos que limitan la enseñanza en el área de la medicina en general se encuentran los siguientes:

1. Escasez de tiempo para explicar de manera individualizada a los alumnos la técnica de los procedimientos a efectuar.
2. Incapacidad de repetir el procedimiento varias ocasiones en el mismo paciente debido a las implicaciones éticas que esto conlleva, así como los riesgos inherentes al mismo.
3. Imposibilidad de observar la realización de procedimientos en tiempo real por una gran cantidad de espectadores debido al espacio físico disponible y a que se vería nulificada la privacidad del paciente.

El empleo de medios audiovisuales para capacitar a los estudiantes de medicina impacta en todos los puntos previos, debido a que cada alumno puede consultarlos en el momento que así lo desee, repetirlo cuantas veces considere necesario sin poner en riesgo la integridad de los pacientes antes de realizarlo en los mismos, y dicho recurso podrá ser observado por todas las personas que así lo deseen sin que esto afecte la comodidad y/o privacidad del paciente.<sup>(7)</sup>

Otra ventaja de estos recursos es que pueden ser consultados desde en una computadora hasta en un dispositivo portátil gracias a su accesibilidad a prácticamente cualquier usuario en el lugar y tiempo que así lo desee.<sup>(8)</sup>

La educación superior ha tenido un cambio dramático con la incorporación de medios electrónicos para incrementar el aprendizaje en los estudiantes. El uso de videos permite un enfoque novedoso, facilita la conexión entre la teoría y la práctica, y promueve la discusión y el pensamiento crítico.<sup>(9)</sup>

La aplicación de nuevas tecnologías para la capacitación de los médicos en formación permitirá superar obstáculos inherentes al proceso actual enseñanza-aprendizaje como los mencionados previamente.<sup>(9)</sup>

Uno de los principales objetivos de la educación médica es entrenar a los estudiantes en lidiar con situaciones de la vida real, especialmente en la medicina de emergencia donde el desempeño de alta calidad es crucial y el tiempo es

limitado. De acuerdo a una investigación realizada en el Reino Unido revela que sólo 49.5% de los estudiantes se sienten preparados para la práctica clínica.<sup>(10)</sup>

Entre otras cosas, busca mejorar la realización de procedimientos, disminuir las complicaciones (infecciones, accidentes, estancia hospitalaria prolongada) y mejorar la sobrevivencia del paciente.<sup>(5)</sup>

La necesidad de diseñar un sistema educacional que permita el desempeño cognitivo a nivel teórico y práctico, de estudiantes y residentes antes de que sean capaces de diagnosticar e intervenir independientemente en situaciones clínicas que amenazan la vida, es prioritario debido a que esto sería beneficioso para la seguridad del paciente.<sup>(10)</sup>

En diversos estudios se ha demostrado que el uso de medios audiovisuales mejora las competencias y la motivación de los alumnos comparado con la enseñanza tradicional.<sup>(1)</sup>

Para sustentar lo anterior, Shantikumar (2009), dirigió un estudio entre estudiantes de medicina para evaluar la percepción ante el apoyo de recursos audiovisuales, encontrando que los usuarios prefieren el uso de los mismos en apoyo a su aprendizaje.<sup>(7)</sup>

Se ha comparado el modelo de enseñanza estándar, como son las tutorías en grupos reducidos, con el uso de medios audiovisuales, observando que la motivación en la práctica y la adquisición de competencias, fueron mayores de forma estadísticamente significativa en el grupo que utilizó medios audiovisuales con respecto a la lectura didáctica.<sup>(1)</sup>

La utilización de material de video puede servir de apoyo para lograr una educación más fácil y consistente como parte de un enfoque de aprendizaje combinado.<sup>(11)</sup>

Birkmeyer et al demostraron una relación lineal significativa entre la habilidad técnica adquirida mediante uso de videos y los resultados obtenidos en las intervenciones quirúrgicas. Ellos reportaron que el entrenamiento basado en vídeo, mejora la calidad, seguridad y los resultados, así como su aprendizaje continuo, desempeño y calidad de atención.<sup>(12)</sup>

Snyder y Burke en su estudio sobre YouTube como una herramienta para el aprendizaje, encontraron que 89% incrementaron su aprendizaje y 73% preferirían que se usaran más en clase.<sup>(9)</sup>

De acuerdo con Yang et al, el 100% de los rotantes del servicio de medicina interna usaron su SmartPhone o tableta como parte de la educación médica, percibiendo mayores beneficios como accesibilidad e interactividad. <sup>(13)</sup>

En el estudio de Jain et al, el 100% de los residentes reportaron que la observación directa del video previo a realizar un procedimiento, fue benéfica para su entrenamiento. Se demostró que los vídeos pueden ser usados para instruir a los residentes de forma temprana en su entrenamiento sobre la técnica apropiada y evitar el desarrollo de malos hábitos. <sup>(14)</sup>

Hay varios reportes de experiencia positiva con el uso de videos en la educación, pero aún falta cuantificar el impacto sobre el aprendizaje y los resultados logrados. <sup>(9)</sup>

Actualmente hay un cambio mundial en el método de la educación médica con preferencia hacia el aprendizaje experiencial, sin embargo, la práctica de habilidades clínicas en pacientes reales es poco aceptable para la sociedad y está sujeto a temas legales y éticos. La simulación es una alternativa útil a estas dificultades ya que permite un ambiente de práctica fuera del área clínica, donde los errores se pueden permitir sin que esto comprometa la seguridad del paciente. <sup>(10)</sup>

La necesidad de reducir errores y mejorar la seguridad del paciente se ha reconocido como una prioridad por alrededor de 15 años. Numerosos reportes de la academia de medicina han llamado a más investigación y al desarrollo de intervenciones para mejorar la seguridad del paciente en los servicios de emergencia. <sup>(15)</sup>

## USO DE SIMULADORES EN MEDICINA.

Simulación es la capacitación que ofrece al alumno la oportunidad de una práctica constante de destrezas psicomotrices mientras se familiariza con instrumentos y equipos, y al mismo tiempo gana experiencia en el reconocimiento de problemas y en el desarrollo de toma de decisiones, así como en el perfeccionamiento de técnicas y procedimientos que pueden presentarse en casos poco frecuentes. <sup>(5)</sup>

En los cuidados de la salud, formas primitivas de simulación han sido en uso desde el siglo XVI. <sup>(16)</sup> Los simuladores más antiguos son maniqués obstétricos, introducidos en 1700 por Grégoire (París), para la instrucción práctica, <sup>(17)</sup> los modelos de anatomía y enfermedad fueron construidos con el advenimiento de las computadoras. <sup>(18)</sup>

El desarrollo de entrenadores médicos creció en el siglo XIX, aunque el mayor crecimiento fue durante 1940, con el desarrollo de material sintético y plástico. Fue hasta los 60s que se originó un amplio movimiento hacia la simulación clínica.<sup>(19)</sup>

En 1960 Asmund Laerdal, desarrolló el primer entrenador en la historia de la simulación médica, Resusci Annie fue diseñado para la práctica de ventilación boca a boca pero rápidamente una versión mejorada fue liberada para entrenar en reanimación cardiopulmonar, revolucionando el entrenamiento en resucitación. El primer simulador de paciente humano de cuerpo completo, Sim-One, fue construido por Stephen Abrahamson y Judson Denson en la universidad del Sur de California en 1966, y fue usado para entrenar anestesiólogos.<sup>(20)</sup>

La simulación aplicada a la medicina inicia en nuestro país en la década de los años 80 con algunos simuladores de alta fidelidad en distintas universidades. En el año 2003 se crea el Centro de Desarrollo de Destrezas Médicas (CEDDEM) del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán” (INNSZ), y se inaugura formalmente a principios del 2004, con lo que se convierte en el primer centro de su tipo en América Latina que tiene un enfoque multidisciplinario para áreas médicas y quirúrgicas.<sup>(5)</sup>

En el año 2005 se creó el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM) de la Universidad Nacional Autónoma de México, el cual ha integrado la enseñanza y práctica en simuladores de situaciones médicas en el curriculum principalmente de los alumnos de pregrado. Desde la inauguración de este centro, un total de 92,326 alumnos han hecho uso de sus instalaciones, en un total de 5,144 prácticas, con lo que es el centro de simulación más grande de Latinoamérica.<sup>(5)</sup>

Entre las herramientas de simulación biomédica se encuentran: pacientes estandarizados, entrenadores en tareas de parte, entrenadores en tareas complejas, paciente de cuerpo completo, híbrido. Una sesión de simulación incluye 3 estadios: instrucciones, escenario y retroalimentación/preguntas. El uso de herramientas de simulación brinda por tanto un medio para evaluar mayores niveles de competencia en un ambiente estandarizado mientras que al mismo tiempo evita cualquier daño a los pacientes.<sup>(16)</sup>

La simulación es usada más comúnmente con propósitos educacionales y de entrenamiento grupal, sin embargo, el potencial de la simulación como herramienta de investigación se extiende más allá del paradigma educativo.<sup>(15)</sup>

La simulación ofrece varias ventajas sobre la práctica clínica. La primera y quizá más importante de ellas es la seguridad del paciente. <sup>(10)</sup>

Otras ventajas de la educación basada en simulación es el aprendizaje paso-a-paso, una experiencia de aprendizaje práctica y la oportunidad de repetición hasta alcanzar la excelencia. <sup>(21)</sup>

Especialmente con el desarrollo de simuladores más avanzados, la educación basada en simulación no sólo se basa en el entrenamiento, que consiste en la adquisición y perfeccionamiento de habilidades, sino también en la evaluación objetiva del desempeño, que es la aplicación de habilidades en una situación determinada para completar una tarea. <sup>(22)</sup>

En el contexto del simulador, las necesidades del alumno obtienen la mayor prioridad, ya que la agenda de entrenamiento se ajusta a las necesidades del médico en entrenamiento y no al paciente, creando una educación centrada en el aprendiz. <sup>(23)</sup>

Otro punto favorable de la educación basada en simulación es el entrenamiento de intervenciones y escenarios específicos y poco comunes pero esenciales. A través de la práctica deliberada, la educación basada en simulación puede ayudar a obtener la experiencia apropiada. <sup>(24)</sup>

Aunado a esto, existen reportes como el estudio de Takayesu et al. que concluye que los estudiantes perciben la educación basada en simulación como un método de aprendizaje muy útil, donde valoran la práctica experiencial sin riesgo y solicitan mayor exposición a prácticas de este tipo. <sup>(25)</sup>

El clínico que comete un error experimentará una reacción emocional que servirá como un poderoso incentivo para evitar este tipo de fallas de manera subsecuente, pero que sólo será aplicable para el siguiente paciente; en un ambiente simulado los médicos tienen la oportunidad de aprender y corregir sus errores antes de exponer a un paciente real. <sup>(5)</sup>

Para asegurar el aprendizaje efectivo en la educación médica basada en simulación, la retroalimentación es básica, con lo cual se pretende mejorar el desempeño del estudiante; <sup>(24)</sup> por ello, las sesiones de entrenamiento idealmente deben de contar con un instructor clínico y un técnico capacitado en la solución de problemas del equipo. <sup>(5)</sup>

La simulación es un entrenamiento y método de retroalimentación en el cual los aprendices practican y procesan en circunstancias parecidas a la vida usando modelos o realidad virtual, con retroalimentación de los espectadores, otro equipo de miembros, y cámara de videos para asistir a mejora de las habilidades. Las herramientas de educación incluyen multimedia, discusión facilitada en pequeños grupos, aprendizaje basado en problemas y ejercicios basados en simulación.<sup>(26)</sup>

No se ha encontrado evidencia de la modalidad de simulación más efectiva para los estudiantes de medicina; hasta el momento, sólo un estudio reporta diferentes modalidades y concluye que el paciente estandarizado “vivo” y el modelo mecánico de alta fidelidad tienen igual efecto en el desempeño de los estudiantes.<sup>(27)</sup>

Existen estudios que demuestran que la enseñanza interactiva es incluso superior a la basada en medios audiovisuales, probablemente debido a la combinación de teoría, ejemplificación y práctica que este modelo permite.<sup>(1)</sup>

La simulación es eficaz comparada con la no intervención o con el entrenamiento tradicional. Se puede tomar ventaja de la simulación como una prueba en cama para nuevos procedimientos, protocolos y tecnologías en estadios tempranos del desarrollo.<sup>(28)</sup>

## MÉTODOS DE ENSEÑANZA Y GRADOS DE CONFIANZA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA.

Se ha demostrado que el aprendizaje con el uso de nuevas tecnologías mejora el aprovechamiento académico, la confianza y el desempeño de los alumnos por lo que se busca evaluar el resultado de la utilización de las mismas en el aprendizaje de técnicas para la realización de procedimientos invasivos que son parte de la vida diaria del médico, y se espera mejorar la eficacia de la técnica, el grado de confianza y reducir el riesgo de complicaciones asociadas a la ejecución de los mismos, ya que el aprendizaje y la enseñanza de la medicina son fundamentales en la disminución de los errores cometidos por los médicos. Aunque la seguridad del paciente ha sido ampliamente reconocida como una clave en la dimensión de la calidad del cuidado, aún existen deficiencias en la educación en seguridad.<sup>(29)</sup>

En el estudio realizado por Gilbert et al, no se encontraron diferencias significativas en el desempeño de los estudiantes entre los grupos de simulación y seminario, sin embargo, los estudiantes experimentaron una diferencia significativa: el 100% de los estudiantes en el grupo de simulación se sintieron



más competentes clínicamente para lidiar con situaciones en el hospital después del curso, comparado con el 82% de los estudiantes en el grupo seminario. <sup>(30)</sup>

Staropoli evaluó la percepción de seguridad en la realización de cirugía de catarata posterior al entrenamiento con simuladores respecto a su no utilización, donde se observó un respuesta a favor del uso de simuladores para la práctica, <sup>(31)</sup> así mismo, se ha evaluado que el uso de los simuladores incrementa la autoseguridad en situaciones de urgencia como convulsiones, resucitación cardiopulmonar y hemorragia. <sup>(32)</sup>

La escala de Likert es una de las más utilizadas para medir actitudes, consiste en ítems bajo la forma de afirmaciones o juicios ante los cuales se solicita la reacción (favorable o desfavorable, positiva o negativa) de los individuos. Dado que la actitud por su naturaleza subjetiva no es susceptible de observación directa, ha de inferirse de la conducta manifiesta, en este caso, a través de la expresión verbal de los sujetos de investigación. <sup>(33)</sup>

La simulación biomédica es un complemento educacional efectivo para el entrenamiento de cuidadores de la salud, tanto para nivel pregrado como para posgrado. Con este método se puede obtener conocimiento, habilidades y actitudes para ser adquiridas de manera segura, educativa y eficiente. En este contexto, la simulación brinda habilidades y experiencia que facilita transferir conocimiento, competencias propias de la comunicación y psicomotoras, por tanto cambiando conductas y actitudes, y finalmente mejorando la seguridad del paciente y del médico que efectúa dichos procedimientos. <sup>(26)</sup>

En el estudio RADAR (Recognising Acute Deterioration: Active Response), la confianza de los estudiantes de medicina se incrementa de forma directa al resultado de las sesiones de simulación. <sup>(34)</sup>

Estos hallazgos indican que la combinación de aprendizaje situado dentro del escenario de simulación clínica, trabajando a través de diferentes escenarios y retroalimentación pueden combinarse para incrementar la confianza de los estudiantes en reconocer y responder a las situaciones clínicas en la práctica diaria, lo cual es consistente con estudios previos <sup>(35,36,37)</sup>, lo cual apoya el uso de simulación como una herramienta educativa que permite a los estudiantes practicar procedimientos y hacer juicios sin causar algún daño o comprometer la seguridad del paciente. <sup>(38, 39)</sup>

Esto permite a los estudiantes practicar y hacer juicios sobre áreas de práctica cruciales en un ambiente de aprendizaje controlado y seguro. La simulación mejora la confianza en procedimientos específicos y por tanto el nivel de confianza

de los estudiantes. En términos de realismo físico, los maniqués son frecuentemente vistos como pobres en términos de forma y tamaño del cuerpo, textura de la piel, etcétera.<sup>(34)</sup>

Posterior al entrenamiento con simulador, los estudiantes han revelado una experiencia positiva que se ve reflejada en el grado de confianza inspirado y el interés adicional de entrenar a otros participantes. La mayoría de los estudiantes (76.6%) de los preparados con simulación reportaron sentirse bien preparados para realizar el procedimiento, demuestran una confianza que es poco común en el promedio de estudiantes médicos e inclusive en residentes de primer año.<sup>(40)</sup>

Estudios recientes revelan que los estudiantes médicos milennial valoran la flexibilidad curricular y controlar el lugar de sus experiencias de aprendizaje, lo cual se liga que el aprendizaje autodirigido por simuladores llene la pupila del estilo de aprendizaje moderna.<sup>(40)</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

El médico es un educador por excelencia, y dentro de esta responsabilidad incluye la necesidad de enseñar a sus estudiantes, e incluso, a compañeros de menor o igual grado académico, sin embargo, se ve limitado por la complejidad del área donde se desempeña el trabajo y lo que esto representa ya que puede repercutir en la salud de los pacientes. La mayoría de los médicos no están adecuadamente capacitados para efectuar la enseñanza. No cuentan con una formación en pedagogía y lo realiza según su intuición y selección del tipo de método de enseñanza, a su juicio, más adecuado para sus alumnos.

En el caso de la obtención de habilidades técnicas, el grado de confianza es un factor relevante para el éxito del aprendizaje.

Se ha considerado que el grado de confianza logrado mediante la enseñanza interactiva con el uso de simuladores es superior a la lograda con medios audiovisuales y tradicionales. Sin embargo, no existen estudios donde se comparen el grado de confianza obtenido con estos métodos de enseñanza.

Este trabajo tiene como finalidad evaluar el grado de confianza obtenido a través de 3 modelos de enseñanza para efectuar el procedimiento de intubación orotraqueal en los médicos en formación, así mismo, pretende evaluar el impacto del grado de confianza obtenido sobre los resultados exitosos al efectuar dicho procedimiento en la práctica clínica, por lo tanto, nos cuestionamos si ¿La capacitación de estudiantes de medicina, mediante el método de simulación del procedimiento de intubación orotraqueal generará un mayor grado de grado de confianza comparado con la capacitación por el método tradicional o audiovisual?

6,8,9,11,12,29, 41,42

## JUSTIFICACIÓN:

Se ha demostrado que el aprendizaje con el uso de nuevas tecnologías mejora el aprovechamiento académico, el desempeño y el grado de confianza en los alumnos, por lo que se busca evaluar si el uso de simuladores o medios audiovisuales incrementa el grado de confianza de los estudiantes para efectuar procedimientos invasivos que son parte de la vida diaria del médico. Se espera un resultado positivo en la mejora de la confianza para realizar dichos procedimientos por el personal en formación.

Actualmente no existe ningún estudio donde se comparen los métodos de enseñanza en el aprendizaje dentro del área médica, por lo que este estudio puede ser de utilidad para recomendar uno u otro método para incrementar la seguridad tanto de los pacientes como del personal en formación que ejecuta los procedimientos sin necesidad de exponer al propio paciente a riesgos innecesarios a los que se somete en caso de efectuarse en la práctica tradicional cotidiana.

## HIPÓTESIS:

Si el método de simulación otorga las ventajas de combinar la teoría, ejemplificación, práctica y retroalimentación, además de que puede repetirse cuantas veces sea necesario hasta lograr el perfeccionamiento y experiencia necesaria por cada persona, sin que esto ponga en peligro la integridad del paciente, entonces, el uso de este método incrementará el grado de confianza en las personas capacitadas con dicha estrategia respecto a los capacitados con medios audiovisuales o el método tradicional.

## OBJETIVOS:

### OBJETIVO GENERAL.

Comprobar que se logra mayor grado de confianza en los estudiantes de medicina al efectuar la intubación orotraqueal tras recibir capacitación con el método de simulación en comparación con el método tradicional y audiovisual.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

1. Evaluar el grado de confianza que adquieren los estudiantes para efectuar la intubación orotraqueal con cada uno de los métodos de enseñanza mencionados.
2. Determinar si el grado de confianza adquirido por los estudiantes capacitados correlaciona con el porcentaje de éxito obtenido en la realización del procedimiento.

## METODOLOGÍA.

### TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO.

Estudio prospectivo transversal.

### POBLACIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:

Se incluyeron 188 estudiantes de medicina que se encontraban realizando el internado médico de pregrado en la Ciudad de México, inscritos a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y que habían sido programados para realizar la práctica de intubación orotraqueal en el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM) de la Facultad de Medicina de la UNAM en el periodo del 25 de marzo 2018 al 25 de abril del 2018 que aceptaron participar en el protocolo de estudio.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN:

**CRITERIOS DE INCLUSIÓN:** Estudiantes de medicina de cualquier edad o género que se encuentren realizando el internado médico de pregrado en la Ciudad de México, inscritos a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y contemplados para efectuar la práctica de intubación orotraqueal en el Centro de Enseñanza y Certificación de Aptitudes Médicas (CECAM) de la Facultad de Medicina de la UNAM en el periodo que comprende del 25 de marzo del 2018 al 25 de abril del 2018 y que acepten voluntariamente participar en la presente investigación.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:** Estudiantes de medicina que se encuentren realizando el internado médico de pregrado y que pertenezcan a una institución educativa diferente a la UNAM. Estudiantes de medicina que se encuentren realizando el internado médico de pregrado que pertenezcan a brigadas de primeros auxilios o que sean técnicos en urgencias médicas.

**CRITERIOS DE ELIMINACIÓN:** Estudiantes de medicina realizando el internado médico de pregrado en la Ciudad de México, inscritos a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que no hayan completado la capacitación correspondiente, que hayan rehusado la evaluación de la técnica o bien que hayan revocado su consentimiento para la participación en el presente estudio.



## DEFINICIÓN DE VARIABLES:

### VARIABLES INDEPENDIENTES:

- Método a evaluar.
- Edad.
- Género.
- Experiencia previa.

### VARIABLES DEPENDIENTES:

- Preparación y revisión del material.
- Posicionamiento.
- Medicamentos.
- Preoxigenación.
- Intubación.
- Corroborar intubación correcta y fijación de la cánula.
- Comprobación secundaria.
- Grado de confianza.

Tabla de operacionalización de las variables

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Valores</b>
Método a evaluar	Tipo de capacitación que se otorgará a los estudiantes de medicina que realicen la práctica de intubación orotraqueal en el CECAM en el periodo del 15 de marzo del 2018 al 15 de abril del 2018.	Cualitativa	Nominal	0=Tradicional 1=Audiovisual 2=Modelado
Experiencia previa	Se interrogará a cada uno de los participantes acerca de si previamente habían realizado el procedimiento de intubación orotraqueal, lo cual se documentará en la lista de cotejo	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Edad	Número de años cumplidos al momento de realizar la práctica.	Cuantitativa	Ordinal	Número de años del participante
Guantes	Se calificará como "sí" si el participante solicita los guantes previo a realizar el procedimiento de intubación	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí

	oro-traqueal y como “no” en caso contrario.			
Cubre bocas	Se calificará como “sí” si el participante solicita cubrebocas previo a realizar el procedimiento de intubación oro-traqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Aspirador funcional	Se calificará como “sí” si el participante solicita el aspirador previo a realizar el procedimiento de intubación oro-traqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Mascarilla- válvula-bolsa reservorio o ambú	Se calificará como “sí” si el participante solicita el equipo previo a realizar el procedimiento de intubación oro-traqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Verifica que la mascarilla válvula bolsa reservorio está funcional	Se calificará como “sí” si el participante verifica la funcionalidad de dicho equipo mediante la realización de un sello hermético con la mascarilla sobre la mesa y aplicar al menos una insuflación para verificar la función de la bolsa reservorio previo a realizar el procedimiento de intubación oro-traqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Cánula orofaríngea o cánula de Guedel	Se calificará como “sí” si el participante solicita la cánula orofaríngea previo a realizar el procedimiento de intubación oro-traqueal y como “no” en caso contrario. No se considerará si se solicita el número correcto de cánula a emplear.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Laringoscopio con mango y hoja	Se calificará como “sí” si el participante solicita el laringoscopio indicando el	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí

	tamaño del mango y de la hoja previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario.			
Ensambla adecuadamente el laringoscopio y verifica que funcione	Se calificará como “sí” si el participante ensambla de forma adecuada la hoja al mango del laringoscopio y verifica su funcionalidad previo al procedimiento y como “no” en caso de ensamblarlo de forma correcta y no verificar su funcionalidad, así como el hecho de no lograr ensamblarlo de forma correcta.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Cánula orotraqueal	Se calificará como “sí” si el participante solicita la cánula orotraqueal previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario. No se considerará si se solicita el número correcto de la cánula a emplear.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Verifica el globo de la cánula	Se calificará como “sí” si el participante verifica que el globo de la cánula no se encuentre roto mediante la insuflación de aire previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Guía metálica	Se calificará como “sí” si el participante solicita la guía metálica previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Insertar la guía metálica dentro de la cánula	Se calificará como “sí” si el participante inserta la guía metálica dentro de la cánula orotraqueal previo a realizar el procedimiento de intubación y	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí

	como “no” en caso contrario.			
Verifica que la guía no rebase la mitad del globo	Se calificará como “sí” si el participante verifica que la guía metálica no rebase la mitad del globo de la cánula orotraqueal previo a realizar el procedimiento de intubación y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Gel lubricante	Se calificará como “sí” si el participante solicita gel lubricante previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Lubrica la guía metálica con el gel	Se calificará como “sí” si el participante lubrica la guía metálica previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Jeringa de 10 ml	Se calificará como “sí” si el participante solicita una jeringa previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Cinta para fijar la cánula	Se calificará como “sí” si el participante solicita la cinta para fijar la cánula previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Estetoscopio	Se calificará como “sí” si el participante solicita el estetoscopio previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Se posiciona correctamente a la cabeza del paciente,	Se calificará como “sí” si el estudiante se coloca detrás de la cabeza del maniquí y coloca la cabeza de éste a la altura	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí

ajustando la altura de la cama	del esternón del estudiante que realiza el procedimiento y como “no” en caso contrario.			
Hipnótico-sedante: midazolam 10 mg IV/propofol 120 mg IV	Se calificará como “sí” si el participante solicita cualquiera de los fármacos mencionados en la capacitación, previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario. No se evaluará la dosis correcta del fármaco en cuestión.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Analgésico: lidocaína 100 mg (5 mL al 2% IV)/fentanil 0.15 mg IV/buprenorfin a 300 µg IV	Se calificará como “sí” si el participante solicita cualquiera de los fármacos mencionados en la capacitación previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario. No se evaluará la dosis correcta del fármaco en cuestión.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Relajante muscular: vecuronio 2 mg IV/succinilcolina 120 mg IV	Se calificará como “sí” si el participante solicita cualquiera de los fármacos mencionados en la capacitación previo a realizar el procedimiento de intubación orotraqueal y como “no” en caso contrario. No se evaluará la dosis correcta del fármaco en cuestión.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Posición de olfateo o extensión de la cabeza	Se calificará como “sí” si el participante coloca al paciente en posición de olfateo para la alineación de los tres ejes durante el procedimiento o incluso si realiza extensión de la cabeza del paciente, sin llegar a hiperextensión del cuello.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Comprueba la presencia de cuerpos extraños o el uso de	Se calificará como “sí” si el participante verifica la presencia o ausencia de dentadura postiza o cuerpos extraños en la cavidad oral del	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí

dentadura postiza	maniquí de simulación y como “no” en caso contrario.			
Coloca la cánula orofaríngea o cánula de Guedel	Se calificará como “sí” si el participante coloca la cánula orofaríngea de manera correcta introduciendo primero la porción distal hacia arriba y una vez dentro de la cavidad oral la gira para colocarla de manera adecuada y se calificará como “no” en caso de que la maniobra de colocación sea incorrecta o en caso de que no coloquen dicha cánula.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Usa mascarilla-válvula-bolsa reservorio conectado al oxígeno (mínimo 30 segundos o 4 ventilaciones rápidas y profundas) de forma adecuada con técnica en C y E	Se calificará como “sí” en caso de que se utilice la mascarilla válvula bolsa reservorio para la preoxigenación y se realice correctamente la técnica en C y E para realizar el sello hermético, se calificará como “no” en caso de no llevar a cabo dicha técnica y si no se realizan las ventilaciones de manera efectiva, de tal forma que la expansión de los pulmones del simulador no sea evidente.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Toma de laringoscopio con la mano izquierda	Se evaluará como “sí” en caso de que el estudiante utilice la mano izquierda para asir el mango del laringoscopio al realizar el procedimiento y será puntuado como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
de la hoja del laringoscopio a nivel de la comisura labial derecha	Se puntuará como “sí” cuando el participante inserte la hoja del laringoscopio a nivel descrito y se evaluará como “no” cuando la hoja sea insertada en cualquier otra ubicación.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Lleva la lengua hacia la línea	Se puntuará como “sí” cuando el estudiante, tras insertar la	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí

media con la hoja del laringoscopio en movimiento de barrido	hoja del laringoscopio, realice movilización de la lengua del paciente previo a la elevación del mango del laringoscopio. Se puntuará como “no” en caso de que no se realice la maniobra, o bien que ésta se efectúe posterior a la elevación del mango del laringoscopio.			
Elevar el laringoscopio a 45°, con la punta de la hoja colocada en la vallécula o en la epiglotis	Se evaluará como “sí” en caso de que el estudiante avance la hoja del laringoscopio hasta situar la punta de la misma en la vallécula y posteriormente eleve el mango del laringoscopio a 45° con respecto al paciente. La variable será evaluada como “no” cuando la hoja del laringoscopio no sea avanzada hasta el nivel previamente descrito, o bien cuando el mango del mismo sea elevado a cualquier inclinación distinta a 45° respecto al paciente.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Evita realizar palanca con la hoja del laringoscopio sobre la dentadura del paciente	Será evaluada como “no” cuando se observe presión directa sobre los tejidos de la cavidad oral a cualquier nivel, o bien si se presenta desprendimiento de simuladores de piezas dentales del paciente. En caso contrario la variable será puntuada como “sí”.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Visualiza las cuerdas vocales	Será evaluado como “sí” cuando el estudiante sea capaz de exponer las cuerdas vocales y como “no” cuando no se observen dichas estructuras.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Sin perder de vista las cuerdas vocales,	Se puntuará como “sí” cuando el estudiante solicite la cánula oro traqueal sin perder de vista las cuerdas vocales del	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí

solicita la cánula	maniquí, y como “no” en caso de perder de vista las cuerdas vocales para solicitar la cánula o durante el proceso que implica la toma de la cánula orotraqueal.			
Introduce la cánula orotraqueal en el lado derecho del laringoscopio con la mano derecha	Se evaluará como “sí” cuando tras asir la cánula orotraqueal, el estudiante introduce la misma a través de la cavidad oral del maniquí con la mano derecha mientras sostiene el laringoscopio con la mano izquierda. En caso contrario se puntuará la variable como “no”.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Retira el laringoscopio mientras mantiene asegurada la cánula	Se evaluará como “sí” cuando el estudiante retire el laringoscopio con la mano izquierda mientras sujeta firmemente con la mano derecha la cánula orotraqueal insertada. En caso de no realizar esto en dicho orden la variable será puntuada como “no”.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Retiro de guía metálica de la cánula	Se puntuará como “sí” en caso de que el participante, mientras sostiene firmemente la cánula endotraqueal con la mano izquierda, retire con la mano derecha la guía metálica insertada en el interior de dicha cánula previo a realizar la primera insuflación. En caso de no retirar la guía, o realizarlo posterior a la primera insuflación, la variable será evaluada como “no”.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Solicita en voz alta: “comprobación” (insuflar con el ambú, auscultando primero el	Será puntuada como “sí” cuando el estudiante de forma simultánea a la insuflación observa el tórax del simulador para verificar la expansión simétrica de ambos pulmones así como el hecho de que	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí



<p>epigastrio y después “ápices y bases” de ambos hemitórax</p>	<p>solicite la auscultación del epigastrio durante la insuflación y posteriormente la auscultación de las 4 áreas pulmonares (bases y ápices de ambos hemitórax) de forma simétrica sin considerar el sitio de inicio, o bien en caso de realizarla él mismo. Se evaluará como “no” todos los casos que incluyan: no solicitar la comprobación primaria, no observar la correcta expansión del tórax/pulmones del simulador durante la insuflación, no solicitar que la auscultación inicie en el epigastrio o el hecho de no solicitar la auscultación simétrica de las cuatro áreas pulmonares.</p>			
<p>Resultado de intubación</p>	<p>Será evaluada en 3 categorías: correcta, cuando el estudiante logre colocar con éxito la cánula orotraqueal a nivel de la carina; selectiva, cuando el estudiante coloque la cánula orotraqueal en la vía aérea, sin embargo esta se encuentre en bronquio principal derecho; fallida, cuando el estudiante inserte la cánula orotraqueal en el esófago del simulador o en caso de que exceda 10 s como tiempo límite desde la toma del laringoscopio hasta la introducción de la cánula en la tráquea.</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>0=Fallida 1=Selectiva 2=Correcta</p>
<p>Solicita la insuflación del globo de la cánula con 10-20 ml de aire si la intubación</p>	<p>Se puntuará como “sí” en caso de que el estudiante, tras la verificación de intubación correcta, solicite o insufla él mismo el globo de la cánula orotraqueal con 10-20 mL de</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal</p>	<p>0=No 1=Sí</p>

fue exitosa	aire. En caso de no realizarlo o hacerlo previo a la comprobación de insuflación correcta se puntuará como “no”.			
Solicita la fijación de la cánula orotraqueal	Se evaluará como “sí” cuando el estudiante solicite o realice él mismo la fijación de la cánula orotraqueal mediante el uso de velcro o en su defecto cinta adhesiva. En caso de no realizarse este proceso antes de iniciar la ventilación mecánica, o bien de llevarse a cabo antes de la comprobación de intubación correcta se evaluará la variable como “no”.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Conecta a ventilador mecánico/continúa ventilaciones hasta que esto se realiza	Conecta a ventilador mecánico y/o continúa con las ventilaciones hasta que esto se realice.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Solicita radiografía de tórax de control	Se puntuará como “sí” en caso de que posterior a conectar al simulador intubado de forma “correcta” el estudiante solicite la realización de una radiografía de tórax para la comprobación secundaria de la correcta colocación del tubo orotraqueal, y será puntuado como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Solicita gasometría arterial	Será calificada como “sí” el que el estudiante solicite la realización de gasometría arterial posterior a la colocación del ventilador mecánico y como “no” en caso contrario.	Cualitativa	Nominal	0=No 1=Sí
Número de	Se evaluará mediante la	Cuantitativa	Ordinal	Números

intentos para intubación correcta	contabilización del número de ocasiones que el estudiante requiera realizar la técnica de intubación orotraqueal para colocar la cánula en la vía aérea.			enteros del 1 al 5.
Grado de confianza al realizar el procedimiento	Se evaluará de acuerdo a la percepción de cada estudiante en 4 categorías: ninguna, poca, adecuada y mucha. Esto se realizará al preguntar directamente a cada estudiante su percepción a este respecto posterior a efectuar el procedimiento de intubación orotraqueal.	Cualitativa	Nominal	0=Ninguna 1=Poca 2=Adecuada 3=Mucha

## RESULTADOS:

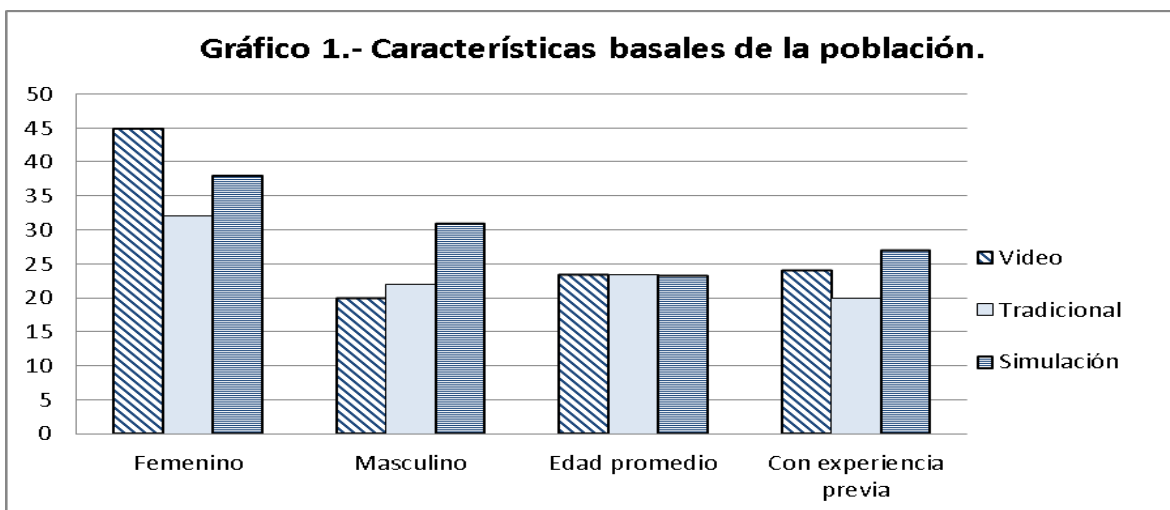
Se estudiaron 188 estudiantes de pregrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de México inscritos en el internado médico de pregrado, de los cuales, el 61.2% (115) corresponde al género femenino y el 38.8% (73) al género masculino.

Fueron categorizados en 3 grupos, con base a la técnica de capacitación recibida. No existió diferencia entre la proporción de hombres y mujeres en los 3 grupos ( $p=0.23$ ); así mismo, no se observó diferencias entre las proporciones de sujetos con o sin experiencia previa en el procedimiento de intubación orotraqueal en cada grupo ( $p=0.96$ ). No hubo diferencias entre las medias de la edad en los tres grupos ( $p=0.80$ ). (Tabla 1) y gráfica 1.

Tabla 1.-Caracterización de la población.

Características	Video	Tradicional	Simulación	Significancia
Sexo				
F	45 (69.2)	32 (59.3)	38 (55.1)	0.23
M	20 (30.8)	22 (40.7)	31 (44.9)	
N(%)				
Edad (promedio DE)	23.34 (1.39)	23.39 (1.37)	23.17 (1.16)	0.80
Experiencia previa				0.96
Sin experiencia(%)	24 (36.9)	20 (37)	27 (39.1)	
Con experiencia (%)	41 (63.1)	34(63)	42 (60.9)	
<b>N</b>	65	54	69	

F= Femenino, M= Masculino, N=Frecuencia, %=Porcentaje, DE=Desviación estándar, N=Número total de estudiantes en cada grupo.

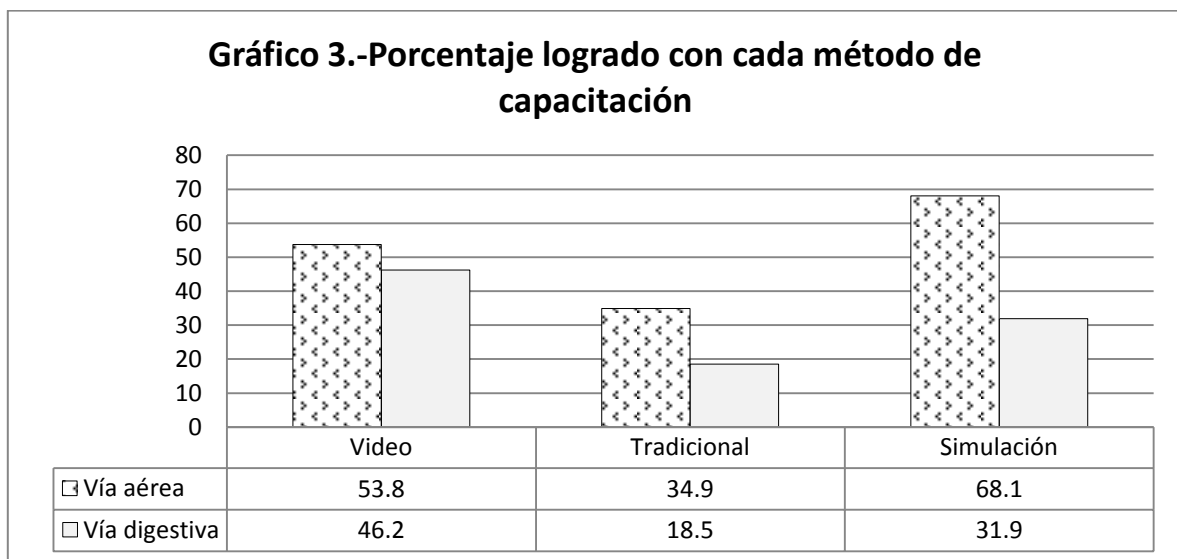


El 40% de los sujetos que intubaron correctamente pertenecían al grupo de simulación; 48.4% de los sujetos que fallaron pertenecían al grupo de audiovisual (p=0.018); para la obtención de vía aérea, la mayor proporción de sujetos que la obtuvieron pertenecían al grupo de tradicional y simulación. Ver tabla 2.

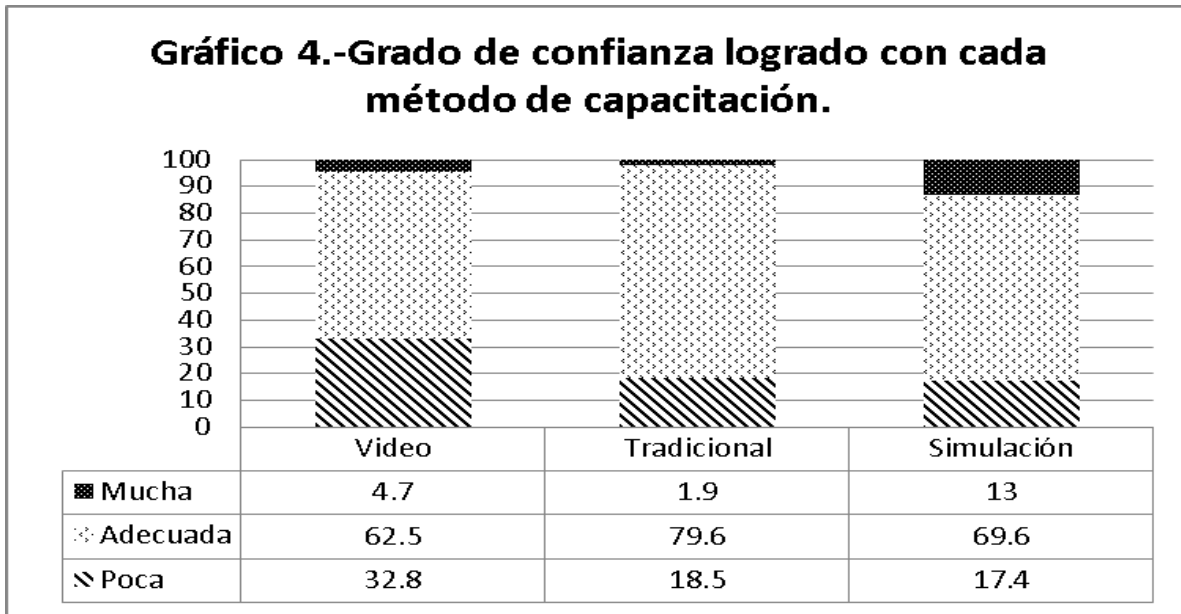
Tabla 2.-Resultados obtenidos con cada uno de los métodos de enseñanza evaluados.

Características	Video	Tradicional	Simulación	Significancia
Grado de confianza (%)				
Poca	21 (32.8)	10 (18.5)	12 (17.4)	0.02
Adecuada	40 (62.5)	43 (79.6)	48 (69.6)	
Mucha	3 (4.7)	1 (1.9)	9 (13)	
Intubación				
Correcta (N%)	27 (41.5)	33 (61.1)	40 (58)	0.18
Selectiva (N%)	8 (12.3)	11 (20.4)	7 (10.1)	
Fallida (N%)	30 (46.2)	10 (18.5)	22 (31.9)	
Vía aérea	35 (53.8)	44 (34.9)	47 (68.1)	0.06
Vía digestiva	30 (46.2)	10 (18.5)	22 (31.9)	
Mucha confianza:				
Vía aérea	11 (84.6)			0.05
Vía digestiva	2 (15.4)			
Sin experiencia previa	71			
Vía aérea	51 (71.8)			0.27
Vía digestiva	20 (28.2)			

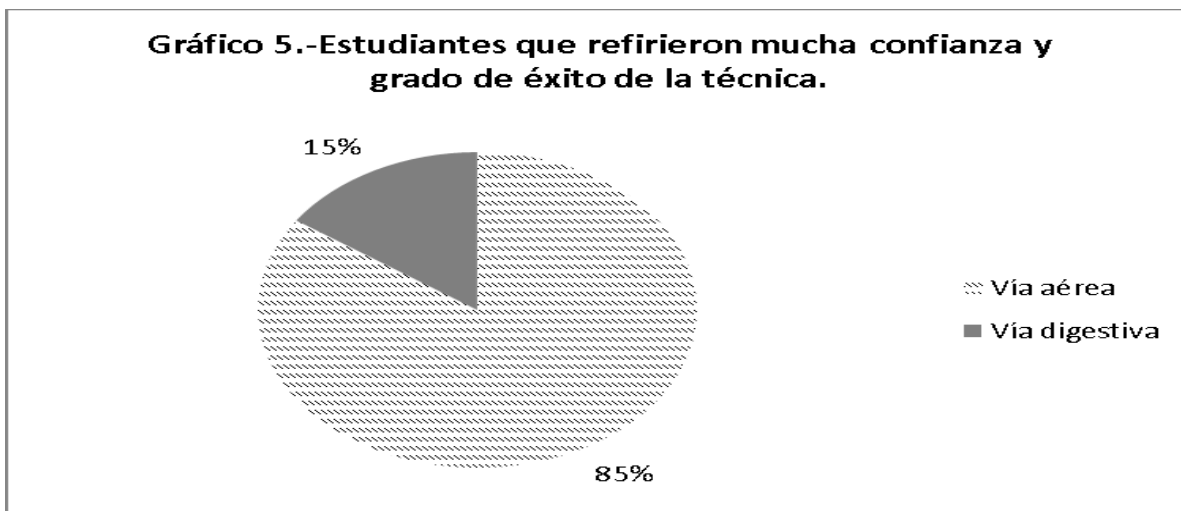
El 68% de los estudiantes capacitados con método de simulación logró la intubación de la vía aérea, siendo el mayor porcentaje obtenido comparado con el método de audiovisual y tradicional. Gráfico 3.



Con respecto al grado de confianza posterior a la capacitación, el 69.6% del grupo de simulación, refirió tener confianza adecuada, en comparación con 23.1 y 7.7% del grupo de audiovisual y tradicional, respectivamente ( $p=0.021$ ). Por otra parte, el 32.8% de los capacitados con medios audiovisuales refirió poca confianza para efectuar el procedimiento posterior a la capacitación comparado con el 27.9 y 18.5% correspondientes al método tradicional y de simulación, respectivamente. Gráfico 4.



Destaca que el 84.6% de los sujetos que refirieron mayor confianza lograron la intubación de forma correcta, los que refirieron confianza adecuada lo consiguieron en 69.5% y aquellos con poca confianza obtuvieron un resultado satisfactorio sólo en el 53.5% ( $p=0.05$ ). Gráfico 5.



La experiencia previa no tuvo relación para la obtención de la vía ya fuese correcta, selectiva o fallida. ( $p=0.27$ ). Gráfico 6.



## DISCUSIÓN:

El proceso enseñanza-aprendizaje es muy complejo, el médico tiene la obligación y necesidad de enseñar a sus alumnos sin contar con una formación pedagógica formal, por lo cual transmite su conocimiento de acuerdo a su intuición y su criterio.

A pesar de que los médicos en formación sean supervisados por personal experto en efectuar procedimientos, ellos deben aprender a desarrollar dichas actividades por sí mismos con el mismo o mayor grado de habilidad que sus profesores, para lo cual, se ven en la necesidad de repetir el procedimiento cuantas veces sea necesario para lograr el grado de pericia requerido para volverse expertos; por lo anterior se puede inferir que el paciente se ve expuesto a la realización de procedimientos por personal no experto en el mismo, por lo que puede ser sujeto de errores médicos, que de acuerdo al reporte del Instituto Nacional de Medicina de los Estados Unidos de América en 1999 fueron la causa de aproximadamente 98 000 muertes por año en dicho país.

Los métodos de enseñanza en medicina han evolucionado inicialmente con la aparición de los medios audiovisuales que le dan al estudiante la facilidad de observar la técnica para efectuar los procedimientos cuantas veces considere necesario para su capacitación en cualquier tipo de procedimiento invasivo, sin embargo, de acuerdo con la literatura el empleo de simuladores mejora los resultados obtenidos al agregar el ámbito experiencial a la práctica del estudiante en formación sin poner en riesgo la integridad de los pacientes y de repetirlo en un ambiente controlado similar al real todas las veces que sea necesario para lograr la pericia deseada.

Debido a lo anterior nos planteamos la necesidad de realizar el presente estudio en el cual comparamos el grado de confianza percibido por el alumno mediante la capacitación con el método tradicional mediante ponencia magistral, uso de medios audiovisuales y método de simulación en maniqués al momento de realizar el procedimiento de intubación orotraqueal.

Nuestro estudio demostró que la capacitación de los estudiantes de medicina con el método de simulación incrementa el grado de confianza de los mismos respecto a los que son capacitados con el método tradicional y uso de medios audiovisuales, lo cual concuerda con los resultados obtenidos por Gilbert <sup>(30)</sup>, Gopal <sup>(40)</sup> y por Staropoli <sup>(31)</sup>.

También demostramos que el mayor grado de confianza logrado por los estudiantes capacitados con el método de simulación se relaciona con el éxito



obtenido al realizar el procedimiento de intubación orotraqueal en maniqués de simulación, lo cual a la larga puede redundar una disminución del riesgo de eventos adversos al realizar el procedimiento en paciente real, lo cual concuerda con lo reportado por Morgan<sup>(38)</sup> y Barsuk.<sup>(39)</sup>

Una de las principales limitantes de este estudio consistió en que los estudiantes capacitados con el uso de medios audiovisuales no tuvieron la oportunidad de repetir el vídeo utilizado para la capacitación cuantas veces lo consideraran necesario. Por cuestiones metodológicas del presente estudio, a dichos estudiantes sólo se les permitió observar el mencionado vídeo en una ocasión previo a la realización de la práctica evaluada, lo cual anula una de las mayores ventajas reportada por la literatura para este método de capacitación y que a su vez pudo haber influido en los resultados obtenidos. La misma limitación aplica para los estudiantes capacitados con el método de simulación. Pese a lo anterior, se observó diferencia estadísticamente significativa en el grado de confianza en los tres grupos como ya se mencionó anteriormente, lo cual, considerando que los tres métodos tuvieron las mismas limitaciones, no resta validez a los resultados obtenidos.

Para poder generalizar estos resultados, es necesario realizar otros estudios que utilicen todas las ventajas de los métodos de enseñanza a evaluar, con el fin de valorar si estas diferencias conllevan algún impacto en el grado de confianza y éxito obtenido al momento de efectuar procedimientos invasivos en medicina.

## CONCLUSIONES:

El uso de simuladores en medicina para la capacitación del personal médico en formación debe ser parte fundamental debido a que incrementa el grado de confianza en los capacitados con dicho método y los resultados se ven reflejados en el grado de éxito obtenido al efectuar los procedimientos, tales como intubación orotraqueal que fue demostrado en este trabajo.

Los simuladores son una herramienta que debe ser considerada para la capacitación del personal médico en formación debido a que no pone en riesgo la integridad del paciente, y permite al estudiante practicar el procedimiento cuantas veces considere necesario hasta volverse un experto en la técnica y de esta manera incrementar su grado de confianza y eficacia al efectuar procedimientos invasivos.

1. El uso de simuladores para la capacitación de personal médico en formación incrementa su grado de confianza para la realización de procedimientos invasivos como la intubación orotraqueal.
2. El incremento del grado de confianza en el personal capacitado, se relaciona directamente con el éxito obtenido al efectuar el procedimiento en el cual fue entrenado.
3. La experiencia previa en los estudiantes de medicina en este estudio, no tuvo relación con el porcentaje de éxito o grado de confianza obtenido al efectuar el procedimiento.

# ANEXOS.

## ANEXO 1.-HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

### ANEXO 1.-LISTA DE COTEJO PARA INTUBACIÓN OROTRAQUEAL.

Método: Audiovisual ( ) Tradicional ( ) Modelado ( ) Género ( M ) ( F ) Fecha: \_\_\_\_\_ 2018 Hospital de procedencia: \_\_\_\_\_

¿Ha realizado previamente el procedimiento? Si ( ) No ( ) Si( # ): \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_ años.

Conducta/procedimiento	Si	No		
<b>1.Preparación y revisión del material:</b>				
1.1.Guantes.				
1.2.Cubrebocas.				
1.3.Aspirador funcional*				
1.4.Mascarilla-válvula-bolsa reservorio (ambú).				
1.5.Verifica que la mascarilla válvula bolsa reservorio está funcional.				
1.6.Cámula orofaríngea (Guedel).				
1.7.Laringoscopio con mango y hoja.				
1.8.Ensambla adecuadamente el laringoscopio y verifica que funcione.				
1.9.Cámula endotraqueal.				
1.10.Verifica el globo de la cámula.				
1.11.Guía metálica.				
1.12.Inserta la guía metálica dentro de la cámula.				
1.13.Verifica que la guía no rebase la mitad del globo.				
1.14.Gel lubricante.				
1.15.Lubrica la cámula con el gel.				
1.16.Jeringa de 10 mL.				
1.17.Cinta para fijar la cámula.				
1.18.Estetoscopio.				
<b>2.Posicionamiento:</b>				
2.1.Se posiciona correctamente a la cabeza del paciente, ajustando la altura de la cama.				
<b>3.Medicamentos:</b>				
3.1.Hipnótico-sedante: midazolam 10 mg IV/propofol 120 mg IV.				
3.2.Analgésico: lidocaína 100 mg (5 mL al 2% IV)/fentanil 0.15 mg IV/buprenorfina 300 µg IV.				
3.3.Relajante muscular: vecuronio 2 mg IV/succinilcolina 120 mg IV.				
<b>4.Preoxigenación:</b>				
4.1.Posición de olfateo/extensión de la cabeza.				
4.2.Comprueba la presencia de cuerpos extraños o el uso de dentadura postiza.				
4.3.Coloca cámula orofaríngea (Guedel)				
4.4.Usa mascarilla-válvula-bolsa reservorio conectado al oxígeno (mínimo 30 segundos o 4 ventilaciones rápidas y profundas) de forma adecuada con técnica en C y E.				
<b>5.Intubación:</b>				
5.1.Toma el laringoscopio con la mano izquierda.				
5.2.Introduce la hoja del laringoscopio por la comisura labial derecha.				
5.3.Lleva la lengua hacia la línea media con la hoja del laringoscopio en movimiento de barrido.				
5.4.Eleva el laringoscopio a 45°, con la punta de la hoja colocada en la vallécula o en epiglotis.				
5.5.Evita realizar palanca con la hoja del laringoscopio y la dentadura del paciente.				
5.6.Visualiza las cuerdas vocales.				
5.7.Sin perder de vista las cuerdas vocales, solicita la cámula.				
5.8.Introduce la cámula del lado derecho del laringoscopio con la mano derecha.				
5.9.Retira el laringoscopio mientras mantiene asegurada la cámula.				
5.10.Retira la guía metálica de la cámula.				
<b>6.Comprobación y fijación:</b>				
6.1.Solicita en voz alta; "comprobación" (insuflar con la mascarilla-válvula-bolsa reservorio, auscultando primero epigastrio, luego "ápicas y bases" de ambos hemitórax).				
6.1.1.Intubación: Correcta ( ) Selectiva ( ) Fallida ( )				
6.2.Solicita la insuflación del globo de la cámula con 10-20 mL de aire si la intubación fue exitosa.				
6.3.Solicita la fijación de la cámula orotraqueal.				
6.4.Conecta a ventilador mecánico/continúa ventilaciones hasta que esto se realiza.				
<b>7.Otros</b>				
7.1.Solicita radiografía de tórax de control*				
7.2.Solicita gasometría arterial*				
7.3.Número de intentos para intubación correcta**				
7.4.Grado de confianza al realizar el procedimiento:**	Ninguna	Poca	Adecuada	Mucha

## ANEXO 2.- HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

FOLIO	1.1.Guantes.	1.2.Cubre-bocas.	1.3.Aspirador	1.4.Mascarilla-válvula-bolsa reservorio (ambú).	1.5.Verifica que la mascarilla válvula bolsa reservorio está funcional.
1					
2					
3....					
200					

FOLIO	1.6.Cánulao rofaríngea.	1.7.Laringoscopio con mango y hoja.	1.8.Ensambla adecuadamente el laringoscopio.	1.9.Cánulao rotraqueal.	1.10.Verifica el globo de la cánula.
1					
2					
3....					
200					

FOLIO	1.11.Guía metálica.	1.12.Inserta la guía metálica dentro de la cánula.	1.13.Verifica que la guía no rebasa la mitad del globo.	1.14.Gel lubricante.	1.15.Lubrica la cánula con el gel.
1					
2					
3....					
200					

FOLIO	1.16.Jeringa de 10 mL.	1.17.Cinta para fijar la cánula.	1.18.Estetoscopio	2.1.Se posiciona correctamente a la cabeza del paciente, ajustando la altura de la cama.	3.1.Hipnótico-sedante
1					
2					
3....					
200					

FOLIO	3.2.Analgésico	3.3.Relajante muscular	4.1.Posición de olfateo/extensión de la cabeza.	4.2.Comprueba la presencia de cuerpos extraños o el uso de dentadura postiza.	4.3.Coloca cánula orofaríngea (Guedel)
1					
2					
3....					
200					

FOLIO	4.4.Uso de ambú con técnica C y E.	5.1.Toma el laringoscopio con la mano izquierda.	5.2.Introduce la hoja del laringoscopio por la comisura labial derecha.	5.3.Lleva la lengua hacia la línea media con la hoja del laringoscopio.	5.4.Eleva el laringoscopio a 45°.
1					
2					
3....					
200					

FOLIO	5.5.Evita realizar palanca con la hoja del laringoscopio y la dentadura del simulador.	5.6.Visualiza las cuerdas vocales.	5.7.Sin perder de vista las cuerdas vocales, solicita la cánula.	5.8.Introduce la cánula del lado derecho del laringoscopio con la mano derecha.	5.9.Retira el laringoscopio mientras mantiene asegurada la cánula.

1					
2					
3....					
200					

FOLIO	5.10.Retira la guía metálica de la cánula.	6.1.Solicita en voz alta la comprobación primaria.	6.1.1.Intubación: Correcta (0) Selectiva (1) Fallida (2)	6.2.Solicita la insuflación del globo de la cánula con 10-20 mL de aire si la intubación fue exitosa	6.3.Solicita la fijación de la cánula orotraqueal.
1					
2					
3....					
200					

FOLIO	6.4.Conecta a ventilador mecánico/continúa ventilaciones hasta que esto se realiza.	7.1.Solicita radiografía de tórax de control	7.2.Solicita gasometría arterial	7.3.Grado de confianza al realizar el procedimiento. Ninguna (0) Poca (1) Adecuada (2) Mucha (3)
1				
2				
3....				
200				

## BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Feyereislova S. & Nathan D. (2014, junio 23). How best to teach developmental assessment? A single-blinded randomised study. *Arch Dis Child*, 99, pp. 1083-1086.
- 2.-Kolb, D. A.: *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1984:42
- 3.-Bernstein L., Auer E., Eberhardt S. & Jian J. (2013, marzo 18). Auditory perceptual learning for speech perception can be enhanced by audiovisual training. *Front. Neurosci*, 7, pp. 1-16
- 4.-Tainter CR, Wong NL, Bittner EA. Innovative strategies in critical care education. *J Crit Care* 2015;30:5506.
- 5.- Serna J., Borunda D., Domínguez G. La simulación en medicina. La situación en México. *Cirugía y cirujanos*, 2012; 80; 301-305.
- 6.-Bacro T., Gilbertson B & Coultas J. (2000). Web-Delivery of Anatomy Video Clips Using a CD-ROM. *AnatRec (New Anat)*, 261, pp. 78-82.
- 7.- Shantikumar S. (2009, agosto 27.). From lecture theatre to portable media: students' perceptions of an enhanced podcast for revision. *Medical Teacher*, 31(6), pp. 535-538.
- 8.- Zhao B., Xu S., Lin S., Luo X & Duan L. (2015, septiembre 2). A new visual navigation system for exploring biomedical Open Educational Resource (OER) videos. *J Am Med Inform Assoc*, 23, pp. 34-41.
- 9.-Mukhopadhyay S. et al. YouTube: A New Way of Supplementing Traditional Methods in Dental Education. *Journal of Dental Education*, vol 78, num 11, 2014.
- 10.-Borggreve A. et al. Simulation-based trauma education for medical students: A review of literature, *Medical Teacher*, March, 2017
- 11.-Johnson C. et al. Goals of patient care system change with video-based education increases rates of advance cardiopulmonary resuscitation decision-making and discussions in hospitalised rehabilitation patients. doi: 10.1111/imj.13454.
- 12.-Greenberg C. et al. Video-Based Surgical Coaching An Emerging Approach to Performance Improvement. *JAMA Surgery*, Dec 9,2015, e1-e2.

- 13.- Yang XF, Talmy T, Zhu CH, Li PF, Wang W, Zhang P, Zhang HW, Bulis S, Wang KX, Chen X, Wang YL, Jiang DP, Zong ZW, Zhou J. Evaluation of Teaching and Learning: A Basis for Improvement in Medical Education. *Chin Med J* 2017;130:1259-60
- 14.-Jain N. et al. Video Review as a Tool to Improve Orthopedic Residents' Performance of Closed Manipulative Redictions. *Journal of Surgical Education*.Vol 1, Num 1, 2017.
- 15.-Guise et al. The role of simulation in mixed-methods research: a framework & application to patient safety. *BMC Health Services Research* (2017), 17:322.
- 16.-Ziv A, et al. Simulation-based medical education: anethical imperative. *Simul Healthc*. 2006;1:252-6.
- 17.-Buck GH. Development of simulators in medical education.*Gesnerus*. 1991;48:7–28.
- 18.-Rosen KR. The history of medical simulation. *J Crit Care*. 2008;23:157- 66.
- 19.-Okuda Y, et al. The utility of simulation in medical education: what is the evidence? *Mt Sinai J Med*. 2009;76:330-43.
- 20.-Denson JS, Abrahamson S. A computer-controlled patient simulator. *JAMA*. 1969;208:504-8.
- 21.-Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. 2005. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach*. 27:10–28.
- 22.-Cherry RA, Ali J. 2008. Current concepts in simulation-based trauma education. *J Trauma*. 65:1186–1193.
- 23.-Lewandowski W. 2009. Simulation: past, present and future. *Cardio Vasc Interven Radiol*. 32:167–168.
- 24.-Motola I, Devine LA, Chung HS, Sullivan JE, Issenberg SB. 2013.Simulation in healthcare education: a best evidence practical guide. *AMEE Guide No. 82*. *Med Teach*. 35:e1511–e1530.
- 25.- Takayesu JK, Farrell SE, Evans AJ, Sullivan JE, Pawlowski JB, Gordon JA. 2006. How do clinical clerkship students experience simulator-based teaching? A qualitative analysis. *Simul Healthc*. 1:215–219.

26.- Sá-Couto C. et al. Biomedical Simulation: Evolution, Concepts, Challenges and Future Trends, *Acta Med Port* 2016 Dec; 29(12):860-868.

27.-Ali J, Al Ahmadi K, Williams JI, Cherry RA. 2009. The standardized live patient and mechanical patient models – their roles in trauma teaching. *J Trauma*. 66:98–102.

28.-Henriksen K. et al. Challenges in Health Care Simulation: Are W eLearning Anything New? *AcadMedXXXX;XX:00-00*.

29.-Ziv A, Small SD, Wolpe PR. Patient safety and simulation-based medical education. *Med Teach* 2000;22:489–495.

30.- Gilbert MK, Hutchison CR, Cusimano MD, Regehr G. 2000. A computer based trauma simulator for teaching trauma management skills. *Am J Surg*. 179:223–228.

31.-Staropoli P. et al. Surgical Simulation Training Reduces Intraoperative Cataract Surgery Complications Among Residents. *Simul Healthc* 2018 Feb; 13(1):11-15.

32.-Espey E. et al. Emergency in the clinic: a simulation curriculum to improve outpatient safety. *Am J Obstet Gynecol* 2017 Dec: 217(6):699-701

33.- Malave N., Trabajo modelo para enfoques de investigación, acción participativa, programas nacionales de formación. Escala tipo Likert. República Bolivariana de Venezuela, ministerio de educación Universitario. Febrero, 2007.

34.-Hogg and Miller, The effects of an enhanced simulation programme on medical students' confidence responding to clinical deterioration, *BMC Medical Education*(2016) 16:161

35.-Norman GR, et al. A comparison of resident performance on real and simulated patients. *AcadMed*. 1982;57(9):708–15.

36.-Gallagher PJ, et al. A. An evaluation of a critical care course for undergraduate nursing students. *Nurs Crit Care*. 2011;16(5):261–9.)

37.-Lin W. et al. Effectiveness of different numbers of simulation training models on medical students' cervical examination performance, *Int J Gynaecol Obstet* 2017, Nov 27.

38.-Morgan PJ, et al. Evaluation of medical students' performance using the anaesthesia simulator. *Med Educ-Oxford-*. 2000;34(1):42–5.



39.-Barsuk J. et al. Simulation-Based Mastery Learning for Thoracentesis Skills Improves Patient Outcomes: A Randomized Trial. *Acad Med.* 2017. Oct 24.

40.-Gopal M, et al. Bronchoscopy Simulation Training as a Tool in Medical School Education, *The Annals of Thoracic Surgery* (2018).

41.- Programa académico del internado médico, Asignatura clínica. Décimo y Undécimo semestre 2017. Departamento de internado médico, secretaría de enseñanza clínica e internado médico, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México, plan 2010.

42.- Barros C. & Barros R. (2015, diciembre). Los medios audiovisuales y su influencia en la educación desde alternativas de análisis. *Revista Universidad y Sociedad*, 7(3), pp. 26-31.