

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

CARRERA DE MEDICINA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

"VALIDACIÓN DE SIMULADOR DISEÑADO PARA EL MANEJO DE VÍA AÉREA DURANTE PRÁCTICAS FORMATIVAS"

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO GENERAL

Línea de investigación: Salud y bienestar integral

AUTOR:

Marisela Alicia Delgado Macuacé

DIRECTOR:

Dr. Rafael Eduardo Flores Mundo

ASESOR:

Dra. Jessica Silvana Ruiz Galarza e Ing. Alan Roger Proaño Rosero

Ibarra-Ecuador 2026

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
DIRECCIÓN DE BIBLIOTECA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Delgado Macuacé Marisela Alicia

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	VALIDACIÓN DE SIMULADOR DISEÑADO PARA EL MANEJO DE VÍA AÉREA DURANTE PRÁCTICAS FORMATIVAS
AUTOR (ES):	Delgado Macuacé Marisela Alicia
FECHA: AAAAMMDD	2026/06/10
SOLO PARA TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR	
CARRERA/PROGRAMA:	☒ GRADO ☐ POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	MÉDICO GENERAL
DIRECTOR:	Dr. Rafael Eduardo Flores Mundo
ASESOR:	Dra. Jessica Silvana Ruiz Galarza e Ing. Alan Roger Proaño Rosero

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 10 días del mes de JUNIO de 2026

EL AUTOR:

(Firma)..... Validar sólo en FirmaEC.
Firmado Electrónicamente por:
MARISELA ALICIA
DELGADO MACUACE
.....

Marisela Alicia Delgado Macuacé

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Ibarra, 10 de JUNIO de 2026

Dr. Rafael Eduardo Flores Mundo
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de Integración Curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
RAFAEL EDUARDO FLORES MUNDO

(f) ……
Dr. Rafael Eduardo Flores Mundo
C.C.: 1758691487

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
RAFAEL EDUARDO
FLORES MUNDO

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El Comité Calificado del trabajo de Integración Curricular "VALIDACIÓN DE SIMULADOR DISEÑADO PARA EL MANEJO DE VÍA AÉREA DURANTE PRÁCTICAS FORMATIVAS." elaborado por Delgado Macuacé Marisela Alicia, previo a la obtención del título de MÉDICO GENERAL, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
RAFAEL EDUARDO
FLORES MUNDO

(f):……
Dr. Rafael Eduardo Flores Mundo
C.C: 1758691487

Jessica Silvana Ruiz Galarza
Time Stamping Security Data

(f):……
Dra. Jessica Silvana Ruiz Galarza
C.C: 1716443088

DEDICATORIA

A Dios, fuente inagotable de amor y sabiduría, por guiarme y darme la fortaleza necesaria para afrontar cada reto en este camino. Su presencia ha sido mi refugio y mi impulso en los momentos de incertidumbre, y este logro es una muestra de su gracia en mi vida.

A mi familia, pilar fundamental y ejemplo de amor incondicional. Gracias por su apoyo constante, por sus palabras de ánimo cuando el cansancio parecía vencerme, y por estar siempre ahí, celebrando cada pequeño triunfo. Cada logro en este trabajo lleva una parte de ustedes, que con amor y paciencia me enseñaron el valor de la perseverancia y la humildad.

A mis queridos docentes, quienes, con dedicación y entrega, me han brindado las herramientas y conocimientos que hoy sostienen mi vocación. Su ejemplo y sus enseñanzas fueron más allá de lo académico, siendo una guía que me motivó a ser mejor cada día. Gracias por creer en mí y por sembrar en mí el deseo de alcanzar mis metas con esfuerzo y dedicación.

A todos ustedes, que son mi inspiración y mi razón de avanzar, les dedico con gratitud y amor este logro.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente al Dr. Rafael Flores, director de mi tesis, por su guía y apoyo constante a lo largo de este proceso. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

Extiendo mi gratitud a mis asesores, la Dra. Jessica Ruiz, por su orientación en la parte científica, y el Ingeniero Alan Proaño, quien me brindó su invaluable conocimiento en la parte técnica. Su compromiso y profesionalismo enriquecieron significativamente este trabajo.

A la Dra. Carmen Pacheco, docente de tesis, por su paciencia y confianza en mi potencial; sin ella, no habría podido culminar este proceso con éxito.

A la Universidad Técnica del Norte, mi alma máter, por proporcionarme un entorno de aprendizaje y crecimiento que ha sido crucial para mi formación académica y profesional.

RESUMEN EJECUTIVO

El manejo adecuado de la vía aérea constituye una competencia esencial en la formación médica, debido a que la intubación endotraqueal es un procedimiento crítico para garantizar la ventilación, oxigenación y seguridad del paciente en escenarios de emergencia y cuidados intensivos; en este contexto, la presente investigación tuvo como objetivo validar un simulador diseñado para el manejo de vía aérea durante prácticas formativas de estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Técnica del Norte. Se desarrolló un estudio cuasiexperimental, transversal, con enfoque cuantitativo y observacional, en una primera fase de validación por expertos, que incluyó revisión bibliográfica, diseño del simulador, evaluación mediante criterios anatómicos, clasificación según nivel de fidelidad y valoración de calidad y satisfacción a través de una escala tipo Likert. Los resultados evidenciaron correspondencia anatómica aceptable entre el simulador y estructuras clave de la vía aérea, clasificación global como simulador de baja fidelidad, así como valoraciones favorables en calidad pedagógica, funcionalidad y satisfacción, con puntuaciones altas en la mayoría de los ítems evaluados. Se concluye que el simulador constituye una herramienta útil para el entrenamiento inicial en intubación endotraqueal, al favorecer la comprensión anatómica, el desarrollo de habilidades técnicas y la práctica segura en un entorno controlado; además, la guía elaborada complementa su aplicación al estandarizar su uso en la formación práctica.

Palabras clave: vía aérea, intubación endotraqueal, simulación clínica, educación médica, fidelidad del simulador, entrenamiento práctico.

ABSTRACT

Proper airway management is an essential competency in medical training, since endotracheal intubation is a critical procedure to ensure ventilation, oxygenation, and patient safety in emergency and intensive care settings; in this context, the aim of this study was to validate a simulator designed for airway management during formative practice sessions for medical students at the Universidad Técnica del Norte. A quasi-experimental, cross-sectional, quantitative, and observational study was conducted in an initial expert-validation phase, which included a literature review, simulator design, anatomical assessment, classification according to fidelity level, and evaluation of quality and satisfaction through a Likert-type scale. The results showed acceptable anatomical correspondence between the simulator and key airway structures, an overall classification as a low-fidelity simulator, and favorable ratings in pedagogical quality, functionality, and user satisfaction, with high scores in most of the evaluated items. It is concluded that the simulator constitutes a useful tool for initial training in endotracheal intubation, as it promotes anatomical understanding, the development of technical skills, and safe practice in a controlled environment; furthermore, the guide developed complements its application by standardizing its use in practical training.

Keywords: airway management, endotracheal intubation, clinical simulation, medical education, simulator fidelity, practical training.

LISTA DE SIGLAS

UTN: Universidad Técnica del Norte

ABC: Aprendizaje Basado en Competencias

EBS: Educación Basada en Simulación

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I 13

1.1. INTRODUCCIÓN 13
1.2. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. 13
1.3. JUSTIFICACIÓN 15
1.4. OBJETIVOS 16
1.4.1.1. OBJETIVO GENERAL 16
1.4.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS 16
1.5. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN. 16

CAPÍTULO II 17

2. MARCO CONCEPTUAL 17
2.1.1.1. SIMULACIÓN EN EDUCACIÓN MÉDICA 17
HISTORIA Y TIPOS DE SIMULACIÓN MÉDICA 17
SIMULADORES DE ALTA FIDELIDAD 17
IMPACTO EN EL APRENDIZAJE Y COMPETENCIAS CLÍNICAS 17
2.1.1.2. MANEJO DE LA VÍA AÉREA EN MEDICINA 17
2.1.1.3. ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA 18
2.1.1.4. TÉCNICAS DE MANEJO DE LA VÍA AÉREA 20
2.1.1.5. PROTOCOLOS EN EL MANEJO DE LA VÍA AÉREA 21
2.1.1.6. TEORÍA DEL APRENDIZAJE Y SIMULACIÓN CLÍNICA 24
2.2. MARCO REFERENCIAL 25

CAPÍTULO III 28

3. MATERIALES Y MÉTODOS 28

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 36

CONCLUSIONES 36
RECOMENDACIONES 37

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 38

ANEXOS 42

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. TIPOS DE SIMULACIÓN Y SUS CARACTERÍSTICAS BASADOS EN EL CONCEPTO DE FIDELIDAD.....29

TABLA 2. ENCUESTA DE VALORACIÓN PARA SIMULADOR. 29

TABLA 3 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS REALES Y LAS DEL SIMULADOR 31

TABLA 4. CLASIFICACIÓN DEL SIMULADOR SEGÚN NIVEL DE FIDELIDAD 32

TABLA 5. VALORACIÓN DE LA CALIDAD PEDAGÓGICA Y FUNCIONAL DEL SIMULADOR.....33

TABLA 6. VALORACIÓN DE LA SATISFACCIÓN CON EL USO DEL SIMULADOR 34

ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1 ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA SUPERIOR 18
ILUSTRACIÓN 2. ANATOMÍA DE LA FARINGE 20
ILUSTRACIÓN 3. ACCESOS A LA VÍA AÉREA 21
ILUSTRACIÓN 4. CLASIFICACIÓN DE MALLAMPATI 22
ILUSTRACIÓN 5. EJES DE LA VÍA AÉREA Y ALINEACIÓN DE ELLOS PARA LA INTUBACIÓN . 23
ILUSTRACIÓN 6. ALGORITMO DE MANEJO DE LA VÍA AÉREA DIFÍCIL 23

Capítulo I

1.1. Introducción

El control correcto de la vía aérea constituye una base esencial en la atención de emergencias y cuidados intensivos, siendo decisivo para mantener una adecuada oxigenación y ventilación del paciente. La intubación endotraqueal consiste en introducir un tubo por vía oral o nasal hasta la tráquea y es una técnica eficaz para asegurar la permeabilidad de la vía aérea en situaciones críticas o durante procedimientos quirúrgicos. Este procedimiento requiere destrezas específicas y una ejecución cuidadosa para minimizar riesgos y complicaciones asociados (1,2).

Hay que tener en cuenta que la intubación endotraqueal correcta es esencial no solo para sostener la función respiratoria, sino también para evitar la aspiración de fluidos en los pulmones y para mejorar los resultados en situaciones quirúrgicas y de emergencia. Los problemas resultantes de una técnica deficiente pueden ser severos, abarcando desde hipoxia hasta daño cerebral y, en los peores casos, la muerte. Por esta razón, es crucial ser altamente competente en esta técnica (2).

Al igual hay que una intubación endotraqueal segura y eficaz es un indicador relevante de la calidad en la atención de cuidados intensivos y médica urgente, debido a que la correcta formación en la práctica clínica y atención de pacientes críticos favorece una mayor consistencia en los resultados clínicos (3).

El empleo de simuladores en el entrenamiento de la intubación endotraqueal facilita que tanto estudiantes como profesionales de la salud desarrollen y afinen sus habilidades en un ambiente controlado y seguro. Estas prácticas simuladas brindan la posibilidad de abordar diversos escenarios clínicos, promoviendo un aprendizaje intenso y reflexivo sin comprometer la seguridad del paciente. Además, este método docente ha mostrado eficiencia para aumentar la competencia técnica y la confianza de los operadores en procedimientos críticos (4,5)

1.2. Problema de investigación.

A escala mundial, los simuladores han cobrado importancia en la enseñanza de la intubación endotraqueal como medio para mejor la seguridad y eficiencia de este procedimiento crítico. Estudios sobre prácticas y problemas asociados a la periintubación indican que los eventos clínicos adversos ocurren en un 45.2%, de los pacientes críticos después de la intubación, lo que resalta la importancia de una buena formación (6,7). La práctica en simuladores proporciona un ambiente seguro para los médicos, mejorando su preparación para situaciones reales y elevando su competencia y confianza.

Siendo más especificos en America Latina es indispensable capacitar eficazmente en técnicas de intubación a nivel endotraqueal, pensando en las complicaciones que pueden ocurrir hasta en el 30% de casos de emergencia, y esto se debe a una mala gestión de la vía aérea. En esta región se resalta la urgencia de fortalecer las habilidades mediante el uso de simuladores, estos a su vez son los que permiten entrenar procedimientos críticos en un contexto seguro, su fin es reducir riesgos y mejorar resultados clínicos. Si se incorpora estas tecnologías en la formación médica se logra una disminucion de morbilidad y mortalidad asociadas a una intubación endotraqueal (8,9).

Ahora en Ecuador encontramos que el entrenamiento mediante simulación para el manejo de la vía aérea a través de la intubación endotraqueal presenta retos significativos, relacionadas a la disminución de las complicaciones de esta técnica. Actualmente existe una deficiencia de estudios que proporcionen cifras precisas, sin embargo investigaciones antes mencionadas en ambientes comparables indican que las complicaciones poseen una tasa elevada si no existe una formación adecuada. La utilización de simuladores de alta fidelidad ha demostrado ser efectiva para mejorar estas cifras, brindando a los profesionales médicos la oportunidad de desarrollar y afinar habilidades críticas de intubación en un ambiente controlado y seguro (9,10).

En Imbabura, especialmente en Ibarra, es fundamental implementar simuladores para la formación en intubación endotraqueal debido a la ausencia de información detallada sobre las complicaciones asociadas con este procedimiento en la región. En ambientes comparables, se reporta que las complicaciones relacionadas con la intubación pueden ser altas, resaltando la importancia de proporcionar entrenamiento efectivo y seguro a los profesionales médicos.

1.3. Justificación

VALOR TEORICO-CIENTIFICO: La exploración de este tema permite a la comunidad científica y médica ampliar su entendimiento sobre cómo la formación mediante simulación afecta habilidades cruciales, como la intubación endotraqueal. Este estudio ayuda a mejorar las formas de enseñar y aprender en medicina, mostrando que diferentes tipos de simulación son efectivos y que están directamente relacionados con la reducción de errores y complicaciones en situaciones clínicas reales. Los resultados pueden ayudar a crear estándares de formación más altos y ajustados, mejorando las políticas educativas en salud y, posiblemente, salvando vidas al hacer mejores las técnicas de intubación en situaciones críticas.

IMPLICACIONES PRACTICAS: El uso de simuladores en la formación médica ofrece una plataforma para que los profesionales perfeccionen técnicas en un ambiente seguro, minimizando los riesgos asociados a la práctica directa con pacientes. Este método no solo eleva la destreza técnica de médicos y personal de emergencias, sino que también disminuye la ocurrencia de errores y complicaciones en intervenciones reales. La integración de simuladores en los programas de educación médica establece una preparación robusta para la práctica clínica. Esto garantiza que los profesionales médicos estén adecuadamente equipados para enfrentar situaciones críticas de forma eficiente y segura. Esto es crucial para mejorar la atención al paciente y la eficiencia de los servicios de salud.

CONVENIENCIA: La utilidad de los simuladores en el entrenamiento de intubación endotraqueal es significativa, ya que brinda a los profesionales médicos una opción adaptable y de fácil acceso para mejorar sus competencias. Los simuladores facilitan la realización de prácticas repetitivas en cualquier momento y desde cualquier lugar, eliminando la necesidad de un ambiente clínico real. Esto resulta particularmente beneficioso en la Universidad Técnica del Norte, siendo entre las primeras universidades del país con simuladores de intubación que ofrecen un entorno seguro para practicar y errar sin poner en riesgo la integridad de los pacientes, permitiendo un aprendizaje detallado y adaptado a las necesidades individuales de cada profesional. Su flexibilidad y la menor dependencia de recursos clínicos convertirán a los simuladores en una herramienta indispensable y práctica para la educación médica contemporánea.

1.4. Objetivos

1.4.1.1. Objetivo General

Validar simulador diseñado para el manejo de vía aérea durante prácticas formativas de estudiantes de la carrera de medicina en la Universidad Técnica del Norte.

1.4.1.2. Objetivos Específicos

- Definir las características anatómicas reales de manejo de vías aéreas.
- Diseñar simulador para intubación endotraqueal.
- Elaborar Guía de simulador de procedimientos para el manejo de vías aéreas mediante intubación endotraqueal durante las prácticas formativas.

1.5. Preguntas de investigación.

¿Qué beneficios en el proceso de aprendizaje del estudiante de medicina aportará el uso del simulador de procedimientos para el manejo de vías aéreas mediante intubación endotraqueal?

Capítulo II

2. Marco conceptual

2.1.1.1. Simulación en educación médica

La simulación en la educación médica representa una herramienta fundamental para el aprendizaje práctico en un entorno seguro, sin riesgo para los pacientes. Su implementación permite a los estudiantes de medicina adquirir habilidades esenciales en el manejo de situaciones complejas, como la vía aérea, mediante el uso de tecnologías avanzadas y técnicas innovadoras (11).

Historia y tipos de simulación médica

La simulación médica ha evolucionado desde el uso de modelos anatómicos rudimentarios hasta la implementación de maniquíes de alta fidelidad y sistemas de simulación virtual. Los primeros modelos, limitados en su capacidad, fueron el punto de partida para lo que ahora son simuladores avanzados que permiten prácticas complejas en entornos que imitan la realidad de la práctica clínica. Hoy en día, existen diferentes tipos de simulación, como los pacientes estandarizados y los simuladores virtuales, que cumplen funciones específicas en la enseñanza médica (12).

Simuladores de alta fidelidad

Los simuladores de alta fidelidad son herramientas computarizadas que imitan fielmente las funciones fisiológicas del cuerpo humano, facilitando el aprendizaje de habilidades críticas como el manejo de emergencias y la ventilación mecánica. Estos simuladores responden a intervenciones y proporcionan una experiencia de inmersión que fortalece las habilidades prácticas de los estudiantes en procedimientos complejos (13,14).

Impacto en el aprendizaje y competencias clínicas

Diversos estudios han demostrado que la simulación médica tiene un impacto positivo en la retención de conocimientos y habilidades a largo plazo. Además, permite a los estudiantes practicar habilidades técnicas y recibir retroalimentación inmediata en un entorno seguro, lo que contribuye al desarrollo de competencias clínicas y habilidades no técnicas, como la toma de decisiones y el trabajo en equipo (11,15)

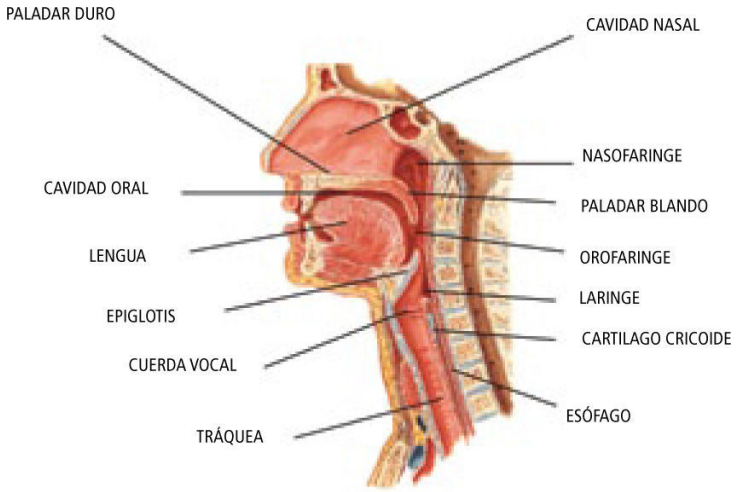
2.1.1.2. Manejo de la Vía Aérea en medicina

El manejo efectivo de la vía aérea es una habilidad fundamental para los profesionales de la salud, ya que asegura la oxigenación y ventilación apropiadas del paciente. Esta destreza se vuelve particularmente esencial en emergencias médicas y en anestesiología, donde la falta de una adecuada permeabilidad de la vía aérea puede resultar en situaciones críticas, incluyendo hipoxia y paro respiratorio. La habilidad para evaluar y controlar rápidamente la vía aérea en estas circunstancias permite no solo reducir complicaciones, sino también salvar vidas. Además, la complejidad de las técnicas de manejo y los riesgos inherentes hacen que el conocimiento y la capacitación sean componentes cruciales para evitar consecuencias fatales (16,17).

2.1.1.3. Anatomía de la Vía Aérea

Para entender el manejo de la vía aérea, es vital primero conocer su anatomía. La vía aérea humana se divide en superior e inferior. La vía aérea superior incluye la nariz, cavidad bucal, faringe y laringe, que son estructuras responsables de conducir y filtrar el aire antes de que llegue a los pulmones. La vía aérea inferior comienza en la tráquea y continúa hacia los bronquios y bronquiolos, que se encargan de transportar el aire hacia los alvéolos pulmonares, donde ocurre el intercambio gaseoso. Una comprensión profunda de la estructura y función de estas áreas permite identificar rápidamente obstrucciones y otras patologías, lo cual es esencial para realizar maniobras de manejo de la vía aérea con precisión y seguridad (18).

Ilustración 1 Anatomía de la vía aérea superior



(18).

Los cóndilos de la mandíbula se articulan con la articulación temporomandibular y permiten los primeros 30° de apertura de la boca. Al abrir más allá de este ángulo, se produce una subluxación de los cóndilos hacia adelante, bajo el arco cigomático, facilitando una apertura bucal mayor. La maniobra de protrusión mandibular, que desplaza la lengua hacia adelante para despejar la vía aérea, requiere esta subluxación de los cóndilos mandibulares, lo cual es esencial para una ventilación eficaz con mascarilla facial y durante la intubación. Si esto no se logra, podrían surgir dificultades en la ventilación e intubación del paciente (18).

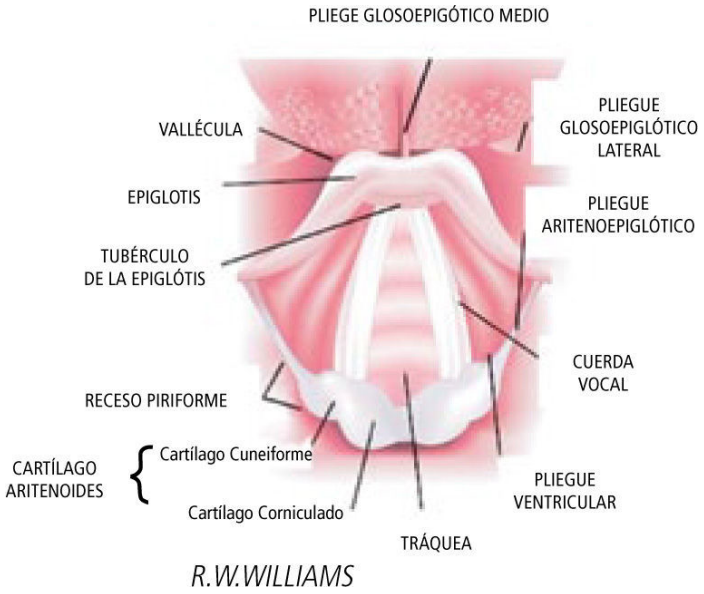
Los cartílagos aritenoides, encargados del movimiento de las cuerdas vocales, corren el riesgo de dañarse por la inserción de un tubo endotraqueal de tamaño excesivo, ya sea de manera directa o por isquemia, lo que puede provocar una lesión laríngea irreversible(18).

La membrana cricotiroidea tiene una medición de 2 y 1 centímetro a lo ancho y alto respectivamente, en ubicación esta entre el cartílago tiroides y cricoides. Es una referencia anatómica crucial, al realizar la técnica de intubación endotraqueal es un punto de entrada para insertar los diferentes dispositivos de ventilación ya sean quirúrgicos o percutáneos. Cuando se requiere realizar una punción se recomienda que sea en la mitad inferior de la membrana así se evita dañar la arteria cricotiroidea, rama de la arteria laríngea superior, que se encuentra en la mitad superior de esta en el 60% de los pacientes (18).

En cuanto a la faringe, su permeabilidad se mantiene por el tono muscular de los músculos faríngeos. El uso de sedantes o hipnóticos puede reducir este tono muscular, favoreciendo la obstrucción de la vía aérea (18).

En la laringe, el pliegue glosoepiglótico medio conecta la base de la lengua con la epiglotis. Cuando existe una presión sobre este con la hoja de laringoscopio curva, produce una elevación de la epiglotis, lo que permite una visualización adecuada de la glotis para la intubación traqueal (18).

Ilustración 2. Anatomía de la Faringe



Adaptado de Walls, Ron M.; Murphy, Michael F. Manual of Emergency Airway Management, 3a Edición.

2.1.1.4. Técnicas de manejo de la Vía Aérea

- Intubación Endotraqueal: Consiste en insertar un tubo a través de la boca o nariz hasta la tráquea, asegurando un camino abierto para la respiración y protección contra la aspiración. Este procedimiento es de alta precisión y requiere entrenamiento exhaustivo para minimizar el riesgo de trauma en la vía aérea (18).
- Ventilación con Máscara y Bolsa (Bolsa-Válvula-Máscara): Se emplea principalmente en situaciones de emergencia o en pacientes que no requieren intubación inmediata. Esta técnica es útil para proporcionar ventilación temporal, pero también puede ser difícil en pacientes con vía aérea difícil o en quienes presentan obesidad y obstrucciones anatómicas (19).
- Técnica alternativa y dispositivos para nivel supraglótico: aquí encontramos la máscara laríngea, la cual es menos invasivas permitiendo una ventilación efectiva en situaciones de emergencia y anestesia breve. Sin embargo, tiene menos protección contra la aspiración que la intubación endotraqueal (19).

Ilustración 3. Accesos a la vía aérea



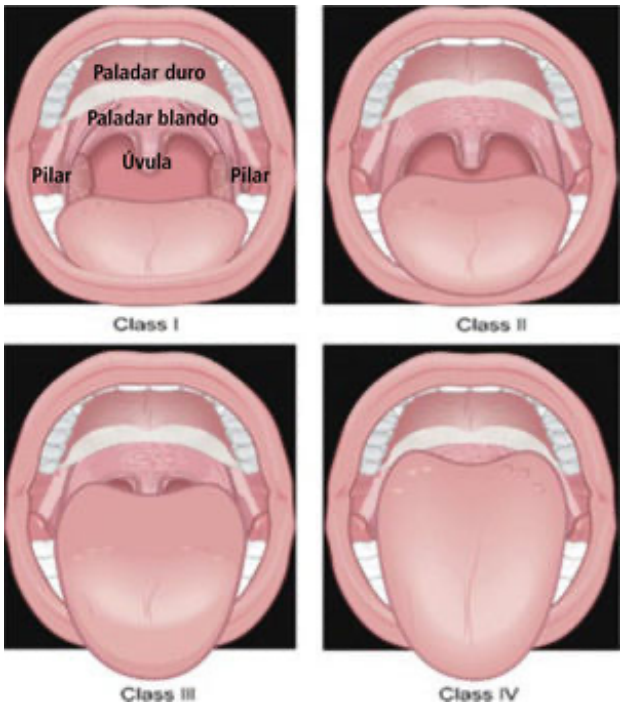
(18).

2.1.1.5. Protocolos en el manejo de la Vía Aérea

El manejo de la vía aérea difícil es una de las situaciones más complejas y estresantes para los profesionales de la salud. Para estos casos, se ha desarrollado un conjunto de protocolos llamados: "algoritmos de vía aérea difícil" que guían la toma de decisiones de forma estructurada. Este algoritmo incluye varias etapas, comenzando por la identificación de factores de riesgo de una vía aérea difícil a través de un examen físico del paciente. Luego, en caso de dificultad para asegurar la vía aérea, el protocolo establece una serie de alternativas, desde dispositivos supraglóticos hasta procedimientos quirúrgicos como la cricotiroidotomía. La implementación de estos algoritmos ayuda a reducir el margen de error, minimizando las complicaciones y optimizando el resultado del manejo (18).

La clasificación de Mallampati evalúa cuántas estructuras son visibles en la cavidad oral cuando el paciente, de frente al observador, abre la boca y protruye la lengua al máximo. Esta clasificación se divide en clases de I a IV: en la clase I se observan completamente los pilares y la úvula, mientras que en la clase IV solo es posible visualizar la base de la úvula. Esta técnica es reconocida como el estándar para asegurar la permeabilidad de la vía aérea (19).

Ilustración 4. Clasificación de Mallampati



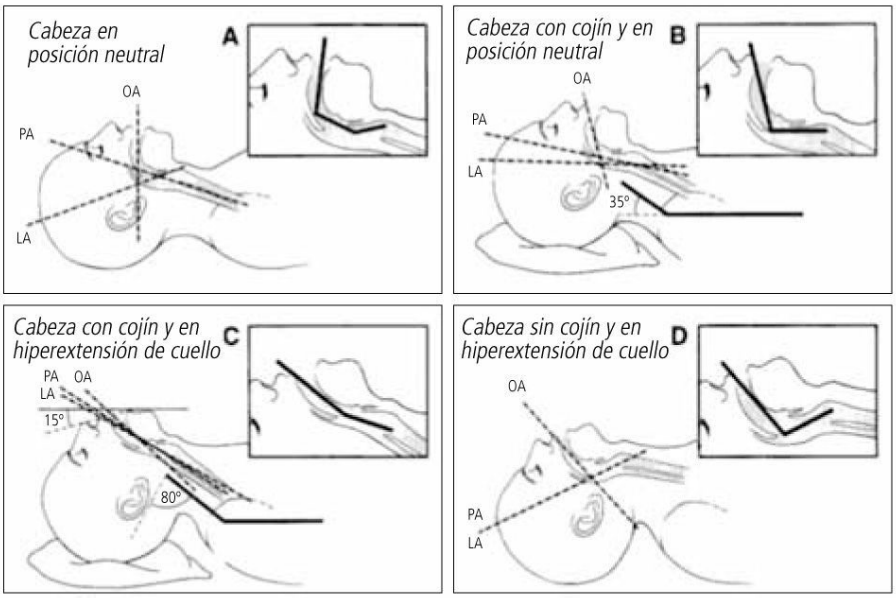
(18).

Intubación Endotraqueal

Una de las primeras publicaciones sobre intubación orotraqueal fue realizada por el pediatra francés Eugène Bouchut, quien documentó siete casos de niños con difteria sometidos a intubación para atravesar la membrana obstructiva y salvar su respiración. Desde entonces, la intubación orotraqueal se ha convertido en un procedimiento comúnmente utilizado (18).

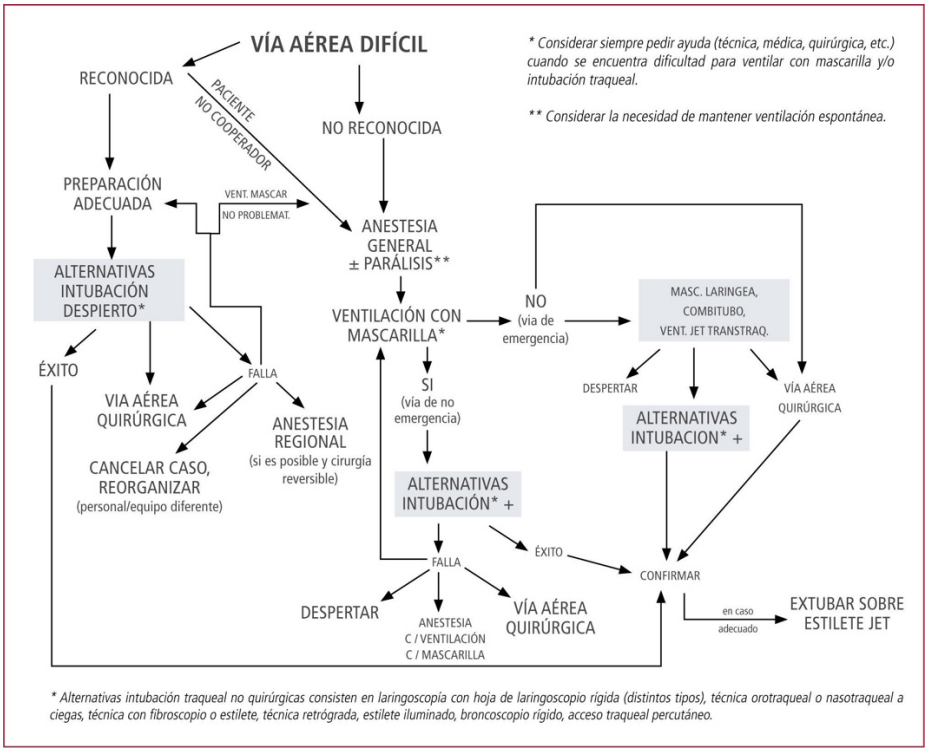
Antes de realizar el procedimiento, es fundamental comprender ciertos conceptos. La laringoscopia busca una visión directa de la laringe, lo cual requiere la alineación de la vía aérea superior mediante tres ejes: el oral, faríngeo y laríngeo. Si queremos alinear el eje faríngeo con el laríngeo, se coloca una almohada o cojín de unos 10 centímetros de grosor bajo el occipucio, elevando la cabeza hasta una posición de olfateo. Para alinear el eje oral con los otros dos ya alineados, es necesario hacer una hiperextensión suave pero firme del cuello. Esto permite una óptima exposición de la glotis, facilitando la intubación(19).

Ilustración 5. Ejes de la vía aérea y alineación de ellos para la intubación



OA = Eje Oral, PA = Eje Faríngeo LA= Eje Faríngeo (18).

Ilustración 6. Algoritmo de Manejo de la vía Aérea Difícil



De la Asa Adaptado de Anesthesiology 1996;84:686-699(18)

Importancia de la práctica y entrenamiento en la reducción de complicaciones

La práctica continua en el manejo de la vía aérea es fundamental para reducir complicaciones y mejorar la competencia de los profesionales de la salud. La falta de práctica puede llevar a errores que resulten en lesiones o incluso en la pérdida de la vida del paciente. Simuladores y otros métodos de capacitación permiten a los profesionales practicar maniobras complejas en entornos controlados, lo cual mejora sus habilidades y refuerza la confianza para enfrentar situaciones reales. La evidencia sugiere que la práctica regular en el manejo de la vía aérea mejora el tiempo de respuesta y la precisión en la elección de la técnica más adecuada, reduciendo significativamente las tasas de complicaciones(17,20–22).

2.1.1.6. Teoría del aprendizaje y simulación clínica

La teoría del aprendizaje experiencial, desarrollada por David Kolb, sostiene que el aprendizaje efectivo se da mediante la experiencia directa y su posterior reflexión. Kolb describe el aprendizaje como un ciclo donde consta: experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. En el contexto de la simulación clínica, este modelo es muy relevante porque permite que los estudiantes participen en escenarios prácticos simulados, reflexionen sobre sus acciones y adapten su conocimiento teórico a situaciones reales. En cada ciclo de aprendizaje, los estudiantes pueden experimentar, reflexionar y ajustar sus habilidades, lo que facilita el aprendizaje profundo y la retención de conceptos prácticos en entornos médicos (23,24).

Aprendizaje Basado en Competencias

El aprendizaje basado en competencias (ABC) se centra en el desarrollo de habilidades específicas que los estudiantes deben dominar. En lugar de priorizar la acumulación de conocimientos teóricos, el ABC enfatiza la aplicación práctica de las habilidades y el logro de competencias definidas. La simulación clínica se integra perfectamente en este enfoque, ya que permite a los estudiantes practicar y demostrar competencias en un entorno controlado. Con simuladores, los estudiantes pueden ensayar maniobras, procedimientos y toma de decisiones de forma segura hasta alcanzar un nivel de competencia adecuado. Este enfoque no solo garantiza que adquieran las habilidades

necesarias, sino que también les permite adaptarse a diversas situaciones clínicas con un nivel de habilidad comprobado (25) .

Desarrollo de habilidades a nivel psicomotor

A nivel de educación médica, desarrollar las habilidades psicomotoras es fundamental, debido a que estas nos permiten realizar procedimientos clínicos más precisos y con destreza. El usar los simuladores para practicar estas destrezas es esencial, ya que ofrecen un entorno seguro donde los estudiantes pueden desarrollar y refinar habilidades manuales teniendo en cuenta que no existirá un riesgo para un paciente real. Los simuladores permiten repetir procedimientos como intubación, sutura y manejo de la vía aérea, fomentando el aprendizaje mediante la práctica repetitiva y la memoria muscular. La repetición y el ensayo en un simulador ayudan a consolidar estas habilidades psicomotoras y a reducir errores en situaciones reales (11,12,26).

Feedback y la reflexión en el aprendizaje general.

Si hablamos de feedback y sobre todo en la reflexión que se obtiene a través de los simuladores, nos referimos a componentes críticos en el aprendizaje que están durante y después de las actividades simuladas, debido a que los estudiantes reciben retroalimentación inmediatamente al acabar su práctica, lo que les permite identificar errores y sobre todo ajustar su enfoque. Este tipo de aprendizaje es específico y constructivo para que los diferentes estudiantes puedan reconocer sus errores y mejorar su técnica con la reflexión posterior, así pueden hacer ajustes en su práctica futura. Este proceso es esencial en el aprendizaje experiencial, y con esto se cierra el ciclo de aprendizaje propuesto por Kolb y facilita el avance hacia un nivel de competencia más alto (27–29).

2.2. Marco referencial

El tema Creation of a High-Fidelity Mobile Simulation Lab" del 2016, desarrolló un laboratorio móvil de simulación avanzada para entrenar el manejo de la vía aérea en entornos prehospitalarios. Concluyeron que los simuladores de alta fidelidad incrementan

significativamente las habilidades clínicas al replicar escenarios realistas, lo que es esencial en la formación médica (30).

Según el tema "Optimizando el abordaje de la vía aérea: estrategias y consideraciones actuales en medicina " del 2024, se encontró que el manejo de la vía aérea es un componente crítico en la medicina, especialmente en contextos formativos donde se prioriza la adquisición de habilidades prácticas y teóricas. En este marco, los simuladores diseñados para replicar estas condiciones específicas se han convertido en herramientas clave para garantizar un aprendizaje seguro y efectivo. Además, la validación de estos dispositivos asegura que las prácticas realizadas sean representativas de la realidad clínica, optimizando la enseñanza sin comprometer la seguridad del paciente (20).

Respecto a " The Impact of Simulators on the Learning of Digital Systems " del 2023 nos habla sobre la transición hacia modalidades educativas híbridas durante la nueva normalidad y resaltó la importancia de los simuladores informáticos como herramientas indispensables para suplir la falta de acceso a laboratorios. La implementación de estas tecnologías permitió generar aprendizajes significativos al ofrecer escenarios prácticos virtuales que mejoran la experiencia educativa. La validación de simuladores en este contexto no solo asegura calidad educativa, sino que facilita una formación más adaptable y efectiva en disciplinas donde la práctica es fundamental (31).

En el tema " La tecnología móvil a distancia en el aprendizaje de laringoscopia en la intubación en un hospital de entrenamiento. " del 2021, comenta que el uso de simulación en el entrenamiento médico ha demostrado ser una herramienta clave para desarrollar competencias en procedimientos críticos como la intubación. Los resultados evidenciaron que esta última mejora los tiempos de ejecución y facilita el aprendizaje en personal sin experiencia previa. La investigación respalda la efectividad de los simuladores avanzados para la formación clínica, resaltando su impacto positivo en la preparación de futuros médicos para intervenciones complejas (32).

La "Transferencia de habilidades del simulador a la práctica clínica" del 2024 habla sobre la Educación Basada en Simulación (EBS) y se ha consolidado como una metodología eficaz para el desarrollo de habilidades clínicas en ambientes controlados y seguros, una revisión reciente evaluó la transferencia del aprendizaje adquirido mediante simulación a entornos clínicos reales, destacando que el 100% de los estudios analizados demostraron

efectividad en esta transferencia. Estos hallazgos subrayan la importancia de validar simuladores clínicos para garantizar que las habilidades adquiridas en contextos formativos se traduzcan en competencias prácticas aplicables en la realidad clínica (33).

En " Simulation as a teaching method in the Systems Engineering career " del 2024, comenta el uso de la simulación como método de enseñanza se ha mostrado ser efectivo en diversas disciplinas, incluido el ámbito de la Ingeniería en Sistemas, según un estudio descriptivo con docentes de esta carrera. Los resultados indican que un alto porcentaje considera la simulación útil para acelerar el aprendizaje y facilitar la práctica en situaciones específicas. Estos hallazgos refuerzan la relevancia de validar simuladores diseñados para la formación en habilidades técnicas, asegurando su impacto educativo y transferencia a la práctica profesional(34) .

Capítulo III

3. Materiales y métodos

Clasificación del estudio

Se realizó una investigación cuasiexperimental, transversal, con enfoque cuantitativo y observacional. La investigación consta de dos fases, en el presente proyecto se desarrolló la primera fase, que consta de la validación de simulador para la práctica por expertos.

Técnicas y procedimientos de recogida de la información

Se inició con una revisión bibliográfica para consultar literatura médica actualizada, estudios previos y artículos sobre anatomía de la vía aérea y técnicas de intubación mediante bases de datos como PubMed, Scopus, entre otros, seguido de la aprobación del proyecto por parte de la Coordinación de la Carrera de Medicina y del Comité de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Técnica del Norte, El siguiente paso fue organizar 3 sesiones donde expertos en manejo de vía aérea evaluaron el simulador utilizando una lista de criterios específicos basándose en las siguientes tablas:

Diseño y Validación de Simuladores en Medicina

Permite describir los principios de diseño de simuladores en medicina: realismo y funcionalidad. La validación puede incluir la validación de contenido, constructo y criterio, necesarios para garantizar que el simulador es una herramienta efectiva(35,36) .

Tipo de Simulación	Características
Baja fidelidad	Simuladores de un segmento anatómico, en los cuales se practican ciertos procedimientos y algunas maniobras tanto invasivas como no invasivas. Prácticas como exploración ginecológica, aplicación de inyecciones intramusculares o intravenosas o toma de presión arterial.
Fidelidad intermedia	Combina el uso de una parte anatómica con computadoras que permiten manejar ciertas variables.
Alta fidelidad	Integración de múltiples variables fisiológicas, manejados mediante computadoras utilizando tecnología avanzada en hardware *y* software para aumentar el realismo de la simulación. Prácticas de situaciones clínicas complejas como la atención de un parto eutócico o complicado, intubación

	endotraqueal, resucitación cardiopulmonar en niños y adultos, reconocimiento de enfermedades cardíacas y atención de emergencias en una terapia intensiva.

ILUSTRACIÓN 1 ANATOMÍA DE LA VÍA AÉREA SUPERIOR 18
ILUSTRACIÓN 2. ANATOMÍA DE LA FARINGE 20
ILUSTRACIÓN 3. ACCESOS A LA VÍA AÉREA 21
ILUSTRACIÓN 4. CLASIFICACIÓN DE MALLAMPATI 22
ILUSTRACIÓN 5. EJES DE LA VÍA AÉREA Y ALINEACIÓN DE ELLOS PARA LA INTUBACIÓN 23
ILUSTRACIÓN 6. ALGORITMO DE MANEJO DE LA VÍA AÉREA DIFÍCIL 23

Tabla 1. Tipos de simulación y sus características basados en el concepto de fidelidad.(37)

Encuesta de Calidad y Satisfacción del Simulador de Intubación Endotraqueal

Ítem	Valoración
El simulador ayuda a reafirmar los conceptos aprendidos sobre intubación endotraqueal	
El simulador facilita la comprensión de las habilidades necesarias para la intubacion	
Motiva el aprendizaje de técnicas avanzadas de manejo de la vía aérea	
El diseño del simulador permite realizar el procedimiento de forma realista	
El simulador facilita la inspección inicial de la cavidad oral y estructuras relacionadas	
Permite practicar la correcta manipulación del laringoscopio	
Permite realizar la introducción del tubo endotraqueal de manera segura y controlada	
Proporciona retroalimentación sobre la posición adecuada del tubo endotraqueal	
Es de gran utilidad parta entrenar habilidades en emergencia como en paro respiratorio	
El simulador es una herramienta atractiva para fortalecer el aprendizaje clínico	
Este simulador fomenta un acercamiento a la práctica clínica real de manejo de la vía aérea	
Recomienda seguir utilizando el recurso para la formación de futuros estudiantes	

Tabla 2. Encuesta de valoración para simulador 0 = no aplica, 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = neutral, 4 = de acuerdo, 5 = totalmente de acuerdo(37).

Interpretación

Baja Fidelidad

- Representa aspectos básicos de la simulación, con menor realismo.

- Permite practicar pasos elementales del procedimiento, sin integrar variables complejas.

Valores Típicos: Promedio de valoración entre 1.0 y 2.5.

Fidelidad Intermedia

- Combina modelos anatómicos con alguna retroalimentación tecnológica o variables manejables.
- Permite una experiencia más detallada, pero no completamente inmersiva.

Valores Típicos: Promedio de valoración entre 2.6 y 3.9.

Alta Fidelidad

- Integra tecnología avanzada, como simulación computarizada o variables fisiológicas dinámicas.
- Ofrece una experiencia inmersiva, permitiendo escenarios clínicos realistas.
- Valores Típicos: Promedio de valoración entre 4.0 y 5.0.

Durante las pruebas del simulador, se documentó cada paso y decisión que se incorporaron en la guía y se sometió a revisión por parte de instructores y expertos para asegurar precisión y claridad.

Procesamiento estadístico de la información

- Etapa 1: Revisión Bibliográfica para obtener una base teórica sólida sobre la anatomía de la vía aérea y las técnicas de intubación. Se realizó búsquedas en bases de datos como PubMed y Scopus utilizando palabras clave relevantes.
- Etapa 2: Aprobación del Proyecto. Se obtuvo la aprobación institucional para proceder con el estudio. Se presentó el proyecto a la Coordinación de la Carrera de Medicina y Comité de Investigación de la Facultad de Ciencias de la Salud.
- Etapa 3: Se construyó y evaluó el Simulador. Mediante expertos en manejo de la vía aérea. Se organizó 3 sesiones con expertos para evaluar el simulador.
- Etapa 4: Se elaboró guía de observación. Registrando cada paso y decisión tomada durante las pruebas del simulador e incorporando estos datos en la guía detallada.

Análisis Descriptivo: Resumir los datos de los cuestionarios de validación en términos de frecuencias, medias y desviaciones estándar.

Software Sugerido para el Análisis Estadístico

- SPSS: Para análisis descriptivo
- Excel: Para manejo y limpieza de datos.

Conclusiones y Reporte: Conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados obtenidos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y ANÁLISIS

Tabla 3 Características anatómicas reales y las del simulador

Estructura Anatómica	Indicador	Medidas Anatómicas Reales (Rango en mm)	Medidas del Simulador (mm)
Boca	Apertura máxima (interincisiva)	35-50	N/A
Orofaringe	Altura del espacio orofaríngeo	25-40	N/A
Epiglotis	Longitud y grosor	Longitud: 20-30	25
		Grosor: 2-3	2
Glotis (abertura vocal)	Diámetro transversal y anteroposterior	Transversal: 15-20	20
		Anteroposterior: 15-25	15
Diametro traquea		2cm	2cm
Curvatura de la lengua	Radio de curvatura	50-70	70
Distancia mentón-hioides	Longitud desde el borde inferior del mentón hasta el hueso hioides	40-50	50
Ángulo mandibular	Ángulo entre el borde inferior de la mandíbula y la rama ascendente	110°-140°	130°
Distancia incisivos-cuerdas vocales	Longitud desde los incisivos superiores hasta las cuerdas vocales (a través de la cavidad oral y faringe)	130-150	130

Se observa que el simulador diseñado para el manejo de la vía aérea reproduce de manera anatómicamente consistente varias de las estructuras críticas implicadas en la intubación endotraqueal, estando dentro de los rangos anatómicos de referencia establecidos para la vía aérea superior, lo que sugiere una adecuada correspondencia morfológica entre el modelo construido y la anatomía humana esperada; este hallazgo resulta relevante porque

el reconocimiento de referencias anatómicas constituye un componente esencial para la ejecución segura de la laringoscopia e intubación, procedimientos en los que la comprensión anatómica influye directamente sobre la visualización, la orientación espacial y la progresión correcta del tubo endotraqueal .

La literatura describe que la simulación en el entrenamiento de la vía aérea favorece la adquisición de competencias técnicas y no técnicas, mejora la confianza del aprendiz y permite practicar en un entorno controlado antes del contacto con pacientes reales (38). No obstante, la ausencia de registro para variables como apertura máxima interincisiva y altura del espacio orofaríngeo indica que la fidelidad anatómica del prototipo aún no es completa, por lo que, aunque el modelo demuestra validez estructural inicial en dimensiones esenciales, persiste la necesidad de optimizar ciertos componentes para incrementar su realismo funcional; esta observación es pertinente, ya que estudios sobre simuladores de vía aérea han señalado que la fidelidad anatómica influye en la calidad del entrenamiento y que no todos los modelos reproducen con precisión suficiente la anatomía del paciente real (39).

En conjunto, los resultados de esta primera tabla permiten sostener que el simulador presenta una base anatómica favorable para su empleo en prácticas formativas de estudiantes de medicina y que, potencialmente, puede aportar beneficios en el proceso de aprendizaje al facilitar la identificación de hitos anatómicos, la práctica repetida del procedimiento y la aproximación inicial a una técnica invasiva de alta relevancia clínica, dando así una respuesta preliminar a la pregunta de investigación planteada

Tabla 4. Clasificación del simulador según nivel de Fidelidad

Tipo de fidelidad	**N**	**%**
Fidelidad Baja	5	100%
Fidelidad Intermedia	0	0%
Fidelidad Alta	0	0%
Total	5	100%

El simulador diseñado para el manejo de la vía aérea fue clasificado en su totalidad como un modelo de baja fidelidad (100%), lo que indica consenso en que se trata de un

dispositivo centrado en la representación de un segmento anatómico y en la práctica de una habilidad técnica específica, sin integración de variables fisiológicas dinámicas ni soporte computarizado avanzado; este hallazgo es coherente con la estructura misma del prototipo desarrollado, cuya finalidad principal es facilitar el aprendizaje inicial de la intubación endotraqueal mediante la identificación anatómica y la repetición supervisada del procedimiento, más que recrear escenarios clínicos complejos de alta interacción.

Desde el punto de vista educativo, esta clasificación no constituye una limitación en sí misma, ya que la literatura describe que los simuladores de baja fidelidad pueden ser apropiados y efectivos para la adquisición de destrezas básicas y para el entrenamiento inicial en procedimientos invasivos, especialmente cuando el objetivo es fortalecer la comprensión anatómica, la coordinación manual y la familiarización del estudiante con los pasos técnicos en un entorno seguro y controlado (40).

En el campo del manejo de la vía aérea, diversos estudios han señalado que la simulación constituye una estrategia útil para mejorar habilidades técnicas, confianza y preparación del aprendiz, aunque el grado de fidelidad debe seleccionarse en función del objetivo formativo y no únicamente del nivel de complejidad tecnológica del modelo(41).

En este sentido, el hecho de que el simulador haya sido categorizado como de baja fidelidad resulta consistente con el objetivo específico de diseñar un recurso anatómico-funcional para prácticas formativas y permite responder de manera preliminar a la pregunta de investigación, al sugerir que su principal beneficio radica en proporcionar una herramienta accesible para el entrenamiento repetitivo de la intubación endotraqueal, favoreciendo el desarrollo de habilidades procedimentales iniciales antes de la exposición del estudiante a contextos clínicos reales o a simuladores de mayor complejidad

Tabla 5. Valoración de la calidad pedagógica y funcional del simulador

Calidad	**N**	**%**
Facilita la comprensión de las habilidades para la intubación	5	100%
Permite realizar el procedimiento de forma realista	4.8	96%
Facilita la inspección inicial de la cavidad oral y estructuras	4.6	92%

Permite practicar la correcta manipulación del laringoscopio	5	100%
Permite realizar la intubación de manera segura y controlada	5	100%
Fomenta un acercamiento a la práctica clínica real.	5	100%
Total	4,9	98%

Los hallazgos evidencian una valoración altamente favorable de la calidad pedagógica y funcional del simulador, dado que la mayoría de los criterios alcanzaron el máximo nivel de aceptación por parte de los cinco evaluadores, con medias entre 92% y 100% lo que indica una percepción positiva sobre su utilidad en el entrenamiento de la intubación endotraqueal, y sugiere que, aunque el simulador fue considerado ampliamente útil, existen aspectos anatómico-funcionales susceptibles de perfeccionamiento para incrementar todavía más su semejanza con la práctica clínica.

Estos resultados son consistentes con la literatura que describe que la simulación en el entrenamiento del manejo de la vía aérea favorece la adquisición de habilidades técnicas, la seguridad procedimental y la confianza del estudiante, especialmente cuando el dispositivo permite repetir maniobras clave en un ambiente controlado(40) .

Asimismo, la evidencia disponible señala que, para el aprendizaje de destrezas procedimentales, los simuladores de menor fidelidad pueden ser efectivos cuando están alineados con objetivos concretos de formación, sin que una mayor complejidad tecnológica garantice necesariamente mejores resultados educativos (42).

En este contexto, la elevada valoración obtenida respalda que el simulador diseñado constituye una herramienta pertinente para prácticas formativas de estudiantes de medicina, ya que facilita el aprendizaje inicial de la intubación endotraqueal y aporta beneficios en el proceso de enseñanza-aprendizaje al promover la familiarización anatómica, el desarrollo de habilidades psicomotoras y la práctica segura previa al contacto con pacientes reales.

Tabla 6. Valoración de la satisfacción con el uso del simulador

Satisfacción	**N**	**%**
Ayuda a reafirmar los conceptos aprendidos sobre intubación	5	100%
Motiva el aprendizaje de técnicas avanzadas de manejo vía aérea	4.8	96%
Proporciona retroalimentación sobre posición del tubo endotraqueal	5	100%

Utilidad parta entrenar habilidades en emergencia	5	100%
Herramienta atractiva para fortalecer el aprendizaje clínico	5	100%
Recomienda seguir utilizando el recurso	5	100%
Total	4,9	99%

Aquí se muestra un nivel de satisfacción ampliamente favorable respecto al uso del simulador, evidenciado por puntuaciones máximas en la mayoría de los criterios evaluados, con medias de 100% en cinco de los seis ítems; en conjunto, estos hallazgos indican que los evaluadores percibieron que el recurso no solo contribuye a reafirmar conocimientos sobre intubación endotraqueal, sino que además proporciona retroalimentación útil sobre la posición del tubo, fortalece el entrenamiento de habilidades aplicables a contextos de emergencia, resulta atractivo como herramienta educativa y merece continuar siendo utilizado en el proceso formativo.

Esta valoración positiva es congruente con la evidencia que señala que la simulación clínica favorece la satisfacción del aprendiz, incrementa la confianza y mejora la integración entre conocimiento teórico y desempeño práctico, particularmente en procedimientos de alto impacto como el manejo de la vía aérea(43).

Asimismo, la literatura sugiere que, aunque los simuladores de mayor fidelidad pueden aumentar la percepción de realismo, los dispositivos de baja fidelidad continúan siendo efectivos para el aprendizaje inicial y para la consolidación de habilidades procedimentales cuando están alineados con objetivos educativos específicos, como ocurre en la enseñanza de la intubación endotraqueal(44).

Por tanto, la alta satisfacción observada en esta investigación respalda la utilidad del simulador como recurso didáctico en estudiantes de medicina y refuerza la idea de que su principal aporte al proceso de aprendizaje radica en ofrecer un entorno seguro, repetible y pedagógicamente valioso para fortalecer competencias clínicas básicas antes de la práctica con pacientes reales

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

- Se validó de manera favorable el simulador diseñado para el manejo de vía aérea durante prácticas formativas de estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Técnica del Norte, al evidenciarse que presenta correspondencia anatómica aceptable con varias de las estructuras fundamentales implicadas en la intubación endotraqueal, lo que sustenta su utilidad como recurso de apoyo para el entrenamiento inicial del procedimiento.
- Se definieron las principales características anatómicas reales relacionadas con el manejo de la vía aérea, identificándose que dimensiones como epiglotis, glotis, diámetro traqueal, curvatura de la lengua, distancia mentón-hioides, ángulo mandibular y distancia incisivos-cuerdas vocales fueron reproducidas dentro de rangos anatómicos de referencia, permitiendo establecer una base estructural funcional para el diseño del simulador.
- El simulador desarrollado fue clasificado por los expertos como un modelo de baja fidelidad, lo que indica que su diseño corresponde a un recurso centrado en la representación anatómica y en la práctica de habilidades técnicas específicas; sin embargo, esta clasificación no limita su valor formativo, ya que resulta pertinente para el aprendizaje inicial de la intubación endotraqueal en un entorno seguro y controlado.
- La elaboración de la guía del simulador constituye un complemento importante del recurso diseñado, ya que favorece la estandarización de su uso durante las prácticas formativas y orienta de manera organizada el desarrollo del procedimiento de intubación endotraqueal dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Recomendaciones

- Se implemente el simulador diseñado para el manejo de vía aérea en las prácticas formativas de los estudiantes de Medicina de la Universidad Técnica del Norte, especialmente en fases iniciales de entrenamiento, con el fin de mejora del aprendizaje en intubación endotraqueal mediante un entorno seguro y controlado.
- Se propone el desarrollo de mejoras en el diseño del simulador, incorporando y evaluando con mayor precisión variables anatómicas que no fueron plenamente determinadas en esta investigación, como la apertura máxima interincisiva y la altura del espacio orofaríngeo, con el propósito de incrementar su fidelidad y funcionalidad.
- Se propicien futuras investigaciones con un mayor número de expertos evaluadores y con participación directa de estudiantes de medicina, a fin de ampliar la validación del simulador y obtener evidencia más sólida sobre su utilidad pedagógica y su aceptación en contextos reales de formación.

Referencias Bibliográficas

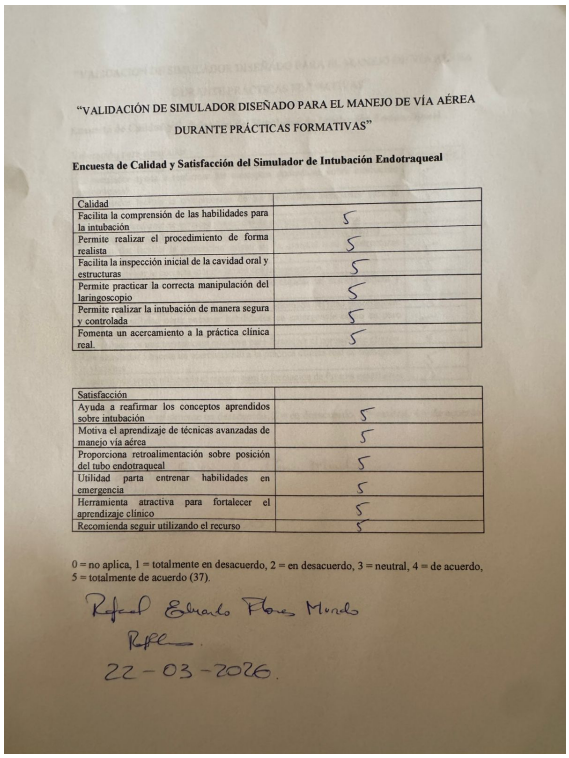
1. Evidence-based Practice Center Systematic Review P. Prehospital Airway Management: A Systematic Review. AHRQ: Agency for Healthcare Research and Quality [Internet]. 2020;4(1):9–15. Available from: https://effectivehealthcare.ahrq.gov/products/prehospital-airway-management/protocol
2. Jabaley CS. Managing the Physiologically Difficult Airway in Critically Ill Adults. Crit Care. 2023;27(1):1–7. doi:10.1186/s13054-023-04371-3 PubMed PMID: 36941620.
3. Aziz MF. Advancing patient safety in airway management. Anesthesiology. 2018;128(3):434–6. doi:10.1097/ALN.0000000000002075 PubMed PMID: 29324483.
4. Miller AG. Endotracheal intubation training and skill maintenance for respiratory therapists. Respir Care. 2017;62(2):156–62. doi:10.4187/respcare.05037 PubMed PMID: 27999151.
5. Bielka K, Kuchyn I, Fomina H, Khomenko O, Kyselova I, Frank M. Difficult airway simulation-based training for anaesthesiologists: efficacy and skills retention within six months. BMC Anesthesiol. 2024;24(1):1–7. doi:10.1186/s12871-024-02423-x PubMed PMID: 38297196.
6. Myatra SN, Dhawan I, D Souza SA, Elakkumanan LB, Jain D, Natarajan P. Recent advances in airway management. Indian J Anaesth. 2023 Jan 1;67(1):48–55. doi:10.4103/ija.ija_26_23
7. Nauka PC, Chen JT, Shiloh AL, Eisen LA, Fein DG. Practice, Outcomes, and Complications of Emergent Endotracheal Intubation by Critical Care Practitioners During the COVID-19 Pandemic. Chest. 2021;160(6):2112–22. doi:10.1016/j.chest.2021.06.008 PubMed PMID: 34139207.
8. Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, Tassistro E, Antolini L, Bauer P, et al. Intubation Practices and Adverse Peri-intubation Events in Critically Ill Patients from 29 Countries. JAMA - Journal of the American Medical Association. 2021;325(12):1164–72. doi:10.1001/jama.2021.1727 PubMed PMID: 33755076.
9. Mankute A, Juozapaviciene L, Stucinskas J, Dambrauskas Z, Dobozinskas P, Sinz E, et al. A novel algorithm-driven hybrid simulation learning method to improve acquisition of endotracheal intubation skills: a randomized controlled study. BMC Anesthesiol. 2022;22(1):1–9. doi:10.1186/s12871-021-01557-6 PubMed PMID: 35135495.
10. Cabrini L, Landoni G, Baiardo Redaelli M, Saleh O, Votta CD, Fominskiy E, et al. Correction to: Tracheal intubation in critically ill patients: A comprehensive systematic review of randomized trials (Critical Care (2018) 22 (6) DOI: 10.1186/s13054-017-1927-3). Crit Care. 2019;23(1):1–9. doi:10.1186/s13054-019-2634-z PubMed PMID: 31639036.
11. Serna Corredor DS, Martínez Sánchez LM. La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. Archivos de Medicina (Manizales). 2018 Nov 19;18(2):447–54. doi:10.30554/archmed.18.2.2624.2018

12. Corvetto M, Bravo MP, Montaña R, Utili F, Escudero E, Boza C, et al. Simulación en educación médica: una sinopsis. Rev Med Chil. 2013 Jan;141(1):70–9. doi:10.4067/S0034-98872013000100010
13. Martínez-Castillo F, Matus-Miranda R. Desarrollo de habilidades con simulación clínica de alta fidelidad. Perspectiva de los estudiantes de enfermería. Enfermería Universitaria. 2015 Apr;12(2):93–8. doi:10.1016/j.reu.2015.04.003
14. Urra Medina E, Sandoval Barrientos S, Irribarren Navarro F. El desafío y futuro de la simulación como estrategia de enseñanza en enfermería. Investigación en Educación Médica. 2017 Apr 5;6(22):119–25. doi:10.1016/j.riem.2017.01.147
15. Flores Fiallos SL. Simulación clínica en la formación de profesionales de la salud: explorando beneficios y desafíos. Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano. 2024 May 9;5(2):116–29. doi:10.61368/r.s.d.h.v5i2.124
16. Russotto V, Myatra SN, Laffey JG, Tassistro E, Antolini L, Bauer P, et al. Intubation Practices and Adverse Peri-intubation Events in Critically Ill Patients From 29 Countries. JAMA. 2021 Mar 23;325(12):1164–72. doi:10.1001/JAMA.2021.1727 PubMed PMID: 33755076.
17. Aguilar Zúñiga JB, Saltos Bazurto GE. Nivel de Conocimiento en el Manejo de la Vía Aérea en el Paciente Crítico en Entorno Prehospitalario. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar. 2024 Mar 21;8(1):7631–43. doi:10.37811/cl_rcm.v8i1.10092
18. Ramón CO, Juan Pablo ÁA. Manejo avanzado de la vía aerea. Revista Médica Clínica Las Condes. 2011 May;22(3):270–9. doi:10.1016/S0716-8640(11)70426-6
19. Ronquillo Guachamin DK, Quezada Miranda EL, Saltos Moran SE, González Mora SM. Alternativas a la intubación oro-traqueal ante una vía aérea difícil. RECIMUNDO. 2019 Dec 1;4(1):26–38. doi:10.26820/recimundo/4.(1).enero.2020.26-38
20. Pérez Piedra MJ, Alvarado Quesada NL, Enríquez Barrantes M. Optimizando el abordaje de la vía aérea: estrategias y consideraciones actuales en medicina. Revista Medica Sinergia. 2024 Feb 1;9(2):e1147. doi:10.31434/rms.v9i2.1147
21. Claudio Sebastian Isod. Factores humanos, habilidades no técnicas y el manejo de la vía aérea. Revista Electrónica AnestesiaR. 2023 Jun 5;15(5). doi:10.30445/rear.v15i5.1128
22. Miranda FBG, Alves Pereira-Junior G, Mazzo A. Competences in the training of nurses to assist the airway of adult patients in urgency and emergency situations. Rev Lat Am Enfermagem. 2021;29. doi:10.1590/1518-8345.3380.3434
23. Rodríguez Cepeda R. Los modelos de aprendizaje de Kolb, Honey y Mumford: implicaciones para la educación en ciencias. Sophia. 2018 Apr 17;14(1):51–64. doi:10.18634/sophiaj.14v.1i.698
24. Ortega E, Casanova I, Paredes I, Canquiz L. Estilos de aprendizaje: estrategias de enseñanza en LUZ. Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales. 2019 Sep 10;21(3):710–30. doi:10.36390/telos213.11
25. Romani Pillpe G, Macedo Inca KS. Aprendizaje Basado en Competencias (ABC) para la producción científica en estudiantes universitarios de Ica. Revista Mesoamericana de Investigación. 2023. doi:10.31644/RMI.V3N3.2023.A06

26. Arriola de Pimentel GU. La simulación clínica en la enseñanza de la medicina. Horizonte Médico (Lima). 2022 Mar 3;22(1):e1766. doi:10.24265/horizmed.2022.v22n1.00
27. Jiménez Segura F. Uso del feedback como estrategia de evaluacion: aportes desde un enfoque socioconstructivista / Using feedback as evaluation strategy: contributions from a socioconstructivist approach. Actualidades Investigativas en Educación. 2015 Jan 1;15(1). doi:10.15517/aie.v15i1.17633
28. Campozano J, García P, Álava L, Arana M, Inte J. Aprendizaje activo y enseñanza efectiva. CID - Centro de Investigación y Desarrollo; 2024. doi:10.37811/cli_w1043
29. DE LA TORRE LASO J. La retroalimentación evaluativa o feedback para los trabajos en grupo como estrategia de acción tutorial en la Universidad. Revista Educación. 2019 Feb 21;509–20. doi:10.15517/revedu.v43i1.30062
30. Bischof JJ, Panchal AR, Finnegan GI, Terndrup TE. Creation and Validation of a Novel Mobile Simulation Laboratory for High Fidelity, Prehospital, Difficult Airway Simulation. Prehosp Disaster Med. 2016 Oct 17;31(5):465–70. doi:10.1017/S1049023X16000534
31. Barradas-Arenas UD, Cocón-Juárez JF, Pérez- Cruz D, Vázquez-Aragón M del R. El Impacto de los Simuladores en el Aprendizaje de los Sistemas Digitales. Revista Docentes 20. 2023 May 29;16(1):67–76. doi:10.37843/rted.v16i1.350
32. García-González D. J, Palacios-Ríos D, Llanes-Garza D, López-Cabrera D, San Miguel-Adame D, Garza-Hinojosa D, et al. La tecnología móvil a distancia en el aprendizaje de laringoscopia en la intubación en un hospital de entrenamiento. Revista Mexicana de Anestesiología. 2021;44(4):258–62. doi:10.35366/100870
33. Uribe-Muñoz K, Hidalgo-Mancilla D. Transferencia del aprendizaje desde la educación basada en simulación a la práctica clínica: revisión sistemática. Revista Latinoamericana de Simulación Clínica. 2024;6(1):40–9. doi:10.35366/115805
34. Martínez Calderón JR. La simulación como método de enseñanza en la carrera Ingeniería de Sistemas. Revista Simón Rodríguez. 2024 Feb 1;4(7):63–75. doi:10.62319/simonrodriguez.v.4i7.29
35. Dávila-Cervantes A. Simulación en Educación Médica. Investigación en Educación Médica. 2014 Apr 1;3(10):100–5. doi:10.1016/S2007-5057(14)72733-4
36. Sánchez-Vásquez U, Daniel-Guerrero AB, Méndez-Gutiérrez E, Morales-López S, Tovar-Lozano II, Martínez-Rodríguez MA, et al. Diseño, elaboración y validación de un simulador realista y de bajo costo para exploración cardiaca. Gac Med Mex. 2021 Feb 25;157(1). doi:10.24875/GMM.20005688
37. Padilla MJ, González J, Sarmiento F, Tripoloni D, Cohen Arazi L. Simulación clínica: Validación de encuesta de calidad y satisfacción en un grupo de estudiantes de Medicina. Revista Española de Educación Médica. 2023 Dec 1;5(1). doi:10.6018/edumed.591511
38. Komasawa N, Berg BW. Simulation-based Airway Management Training for Anesthesiologists – A Brief Review of its Essential Role in Skills Training for Clinical Competency. J Educ Perioper Med. 2017 Oct 1;19(4):E612. doi:10.46374/volxix-issue4-komasawa PubMed PMID: 29766036.

39. Lengua Hinojosa P, Eifinger F, Wagner M, Herrmann J, Wolf M, Ebenebe CU, et al. Anatomic accuracy, physiologic characteristics, and fidelity of very low birth weight infant airway simulators. Pediatr Res. 2021 Sep 1;92(3):783. doi:10.1038/s41390-021-01823-w PubMed PMID: 34750523.
40. Maurya I, Ahmed SM, Garg R. Simulation in airway management teaching and training. Indian J Anaesth. 2024 Jan 1;68(1):52. doi:10.4103/ija.ija_1234_23 PubMed PMID: 38406347.
41. Elendu C, Amaechi DC, Okatta AU, Amaechi EC, Elendu TC, Ezeh CP, et al. The impact of simulation-based training in medical education: A review. Medicine. 2024 Jul 5;103(27):e38813. doi:10.1097/MD.0000000000038813 PubMed PMID: 38968472.
42. Lefor AK, Harada K, Kawahira H, Mitsuishi M. The effect of simulator fidelity on procedure skill training: a literature review. Int J Med Educ. 2020 May 18;11:97. doi:10.5116/ijme.5ea6.ae73 PubMed PMID: 32425176.
43. Mujamammi AH, Alqahtani SA, Alqaidi FA, Alharbi BA, Alsubaie KM, Alhaisoni FE, et al. Evaluation of Medical Students' Satisfaction With Using a Simulation-Based Learning Program as a Method for Clinical Teaching. Cureus. 2024 Apr 30;16(4):e59364. doi:10.7759/cureus.59364 PubMed PMID: 38817460.
44. Alvarado AC, Panakos P. Endotracheal Intubation Techniques. StatPearls. 2023 Jul 10. PubMed PMID: 32809565.
45. Yadav P, Gupta A, Gupta N. Direct Laryngoscopy. The Airway Manual: Practical approach to Airway Management. 2023 Jul 24;141–50. doi:10.1007/978-981-19-4747-6_8 PubMed PMID: 30020596.
46. Abdulghani Sankari, David A. Spain. Tracheal Intubation. Merck Manual. 2024 Jan 1;77–114. doi:10.1007/978-3-030-19246-4_4
47. Dezfulian C, McCallin TE, Bierens J, Dunne CL, Idris AH, Kiragu A, et al. Part 10: Adult and Pediatric Special Circumstances of Resuscitation. american heart association . 2025 Dec 3;150(23):e501–16. doi:10.1161/CIR.0000000000001274 PubMed PMID: 39530204.
48. Dharanindra M, Jedge PP, Patil VC, Kulkarni SS, Shah J, Iyer S, et al. Endotracheal Intubation with King Vision Video Laryngoscope vs Macintosh Direct Laryngoscope in ICU: A Comparative Evaluation of Performance and Outcomes. Indian J Crit Care Med. 2023 Feb 1;27(2):101. doi:10.5005/jp-journals-10071-24398 PubMed PMID: 36865505.

Anexos



"VALIDACIÓN DE SIMULADOR DISEÑADO PARA EL MANEJO DE VÍA AÉREA DURANTE PRÁCTICAS FORMATIVAS"

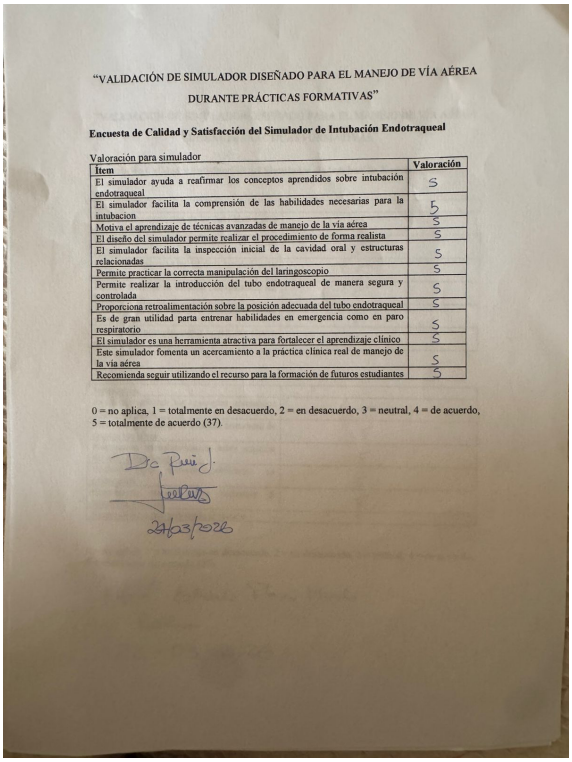
Encuesta de Calidad y Satisfacción del Simulador de Intubación Endotraqueal

Calidad	
Facilita la comprensión de las habilidades para la intubación	5
Permite realizar el procedimiento de forma realista	5
Facilita la inspección inicial de la cavidad oral y estructuras	5
Permite practicar la correcta manipulación del laringoscopio	5
Permite realizar la intubación de manera segura y controlada	5
Fomenta un acercamiento a la práctica clínica real.	5

Satisfacción	
Ayuda a reafirmar los conceptos aprendidos sobre intubación	5
Motiva el aprendizaje de técnicas avanzadas de manejo vía aérea	5
Proporciona retroalimentación sobre posición del tubo endotraqueal	5
Utilidad parta entrenar habilidades en emergencia	5
Herramienta atractiva para fortalecer el aprendizaje clínico	5
Recomienda seguir utilizando el recurso	5

0 = no aplica, 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = neutral, 4 = de acuerdo, 5 = totalmente de acuerdo (37).

Rafael Eduardo Flores Morales
22-03-2026



"VALIDACIÓN DE SIMULADOR DISEÑADO PARA EL MANEJO DE VÍA AÉREA DURANTE PRÁCTICAS FORMATIVAS"

Encuesta de Calidad y Satisfacción del Simulador de Intubación Endotraqueal

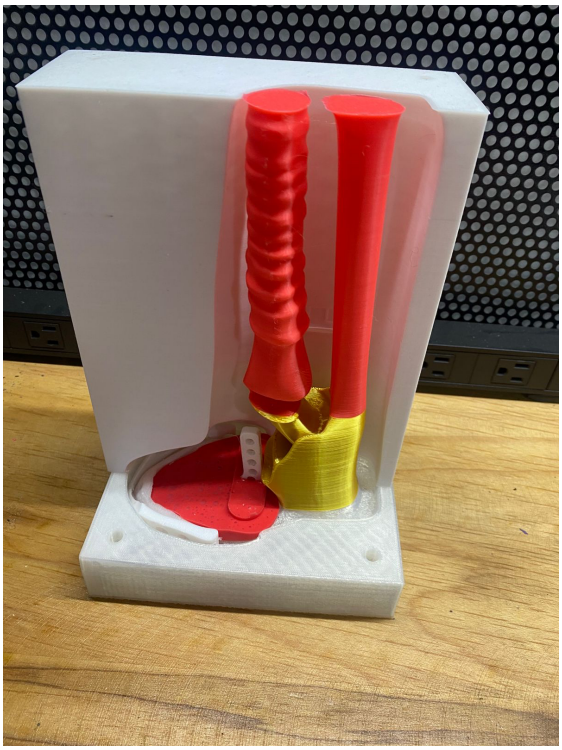
Valoración para simulador

Ítem	Valoración
El simulador ayuda a reafirmar los conceptos aprendidos sobre intubación endotraqueal	5
El simulador facilita la comprensión de las habilidades necesarias para la intubacion	5
Motiva el aprendizaje de técnicas avanzadas de manejo de la vía aérea	5
El diseño del simulador permite realizar el procedimiento de forma realista	5
El simulador facilita la inspección inicial de la cavidad oral y estructuras relacionadas	5
Permite practicar la correcta manipulación del laringoscopio	5
Permite realizar la introducción del tubo endotraqueal de manera segura y controlada	5
Proporciona retroalimentación sobre la posición adecuada del tubo endotraqueal	5
Es de gran utilidad parta entrenar habilidades en emergencia como en paro respiratorio	5
El simulador es una herramienta atractiva para fortalecer el aprendizaje clínico	5
Este simulador fomenta un acercamiento a la práctica clínica real de manejo de la vía aérea	5
Recomienda seguir utilizando el recurso para la formación de futuros estudiantes	5

0 = no aplica, 1 = totalmente en desacuerdo, 2 = en desacuerdo, 3 = neutral, 4 = de acuerdo, 5 = totalmente de acuerdo (37).

Dra. Paola Jaramillo
24/03/2026











Guía de uso del simulador de procedimientos para el manejo de la vía aérea mediante intubación endotraqueal

La presente guía tiene como finalidad orientar el uso del simulador diseñado para el aprendizaje inicial del manejo de la vía aérea mediante intubación endotraqueal en estudiantes de medicina. Su aplicación busca favorecer el reconocimiento anatómico de estructuras esenciales, la familiarización con el instrumental básico y la ejecución ordenada de la técnica en un entorno controlado, seguro y reproducible, lo cual es coherente con los principios de entrenamiento progresivo recomendados para la enseñanza de procedimientos de vía aérea (44) (45) (46) (47) (48).

Objetivo de la guía

Estandarizar el uso del simulador para que el estudiante identifique las estructuras anatómicas representadas, prepare adecuadamente el material, arme el laringoscopio y ejecute la secuencia básica de intubación endotraqueal mediante laringoscopia directa, reforzando habilidades técnicas iniciales y comprensión anatómica antes de la práctica clínica real.

Alcance

Esta guía está dirigida a estudiantes de medicina en etapas iniciales de formación práctica y a docentes o tutores que supervisen el entrenamiento en simulación. El simulador corresponde a un modelo anatómico funcional de baja fidelidad, útil para practicar pasos esenciales del procedimiento, especialmente reconocimiento de referencias anatómicas y coordinación manual durante la laringoscopia e introducción del tubo endotraqueal.

Estructuras anatómicas representadas en el simulador

El simulador permite identificar estructuras fundamentales para la intubación endotraqueal: lengua, dientes, epiglotis, glotis, cuerdas vocales, tráquea y esófago. El reconocimiento de estas referencias anatómicas es indispensable, ya que la visualización de la glotis y el paso del tubo a través de las cuerdas vocales hacia la tráquea constituyen los hitos técnicos centrales del procedimiento, mientras que la identificación del esófago ayuda a comprender una de las rutas incorrectas de inserción.

Materiales necesarios

Para la práctica se requiere el simulador de vía aérea, laringoscopio con mango y pala, tubo endotraqueal del tamaño seleccionado para entrenamiento, guía metálica, jeringa para insuflar el neumotaponador.

1. **Posición inicial del simulador:** Antes de iniciar la práctica, el simulador debe colocarse sobre una superficie firme y estable, en posición anatómica que permita simular la intubación orotraqueal. Para fines docentes, puede ubicarse con ligera extensión de la cabeza y adecuada alineación para favorecer la visualización de la cavidad oral y la progresión del laringoscopio.
2. **Revisión previa del instrumental:** Previo al procedimiento, el estudiante debe verificar que el laringoscopio funcione correctamente, asegurando que la pala esté bien ensamblada y que la luz se encienda. También debe revisar la integridad del tubo endotraqueal, su permeabilidad y, si corresponde, el estado del balón.

3. **Armado del laringoscopio:** Para armar el laringoscopio, se inserta la pala en el mango y se desplaza hasta que quede fija en su posición de uso; posteriormente se verifica el encendido de la luz.
4. **Reconocimiento inicial de estructuras:** Una vez colocado el simulador, se debe realizar una inspección inicial de la cavidad oral para identificar dientes, lengua y trayecto hacia la orofaringe; después, durante el avance del laringoscopio, se buscará reconocer epiglotis, glotis, cuerdas vocales y entrada a la tráquea.
5. **Técnica de laringoscopia directa:** La laringoscopia directa debe realizarse sujetando el laringoscopio con la mano izquierda. El instrumento se introduce por el lado derecho de la boca y se avanza desplazando la lengua hacia la izquierda, lo que permite abrir el campo visual hacia la línea media y facilitar la exposición de la epiglotis y la glotis. Una vez identificada la epiglotis, la pala se posiciona de forma adecuada para elevar los tejidos y obtener visualización de las cuerdas vocales sin hacer palanca sobre los dientes, evitando así una maniobra incorrecta.
6. **Introducción del tubo endotraqueal:** Con visualización de las cuerdas vocales, el tubo endotraqueal se introduce por la comisura labial derecha y se dirige hacia la glotis hasta pasar entre las cuerdas vocales y avanzar a la tráquea de forma lenta y controlada.
7. **Verificación del trayecto correcto:** Después de la inserción, el estudiante debe comprobar visualmente que el tubo haya atravesado las cuerdas vocales y se encuentre en la tráquea, diferenciándolo del esófago.
8. **Aseguramiento final del tubo**: Una vez verificada la ubicación del tubo en la tráquea, se procede a fijar de forma simulada su posición para evitar desplazamientos.

Recomendaciones para la práctica

Durante el entrenamiento se recomienda repetir el procedimiento varias veces, primero enfocándose en la identificación anatómica y luego en la coordinación entre laringoscopia e inserción del tubo. También es conveniente que el docente supervise la técnica de la mano izquierda, el desplazamiento correcto de la lengua, la trayectoria del tubo y la prevención de errores frecuentes, ya que la repetición deliberada y la retroalimentación estructurada son componentes clave del aprendizaje en simulación.

Bibliografía

1. C. Alvarado, M. Panakos y A. F. Tennyson, “Endotracheal Intubation Techniques,” StatPearls, 2023.
2. K. Peterson y J. K. Stankiewicz, “Direct Laryngoscopy,” StatPearls, 2023.
3. Merck Manual Professional Edition, “Tracheal Intubation,” revisado 2024.
4. American Heart Association, “Adult and Pediatric Special Circumstances of Resuscitation,” 2025.
5. M. Dharanindra et al., “Endotracheal Intubation with King Vision Video Laryngoscope Versus Macintosh Direct Laryngoscope,” 2023.