



**unl**

Universidad  
Nacional  
de Loja

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE SALUD HUMANA**

**CARRERA DE MEDICINA**

**Título:**

**Recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja.**

Trabajo de Integración Curricular,  
previo a la obtención del título de  
Médico General.

**AUTOR:**

Johanna Mariela Jiménez Calva

**DIRECTOR:**

Dr. Byron Efrén Serrano Ortega, Esp. Mg. Sc

**Loja- Ecuador**

**2024**

## Certificación

Loja, 20 de junio de 2024

Yo, Byron Efrén Serrano Ortega, director del Trabajo de Integración Curricular denominado “**Recurso educativo y aprendizaje del manejo de la vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja**”, perteneciente a la estudiante **JOHANNA MARIELA JIMÉNEZ CALVA**, con cédula de identidad **Nro. 1105242069**. Certifico que luego de haber dirigido el **Trabajo de Integración Curricular** se encuentra concluido, aprobado y está en condiciones para ser presentado ante las instancias correspondientes.

Es lo que puedo certificar en honor a la verdad, a fin de que, de así considerarlo pertinente, el/la señor/a docente de la asignatura de Titulación, proceda al registro del mismo en el Sistema de Gestión Académico como parte de los requisitos de acreditación de la Unidad de Titulación del mencionado estudiante.

**Atentamente.**



---

Dr. Byron Efrén Serrano Ortega, Esp. Mg. Sc

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

## Autoría

Yo, **Johanna Mariela Jiménez Calva**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular en el Repositorio Digital Institucional-Biblioteca Virtual.



Firma: \_\_\_\_\_

Cédula de identidad: 1105242059

Fecha: 21 de junio de 2024

Correo Electrónico: [johanna.m.jimenez@unl.edu.ec/calvamariela3@gmail.com](mailto:johanna.m.jimenez@unl.edu.ec/calvamariela3@gmail.com)

Teléfono celular: 0960889188

**Carta de autorización por parte de la autor/a, para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.**

Yo, **Johanna Mariela Jiménez Calva**, declaro ser autora del Trabajo de Integración Curricular denominado: **“Recurso educativo y aprendizaje del manejo de la vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja**, como requisito para optar el título de **Médico General**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad del contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los veintiún días de junio del dos mil veinticuatro.



**Firma:**

**Autora:** Johanna Mariela Jiménez Calva

**Cédula de identidad:** 1105242059

**Dirección:** Loja, Barrio Daniel Alvarez, calle Jorge E. Gaitán y José de Artigas

**Correo Electrónico:** [johanna.m.jimenez@unl.edu.ec](mailto:johanna.m.jimenez@unl.edu.ec)/[calvamariela3@gmail.com](mailto:calvamariela3@gmail.com)

**Teléfono:** 0960889188

**DATOS COMPLEMENTARIOS:**

**Director del Trabajo de Integración Curricular:** Dr. Byron Efrén Serrano Ortega, Esp.

Mg. Sc

## **Dedicatoria**

Quisiera dedicar este trabajo de manera especial a mi persona, por la manera en la que me he sabido dedicar y esforzar de a poco, por las veces en que creí que no iba a poder y a la final, tuve la valentía de resolverlo de alguna u otra manera. También quiero dedicar este trabajo a mis padres, en especial a mi madre que para mí es la mujer a la que más podría admirar, por cada uno de los sacrificios que ha hecho por mí y mis hermanos, no es mucho lo que ofrezco, pero espero sea suficiente con el valor sentimental que ofrezco en estas palabras.

**Johanna Mariela Jiménez Calva**

## **Agradecimiento**

Debemos estar conscientes de que no hay pueblo más fuerte que un pueblo informado y orientado. El resultado de este proceso lo agradezco a todas aquellas personas que supieron apoyarme, durante toda mi vida académica, a mi familia, en especial a mis padres quiénes con sus buenos valores y enseñanzas nos ha demostrado su cariño y amor, a mi director de tesis Dr. Byron Serrano, que con su comprensión más de una vez ha sabido orientarme de una manera sutil, amable y práctica.

**Johanna Mariela Jiménez Calva**

## Índice de contenidos

|   |     |
|---|-----|
| Título.....   | i   |
| Certificación .....   | ii  |
| Autoría .....   | iii |
| Carta de autorización .....   | iv  |
| Dedicatoria.....  | v   |
| Agradecimiento .....  | vi  |
| 1 Título.....   | 1   |
| 2 Resumen .....   | 2   |
| 3 Introducción .....  | 4   |
| 4 Marco Teórico .....   | 7   |
| 4.1 Aprendizaje: Definición.....  | 7   |
| 4.1.1 Importancia del aprendizaje en el estudiante universitario.....                                 | 7   |
| 4.1.2 Importancia del aprendizaje en los estudiantes universitarios de las Ciencias de la Salud ..... | 8   |
| 4.1.3 Aprendizaje práctico en estudiantes de Ciencias de la Salud .....                               | 9   |
| 4.2 Recursos educativos .....   | 9   |
| 4.2.1 Definición .....  | 9   |
| 4.2.2 Uso de los recursos educativos .....  | 9   |
| 4.3 Simulación .....  | 11  |
| 4.3.1 Definición .....  | 11  |
| 4.3.2 Usos de la simulación en el área de la Salud .....  | 11  |
| 4.4 Anatomía de la vía aérea .....  | 12  |
| 4.4.1 Vía aérea: Concepto Fisiológico .....   | 12  |
| 4.4.2 Vía aérea superior.....   | 12  |
| 4.4.3 Vía aérea inferior.....   | 15  |
| 4.5 MANEJO DE LA VÍA AÉREA .....  | 15  |
| 4.6 VÍA AÉREA.....  | 16  |
| 4.7 Reconocimiento del problema .....   | 16  |
| 4.7.1 Compromiso de la Vía Aérea.....   | 16  |
| 4.7.2 Evaluación Inicial de la Vía Aérea.....   | 16  |
| 4.7.3 Vía Aérea Definitiva.....   | 16  |
| 4.7.4 Consideraciones Específicas.....  | 16  |
| 4.8 SIGNOS OBJETIVOS DE LA OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA .....  | 16  |
| 4.8.1 Observar al paciente .....  | 16  |
| 4.8.2 Oximetría de pulso: detecta oxigenación inadecuada, antes de que aparezca la cianosis.....      | 16  |
| 4.8.3 Auscultación.....   | 16  |

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 4.9    | VENTILACIÓN.....  | 17 |
| 4.9.1  | Signos Objetivos de Ventilación Inadecuada .....  | 17 |
| 4.9.2  | Evaluación de la Ventilación.....   | 18 |
| 4.10   | MANEJO DE LA VÍA AÉREA .....  | 18 |
| 4.11   | ESQUEMA DE DECISIÓN DE LA VÍA AÉREA.....  | 20 |
| 4.12   | INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL .....   | 21 |
| 4.12.1 | ALGORITMO .....   | 21 |
| 4.13   | TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DE LA VÍA AÉREA.....  | 21 |
| 4.13.1 | Maniobra de Elevación del Mentón.....   | 21 |
| 4.13.2 | Maniobra de Tracción Mandibular .....   | 22 |
| 4.14   | PROCEDIMIENTO .....   | 23 |
| 4.14.1 | Técnica de intubación .....   | 23 |
| 4.14.2 | Introducción del laringoscopio .....  | 23 |
| 4.14.3 | Exposición de la glotis .....   | 23 |
| 4.14.4 | Introducción del tubo .....   | 23 |
| 4.14.5 | Comprobación de la colocación del tubo endotraqueal .....   | 23 |
| 4.14.6 | Fijación del tubo .....   | 24 |
| 4.14.7 | Complicaciones de la intubación.....  | 24 |
| 5      | Metodología .....   | 25 |
| 5.1    | Área de estudio .....   | 25 |
| 5.2    | Enfoque de la investigación.....  | 25 |
| 5.3    | Tipo de diseño de la investigación .....  | 25 |
| 5.4    | Unidad de estudio .....   | 25 |
| 5.5    | Universo.....   | 25 |
| 5.6    | Muestra.....  | 26 |
| 5.6.1  | Criterios de inclusión .....  | 26 |
| 5.6.2  | Criterios de exclusión .....  | 26 |
| 5.7    | Técnica.....  | 26 |
| 5.7.1  | Instrumentos .....  | 26 |
| 5.8    | Procedimiento .....   | 29 |
| 5.9    | Equipo y materiales.....  | 30 |
| 5.10   | Procesamiento y análisis de datos .....   | 30 |
| 6      | Resultados.....   | 31 |
| 6.1    | Resultados para el Primer Objetivo.....   | 31 |
| 6.1.1  | “Desarrollar una guía de práctica para el aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a los estudiantes de la carrera de Medicina” ..... | 31 |
| 6.2    | Resultados para el Segundo Objetivo.....  | 32 |

6.2.1 “Crear un recurso educativo (video) para el aprendizaje del manejo de vía aérea basado en simulación dirigido a los estudiantes de la carrera de Medicina”.

32

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 6.3   | Resultados para el Tercer Objetivo.....   | 33 |
| 6.3.1 | “Evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a través del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO)”..... | 33 |
| 7     | Discusión .....   | 34 |
| 8     | Conclusiones .....  | 36 |
| 9     | Recomendaciones .....   | 37 |
| 10    | Bibliografía .....  | 38 |
| 11    | Anexos .....  | 42 |

## Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 .....   | 18 |
| Indicaciones para una vía aérea definitiva .....  | 18 |
| Tabla 2 .....   | 20 |
| Evaluación Lemon para intubación difícil .....  | 21 |
| Tabla 3 .....   | 27 |
| Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO) de Intubación<br>Endotraqueal .....  | 27 |
| Tabla 4 .....   | 29 |
| Escala de valoración cuali-cuantitativa de la Evaluación Clínica<br>Objetiva Estructurada (ECO).....  | 29 |
| Tabla 5 .....   | 33 |
| Resultados de la evaluación realizada a través del Examen Clínico<br>Objetivo Estructurado (ECO), a los estudiantes de décimo ciclo,<br>período académico octubre 2022-marzo 2023 ..... | 33 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 1.....   | 12 |
| Anatomía de la vía aérea superior .....                             | 12 |
| Figura 2.....   | 14 |
| Anatomía de la vía aérea.....                                       | 14 |
| Figura 3.....   | 14 |
| Anatomía de la Faringe .....  | 14 |
| Figura 4.....   | 15 |
| Anatomía de la vía aérea inferior .....                             | 15 |
| Figura 5.....   | 20 |
| Evaluación Lemon para intubación difícil .....                      | 20 |
| Figura 6.....   | 21 |
| Anatomía de la vía aérea inferior .....                             | 21 |
| Figura 7.....   | 22 |
| Maniobra de elevación del mentón para establecer una vía aérea..... | 22 |
| Figura 8.....   | 22 |
| Maniobra de tracción mandibular para establecer una vía .....       | 22 |
| Figura 9.....   | 31 |
| Portada Guía de práctica de intubación endotraqueal .....           | 31 |
| Figura 10.....  | 32 |
| Recurso educativo, video de Intubación Endotraqueal .....           | 32 |

## Índice de anexos

|               |    |
|---------------|----|
| Anexo 1.....  | 42 |
| Anexo 2.....  | 43 |
| Anexo 3.....  | 44 |
| Anexo 4.....  | 45 |
| Anexo 5.....  | 46 |
| Anexo 6.....  | 49 |
| Anexo 7.....  | 66 |
| Anexo 8.....  | 67 |
| Anexo 9.....  | 68 |
| Anexo 10..... | 69 |
| Anexo 11..... | 70 |
| Anexo 12..... | 71 |

## **1 Título**

Recurso educativo y aprendizaje del manejo de la vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja.

## 2 Resumen

La simulación es un recurso sumamente valioso en el ámbito de las Ciencias Médicas, siendo eficaz tanto para propósitos educativos como evaluativos. Implica en situar al estudiante dentro de un contexto que intenta aproximarse a la realidad, semejando situaciones en las que debe enfrentarse a individuos sanos o enfermos. En la actualidad, es un recurso sumamente importante en el currículo de un profesional de la salud, además que ha pasado a ser parte de las evaluaciones que se utilizan en algunos países para otorgar la Licencia Médica, también ha sido ampliamente utilizada en los procesos de entrenamiento en vía aérea, siendo una técnica necesaria para la analgesia general, y una medida esencial para el tratamiento de pacientes críticos en el servicio de urgencias o UCI, pero a pesar de esto la falla de intubación endotraqueal ocurre en el primer intento hasta en un 20% y se asocia con un mayor riesgo de hipoxemia severa, paro cardíaco y muerte.

Por esta razón se desarrolló una investigación cuali-cuantitativa, descriptiva, de diseño transversal, con el objetivo de crear recursos educativos para el aprendizaje del manejo de vía aérea en simulación dirigido a los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Loja, basándonos en una guía de práctica docente y un vídeo como recursos educativos, los mismos fueron difundidos a los estudiantes en un taller práctico, posterior al mismo se aplicó la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada, conformada por 18 preguntas, la cual evidenció calificaciones desde sobresaliente (10 puntos) hasta insuficiente (6,88), obteniendo como resultado que el 44,68% (21 estudiantes) obtuvieron una calificación de sobresaliente, el 9,44% (16 estudiantes) con muy buena y solo el 6,38% (3 estudiantes) la calificación de insuficiente o reprobaron el examen, es decir que más del 75% de los participantes superaron y dominaron los conocimientos acerca de la técnica correcta de intubación endotraqueal.

La elaboración, ejecución y difusión de recursos educativos, es un nuevo método de enseñanza-aprendizaje que rompe con estándares tradicionales, facilitando y mejorando la calidad de educación en los estudiantes y futuros profesionales de la salud.

**Palabras clave:** Aprendizaje, simulación, intubación endotraqueal, estudiantes de medicina.

## **Abstract**

Simulation is an extremely valuable resource in the field of Medical Sciences, being effective both for educational and evaluative purposes. It involves placing the student within a context that attempts to approximate reality, simulating situations in which he/she must face healthy or sick individuals. At present, it is an extremely important resource in the curriculum of a health professional, and has become part of the evaluations used in some countries to grant the Medical License, it has also been widely used in airway training processes, being a necessary technique for general analgesia, and an essential measure for the treatment of critical patients in the emergency department or ICU, but despite this, endotracheal intubation failure occurs in the first attempt in up to 20% and is associated with an increased risk of severe hypoxemia, cardiac arrest and death.

For this reason, a qualitative-quantitative, descriptive, cross-sectional research was developed with the objective of creating educational resources for learning airway management in simulation aimed at students of Medicine at the National University of Loja, based on a teaching practice guide and a video as educational resources, which were disseminated to students in a practical workshop, after which the Objective Structured Clinical Evaluation was applied, The result was that 44.68% (21 students) obtained a grade of outstanding (10 points) to insufficient (6.88), 9.44% (16 students) with very good and only 6.38% (3 students) obtained a grade of insufficient or failed the exam, which means that more than 75% of the participants passed and mastered the knowledge about the correct technique of endotracheal intubation.

The development, implementation and dissemination of educational resources is a new teaching-learning method that breaks with traditional standards, facilitating and improving the quality of education in students and future health professionals.

**Key words:** Learning, simulation, endotracheal intubation, medical students.

### 3 Introducción

La clase magistral no puede ser la única estrategia de enseñanza en la carrera de medicina. Un estudio realizado en una escuela de medicina colombiana comparó las estrategias del aula invertida y la clase magistral, demostrando que es necesario utilizar recursos adicionales para preparar a los estudiantes para las exigencias de su profesión y la adecuada aplicación del conocimiento adquirido (Domínguez, y otros, 2015, págs. 513 - 521).

La simulación es un método muy útil en las ciencias médicas, tanto con fines educativos como evaluativos (Salas Perea & Ardanza Zulueta, 1995, págs. 3-4). Surgió en el siglo XX como respuesta a la exigencia ética de "Primum non nocere" (primero, no hacer daño), en beneficio de la seguridad del paciente; el mismo texto menciona que consiste en situar a los estudiantes en un contexto que imite algún aspecto de la realidad, recreando situaciones similares a las que enfrentarán con pacientes durante sus estancias clínico-epidemiológicas o rotaciones de internado (Salas Perea & Ardanza Zulueta, 1995, págs. 3-4).

Por parte de Corvetto et, al. (2013). La prueba denominada ECOE (Evaluación Clínica Objetiva Estructurada), o también conocida como OSCE (Objective Structured Clinical Examination) en lengua inglesa; es un paso importante a dar para la obtención de licencias médicas tanto en Canadá como en Estados Unidos. Esta evaluación incluye un recorrido de actividades consecutivas, enfocadas en la atención a pacientes simulados, maniqués de prueba, casos computarizados, incluidas pruebas complementarias, y finalizando con evaluaciones de opción múltiple con relación a casos reales. En la actualidad, se busca la identificación y validación de sus múltiples metodologías y los avances relacionados a la práctica en simulación. (págs., 70-79)

En la década de 2000, Ecuador inició el uso de simulación con la adquisición de modelos anatómicos básicos. Desde el año 2010, se han obtenido 31 modelos de simuladores de alta y media tecnología (sumando un total de 233 dispositivos), los cuales se han distribuido en 30 instituciones universitarias y hospitalarias. En Ecuador, la región sierra lidera el desarrollo de la simulación con un 29%, seguida por la costa con un 12,5%, mientras que el oriente ecuatoriano no cuenta con equipos de simulación. Además, 13 de las 24 provincias (54%) aún no tienen simuladores para la enseñanza (Piña Tornés. M. Sc, González Longoria Boda. M. Sc., & Fruto Pla. PhD., 2017, págs. 1-16). El 14 de febrero de 2020, la Universidad Nacional de Loja (UNL) importó tecnología de punta de Alemania, Estados Unidos y Colombia, para repotenciar ocho laboratorios de la Facultad de Salud Humana, con una inversión de aproximadamente \$300,000 (UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA, 2020).

Es importante recordar que la pandemia de SARS-CoV-2 impactó significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de medicina y otras áreas de la salud. En Ecuador, una de las medidas tomadas por el gobierno fue la suspensión de clases presenciales y semipresenciales, lo cual modificó el proceso de formación médica al suspenderse las prácticas hasta el quinto año de la carrera, reduciendo el contacto de los estudiantes con los pacientes y, por tanto, la práctica asistencial, lo que constituye un problema de aprendizaje a nivel mundial (Piña Tornés. M. Sc, González Longoria Boada. M. Sc., & Fruto Pla. PhD., 2017).

Hay razones fundamentadas para emplear la simulación en la formación médica y el adiestramiento del personal de salud. La interacción con pacientes reales es crucial para adquirir competencias clínicas, pero implica riesgos intrínsecos durante el proceso de aprendizaje y las etapas iniciales de formación. Estos riesgos pueden ser mitigados mediante el uso de modelos simulados que recrean situaciones reales (Calvache, 2014, pág. 309).

La simulación ha sido ampliamente empleada en la formación para el manejo de la vía aérea. A pesar de la diversidad en las poblaciones, escenarios e intervenciones analizadas, la evidencia en general respalda su utilización, evidenciando su eficacia en la adquisición de habilidades para el manejo de la vía aérea. Una revisión sistemática reciente ha demostrado que la simulación supera a los métodos tradicionales en el aprendizaje de conocimientos y competencias relacionados con el manejo de la vía aérea (Serna Corredor & Martínez Sánchez, 2019).

La ventilación mecánica invasiva (VMI) es indispensable para el mantenimiento de la vía aérea en situaciones de deterioro respiratorio (Palacios, y otros, 2022, pág. 16). La intubación endotraqueal, es una técnica rutinaria en medicina, es necesaria para la anestesia general y el tratamiento de pacientes críticos en urgencias o UCI. Sin embargo, la intubación traqueal falla en el primer intento hasta en el 20% de las veces en emergencias y UCI, asociándose con un mayor riesgo de hipoxemia severa, paro cardíaco y muerte (Piña Tornés. M. Sc, González Longoria Boada. M. Sc., & Fruto Pla. PhD., 2017). Dada esta problemática, es necesario desarrollar estrategias educativas que mejoren las destrezas, habilidades y conocimientos clínicos de los estudiantes, creando recursos educativos que se puedan utilizar dentro y fuera de las instalaciones de aprendizaje. Esto lleva a la interrogante: ¿Qué herramienta de aprendizaje se puede establecer para una mejor comprensión y práctica del manejo de la vía aérea? Los objetivos específicos son desarrollar una guía de práctica, crear un recurso educativo (video) y evaluar los conocimientos adquiridos mediante el Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO).

Este estudio es pertinente porque se ubica dentro de la tercera línea de investigación de la Carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Loja, que corresponde a sistemas de salud, estrategias en información, difusión, educación y comunicación en salud.

## 4 Marco Teórico

### 4.1 Aprendizaje: Definición

El aprendizaje implica un cambio duradero en el comportamiento o en la capacidad de actuar de una manera específica, resultado de la práctica o de diversas experiencias. Las personas aprenden cuando desarrollan la habilidad de realizar algo de manera distinta (Schunk, 2012, pág. 489).

#### 4.1.1 *Importancia del aprendizaje en el estudiante universitario*

Moreno (2009) ha afirmado que:

“El impacto de las nuevas tecnologías se ha extendido paulatinamente al conjunto de la sociedad, la política, la educación, la comunicación, el entretenimiento, y, en general, a la manera como las personas ven el mundo y se perciben a sí mismas” (Pág. 41).

Los estudiantes universitarios tienden a creer en la permanencia de los principios académicos. Existe la convicción de que los fundamentos que guían la organización educativa, el proceso de enseñanza y las relaciones con la investigación han permanecido inalterados a lo largo del tiempo, considerándolos esenciales para las instituciones universitarias. Sin embargo, no perciben que vivimos en una época de profundas transformaciones sociales, lo que requiere que la universidad se adapte para no convertirse en una institución obsoleta que no satisface las demandas de la sociedad. (Ginés Mora, 2004).

Al hablar de la importancia del aprendizaje en la educación superior, se debe tener en cuenta los cambios que ha habido en las universidades con el paso del tiempo; para Véliz (2018), existen una gran variedad de causas, siendo las siguientes: heterogeneidad entre instituciones lo que implica una diferencia grande entre programas académicos; instituciones técnicas, las cuales ofrecen la formación profesional más corta y especializada; la gran cantidad de estudiantes que buscan seguir una carrera universitaria; el aumento de la aparición de universidades privadas; el aumento de la investigación dentro de universidades; la adición de nuevas tecnologías a la educación; la comercialización de la educación; y, la aparición de nuevas ramas y disciplinas académicas y profesionales. El tomar en cuenta todas estas causas ayuda a diferenciar cuales son los factores a tener en cuenta para alcanzar calidad que se presentan en sistemas educativos nacionales e internacionales, permitiendo a los educandos ser competitivos en este mundo globalizado (Pág. 165)

Para González & Espinoza (2008) y Días Sobrinho (2012) citado en Véliz Briones (2018), “la educación superior deja de ser un proceso unilineal que puede ser evaluado solo por un conjunto de indicadores estáticos y cuantitativos y se convierte en un proceso

multifactorial cuyos resultados difieren dependiendo de los patrones de referencia tomados” (Pág. 1).

Como menciona, Chela et, al. (2023), en el nivel superior, es crucial enfocarse en alcanzar resultados ambiciosos y profundos, ya que este nivel se considera la etapa final de los estudios formales. Sin importar la especialidad o disciplina, el aprendizaje adquirido hasta este punto es el que posteriormente se reflejará en la sociedad. Por ello, las universidades deben fomentar en sus estudiantes un pensamiento avanzado y habilidades de aprendizaje autónomo (Pág. 1464).

#### **4.1.2 Importancia del aprendizaje en los estudiantes universitarios de las Ciencias de la Salud**

El aprendizaje es fundamental para los estudiantes universitarios de las ciencias de la salud por varias razones:

1. **Actualización de conocimientos:** El conocimiento se origina a partir del descubrimiento y este, a su vez, de la investigación; esta investigación resulta ser una parte indispensable para encontrar avances dentro del campo de la salud.
2. **Competencia profesional:** se debe impulsar los diversos programas académicos en beneficio de los estudiantes, por cuanto, a mayor conocimiento, mayor curiosidad científica por la investigación, siendo que tanto la doctrina como la práctica cumplen un papel fundamental en la perfección de habilidades técnicas, específicas de su materia.
3. **Mejor atención al paciente:** aquellos estudiantes que resultan con una mejor preparación por parte de las universidades, en temas de calidad de elementos educativos, suelen proporcionar una mejor atención y de mayor calidad a los pacientes. Esto no solo implica un mejor diagnóstico y tratamiento, sino una mayor sensibilidad hacia las necesidades emocionales y sociales de los pacientes.
4. **Seguridad del paciente:** Un aprendizaje sólido en las ciencias de la salud contribuye a una práctica más segura y ética. Dando como resultados profesionales menos propensos a cometer errores, capaces de reconocer y abordar situaciones de riesgo.
5. **Innovación y avance en la profesión:** La creatividad representa el desarrollo de ideas, conceptos y soluciones, mediante el uso de la imaginación y la investigación. Los estudiantes bien formados tienen el potencial de convertirse en líderes y contribuyentes a la innovación en el campo de la salud, estando al tanto de los últimos avances, pueden contribuir al avance de la ciencia y la práctica médica.

En resumen, el aprendizaje es esencial para los estudiantes universitarios de las ciencias de la salud porque les proporciona los conocimientos, habilidades y actitudes necesarios para convertirse en profesionales competentes y éticos, capaces de brindar una

atención de calidad y contribuir al avance de su campo (Vallejo López, Daher Nader, & Rincón Rios, 2020, págs. 3-15).

#### **4.1.3 Aprendizaje práctico en estudiantes de Ciencias de la Salud**

El aprendizaje práctico en el caso de las ciencias médicas es un pilar fundamental en las labores que los profesionales van a realizar a futuro, debido a que se puede simular experiencias con imágenes biomédicas, simulación de sistemas fisiológicos, entrenamiento en la rama de la anatomía, procedimientos quirúrgicos, etc., mismos elementos puede definir una visión a través del mundo físico y real, que permite a los galenos realizar diagnósticos y procedimientos, que con el aprendizaje y práctica cada vez están más libres de errores, tanto así que cuando se encuentren en el campo profesional serán capaces de enfrentarse a ellos sin complicaciones, aplicando el conocimiento teórico y práctica clínica necesaria ( Morán & Labrada Despaigne, 2020).

### **4.2 Recursos educativos**

#### **4.2.1 Definición**

Un recurso educativo se refiere a cualquier material, herramienta o medio utilizado para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Estos recursos pueden ser tanto materiales físicos como digitales, y están diseñados para proporcionar información, instrucción o práctica sobre un tema específico (Vargas Murillo, 2017, págs. 68-74).

#### **4.2.2 Uso de los recursos educativos**

La educación es el pilar fundamental de toda sociedad, esto le permite crecer, desarrollarse y estar lista para resolver situaciones globales, por ende, se sobrentiende que el sistema educativo se encuentra siempre en evolución y esto hace que cambie día a día.

De acuerdo a Crisol, (2020), citado en Moreira-Vera & Pinargote-Navarrete, (2022) señala: “Ante estos desafíos, los sistemas educativos deben sobresalir en la aplicación de métodos pedagógicos que mejoren las habilidades comunicativas de los estudiantes y la educación integral” (Pág. 59). En este proceso, el área de las ciencias médicas, se ha enriquecido con el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), que han favorecido la utilización de materiales educativos computarizados, estas tecnologías resultan imprescindibles en la formación médica, pues mediante la simulación y entrenamiento, permiten cometer errores al realizar distintos procedimientos, pero sin dañar a ningún ser humano (Morán & Labrada Despaigne, 2020, págs. 3-10).

El uso de recursos educativos en medicina es fundamental para la formación de los profesionales de la salud. Estos recursos pueden incluir una amplia gama de materiales y herramientas diseñadas para facilitar el aprendizaje y la práctica clínica, como libros de texto, guías clínicas, videos educativos, simuladores médicos, plataformas de e-learning, aplicaciones móviles y más.

De acuerdo con Morán & Labrada Despaigne (2020) el uso de recursos educativos en medicina ofrece varias ventajas, como:

1. **Acceso a información actualizada y basada en evidencia:** Los recursos educativos proporcionan acceso a información actualizada sobre diagnóstico, tratamiento y procedimientos médicos, lo que permite a los estudiantes y profesionales de la salud mantenerse al día con los avances en el campo.
2. **Flexibilidad en el aprendizaje:** Los recursos educativos digitales ofrecen flexibilidad en el tiempo y el lugar de estudio, lo que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo y adaptarse a sus horarios ocupados de trabajo y estudio.
3. **Mejora de la comprensión y retención del conocimiento:** Los recursos educativos suelen incluir elementos multimedia, como videos, imágenes y animaciones, que pueden ayudar a mejorar la comprensión y retención del conocimiento médico.
4. **Práctica segura y simulada:** Los simuladores médicos y otras herramientas de simulación permiten a los estudiantes practicar habilidades clínicas y procedimientos en un entorno seguro y controlado, lo que puede ayudar a mejorar la confianza y la competencia clínica.
5. **Colaboración y aprendizaje interactivo:** Algunos recursos educativos facilitan la colaboración y el aprendizaje interactivo entre estudiantes y profesionales de la salud, lo que puede fomentar el intercambio de ideas y experiencias clínicas (Págs. 3-13).

Cabe agregar que para Morán & Labrada Despaigne (2020): A nivel mundial y gracias a la globalización, las TIC tienen un uso constante dentro de las diferentes universidades a nivel mundial, estando entre ellos, Estados Unidos, Gran Bretaña y Alemania, con el fin de motivar a los estudiantes a construir su propio conocimiento; otras universidades como en Nigeria, se adaptan al uso de las TIC, facilitando la enseñanza, el aprendizaje y hace que se facilite las investigaciones (Pág. 255).

Por su parte, en la opinión de la UNESCO considera a las TIC como un multiplicador del progreso educativo, capaz de brindar un mayor aprendizaje y mejores competencias, además de facilitar la preparación del docente, y una mayor capacidad de integrarse a la competencia global (Morán & Labrada Despaigne, 2020, pág. 256).

En adición, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) contempla a las TIC como un elemento del cuál auxiliarse, en lo que corresponde a conocimientos e investigaciones dentro del área de la salud, además de mejorar el acceso a servicios en línea, ser eficaz y mejorar la calidad de atención. (Organización Panamericana de la Salud, 2013, Párr. 2)

## 4.3 Simulación

### 4.3.1 Definición. –

La simulación es la representación gráfica de algún proceso, sistema de producción o sistema real, mediante una historia artificial, que permite elegir las condiciones ideales de un proceso, ya sean diseñadas manualmente o en una computadora y a partir de su análisis obtener conclusiones relativas a las características de operación del sistema real (Zarza-Díaz, 2023, págs. 110-111).

### 4.3.2 Usos de la simulación en el área de la Salud

Para Serna & Martínez (2019), la simulación en medicina data desde los inicios de las prácticas de disección con el uso de cadáveres, dentro de la rama de la anatomía; el objetivo de este tipo de prácticas eran el colocar al futuro profesional en un ambiente que retrate una verdadera situación clínica, permitiendo a los docentes tener en cuenta posibles errores y corregir al momento de la realización de la dinámica, mejorando el conocimiento de manera práctica (Pág. 447)

En la actualidad, vivimos en una época en la que la tecnología y la medicina están más interconectadas que nunca. La simulación, apoyada por las tecnologías de la información (TIC), emplea diversos medios como guías, textos, videos, programas de software, impresiones en 3D y maniqués, entre otros, con el objetivo de replicar condiciones reales y escenarios controlados. (Cerón-Apipilhuasco & Loria-Castellanos, 2020, pág. 39).

La simulación médica se puede realizar utilizando una variedad de recursos y tecnologías entre éstas podemos encontrar:

1. **Maniqués de Pacientes:** Tenemos desde modelos simples hasta avanzados, que pueden reproducir signos vitales, respiración, pulso, y en algunos casos, incluso pueden hablar y moverse.
2. **Simuladores de Realidad Virtual:** Se utiliza para simular procedimientos quirúrgicos, escenarios de emergencia y entrenamiento, ofreciendo una experiencia inmersiva y realista.
3. **Modelos Anatómicos 3D:** Son utilizados para enseñar anatomía y también para practicar procedimientos médicos y quirúrgicos, ya sea impresos en 3D o visualizados en pantalla.
4. **Simuladores de Procedimientos Médicos:** Existen dispositivos específicos que han sido diseñados para simular procedimientos médicos como intubaciones, punciones, inserción de catéteres, de este modo una retroalimentación inmediata sobre el aprendizaje de los estudiantes.
5. **Escenarios de Simulación de Emergencia:** Para esto se crean entornos simulados que imitan situaciones de emergencia médica, como paros cardíacos,

traumatismos graves o desastres naturales. Dichos escenarios pueden involucrar a actores simulando pacientes o maniqués de pacientes, basados en una guía de práctica clínica o incluso con vídeos educativos que simulan la realidad de un procedimiento.

6. **Simulación Basada en Computadora:** Se utilizan programas de simulación por computadora para modelar procesos biológicos, fisiológicos y patológicos. Lo que puede incluir simulaciones de fluidos en el cuerpo humano, farmacocinética, farmacodinamia, y modelos de enfermedades.

7. **Entornos de Simulación Clínica:** Mediante la creación de espacios físicos diseñados para la simulación médica, equipados con tecnología audiovisual para la grabación y el análisis de la simulación a recrear.

8. **Simulación en Vivo:** Trata en si del medio hospitalario o real en el que, los estudiantes pueden practicar habilidades clínicas en pacientes reales bajo la supervisión de sus docentes o expertos en el tema.

Los recursos que se utilizan en la simulación médica y la elección del recurso van enfocados en el objetivo de la simulación, el tipo de habilidades que se pretende aprender y los recursos disponibles en la institución médica o educativa (Serna Corredor & Martínez Sánchez, 2019).

#### 4.4 Anatomía de la vía aérea

##### 4.4.1 Vía aérea: Concepto Fisiológico.

La vía aérea es la ruta a través de la cual el aire atmosférico ingresa al cuerpo durante la inspiración. Este aire puede entrar por la cavidad nasal o la boca, y luego se dirige hacia la faringe, la tráquea, los bronquios y finalmente llega a los alvéolos (Nacimba Zurita, 2021, págs. 27-28).

##### 4.4.2 Vía aérea superior.

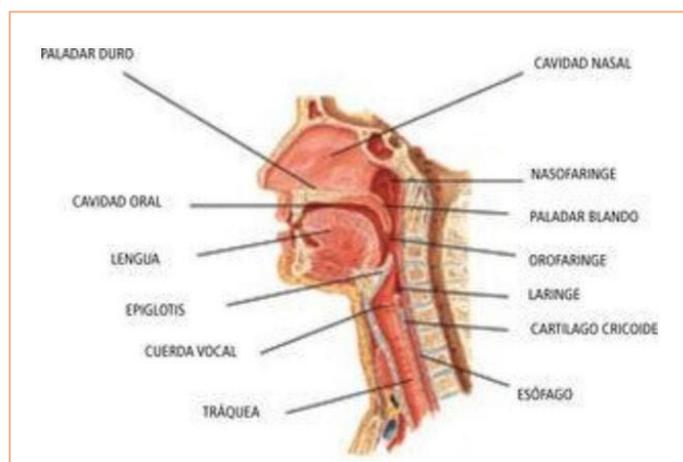


Figura 1. Anatomía de la vía aérea superior. Tomado de: (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010).

**Fosas nasales:** Constituyen el inicio de la vía aérea superior y sirven como entrada para el flujo de aire. Están formadas por cavidades separadas por un tabique osteo-cartilaginoso (septo), con paredes rígidas y no colapsables. Estas paredes presentan relieves óseos cubiertos por una mucosa eréctil, los cornetes nasales, cuyo tamaño varía según la cantidad de sangre que contienen. Las fosas nasales se dividen en narinas (orificios anteriores) y coanas (orificios posteriores) (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010, págs. 14-27).

**Faringe:** Esta estructura pertenece al tubo digestivo y al mismo tiempo, de las vías respiratorias, se encarga de conectar la laringe y el esófago con las cavidades bucal y nasal, iniciando desde la base del cráneo, hasta las vértebras cervicales VI y VII, dividiéndose en tres partes:

- **Porción nasal:** Cumple la función de la respiración, con paredes inmóviles que no se deprimen. Justo en la pared anterior, se encuentran contenidas las coanas, además de estar revestidas por membrana mucosa, capa defensiva contra infecciones gracias a su mucosa rica en estructuras linfáticas.

- **Porción oral:** Se encuentra justo en la mitad de la faringe, la misma cuenta con una función mixta, pues por ella se atraviesa las vías respiratorias y digestivas. En adición, existe la posibilidad que, por parte de la lengua o secreciones, se pueda llegar a causar asfixia en el sistema respiratorio.

- **Porción laríngea:** Se sitúa en la parte inferior de la faringe, exactamente debajo del hueso denominado hioides y por delante de las vértebras IV y VI, llegando hasta el borde inferior del cartílago cricoides. Actúa como la entrada al aparato respiratorio, conteniendo las cuerdas vocales superiores (pliegue vestibular) e inferiores (pliegue vocal), separadas por el ventrículo laríngeo. Está formada por nueve cartílagos: tres impares (tiroides, cricoides, epiglotis) y tres pares (corniculados, cuneiformes, aritenoides) (Andrade Maldonado & Aguirre Aguirre, 2016, págs. 26-31).

El cartílago cricoides es un anillo en la parte superior de la tráquea. En la parte externa anterior se encuentra el cartílago tiroides, y la membrana cricoidea (C5-C6) conecta el cartílago tiroides con el cricoides (0,9 cm x 3,0 cm en adultos). Esta área contiene vasos sanguíneos importantes, siendo crucial para el acceso quirúrgico de emergencia en la vía aérea. La epiglotis, unida al borde superior del cartílago tiroides, cierra la entrada de la laringe en el momento de realizar la deglución, esto evita que los alimentos que pasen por él, sean dirigidos por la vía correspondiente y no ingresen a las vías respiratorias inferiores.

Los músculos laríngeos intrínsecos controlan la apertura y cierre de la laringe y la tensión de las cuerdas vocales. El músculo cricotiroideo distiende los ligamentos vocales y

eleva el cricoides, mientras que el músculo cricoaritenoides lateral cierra la glotis. Los músculos aritenopiglóticos deprimen la epiglotis, y los músculos tiroaritenoides y el músculo interaritenoides cierran la comisura posterior.

Los músculos extrínsecos laríngeos incluyen los supra hioideos, que elevan la laringe y la lengua (digástrico, estilohioideo, milohioideo y geniogloso), y los infra hioideos, que bajan el cartílago tiroides y el hioides al final de la deglución (esternohioideo, esternotiroideo, tirohioideo y homohioideo).

La laringe está revestida por un epitelio mucoso que se continúa con el de la faringe y la tráquea. Esta mucosa, de tipo respiratorio, se adhiere ligeramente al plano subyacente, excepto en la cara laríngea de la epiglotis y los ligamentos vocales, lo que facilita la obstrucción respiratoria en casos de edema, alergias o inflamación (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010, págs. 14-27).

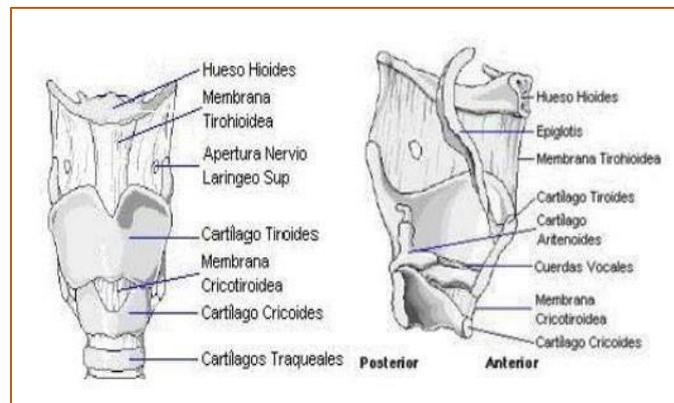


Figura 2. Anatomía de la vía aérea. Tomado de: (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010).

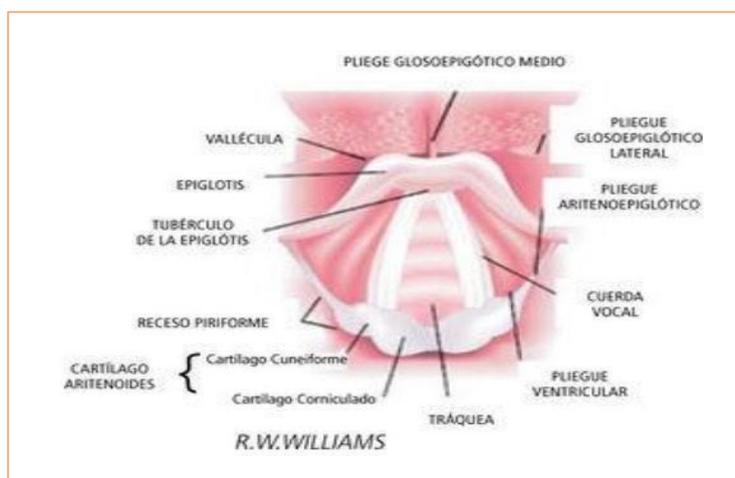


Figura 3. Anatomía de la Faringe. Tomado de: (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010).

#### 4.4.3 Vía aérea inferior.

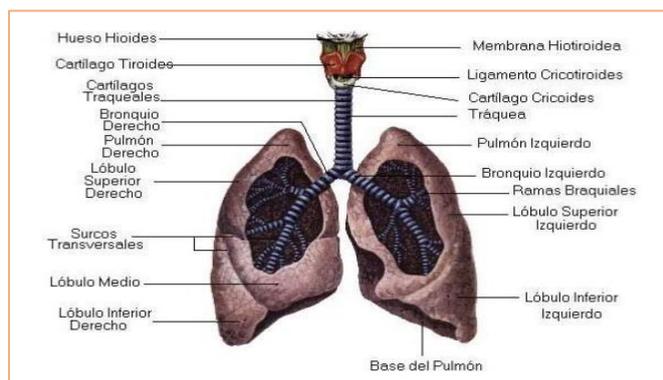


Figura 4. Anatomía de la vía aérea inferior. Tomado de: (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010).

**Tráquea:** Tubo fibromuscular va desde el borde inferior del cartilago cricoides hasta la bifurcación bronquial, en la carina, mide aproximadamente de 10 a 15 cm de longitud, y 20 mm de diámetro en el adulto, su función es brindar una vía abierta al aire inhalado y exhalado de los pulmones.

**Árbol bronquial:** Se aceptan 23 generaciones en la ramificación bronquial, se considera que el pulmón derecho tiene 10 segmentos y el izquierdo 8 (segmentos anterior y superior izquierdos unidos, ausencia del basal medial en el lóbulo inferior izquierdo).

**Alvéolos:** Existen unos 300 millones de alvéolos, se reconoce una capa formada por la película surfactante, otra epitelial apoyada sobre la membrana basal, la capa de fibras reticulares y elásticas, y el endotelio capilar con su correspondiente membrana basal (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010, págs. 14-27).

#### Vía aérea difícil

Se sabe que no existe consenso sobre una definición exacta de vía aérea difícil, pero es importante diferenciar los conceptos que se describen a continuación:

**Vía aérea difícil:** factores clínicos que complican la ventilación.

**Ventilación difícil:** se refiere a la imposibilidad del personal médico y de salud en general de mantener constante la saturación del oxígeno por arriba del 90% de saturación.

**Intubación difícil:** se denomina a la situación específica de los intentos realizados, en general tres o más para la intubación de la tráquea en al menos 10 minutos (Figueroa-Uribe, y otros, 2019, págs. 162-164).

### 4.5 MANEJO DE LA VÍA AÉREA

El manejo adecuado de la vía aérea y la ventilación es fundamental en pacientes traumatizados para prevenir la hipoxemia y garantizar un suministro adecuado de oxígeno al cerebro y otras estructuras vitales.

#### Causas de muertes evitables por problemas de vía aérea después del trauma

-Falta de evaluación y reconocimiento de la necesidad de intervención.

-Errores en el establecimiento de una vía aérea definitiva e intubación.

#### **4.6 VÍA AÉREA**

Los traumas o las quemaduras en laringe, cuello o cara, son signos objetivos que se deben reconocer como obstruccionadores de la vía aérea.

#### **4.7 Reconocimiento del problema**

##### **4.7.1 *Compromiso de la Vía Aérea:***

-Puede ser repentino y completo, insidioso y parcial, o progresivo y recurrente.

-Taquipnea puede ser un signo temprano de compromiso de la vía aérea o ventilatorio.

##### **4.7.2 *Evaluación Inicial de la Vía Aérea:***

Confirmación momentánea con un "paciente que habla".

La ausencia de respuesta o una respuesta inapropiada indica un estado alterado de conciencia.

##### **4.7.3 *Vía Aérea Definitiva:***

En los pacientes con compromiso dentro de su actividad ventilatoria es muy necesaria; es un tubo endotraqueal, parecido a un balón conectado e inflado a un sistema de asistencia con oxígeno.

##### **4.7.4 *Consideraciones Específicas:***

Existencia de un mayor riesgo en pacientes con lesiones torácicas o craneoencefálicas.

Se requerirá posible intubación preventiva, en el caso de lesión por inhalación o por quemaduras faciales.

Todos los pacientes lesionados están en riesgo de vomitar. Anticipar la necesidad de aspiración y rotar al paciente al decúbito lateral para prevenir aspiración de contenido gástrico (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

#### **4.8 SIGNOS OBJETIVOS DE LA OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA**

##### **4.8.1 *Observar al paciente:***

Agitación: sugiere hipoxia.

Obnubilación: sugiere hipercapnia.

Cianosis: indica hipoxemia, se puede observar en lechos ungueales y labios (aunque puede ser difícil de detectar en piel pigmentada). Es un hallazgo tardío.

Presencia retracciones y uso de músculos accesorios: evidencia adicional de compromiso de la vía aérea.

##### **4.8.2 *Oximetría de pulso: detecta oxigenación inadecuada, antes de que aparezca la cianosis.***

##### **4.8.3 *Auscultación:***

Respiración ruidosa: indica obstrucción.

Sonidos anormales como ronquidos, gorgoteo y estridor: están asociados con oclusión parcial de la faringe o la laringe.

Ronquera (disfonía): supone una obstrucción laríngea funcional.

**Entorno del Paciente:**

Pacientes abusivos y beligerantes pueden estar hipóxicos, no asuma intoxicación.

#### **4.9 VENTILACIÓN**

La ventilación puede ser comprometida por:

- Obstrucción de la vía aérea.
- Mecánica ventilatoria alterada.
- Depresión del sistema nervioso central (SNC).

Si la permeabilización de la vía aérea no mejora la respiración, se deben identificar y tratar otras causas el trauma directo al tórax, especialmente con fracturas costales, puede causar dolor, respiración rápida y superficial, e hipoxemia, la lesión intracraneal puede causar patrones respiratorios anormales y comprometer la ventilación.

Una lesión en la médula espinal cervical provoca parálisis o parestesia de los músculos respiratorios, resultando en una insuficiencia respiratoria. Las lesiones por debajo del nivel C3 pueden mostrar un patrón de "respiración abdominal" o "respiración diafragmática", ineficiente y que conduce a insuficiencia respiratoria (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

##### **4.9.1 Signos Objetivos de Ventilación Inadecuada**

##### **4.9.1.1 Pasos para Identificar los Signos Objetivos:**

###### **1. Observación Física:**

###### **Subida y Bajada Simétrica de la Caja Torácica:**

Evaluar la excursión adecuada de la pared torácica.

La asimetría puede indicar:

- Disminución del esfuerzo inspiratorio debido al dolor en la caja torácica.
- Neumotórax.
- Tórax inestable.

###### **Respiración Laboriosa:**

-Puede considerarse como una alerta a una posible amenaza a la ventilación del paciente.

###### **2. Auscultación:**

###### **Movimiento de Aire en Ambos Campos Pulmonares:**

- Verificar la presencia de sonidos respiratorios en ambos hemitórax.
- La disminución o ausencia en uno o ambos lados puede indicar una lesión torácica.

###### **Frecuencia Respiratoria:**

-El presentar una frecuencia respiratoria rápida (taquipnea) puede ser un signo de dificultad respiratoria.

###### **3. Oxímetro de Pulso:**

### Medición de la Saturación de Oxígeno y Perfusión Periférica:

- Utilizar el oxímetro para monitorear la saturación de oxígeno.
- Tener en cuenta que el oxímetro no mide la adecuación de la ventilación.
- Si existe una baja saturación de oxígeno, puede considerarse como una indicación de shock o hipoperfusión.

### 4. Capnografía:

#### 4.9.2 Evaluación de la Ventilación:

- Usar capnografía en pacientes con respiración espontánea y en pacientes intubados.
- La capnografía ayuda a evaluar si la ventilación es adecuada.
- La capnografía confirma la correcta posición del tubo en la vía aérea en aquellos pacientes intubados (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

### 4.10 MANEJO DE LA VÍA AÉREA

Identifique que paciente requiere manejo de la vía aérea.

**Tabla 1**

| INDICACIONES PARA UNA VÍA AÉREA DEFINITIVA                   |   |
|--|---|
| NECESIDAD DE PROTEGER LA VÍA AÉREA.                          | NECESIDAD DE VENTILAR U OXIGENAR.         |
| <b>Fracturas maxilofaciales severas</b>                      | <b>Esfuerzo respiratorio inadecuado</b>   |
| Riesgo de aspiración de sangre o vómito.                     | -Taquipnea                                |
|  | -Hipoxia                                  |
| <b>Lesión del cuello</b>                                     | -Hipercapnia                              |
| -Hematoma en el cuello                                       | -Cianosis                                 |
| -Lesión traqueal o laríngea                                  | -Combativo                                |
| -Lesión por inhalación por quemaduras y quemaduras faciales. | -Cambio progresivo                        |
|  | -Uso de músculos accesorios               |
|  | -Parálisis de músculos respiratorios      |
| -Estridor  | -Respiración abdominal                    |
| -Cambio en la voz  | -Deterior neurológico agudo o herniación. |
| <b>Lesión craneoencefálica</b>                               | -Apnea por pérdida de                     |
| -Inconciencia  | conciencia                                |
| -Combativo   | -Parálisis neuromuscular                  |

Indicaciones para una vía aérea definitiva. Tomado de: (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

Las pautas para determinar la existencia de una Vía aérea definitiva, se evidencian mediante los descubrimientos clínicos, mismo que incluyen:

**A.-** Incapacidad para mantener una vía aérea permeable por otros medios, con compromiso inminente de la vía aérea.

- Trauma maxilofacial.
- Trauma de cuello
- Trauma laríngeo
- Quemaduras que comprometen la vía aérea

**B.-** Insuficiencia para sostener el oxígeno de manera adecuada aun con la administración de suplementos como una máscara de oxígeno o la presencia de apnea.

- Tórax inestable.
- Contusiones pulmonares.
- Hemotórax.
- Lesión medular por arriba de C3.

**NEUMOTÓRAX** (no se intuba, se debe liberar antes de considerar intubar, en caso de persistir realizar el procedimiento).

**C.-** Combatividad u obnubilación como efecto de la hipoperfusión cerebral, se debe reanimar antes de considerar vía aérea.

- Choque hemorrágico.
- Choque obstructivo.
- Choque distributivo.
- Choque cardiogénico.

**D.-** La obnubilación indica la existencia de una lesión cefálica, siendo que necesita una ventilación asistida (Escala de Coma de Glasgow [ECG] de 8 o menos), esta acción convulsiva sostenida, añadido a la necesidad de proteger la vía aérea inferior de la aspiración de vómito o sangre.

- Traumatismo craneoencefálico.
- Intoxicaciones (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

### **Predicción del Manejo de una Vía Aérea Difícil**

Previo a realizar la intubación, es importante examinar la vía aérea del paciente, por cuanto se debe predecir futuras dificultades. Algunos factores que pueden complicar la maniobra de intubación incluyen:

- Lesiones de la columna cervical
- Artritis severa de la columna cervical
- Trauma maxilofacial o mandibular significativo
- Apertura limitada de la boca
- Obesidad
- Variaciones anatómicas (por ejemplo, retrognatia, sobremordida, cuello corto y musculoso)

-Pacientes pediátricos (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

#### 4.11 ESQUEMA DE DECISIÓN DE LA VÍA AÉREA



Figura 5. Evaluación Lemon para intubación difícil. Clasificación de Mallampati. Clase I: paladar blando, úvula, fauces, pilares completamente visibles; Clase II: paladar blando, úvula, fauces parcialmente visibles; Clase III: paladar blando, base de la úvula visibles; Clase IV: solamente el paladar duro es visible. Tomado de: (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

**Tabla 2**

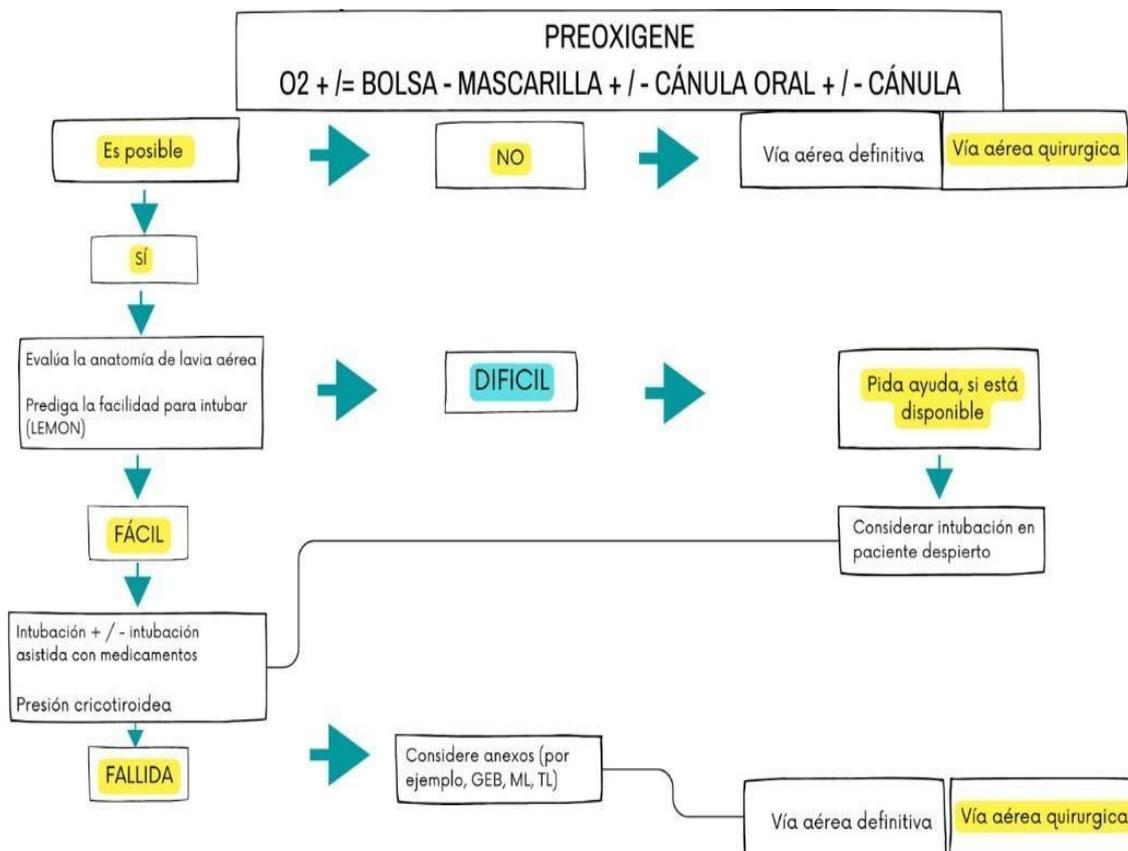
| <b>EVALUACIÓN LEMON PARA INTUBACIÓN DIFÍCIL</b>  |  |
|--|--|
| <p><b>L= (Look) Mire Externamente:</b><br/>Mire para identificar características que causan una intubación o ventilación difícil (por ejemplo: boca o mandíbula pequeñas)</p>  | <p><b>O= Obstrucción:</b> Cualquier afección que pueda causar obstrucción dificultará la laringoscopia y la ventilación.</p>   |
| <p><b>E= Evalúe La Regla 3-3-2:</b> Para permitir la alineación de los ejes faríngeo, laríngeo y oral y, por lo tanto, observe las siguientes relaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La distancia entre los dientes incisivos del paciente debe ser de al menos 3 dedos (3)</li> <li>• La distancia entre el hueso hioides y el mentón debe ser al menos 3 dedos (3)</li> <li>• La distancia entre la muesca tiroidea y el piso de la boca debe ser de al menos 2 dedos (2)</li> </ul> | <p><b>N= (Neck) Movilidad del Cuello:</b> Este es un requisito vital para una intubación exitosa. En un paciente con lesiones no traumáticas, los médicos pueden evaluar la movilidad fácilmente al pedirle que coloque su mentón sobre el pecho y luego extender el cuello para que mire hacia el techo. Los pacientes que requieren restricción de la movilidad de la columna cervical obviamente no tienen movimiento del cuello y, por lo tanto, son más difíciles de intubar.</p> |
| <p><b>M=Mallampati:</b> Asegúrese de que la hipofaringe se visualice adecuadamente. Este proceso se ha hecho tradicionalmente evaluando la clasificación de Mallampati.</p>  |  |

*Evaluación Lemon para intubación difícil. Tomado de: (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).*

#### 4.12 INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

Equipo: Guía de intubación orotraqueal (varias medidas); Aspirador; medicamentos; cánula orofaríngea y nasofaríngea; oxímetro de pulso; O2; bolsa-máscara; detector de O2; y laringoscopio (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

##### 4.12.1 ALGORITMO



*Figura 6. Anatomía de la vía aérea inferior. Tomado de: (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).*

#### 4.13 TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DE LA VÍA AÉREA

En pacientes con nivel deprimido de conciencia, es común que la lengua caiga hacia atrás, obstruyendo la hipofaringe. Para corregir esta forma de obstrucción, se utilizan maniobras como la elevación del mentón o la tracción mandibular. Es crucial mantener la restricción de la columna cervical durante estos procedimientos para evitar lesiones.

##### 4.13.1 Maniobra de Elevación del Mentón

Conocida también como la posición de olfateo, esta maniobra se realiza de la siguiente manera:

1. Coloque los dedos de una mano debajo de la mandíbula del paciente.
2. Levante suavemente la mandíbula para elevar el mentón.
3. Con el pulgar de la misma mano, presione ligeramente el labio inferior para abrir la boca. Alternativamente, puede colocar el pulgar detrás de los incisivos inferiores y levantar suavemente el mentón.

**Precaución:** No hiperextienda el cuello del paciente durante esta maniobra (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).



Figura 7. Maniobra de elevación del mentón para establecer una vía aérea. Evitar hiperextender el cuello. Tomado de: (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

#### 4.13.2 Maniobra de Tracción Mandibular

También conocida como maniobra de subluxación mandibular, esta técnica se realiza así:

1. Tome los ángulos de la mandíbula del paciente con una mano a cada lado.
2. Desplace la mandíbula hacia adelante.
3. Al realizarla en conjunto con la máscara de un dispositivo bolsa-mascarilla, esta técnica proporcionará un sellado adecuado y ventilación favorable.

**Precaución:** Evite extender el cuello del paciente.

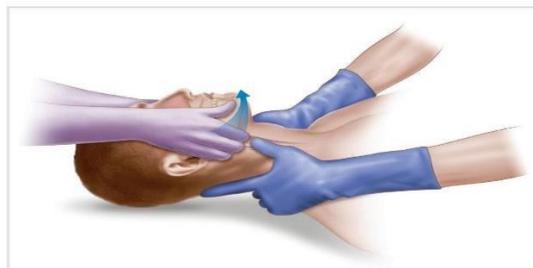


Figura 8. Maniobra de tracción mandibular para establecer una vía aérea. **Evite extender el cuello.** **Anatomía.** Tomado de: (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

##### 4.13.2.1 Precauciones y recomendaciones.

1. **Restricción de la columna cervical:** Es obligatorio durante la realización de estas maniobras para prevenir lesiones adicionales.
2. **Evaluación y monitoreo continuo:** Siempre evaluar la permeabilidad de la vía aérea y la ventilación adecuada.

3. **Selección de técnica:** Escoger la maniobra adecuada según la situación clínica y el estado del paciente (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

#### **4.14 PROCEDIMIENTO**

##### **4.14.1 Técnica de intubación.**

###### **Posición de la cabeza y apertura de la boca.**

Para iniciar la cabeza debe estar en una posición neutral, luego aplique la maniobra según sea el caso.

###### **Maniobra de Elevación del Mentón o posición de olfateo**

Colocar los dedos de una mano debajo de la mandíbula o el pulgar detrás de los incisivos inferiores y luego levantar suavemente para que el mentón se eleve. Con el pulgar de la misma mano, se presiona levemente el labio inferior para abrir la boca. No hiperextender el cuello mientras se realiza esta maniobra. Realizar cuando no existe trauma.

###### **Maniobra de Tracción Mandibular o subluxación mandibular**

Tome los ángulos de la mandíbula con una mano a cada lado, luego desplace la mandíbula hacia adelante. Realizar cuando existe trauma (Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

##### **4.14.2 Introducción del laringoscopio.**

El procedimiento se realizará con la mano izquierda, se introducirá por la parte derecha de la boca, movilizándolo la lengua en dirección inferior-izquierda, verificando visualmente las estructuras anatómicas. Con esto realizado, la pala se mantendrá en posición media con el eje del mango inclinado a 45° respecto a la horizontal.

##### **4.14.3 Exposición de la glotis.**

Se procederá con el extremo de la pala, la cual quedará en el nivel de la vallecula, sin presionar la epiglotis. Se procederá con un movimiento de tracción en el eje longitudinal del mango del laringoscopio. Ahora, un asistente podrá ejecutar la maniobra de Sellick (presionar sobre el cartílago cricoides), que, elevando la epiglotis, permite visualizar de mejor manera las cuerdas vocales.

##### **4.14.4 Introducción del tubo.**

Empieza introduciendo el tubo por el lado derecho, de ser posible, con una guía de intubación, pasando por las cuerdas vocales. Atravesada la glotis, se continuará introduciendo hasta que no se visualice la marca negra del extremo distal del tubo, en el caso de un tubo con balón, hasta que quede por debajo de las cuerdas vocales. En el caso de haberse usado una guía de intubación. Se debe retirar con cuidado y proceder a inflar el bag. Este proceso de intubación no debe extenderse más de 30 segundos, si se sobrepasa este tiempo, se debe repetir todo de nuevo. (Ige Afuso & Chumacero Ortiz, 2010, págs. 270-280).

##### **4.14.5 Comprobación de la colocación del tubo endotraqueal.**

Para determinar que se posicionó de manera correcta el tubo, deberá visualizarse el movimiento de ambos hemitórax, proceder con la auscultación de ambos hemitórax y el estómago, mientras se realiza la ventilación con la bolsa. Si se ausculta una mayor cabida de aire en el estómago, se debe suponer la colocación del tubo en el esófago. En el supuesto caso que el paciente respire de manera repentina, puede auscultarse la respiración en la entrada del tubo endotraqueal y por orificios naturales, siendo las narinas y la boca. La hipoventilación en el hemitórax izquierdo en comparación con el derecho indica una posible intubación selectiva del bronquio principal derecho. Si se sospecha esta situación, se debe retirar el tubo endotraqueal hasta que la auscultación sea simétrica o el tubo esté colocado a la distancia correcta (Se debe evitar la extubación accidental) (Ige Afuso & Chumacero Ortiz, 2010, págs. 270-280).

#### **4.14.6 Fijación del tubo.**

Si se realiza la fijación con un esparadrapo o una venda en forma de "H", dirigiendo el tubo a la comisura labial, puesto que permite una sujeción mucho más segura. Esta fijación de la venda o esparadrapo al tubo es prudente realizarla en espiral (dirección hacia arriba) y no de vuelta una sobre otra, pues en esta situación, las secreciones del paciente pueden facilitar el desprendimiento del tubo (Ige Afuso & Chumacero Ortiz, 2010, págs. 270-280).

#### **4.14.7 Complicaciones de la intubación Durante la laringoscopia o intubación.**

1. Reflejos de protección de la vía aérea (laringoespasma, tos, náuseas, estornudo, broncoespasmo).
2. Respuestas cardiovasculares: bradicardia, taquicardia, hipo/hipertensión, arritmias, hipertensión pulmonar.
3. Hipertensión intracraneal.
4. Aumento de la presión intraocular.
5. Traumatismo sobre la dentición y tejidos blandos.
6. Hemorragia (sobre todo en la intubación nasotraqueal).
7. Perforación traqueal.
8. Intubación selectiva en bronquio derecho.
9. Neumotórax.
10. Aspiración pulmonar.

La parada cardio-respiratoria y la hipoxemia grave son consecuencias posibles en el caso de producirse complicaciones (Rodríguez, y otros, 2018, págs. 1-9).

## 5 Metodología

### 5.1 Área de estudio

Se realizó en la Facultad de la Salud Humana, Carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Loja, Bloque de laboratorio ubicado en el tercer piso (latitud - 3.9933296, longitud -79.2081857), en las calles Manuel Ignacio Monteros entre Antonio Peña Celi y Calle de los Ahorcados, sector Celi Román.



(Google, s.f). [Ubicación de la Facultad de Medicina, de la Universidad Nacional de Loja] Recuperado el 20 de noviembre del 2023, de: [https://www.google.com/maps/place/Facultad+de+Salud+Humana++UNL/@-3.9933296,-79.2081857,318m/data=!3m1!1e3!4m14!1m7!3m6!1s0x91cb480475eacd7d:0x403e443138fc8f26!2sFacultad+de+Salud+Humana++UNL!8m2!3d-3.9927035!4d-79.2073113!16s%2Fg%2F1hc2\\_ffpr!3m5!1s0x91cb480475eacd7d:0x403e443138fc8f26!8m2!3d-3.9927035!4d-79.2073113!16s%2Fg%2F1hc2\\_ffpr?entry=ttu](https://www.google.com/maps/place/Facultad+de+Salud+Humana++UNL/@-3.9933296,-79.2081857,318m/data=!3m1!1e3!4m14!1m7!3m6!1s0x91cb480475eacd7d:0x403e443138fc8f26!2sFacultad+de+Salud+Humana++UNL!8m2!3d-3.9927035!4d-79.2073113!16s%2Fg%2F1hc2_ffpr!3m5!1s0x91cb480475eacd7d:0x403e443138fc8f26!8m2!3d-3.9927035!4d-79.2073113!16s%2Fg%2F1hc2_ffpr?entry=ttu)

### 5.2 Enfoque de la investigación:

Cuali-cuantitativa.

### 5.3 Tipo de diseño de la investigación:

Descriptiva, de diseño transversal, durante el período octubre 2022 marzo 2023.

### 5.4 Unidad de estudio:

Total, de estudiantes de la carrera de Medicina matriculados en décimo ciclo, durante el período académico octubre 2022 marzo 2023.

### 5.5 Universo:

El universo de estudio estuvo constituido por 47 estudiantes de décimo ciclo de la Universidad Nacional de Loja.

## 5.6 Muestra:

La muestra quedó conformada por 47 estudiantes décimo ciclo que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

### 5.6.1 Criterios de inclusión:

-Estudiantes de la carrera de Medicina legalmente matriculados décimo ciclo, durante el periodo académico octubre 2022 marzo 2023.

-Estudiantes manifestaron participar voluntariamente dentro del estudio mediante su consentimiento informado y mediante firma.

### 5.6.2 Criterios de exclusión:

-Estudiantes que no asistieron el día que se impartió el taller de simulación.

- Estudiantes que se negaron a ser evaluados.

## 5.7 Técnica:

*Para el desarrollo de la presente investigación se elaboró una guía de práctica docente, un recurso educativo (vídeo), la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO) y el uso del consentimiento informado basado en los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud (OMS).*

### 5.7.1 Instrumentos:

**Consentimiento informado de la Organización Mundial de la Salud (OMS):** Se elaboró el consentimiento informado basado en los lineamientos de la Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud. El mismo explica que, en toda investigación con sujetos humanos, el investigador debe informar: los objetivos y propósitos del estudio, cualquier procedimiento experimental, la duración prevista, los beneficios para el sujeto o para otros, cualquier riesgo conocido a corto o largo plazo, el detener completamente las actividades relacionadas al estudio al momento de encontrarse efectos negativos, o a su vez, suficientes elementos positivos que impliquen no continuar con el estudio, la libertad de retirarse del estudio en cualquier momento que deseen, compartimiento de los resultados (Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud, 1996, págs. 1-7).**(Ver Anexo 5).**

**Guía de práctica:** Se elaboró una guía de práctica docente para el aprendizaje de intubación endotraqueal, para lo cual se efectuó una búsqueda bibliográfica académica basada en el manual Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS) y demás bibliografía consultada, misma guía fue revisada y aprobada por el director de Trabajo de Integración Curricular. La guía consta de una parte teórica en la cual se define conceptos básicos, técnica, procedimiento y complicaciones sobre el tema a tratar; la parte del procedimiento muestra a detalle cada paso a seguir para realizar una correcta intubación endotraqueal, de manera que el estudiante pueda aplicarlos en la práctica clínica sin complicaciones. Los resultados que se obtendrán al final de la revisión de la guía de practica están relacionados

con las normas de aprendizaje práctico que todo el personal de salud debe poseer como conocimiento fundamental sobre la asignatura (**Ver anexo 6**).

**Recurso Educativo (video):** Una vez aprobada la guía de práctica docente se elaboró un recurso educativo (video) para el aprendizaje y ejecución de una correcta técnica de intubación endotraqueal. Para el cumplimiento adecuado de este objetivo, se efectuó varios ensayos y además de sugerencias y conversatorios con el personal calificado en el área y director del Trabajo de Integración Curricular, obteniendo como resultado el material apropiado para ser evidenciado como recurso educativo, propio que se encuentra subido en el Drive y por medio de un link expuesto en el presente trabajo se podrá visualizar desde el repositorio digital de la comunidad Universitaria (**Ver anexo 7**).

**Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO E):** Se elaboraron 18 preguntas revisadas y aprobadas por el director de Trabajo de Integración Curricular, en las mismas se evidencio toda la información contenida en la guía de práctica docente, necesaria para la aplicación de la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO E), por medio de un taller en la plataforma Classroom, denominado Habilidades basadas en Simulación, se facilitó a los participantes los recursos educativos elaborados (guía de práctica docente y video), luego se realizó un escenario de simulación, sobre intubación endotraqueal con los estudiantes de décimo ciclo, los mismos fueron asistiendo en grupos y en horarios previamente organizados, evidenciando como resultado las competencias y habilidades adquiridas por cada estudiante para la correcta técnica de intubación endotraqueal (**Ver Anexo 8, 9 y 10**).

**Tabla 3. Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO E) de Intubación Endotraqueal**

|  <b>FACULTAD DE LA SALUD HUMANA<br/>CARRERA DE MEDICINA</b> |                  |                     |
|--|------------------|---------------------|
| <b>Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO E)<br/>Tema de la práctica: Intubación endotraqueal.</b>                                      |                  |                     |
| <b>Nombre del estudiante:</b><br><b>Fecha:</b>   |                  |                     |
| <b>Acciones a realizar</b>   | <b>Realizado</b> | <b>No realizado</b> |
| 1.- Realiza el lavado de manos de forma correcta.  |                  |                     |
| 2.- Reconoce y se coloca las prendas de seguridad de manera adecuada.  |                  |                     |
| 3.-Menciona los instrumentos que se utilizan para realizar la intubación endotraqueal (laringoscopio, tubo endotraqueal, etc.)                 |                  |                     |
| 4.- Comprueba el funcionamiento del equipo.  |                  |                     |
| 5.- Identifica cuando se debe realizar el procedimiento de intubación endotraqueal.  |                  |                     |
| 6.- Realiza de manera correcta las maniobras de elevación del mentón y tracción mandibular según sea el caso.                                  |                  |                     |

|   |  |  |
|---|--|--|
| 7.- Coloca la cánula correctamente.   |  |  |
| 8.- Identifica y define una vía aérea difícil.  |  |  |
| 9.- Realiza la evaluación de Lemon de manera correcta para intubación difícil.            |  |  |
| 10.- Ventila y oxigena al paciente.   |  |  |
| 11.- Medica al paciente de acuerdo a la secuencia rápida de intubación.                   |  |  |
| 12.- El laringoscopio es introducido con la técnica adecuada en la vía oral del paciente. |  |  |

|   |           |  |
|---|-----------|--|
| 13.- Reconoce adecuadamente las estructuras anatómicas, involucradas en la intubación endotraqueal. |           |  |
| 14.- Se administra los 10 ml de aire en el balón neumotaponador del tubo endotraqueal.              |           |  |
| 15.- Realiza de manera correcta la comprobación de la colocación del tubo endotraqueal.             |           |  |
| 16.- Ausculta tórax y evidencia signos indirectos de intubación correcta.                           |           |  |
| 17.- Realiza adecuadamente la fijación del tubo luego de una intubación endotraqueal exitosa.       |           |  |
| 18.-Reconoce cuáles serían las posibles complicaciones durante la intubación endotraqueal.          |           |  |
| <b>TOTAL</b>  | <b>18</b> |  |

**Firma del estudiante:** \_\_\_\_\_

**Opiniones o Sugerencias:**

**Elaborado por:** Johanna Mariela Jiménez Calva

Los estudiantes fueron evaluados considerando una tabla de calificación, que fue elaborada en base a la escala de calificaciones de la universidad y en concordancia con el número de actividades ejecutadas en la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO), por parte de cada uno de los estudiantes. La tabla de calificaciones fue elaborada para evaluarse sobre una nota de 10/10 y su escala cuantitativa con una frecuencia equivalente al 100% igual a una calificación sobresaliente y como mínima una calificación menor al 70% que representa una calificación cuantitativa de insuficiente. Como consecuencia del análisis cualitativo se determina si el estudiante aprueba o reprueba la evaluación.

**Tabla 4. Escala de valoración cuali-cuantitativa de la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECOЕ)**

| NÚMERO DE ACTIVIDADES DEL (ECOЕ) | CALIFICACIÓN   | EQUIVALENCIA EN PORCENTAJE % | ESCALA DE VALORACIÓN CUALITATIVA  | ESTATUS         |
|----------------------------------|----------------|------------------------------|---|-----------------|
| 18                               | 10,00          | 100%                         | <b>Sobresaliente:</b> cumple con todas las habilidades de la práctica           | <b>APRUEBA</b>  |
| 17                               | 9,44           | 90%                          | <b>Muy bueno:</b> cumple el 90% de las habilidades de la práctica               | <b>APRUEBA</b>  |
| 16                               | 8,88           | 80%                          | <b>Bueno:</b> cumple el 80% de las habilidades de la práctica                   | <b>APRUEBA</b>  |
| 15                               | 8,33           |                              |   |                 |
| 14                               | 7,77           | 70%                          | <b>Regular:</b> cumple el 70% de las habilidades de la práctica                 | <b>APRUEBA</b>  |
| 13                               | 7,22           |                              |   |                 |
| 12 a 0                           | De 6,88 a 0,00 | <70%                         | <b>Insuficiente:</b> cumple con menos del 70% de las habilidades de la práctica | <b>REPRUEBA</b> |

**Elaborado por:** Johanna Mariela Jiménez Calva

### 5.8 Procedimiento:

Se elaboró un proyecto de investigación en base a los lineamientos de la Universidad Nacional de Loja, el mismo fue presentado a la Dirección de la Carrera para solicitar su respectiva pertinencia (**Anexo1**), seguidamente se solicita la designación del director del Trabajo de Integración Curricular (**Anexo2**). Una vez pertinente el proyecto y asignado el director del Trabajo de Integración Curricular, se realizaron las reuniones de tutoría necesarias para el desarrollo de las actividades acorde a la investigación. Inicialmente la elaboración de una Guía de Práctica Docente para el aprendizaje del manejo de la vía aérea, junto con la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECOЕ) mediante la revisión del manual de Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS) y demás revisión bibliográfica; una vez revisada y aprobada la guía por el director de Trabajo de Integración Curricular asignado, se procede a redactar un guion basado en la información contenida en la Guía de Práctica Docente, para la elaboración de un recurso educativo (video), enviando la solicitud pertinente al Decano de la Facultad de la Salud Humana, para acceder a los laboratorios de simulación y realizar la grabación en colaboración con un servicio privado de filmación (**Anexo 3**), posteriormente por medio de un taller en la plataforma Classroom, denominado “Habilidades basadas en Simulación”, se facilitó a los participantes los

recursos educativos elaborados (guía de práctica docente y video) y mediante un escenario de simulación sobre intubación endotraqueal se aplica la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO), misma evaluación consta de 18 preguntas, que evalúan los conocimientos y habilidades de los estudiantes de décimo ciclo, adquiridos a través de la transmisión de información de los recursos educativos, de este modo se comprueba la eficacia y eficiencia de los elementos elaborados.

#### **5.9 Equipo y materiales:**

Computadora, impresora, internet, simuladores del laboratorio de la Facultad de la Salud Humana, equipo necesario para realizar el manejo de la vía aérea, prendas de protección personal, equipo de grabación, equipo de edición, actores, material de oficina (esferos, hojas, toners, CD, anillado, etc.), movilización.

#### **5.10 Procesamiento y análisis de datos:**

Para cumplir con el primer objetivo, se elaboró la guía de práctica docente, basada en el manual "Soporte Vital Avanzado en Trauma" (ATLS) y otra bibliografía consultada. Esta guía incluye normas básicas de bioseguridad, directrices de aprendizaje, objetivos de la práctica, resultados esperados, fundamento teórico y preguntas de control.

En relación al segundo objetivo, se desarrolló un recurso educativo en formato de video, en base a las normas de bioseguridad y fundamento teórico de la guía de práctica docente. Inicialmente, se redactó un guion con el contenido del video, el cual fue revisado y aprobado por el director del Trabajo de Integración Curricular. Posteriormente, se realizaron varios ensayos y se filmaron videos de muestra, que fueron verificados y validados por el director hasta finalmente obtener la aprobación correspondiente. Una vez aprobado, se editó el video final utilizando el programa Abode Premiere Pro. El video tiene una duración aproximada de 8 minutos y está disponible en la nube (Drive) para que la comunidad universitaria pueda acceder a través de un enlace.

Finalmente, para alcanzar el tercer objetivo se realizó la evaluación y tabulación de los resultados obtenidos en la Evaluación Clínica Objetiva Estructura (ECO). Para ello, se utilizó el programa Microsoft Excel en donde, se analizó e interpreto la información, para la presentación de los resultados en base al número de actividades que el estudiante realiza o no realiza, clasificándolos en las categorías de sobresaliente, muy bueno, bueno, regular e insuficiente.

## 6 Resultados

### 6.1 Resultados para el Primer Objetivo

#### 6.1.1 “Desarrollar una guía de práctica para el aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a los estudiantes de la carrera de Medicina”.

Se ha desarrollado una Guía de Práctica destinada al aprendizaje y la práctica de la técnica de intubación endotraqueal. Para su creación, se llevó a cabo una exhaustiva revisión de la bibliografía disponible en diversas fuentes académicas, principalmente en el Manual de Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS). Esta guía fue sometida a un proceso de revisión y aprobación por parte del director del Trabajo de Integración Curricular.

La guía consta de una sección teórica que aborda los diversos conceptos necesarios para comprender el tema, así como los materiales requeridos, el procedimiento a seguir, las contraindicaciones pertinentes y una serie de preguntas de control diseñadas para evaluar el nivel de comprensión alcanzado por el estudiante sobre el tema.



Figura 9. Portada Guía de práctica de intubación endotraqueal

**Elaborado por:** Johanna Mariela Jiménez Calva

## 6.2 Resultados para el Segundo Objetivo

### 6.2.1 “Crear un recurso educativo (video) para el aprendizaje del manejo de vía aérea basado en simulación dirigido a los estudiantes de la carrera de Medicina”.

El video resultante está disponible para su visualización en el siguiente enlace de una carpeta de Google Drive, accesible únicamente a través del correo electrónico institucional:

[https://drive.google.com/file/d/1wOdfJxEZbB9hCWFwIPBIZMJys9JOQesk/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1wOdfJxEZbB9hCWFwIPBIZMJys9JOQesk/view?usp=drive_link)



Figura 10. Recurso educativo, video de Intubación Endotraqueal

**Elaborado por:** Johanna Mariela Jiménez Calva

### 6.3 Resultados para el Tercer Objetivo

#### 6.3.1 “Evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a través del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOÉ)”.

**Tabla 5. Resultados de la evaluación realizada a través del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOÉ), a los estudiantes de décimo ciclo, período académico octubre 2022-marzo 2023**

| FRECUENCIA   | CALIFICACIÓN   | PORCENTAJE  | ESCALA               | ESTATUS          |
|--------------|----------------|-------------|----------------------|------------------|
| 21           | 10,00          | 44,68 %     | <b>SOBRESALIENTE</b> | <b>APROBADO</b>  |
| 16           | 9,44           | 34,04 %     | <b>MUY BUENO</b>     | <b>APROBADO</b>  |
| 6            | De 8,88 a 8,33 | 12,77 %     | <b>BUENO</b>         | <b>APROBADO</b>  |
| 1            | De 7,77 a 7,22 | 2,13 %      | <b>REGULAR</b>       | <b>APROBADO</b>  |
| 3            | De 6,88 a 0,00 | 6,38 %      | <b>INSUFICIENTE</b>  | <b>REPROBADO</b> |
| <b>TOTAL</b> | <b>47</b>      | <b>100%</b> |                      |                  |

**Elaborado por:** Johanna Mariela Jiménez Calva

**Fuente:** Base de datos

**Análisis:** El 6,38 % (n=3) obtuvo una calificación de insuficiente (menos de 13 actividades), el 34,04 % (n=16) muy bueno (17 actividades), y el 44,68 % (n=19) sobresaliente (18 actividades). El 78,72% obtuvo calificaciones de muy bueno y sobresaliente en el ECOÉ.

## 7 Discusión

En el campo de la educación médica, ha habido un aumento significativo en el empleo de simulaciones para la capacitación de estudiantes en numerosas facultades alrededor del mundo. Profesionales de la salud y programas educativos en esta área están integrando la simulación de varias maneras, incluyendo el uso de pacientes simulados y virtuales, así como de maniquíes estáticos e interactivos, entre otros recursos ( Morán & Labrada Despaigne, 2020, págs. 1-20).

En este contexto, en la Universidad Técnica de Ambato se realizó una investigación en 2022 sobre el impacto de la simulación clínica en el aprendizaje de la técnica de succión endotraqueal en estudiantes de Terapia Respiratoria. Este estudio incluyó a 26 estudiantes y evaluó sus habilidades antes y después de un taller teórico-práctico, utilizando un modelo inanimado y una lista validada de 18 ítems (Naranjo Rojas & Cruz Mosquera, 2022, págs. 23-27).

Los resultados mostraron incrementos significativos en varios aspectos: la valoración del paciente mejoró del 42% al 73%, la preparación del material del 54% al 96%, la verificación del funcionamiento del equipo del 54% al 92% y el lavado de manos del 50% al 88%. En términos de conocimientos generales, el porcentaje de estudiantes que aprobaron pasó del 15% en el pretest al 92% en el posttest. La media del puntaje global aumentó de  $7.3 \pm 3.3$  en el pretest a  $15.1 \pm 2.2$  en el posttest. La distribución del nivel de conocimiento se transformó notablemente, aumentando el conocimiento alto del 4% al 50% y reduciendo el conocimiento bajo del 85% al 8% (Naranjo Rojas & Cruz Mosquera, 2022, págs. 1-6).

Inicialmente, los puntajes variaron, con muchos estudiantes obteniendo resultados bajos y medios. Sin embargo, después del taller, más del 75% de los participantes lograron puntajes altos, lo que indica mejoras significativas en sus habilidades prácticas. *Ibidem*

Esta investigación demostró que los estudiantes que reciben entrenamiento previo tienen menos probabilidades de cometer errores durante los procedimientos aplicados a pacientes reales. Los profesionales médicos que se entrenan en nuevas técnicas de diagnóstico o tratamientos quirúrgicos cometen menos iatrogenias ( Morán & Labrada Despaigne, 2020, págs. 1-20).

Con este argumento se podreó a una investigación con un total 47 participantes, en donde se evaluó sus habilidades luego de impartir un taller en donde se proporcionó ciertos recursos educativos, dicha evaluación se llevó a cabo un escenario simulado y un documento validado de 18 ítems. El 6,38% (n=3) de los participantes obtuvo una calificación de insuficiente, el 34,04% (n=16) logró una calificación de muy bueno y el 40,43% (n=21) alcanzó una calificación de sobresaliente. En total, más del 75% de los

participantes lograron calificaciones de muy bueno y sobresaliente al completar correctamente entre 17 y 18 actividades del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO-E).

En este contexto, se considera que la integración de métodos de simulación en la formación médica es uno de los avances más significativos de los últimos tiempos. Este enfoque destaca por su creatividad e innovación en la enseñanza de diversas disciplinas, especialmente en medicina, subrayando la importancia de la simulación en la formación médica, ya que permite a los estudiantes practicar en un entorno seguro, reduciendo el riesgo de errores en la práctica clínica real y fomentando un aprendizaje más interactivo y motivador.

Así, queda demostrado que la simulación, junto con talleres prácticos y recursos educativos como guías o videos, son herramientas esenciales que mejoran la competencia técnica de los estudiantes y garantizan una mejor preparación para la práctica profesional, contribuyendo a una atención al paciente más segura y efectiva.

## 8 Conclusiones

- Se elaboró una guía de práctica docente para el aprendizaje de la técnica correcta de intubación endotraqueal, la cual cumple con el formato y objetivos de la asignatura.
- Se creó un video como recurso educativo, filmado en los laboratorios de simulación de la Facultad de Salud Humana, que cumple con todos los parámetros teóricos contenidos en la guía de práctica docente.
- Con los recursos educativos elaborados, se impartió un taller sobre la técnica correcta de intubación endotraqueal; se evaluaron los conocimientos adquiridos a través del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECO). Los resultados demostraron la eficacia y validez de los recursos educativos, mostrando resultados positivos en las habilidades y destrezas adquiridas; es así que la elaboración, ejecución y difusión de estos recursos educativos representan un nuevo método de enseñanza-aprendizaje que rompe con los estándares tradicionales, facilitando y mejorando la calidad de la educación en los estudiantes y futuros profesionales de la salud.

## 9 Recomendaciones

### **A las autoridades de la Facultad de Medicina:**

- Fomentar el desarrollo de recursos educativos, tales como guías prácticas, videos didácticos y talleres de simulación en la Universidad Nacional de Loja, para mejorar el nivel de enseñanza y aprendizaje en el área de la salud, promoviendo una educación más competitiva que cumpla con los estándares y exigencias académicas del constante desarrollo tecnológico.
- Promover concursos institucionales en los que los estudiantes puedan crear herramientas que faciliten su aprendizaje.
- Utilizar los recursos educativos creados para organizar talleres sobre temas fundamentales e indispensables en la práctica médica, dirigidos a otras instituciones educativas, personal de salud y público interesado.
- Crear una plataforma virtual con el material elaborado por los estudiantes, ofreciendo acceso gratuito para facilitar el aprendizaje de la comunidad universitaria.

### **A los docentes de la Carrera de Medicina:**

- Incentivar a los estudiantes a realizar prácticas clínicas en escenarios simulados, permitiéndoles corregir errores y fomentar su aprendizaje, para que en el futuro se desempeñen como excelentes profesionales en el campo de la salud, manteniéndose a la vanguardia de los países desarrollados.
- Informar a los estudiantes sobre los estándares de calidad en simulación, así como las ventajas y el fortalecimiento del perfil profesional que esta técnica ofrece.

### **A los estudiantes de la Carrera de Medicina:**

- Implementar nuevos métodos de aprendizaje que optimicen la adquisición de conocimientos.
- Fortalecer la simulación como una herramienta muy útil a futuro, ya que cada vez más instituciones educativas optan por su uso. Además, es una herramienta indispensable que permite aplicar los conocimientos teóricos adquiridos previamente, facilitando la formación de profesionales expertos en la práctica clínica y mejorando sus oportunidades laborales.

## 10 Bibliografía

- Henry, MD, S., Brasel, MD, K., & Stewart, MD, FACS, R. (2018). *ATLS Soporte Vital Avanzado en Trauma* (Décima Edición ed.). Chicago: American College of Surgeons.
- Morán, R. A., & Labrada Despaigne, A. (20 de 07 de 2020). Las tecnologías de la información y las comunicaciones como medios de enseñanza en la formación médica. *Archivos del Hospital Universitario "General Calixto García"*, págs. Vol. 3(2), Pág. 255.
- Agualongo-Chela, L. M., Velasco-Velasco, J. P., Núñez-Michuy, C. M., & Veloz-Segura, V. T. (2023). Desempeño docente y calidad educativa dentro del sistema pedagógico en la provincia Bolívar, Ecuador. *Polo del Conocimiento: Revista Científico-Profesional*, 8(4), Vol. 8(4), 1462-1482. doi:10.23857/pc.v8i4
- Andrade Maldonado, K., & Aguirre Aguirre, F. P. (2016). Manejo de la vía aérea en el paciente politraumatizado atendido por el sistema prehospitalario ECU 911 en la Ciudad de Loja. *Repositorio de la Univerdad Nacional de Loja*, Pág. 26-31.
- Calvache, J. A. (2014). De la simulación a la seguridad en vía aérea. *Revista Colombiana de Anestesiología*, Vol. 42(4), 309-311.
- Cerón-Apipilhuasco, A., & Loria-Castellanos, J. (2020). Sala de realidad virtual para la enseñanza médica. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 12(1-3), Vol. 12(1-3), Pág. 39-42. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/349948464\\_Sala\\_de\\_realidad\\_virtual\\_para\\_la\\_ensenanza\\_medica\\_Virtual\\_Reality\\_Room\\_For\\_Medical\\_Teaching](https://www.researchgate.net/publication/349948464_Sala_de_realidad_virtual_para_la_ensenanza_medica_Virtual_Reality_Room_For_Medical_Teaching)
- Corvetto, M., Bravo, M., Montaña, R., Utili, F., Escudero, E., Boza, C., . . . Dagnino, J. (2013). Simulación en educación médica: una sinopsis. *Revista Médica de Chile*, 141(1), Vol. 141(1), Págs. 70-79. doi:http://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872013000100010
- de Moreno Forero, I. (2009). La sociedad del conocimiento. *Revista Científica General José María Córdova*, 5(7), 41. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476248849007.pdf>
- Domínguez, L., Vega, N., Espitia, E., Sanabria, Á., Corso, C., Serna, A., & Osorio, C. (2015). Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía:

una comparación con la clase magistral. *Revista Biomédica*, Vol. 35(4), Pág. 513-521. doi:<http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v35i4.2640>

Figueroa-Uribe, F., Razo, J., Vega-Rangel, V., Méndez-Trejo, V., Ferrer-López, M., & González-Chávez, N. (2019). Escalas predictoras para identificar vía aérea difícil en población pediátrica: su utilidad en el servicio de urgencias. *Revista mexicana de pediatría*, 86(4), Vol. 86(4), Pág. 162-164.

Forero de Moreno, I. (2009). La sociedad del conocimiento. *Revista Científica General José María Córdova*, 5(7), Vol. 5(7), 40-44. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4762/476248849007.pdf>

Ginés Mora, J. (Mayo de 2004). La necesidad del cambio educativo para la sociedad del conocimiento. *Revista Iberoamericana de educación*, Vol. 35, Pág. 13-37. Recuperado el 14 de Mayo de 2024, de Revista Iberoamericana.

Ige Afuso, M., & Chumacero Ortiz, J. (2010). Manteniendo la permeabilidad de la vía aérea. *Revista: Acta Médica Peruana*, Vol. 27(4), Pág. 270-280. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v27n4/a11v27n4>

Moreira-Vera, M. S., & Pinargote-Navarrete , C. L. (2022). USO DE LOS RECURSOS EDUCATIVOS DIGITALES EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA U. E. CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA, CANTÓN TOSAGUA, MANABÍ. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 6(11), 59. Obtenido de <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/306/483>

Moreira-Vera, M. S., & Pinargote-Navarrete , C. L. (2022). Uso de los recursos educativos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la UE Carlos Arosemena Tola, Cantón Tosagua, Manabí. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada YACHASUN*, 6(11), Vol. 6(11), Pág. 58-89. Obtenido de <https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/306/483>

Nacimba Zurita, B. J. (2021). Análisis del manejo prehospitalario de vía aérea en pacientes que presentan traumatismo craneoencefálico grave. *Repositorio de la Universidad Central Del Ecuador Facultad de Ciencias De La Discapacidad*, Pág. 27-28.

Naranjo Rojas, A., & Cruz Mosquera, F. (2022). Simulación Clínica en el aprendizaje de la técnica de succión a través de Traqueostomía . *Enfermería Investiga*, 7(3), Vol. 7(3), Pág. 23-28. Obtenido de <https://revistas.uta.edu.ec/revista/index.php/enfi/article/view/1679/1527>

- Organización Mundial de la Salud/Organización Panamericana de la Salud. (1996). Normas éticas internacionales para las investigaciones. *Consejo de Organizaciones de Ciencias Médicas*, 1-7. Obtenido de <https://www3.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/res-pahoerc.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud. (10 de abril de 2013). *Las TIC pueden contribuir a que más personas accedan a la salud*. Obtenido de OMS: Recuperado de: <https://www.paho.org/es/noticias/10-4-2013-tic-pueden-contribuir-que-mas-personas-accedan-salud>
- Palacios, M., Cruz, P., Morales, Á., Córdova, H., Sánchez, J., & Proaño, J. (2022). Complicaciones asociadas al manejo de la vía aérea en pacientes con ventilación mecánica invasiva. *Revista Ecuatoriana de Ciencia Tecnología e Innovación en Salud Pública*, 6(Especial), Vol. 6, 15-24. doi: <https://doi.org/10.31790/inspilip.v>
- Piña Tornés. M. Sc, A., González Longoria Boada. M. Sc., L., & Fruto Pla. PhD., A. (2017). Avances de la Simulación Clínica en Ecuador. *Revista Científica Sinapsis* , 2(11), Vol.2(11), Pág. 1-16. doi:<https://doi.org/10.37117/s.v2i11.128>
- Rodríguez, J., Melo-Ceballos, P., Enriquez-Rodriguez, D., Arteaga-Velasquez, J., Garcia-Garcia, E., & Higuera-Gutiérrez, L. (2018). Frecuencia de Complicaciones en el Manejo de la vía Aérea: Revisión Sistemática de la Literatura. *Revista: Archivos de medicina*, 14(4:7), Vol. 14(4), Pág. 1-9. Obtenido de <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/frecuencia-de-complicaciones-en-el-manejo-de-la-viacutea-aeacuterea-revisioacuten-sistemaacutetica-de-la-literatura.pdf>
- Salas Perea, D., & Ardanza Zulueta, D. (1995). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. *Revista Educación Médica Superior*, 9(1), Vol. 9(1), 3-4. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21411995000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21411995000100002)
- Sánchez Vega, D., & Aguirre Aguirre, F. (2010). Incidencia de complicaciones por presión de inflado del manguito del tubo endotraqueal en pacientes adultos sometidos a anestesia general en el hospital de Clínicas Pichincha durante el periodo octubre a diciembre del 2009. *Repositorio de la Universidad Nacional de Loja*, Pág. 14-23.
- Schunk, D. (2012). *Teorías del aprendizaje* (SEXTA EDICIÓN ed.). México: Pearson Education. Obtenido de <https://fundasira.cl/wp-content/uploads/2017/03/TEORIAS-DEL-APRENDIZAJE.-DALE-SCHUNK..pdf>

- Serna Corredor, D. S., & Martínez Sánchez, L. M. (2019). La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. *Archivos de Medicina (Universidad de Manizales)*, 18(2), Vol. 18(2), 447-454. doi:<https://doi.org/10.30554/archmed.18.2.2624.2018>
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA. (14 de Febrero de 2020). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA*. Obtenido de UNL repotencia laboratorios de la Facultad de Salud Humana: <https://unl.edu.ec/noticia/unl-repotencia-laboratorios-de-la-facultad-de-salud-humana>
- Vallejo López, A. B., Daher Nader, J., & Rincón Rios, T. (2020). Investigación y creatividad para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes universitarios de la salud. *Educación Médica Superior*, Vol. 34(3), Pág. 3-5.
- Vargas Murillo, M. (2017). Recursos Educativos didácticos en el Proceso Enseñanza Aprendizaje. *Revista Cuadernos hospital de clínicas*, 58(1), Vol. 58(1), 68-74. Obtenido de [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762017000100011](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011)
- Véliz Briones, V. F. (2018). Calidad en la Educación Superior. Caso Ecuador. *Revista Atenas*, 1(41), Vol. 1(41), 165-180. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/4780/478055151011/html/>
- Zarza-Díaz, R. (2023). Simulación de eventos discretos desde la ingeniería industrial. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 10(20), Vol. 10(20), 110-121. Obtenido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/10207-Manuscrito-60789-2-10-20230105.pdf

## 11 Anexos

### *Anexo 1. Pertinencia del Trabajo de Integración Curricular*



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE LA SALUD HUMANA  
CARRERA DE MEDICINA**

Loja, 9 septiembre 2022

Dra.

Tania Cabrera

**DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA FSH-UNL.**

De mis consideraciones.

En atención a **oficio Nro. 1803-D-CMH-FSH-UNL**, suscrito por su autoridad, en el que se me solicita (...) emitir la respectiva aprobación e informe de pertinencia, en cuanto a su coherencia y organización, del proyecto de investigación denominado: **“Recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja.”**, de autoría de la señorita estudiante **Johanna Mariela Jiménez Calva**

Debo indicar que, el mencionado trabajo tras haber realizado su análisis, cumple con organización y coherencia en su contenido, respecto a los lineamientos de presentación de Proyectos de Investigación que maneja la FSH, por lo que indico que el trabajo es **PERTINENTE**.

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,

BYRON EFREN SERRANO ORTEGA  
Firmado digitalmente por  
BYRON EFREN SERRANO ORTEGA

Dr. Byron Serrano. Esp. Mg. Sc  
DOCENTE

## Anexo 2. Designación del director del Trabajo de Integración Curricular



**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

Facultad  
de la Salud  
Humana

**Oficio Nro. 1878-D-CMH-FSH-UNL**  
Loja, 20 de septiembre del 2022

Dr. Byron Efrén Serrano Ortega  
**DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA**  
Ciudad.

De mi consideración:

A través de un cordial y respetuoso saludo me dirijo a usted, a la vez me permito comunicarle que ha sido designado/a como nuevo Director/a de tesis del tema: titulado **“Recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja”**, autoría de **Johanna Mariela Jiménez Calva**.

Con los sentimientos de consideración y estima.

Atentamente,



TANIA VERONICA  
CABRERA PARRA

Dra. Tania Verónica Cabrera Parra  
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA**

C.e.- Archivo, Secretaria, Estudiante **Johanna Mariela Jiménez Calva**.

Elaborado por:

Firmado digitalmente por ANA  
CRISTINA LOJAN GUZMAN  
Fecha: 2022-09-20 10:42:05:00

Ing. Ana Cristina Loján Guzmán  
Secretaria de la Carrera de Medicina

Calle Manuel Monteros  
tras el Hospital Isidro Ayora - Loja - Ecuador  
072 -57 1379 Ext. 102

### Anexo 3. Autorización para uso del laboratorio de simulación



**UNL**

Universidad  
Nacional  
de Loja

Facultad  
de la Salud  
Humana

**MEMORANDO Nro. UNL-FSH-D-2023-0159-M**

Loja, 13 de febrero de 2023

Señorita  
Johanna Mariela Jiménez Calva  
**ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA**  
Ciudad. -

De mi especial consideración:

En atención a comunicación de 13 de febrero de 2023, en mi calidad de Autoridad Académica de esta Facultad, en el marco del trabajo de integración curricular denominado: **"RECURSO EDUCATIVO Y APRENDIZAJE DEL MANEJO DE LA VIA AÉREA DIRIGIDA A ESTUDIANTES DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA"**, autorizo el uso de las instalaciones, insumos y materiales del Laboratorio de Simulación Médica para la filmación de un video educativo a fin de dar cumplimiento a los objetivos del trabajo de integración curricular en mención.

De la misma manera, autorizo al Lcdo. Franklin Valdivieso Jaramillo. Responsable del Laboratorio de Simulación, brinde el apoyo requerido por la Srta. Jiménez Calva.

Atentamente,  
EN LOS TESOROS DE LA SABIDURIA,  
ESTA LA GLORIFICACION DE LA VIDA.



DR. AMABLE BERMEO FLORES

Dr. Amable Bermeo Flores, Mg. Sc.

**DECANO FACULTAD DE LA SALUD HUMANA UNL**

CC: Dirección Medicina, Lcdo. Franklin Valdivieso Jaramillo, Ing. María Jiménez, Archivo.

ABF/ Yadira Córdova.  
**ANALISTA DE DESPACHO DE AUTORIDAD ACADÉMICA**

## Anexo 4. Autorización ampliación de cronograma



UNL

Universidad  
Nacional  
de Loja

Facultad  
de la Salud  
Humana

Comunicado Interno Nro. UNL-FSH-CM-2024-0112-CI  
Loja, 14 de marzo de 2024

**PARA:** JOHANNA MARIELA JIMÉNEZ CALVA  
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA

**ASUNTO:** Autorización de ampliación de cronograma

De mi consideración:

Mediante el presente me permito informarle sobre el proyecto de investigación titulado: **Recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja**, de su autoría; de acuerdo a la solicitud de fecha 6 de marzo de 2024 suscrita por el **Dr. Byron Efrén Serrano Ortega**, docente de la carrera y en calidad de director de su trabajo de titulación, propone la autorización para ampliación del cronograma, en vista que le ha tomado más tiempo del planificado para concluir con el trabajo, contando con el 70% de avances del informe final.

Esta Dirección, en vista de lo solicitado y expuesto, **autoriza la ampliación del cronograma hasta el 12 de julio de 2024.**

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



TANIA VERÓNICA  
CARRERA PARRA

Dra. Tania Verónica Cabrera Parra  
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA**  
C.c.- Archivo secretaria.

Elaborado por:  
Ing. Ana Cristina Loján Guzmán  
**SECRETARIA DE LA CARRERA DE MEDICINA HUMANA**

Página 1 de 1

Calle Manuel Montros  
tras el Hospital Isidro Ayora - Loja - Ecuador  
072-57 1379 Ext. 102

## Anexo 5. Consentimiento informado de la Organización Mundial de la Salud (OMS)



### FACULTAD DE LA SALUD HUMANA CARRERA DE MEDICINA

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Este formulario de consentimiento informado está dirigido a los estudiantes del noveno y décimo ciclo de la carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Loja, "Recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja".

**Investigador:** Johanna Mariela Jiménez Calva.

**Director de Tesis:** Dr. Byron Serrano.

#### Introducción

Yo, Johanna Mariela Jiménez Calva, estudiante de la carrera de Medicina Humana de la Universidad Nacional de Loja. Me encuentro realizando un estudio que busca implementar un recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja.

#### Propósito

Implementar un recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja.

#### Selección de participantes

-Los participantes son los estudiantes legalmente matriculados en noveno y décimo ciclo de la Carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Loja.

-Estudiantes que manifiesten participar voluntariamente en el estudio mediante la firma del consentimiento informado.

-Estudiantes que asistan voluntariamente el día que se impartirá el taller de simulación.

#### Explicación del estudio.

Par la aplicación del taller se requerirá la asistencia de su persona de manera voluntaria, previo a la evaluación de unas preguntas de control de lectura sobre intubación endotraqueal, una vez accedido a participar en el taller no se podrá retirar del mismo una vez haya finalizado por completo, se dará toda la información requerida, de haber dudas sobre la dinámica del taller o alguna duda sobre el mismo que no entienda, puede preguntar lo necesario.

**Procedimiento para implementar un recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja.**

El uso o aplicación de un método didáctico a la hora de abordar el tema propuesto se la ha considerado importante en el ambiente estudiantil ya que le permitirá obtener la información de una manera más confiable y al mismo tiempo aplicable en las asignaturas de su respectivo ciclo, para lo cual se impartirá un taller donde se le explicara el tema paso a paso, con lo cual usted obtendrá las bases para pasar luego a aplicar dicha información en el simulador de la Facultad de Medicina Humana y al final del mismo se le aplicara un banco de preguntas con el fin de comprobar que el taller cumplió con el objetivo planteado, el tiempo que se necesitara para realizar todo el taller será de aproximadamente 2 días, en caso de extenderse el tiempo se le hará conocer de manera verbal.

**Beneficios**

La información recolectada será totalmente confidencial.

**Confidencialidad y Contacto**

Debe saber que no se compartirá la identidad de aquellos que participen en este proyecto y la información recolectada en el transcurso de la investigación se mantendrá en absoluta confidencialidad.

**Compartiendo los resultados**

La información que se obtenga al finalizar el estudio será socializada en el repositorio digital de la Universidad Nacional de Loja. No se divulgará información personal de ninguno de los participantes.

**Derecho a negarse o retirarse**

Si ha leído el presente documento y ha decidido participar en el presente estudio, entiéndase que su participación es voluntaria y que usted tiene derecho de abstenerse o retirarse del estudio en cualquier momento del mismo, sin ningún tipo de penalidad. Tiene del mismo modo el derecho a no contestar alguna pregunta en particular, si así lo considera.

**A quien contactar**

Si tiene alguna inquietud, puede comunicarla en este momento, o cuando usted crea conveniente, para ello puede hacerlo al siguiente correo electrónico [johanna.m.jimenez@unl.edu.ec](mailto:johanna.m.jimenez@unl.edu.ec) o al número telefónico 0960889188 o con el Dr. Byron Serrano, [byron.serrano@unl.edu.ec](mailto:byron.serrano@unl.edu.ec)

**He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.**

Nombre del participante \_\_\_\_\_

Firma del participante \_\_\_\_\_

Cédula del participante \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_ (día/mes/año)



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**

**FACULTAD DE LA SALUD HUMANA**

**CARRERA DE MEDICINA**

**MANUAL DE PRÁCTICAS DE  
LABORATORIO**

**LOJA – ECUADOR**

**2023**

***Elaborado por:*** Johanna Mariela Jiménez Calva.

***Docente tutor:*** Dr. Byron Efrén Serrano Ortega, Esp. Mg. Sc



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA**  
**FACULTAD DE LA SALUD HUMANA**  
**CARRERA DE MEDICINA**  
**GUÍAS DE PRÁCTICAS DE CIRUGÍA**

|  |
|--|
| <b>CICLO:</b> Décimo.  |
| <b>SILABO - ASIGNATURA:</b> Cirugía.                             |
| <b>CODIGO DE LABORATORIO:</b> Laboratorios de la FSH – Varios -  |
| <b>NOMBRE DEL LABORATORIO:</b> Laboratorios de la FSH – Varios - |

|   |
|---|
| <b>NORMAS BÁSICAS DE BIOSEGURIDAD:</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"><li>-Mantener estrictamente el orden y la disciplina en todo el espacio físico del laboratorio.</li><li>-Dejar los materiales (mochilas, cartucheras, teléfonos, chaquetas) en el lugar dispuesto para este fin, antes de entrar al laboratorio. Ingresar al laboratorio portando únicamente un cuaderno de laboratorio, guía práctica y material de escritorio.</li><li>-Usar el mandil blanco cerrado, siempre y únicamente dentro del laboratorio. Jamás utilizar el mandil fuera de las instalaciones del laboratorio, puesto que es un vehículo de contaminación.</li><li>-Utilizar zapatos bajos, cerrados y con suela de goma (no resbalosos). En ningún caso se puede acceder a los laboratorios con zapato de tacón alto o zapatillas abiertas que dejen expuestos los pies.</li><li>-Llevar el cabello recogido siempre.</li><li>-Lavarse las manos antes y después de cada práctica de laboratorio.</li><li>-No se puede ingresar a ningún laboratorio comida o bebida. De igual manera está prohibido fumar, aplicar cosméticos, manipular teléfonos o lentes de contacto.</li><li>-Utilizar guantes de látex o nitrilo en las prácticas en las que el docente lo señale. Nunca tocar partes del cuerpo con los guantes y, al acabar la práctica, desecharlos de forma adecuada en el recipiente destinado para ese fin.</li><li>-Identificar que los materiales y equipo para trabajar se encuentren en buen estado antes de iniciar la práctica correspondiente.</li><li>-Conocer el funcionamiento y operatividad tanto de materiales y equipos antes de hacer uso de ellos.</li><li>-Manejar con cuidado todos los reactivos y equipos.</li><li>-Aquellas normas de bioseguridad adicionales que sean indicadas por el docente.</li></ul> |
| <b>NORMAS DEL APRENDIZAJE PRÁCTICO:</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>-La sesión práctica es obligatoria para todos los estudiantes.</li><li>-El estudiante que no asista a la sesión práctica, no podrá entregar el informe de resultados de la práctica.</li><li>-Es responsabilidad del estudiante y del docente registrar su práctica de acuerdo a las</li></ul>  |

indicaciones del técnico o responsable del laboratorio.  
-El docente tiene la potestad de dar indicaciones y regular su clase de forma autónoma.  
-Cualquier inquietud o sugerencia debe dirigirse a la Coordinación de Laboratorios.

## **INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL**

### **OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA:**

- Sustentar los conocimientos del estudiante mediante la práctica de intubación endotraqueal.
- Instruir una técnica adecuada para realizar la intubación endotraqueal.
- Reducir errores en el procedimiento de intubación endotraqueal.

### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA PRÁCTICA:**

- El estudiante será capaz de reconocer el momento y tomar decisión para realizar una intubación endotraqueal.
- Realización de una adecuada intubación endotraqueal.
- Reconocimiento y actuación adecuada frente a una vía aérea difícil.
- Evitar daños mayores en la vía aérea al momento de realizar la intubación endotraqueal.
- Prevenir hemorragias por laceraciones o trauma en la vía aérea.

### **Fundamento teórico de la práctica.**

#### **Intubación endotraqueal.**

Para llevar a cabo el taller “***aprendizaje basado en simulación sobre intubación endotraqueal***” es necesario recordar la anatomía de la vía aérea que servirá como base para la realización del procedimiento manual adecuadamente.

#### **Anatomía de la vía aérea**

##### **Vía aérea: Concepto Fisiológico.**

La vía aérea es la ruta a través de la cual el aire atmosférico ingresa al cuerpo durante la inspiración. Este aire puede entrar por la cavidad nasal o la boca, y luego se dirige hacia la faringe, la tráquea, los bronquios y finalmente llega a los alvéolos (Nacimba Zurita, 2021, págs. 27-28).

## Vía aérea superior.



Figura 1. Anatomía de la vía aérea. Tomado de: (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010).

**Fosas nasales:** Constituyen el inicio de la vía aérea superior y sirven como entrada para el flujo de aire. Están formadas por cavidades separadas por un tabique osteo-cartilaginoso (septo), con paredes rígidas y no colapsables. Estas paredes presentan relieves óseos cubiertos por una mucosa eréctil, los cornetes nasales, cuyo tamaño varía según la cantidad de sangre que contienen. Las fosas nasales se dividen en narinas (orificios anteriores) y coanas (orificios posteriores) (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010, págs. 14-27).

**Faringe:** Esta estructura pertenece al tubo digestivo y al mismo tiempo, de las vías respiratorias, se encarga de conectar la laringe y el esófago con las cavidades bucal y nasal, iniciando desde la base del cráneo, hasta las vértebras cervicales VI y VII, dividiéndose en tres partes:

- **Porción nasal:** Cumple la función de la respiración, con paredes inmóviles que no se deprimen. Justo en la pared anterior, se encuentra contenidas las coanas, además de estar revestidas por membrana mucosa, capa defensiva contra infecciones gracias a su mucosa rica en estructuras linfáticas.

- **Porción oral:** Se encuentra justo en la mitad de la faringe, la misma cuenta con una función mixta, pues por ella se atraviesa las vías respiratorias y digestivas. En adición, existe la posibilidad que, por parte de la lengua o secreciones, se pueda llegar a causar asfixia en el sistema respiratorio.

- **Porción laríngea:** Se sitúa en la parte inferior de la faringe, exactamente debajo del hueso denominado hioides y por delante de las vértebras IV y VI, llegando hasta el borde inferior del cartílago cricoides. Actúa como la entrada al aparato respiratorio, conteniendo las cuerdas vocales superiores (pliegue vestibular) e inferiores (pliegue vocal), separadas por el ventrículo laríngeo. Está formada por nueve cartílagos: tres impares

(tiroides, cricoides, epiglotis) y tres pares (corniculados, cuneiformes, aritenoides) (Andrade Maldonado & Aguirre Aguirre, 2016, págs. 26-31).

El cartílago cricoides es un anillo en la parte superior de la tráquea. En la parte externa anterior se encuentra el cartílago tiroides, y la membrana cricoidea (C5-C6) conecta el cartílago tiroides con el cricoides (0,9 cm x 3,0 cm en adultos). Esta área contiene vasos sanguíneos importantes, siendo crucial para el acceso quirúrgico de emergencia en la vía aérea. La epiglotis, unida al borde superior del cartílago tiroides, cierra la entrada de la laringe en el momento de realizar la deglución, esto evita que los alimentos que pasen por él, sean dirigidos por la vía correspondiente y no ingresen a las vías respiratorias inferiores.

Los músculos laríngeos intrínsecos controlan la apertura y cierre de la laringe y la tensión de las cuerdas vocales. El músculo cricotiroideo distiende los ligamentos vocales y eleva el cricoides, mientras que el músculo cricoaritenoideo lateral cierra la glotis. Los músculos aritenoepiglóticos deprimen la epiglotis, y los músculos tiroaritenoides y el músculo interaritenoideo cierran la comisura posterior.

Los músculos extrínsecos laríngeos incluyen los supra hioideos, que elevan la laringe y la lengua (digástrico, estilohioideo, milohioideo y geniogloso), y los infra hioideos, que bajan el cartílago tiroides y el hioides al final de la deglución (esternohioideo, esternotiroideo, tirohioideo y homohioideo).

La laringe está revestida por un epitelio mucoso que se continúa con el de la faringe y la tráquea. Esta mucosa, de tipo respiratorio, se adhiere ligeramente al plano subyacente, excepto en la cara laríngea de la epiglotis y los ligamentos vocales, lo que facilita la obstrucción respiratoria en casos de edema, alergias o inflamación (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010, págs. 14-27).

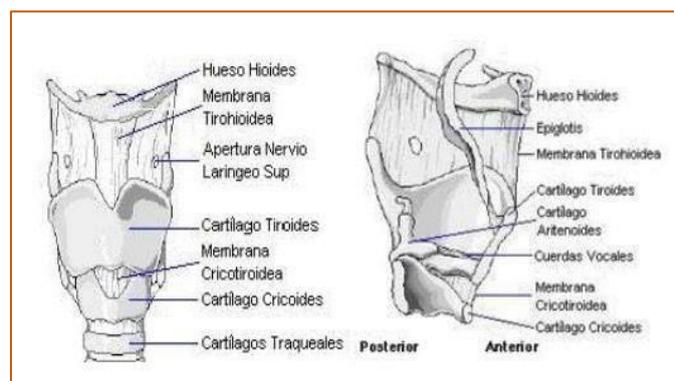


Figura 2. Anatomía de la vía aérea. Tomado de: (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010).

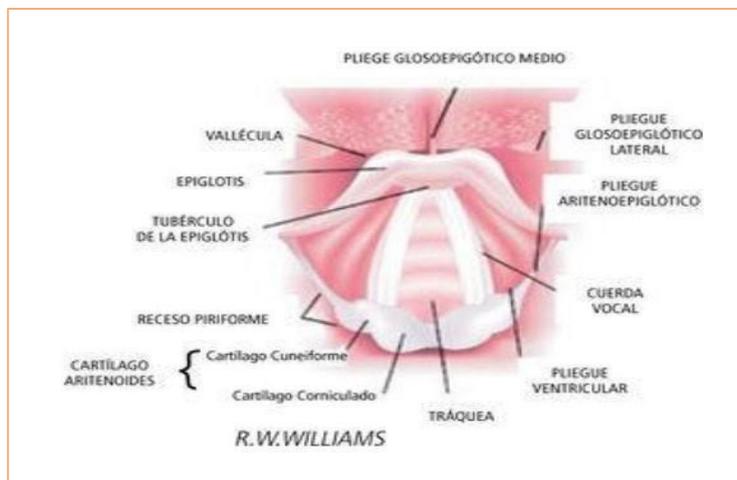


Figura 3. Anatomía de la Faringe. Tomado de: (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010).

### Vía aérea inferior.

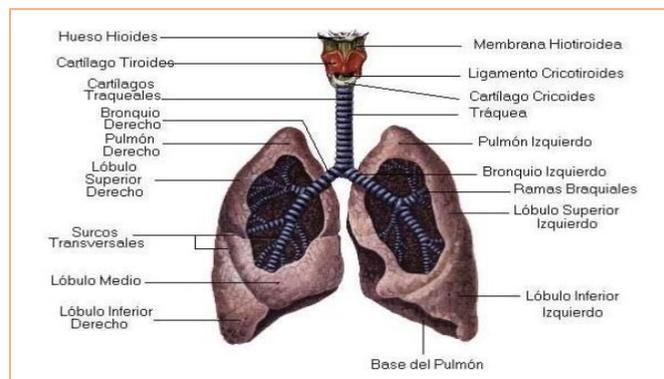


Figura 4. Anatomía de la vía aérea inferior. Tomado de: (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010).

**Tráquea:** Tubo fibromuscular va desde el borde inferior del cartilago cricoides hasta la bifurcación bronquial, en la carina, mide aproximadamente de 10 a 15 cm de longitud, y 20 mm de diámetro en el adulto, su función es brindar una vía abierta al aire inhalado y exhalado de los pulmones.

**Árbol bronquial:** Se aceptan 23 generaciones en la ramificación bronquial, se considera que el pulmón derecho tiene 10 segmentos y el izquierdo 8 (segmentos anterior y superior izquierdos unidos, ausencia del basal medial en el lóbulo inferior izquierdo).

**Alvéolos:** Existen unos 300 millones de alvéolos, se reconoce una capa formada por la película surfactante, otra epitelial apoyada sobre la membrana basal, la capa de fibras reticulares y elásticas, y el endotelio capilar con su correspondiente membrana basal (Sánchez Vega & Aguirre Aguirre, 2010, págs. 14-27).

### Vía aérea difícil

Se sabe que no existe consenso sobre una definición exacta de vía aérea difícil, pero es importante diferencia los conceptos que se describen a continuación:

**Vía aérea difícil:** factores clínicos que complican la ventilación.

**Ventilación difícil:** se refiere a la imposibilidad del personal médico y de salud en general de mantener constante la saturación del oxígeno por arriba del 90% de saturación.

**Intubación difícil:** se denomina a la situación específica de los intentos realizados, en general tres o más para la intubación de la tráquea en al menos 10 minutos (Figueroa-Uribe, y otros, 2019, págs. 162-164).

### **MANEJO DE LA VÍA AÉREA**

El manejo adecuado de la vía aérea y la ventilación es fundamental en pacientes traumatizados para prevenir la hipoxemia y garantizar un suministro adecuado de oxígeno al cerebro y otras estructuras vitales.

#### **Causas de muertes evitables por problemas de vía aérea después del trauma**

- Falta de evaluación y reconocimiento de la necesidad de intervención.
- Errores en el establecimiento de una vía aérea definitiva e intubación.

### **VÍA AÉREA**

Los traumas o las quemaduras en laringe, cuello o cara, son signos objetivos que se deben reconocer como obstructores de la vía aérea.

#### **Reconocimiento del problema**

##### **Compromiso de la Vía Aérea:**

- Puede ser repentino y completo, insidioso y parcial, o progresivo y recurrente.
- Taquipnea puede ser un signo temprano de compromiso de la vía aérea o ventilatorio.

##### **Evaluación Inicial de la Vía Aérea:**

Confirmación momentánea con un "paciente que habla".

La ausencia de respuesta o una respuesta inapropiada indica un estado alterado de conciencia.

##### **Vía Aérea Definitiva:**

En los pacientes con compromiso dentro de su actividad ventilatoria es muy necesaria; es un tubo endotraqueal, parecido a un balón conectado e inflado a un sistema de asistencia con oxígeno.

##### **Consideraciones Específicas:**

Existencia de un mayor riesgo en pacientes con lesiones torácicas o craneoencefálicas.

Se requerirá posible intubación preventiva, en el caso de lesión por inhalación o por quemaduras faciales.

Todos los pacientes lesionados están en riesgo de vomitar. Anticipar la necesidad de aspiración y rotar al paciente al decúbito lateral para prevenir aspiración de contenido gástrico ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

## **SIGNOS OBJETIVOS DE LA OBSTRUCCIÓN DE LA VÍA AÉREA**

### **Observar al paciente:**

Agitación: sugiere hipoxia.

Obnubilación: sugiere hipercapnia.

Cianosis: indica hipoxemia, se puede observar en lechos ungueales y labios (aunque puede ser difícil de detectar en piel pigmentada). Es un hallazgo tardío.

Presencia retracciones y uso de músculos accesorios: evidencia adicional de compromiso de la vía aérea.

**Oximetría de pulso: detecta oxigenación inadecuada, antes de que aparezca la cianosis.**

### **Auscultación:**

Respiración ruidosa: indica obstrucción.

Sonidos anormales como ronquidos, gorgoteo y estridor: están asociados con oclusión parcial de la faringe o la laringe.

Ronquera (disfonía): supone una obstrucción laríngea funcional.

### **Entorno del Paciente:**

Pacientes abusivos y beligerantes pueden estar hipóxicos, no asuma intoxicación.

## **VENTILACIÓN**

La ventilación puede ser comprometida por:

-Obstrucción de la vía aérea.

-Mecánica ventilatoria alterada.

-Depresión del sistema nervioso central (SNC).

Si la permeabilización de la vía aérea no mejora la respiración, se deben identificar y tratar otras causas el trauma directo al tórax, especialmente con fracturas costales, puede causar dolor, respiración rápida y superficial, e hipoxemia, la lesión intracraneal puede causar patrones respiratorios anormales y comprometer la ventilación.

Una lesión en la médula espinal cervical provoca parálisis o parestesia de los músculos respiratorios, resultando en una insuficiencia respiratoria. Las lesiones por debajo del nivel C3 pueden mostrar un patrón de "respiración abdominal" o "respiración diafragmática", ineficiente y que conduce a insuficiencia respiratoria ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

### **Signos Objetivos de Ventilación Inadecuada**

#### ***Pasos para Identificar los Signos Objetivos:***

##### **1. Observación Física:**

#### **Subida y Bajada Simétrica de la Caja Torácica:**

Evaluar la excursión adecuada de la pared torácica.

La asimetría puede indicar:

- Disminución del esfuerzo inspiratorio debido al dolor en la caja torácica.
- Neumotórax.
- Tórax inestable.

**Respiración Laboriosa:**

-Puede considerarse como una alerta a una posible amenaza a la ventilación del paciente.

**2. Auscultación:**

**Movimiento de Aire en Ambos Campos Pulmonares:**

- Verificar la presencia de sonidos respiratorios en ambos hemitórax.
- La disminución o ausencia en uno o ambos lados puede indicar una lesión torácica.

**Frecuencia Respiratoria:**

-El presentar una frecuencia respiratoria rápida (taquipnea) puede ser un signo de dificultad respiratoria.

**3. Oxímetro de Pulso:**

**Medición de la Saturación de Oxígeno y Perfusión Periférica:**

- Utilizar el oxímetro para monitorear la saturación de oxígeno.
- Tener en cuenta que el oxímetro no mide la adecuación de la ventilación.
- Si existe una baja saturación de oxígeno, puede considerarse como una indicación de shock o hipoperfusión.

**4. Capnografía:**

**Evaluación de la Ventilación:**

- Usar capnografía en pacientes con respiración espontánea y en pacientes intubados.
- La capnografía ayuda a evaluar si la ventilación es adecuada.
- La capnografía confirma la correcta posición del tubo en la vía aérea en aquellos pacientes intubados ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

**MANEJO DE LA VÍA AÉREA**

Identifique que paciente requiere manejo de la vía aérea.

*Tabla N° 1*

| <b>INDICACIONES PARA UNA VÍA AÉREA DEFINITIVA</b> |  |
|---|--|
| <b>NECESIDAD DE PROTEGER LA VÍA AÉREA.</b>        | <b>NECESIDAD DE VENTILAR U OXIGENAR.</b> |
| Fracturas maxilofaciales severas                  | Esfuerzo respiratorio inadecuado         |
| Riesgo de aspiración de sangre o vómito.          | -Taquipnea                               |
|   | -Hipoxia                                 |
| <b>Lesión del cuello</b>                          | -Hipercapnia                             |
| -Hematoma en el cuello                            | -Cianosis                                |

|  |   |
|--|---|
| -Lesión traqueal o laríngea                                  | -Combativo                                |
| -Lesión por inhalación por quemaduras y quemaduras faciales. | -Cambio progresivo                        |
|  | -Uso de músculos accesorios               |
|  | -Parálisis de músculos respiratorios      |
| -Estridor  | -Respiración abdominal                    |
| -Cambio en la voz  | -Deterior neurológico agudo o herniación. |
| <b>Lesión craneoencefálica</b>                               | -Apnea por pérdida de                     |
| -Inconciencia  | conciencia                                |
| -Combativo   | -Parálisis neuromuscular                  |

*Indicaciones para una vía aérea definitiva. Tomado de: ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).*

Las pautas para determinar la existencia de una Vía aérea definitiva, se evidencian mediante los descubrimientos clínicos, mismo que incluyen:

**A.-** Incapacidad para mantener una vía aérea permeable por otros medios, con compromiso inminente de la vía aérea.

- Trauma maxilofacial.
- Trauma de cuello
- Trauma laríngeo
- Quemaduras que comprometen la vía aérea

**B.-** Insuficiencia para sostener el oxígeno de manera adecuada aun con la administración de suplementos como una máscara de oxígeno o la presencia de apnea.

- Tórax inestable.
- Contusiones pulmonares.
- Hemotórax.
- Lesión medular por arriba de C3.

**NEUMOTÓRAX** (no se intuba, se debe liberar antes de considerar intubar, en caso de persistir realizar el procedimiento).

**C.-** Combatividad u obnubilación como efecto de la hipoperfusión cerebral, se debe reanimar antes de considerar vía aérea.

- Choque hemorrágico.
- Choque obstructivo.
- Choque distributivo.
- Choque cardiogénico.

**D.-** La obnubilación indica la existencia de una lesión cefálica, siendo que necesita una ventilación asistida (Escala de Coma de Glasgow [ECG] de 8 o menos), esta acción convulsiva sostenida, añadido a la necesidad de proteger la vía aérea inferior de la

aspiración de vómito o sangre.

- Traumatismo craneoencefálico.
- Intoxicaciones ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

### **Predicción del Manejo de una Vía Aérea Difícil**

Previo a realizar la intubación, es importante examinar la vía aérea del paciente, por cuanto se debe predecir futuras dificultades. Algunos factores que pueden complicar la maniobra de intubación incluyen:

- Lesiones de la columna cervical
- Artritis severa de la columna cervical
- Trauma maxilofacial o mandibular significativo
- Apertura limitada de la boca
- Obesidad
- Variaciones anatómicas (por ejemplo, retrognatía, sobremordida, cuello corto y musculoso)
- Pacientes pediátricos ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

### **ESQUEMA DE DECISIÓN DE LA VÍA AÉREA**



Figura 5. Evaluación Lemon para intubación difícil. Clasificación de Mallampati. Clase I: paladar blando, úvula, fauces, pilares completamente visibles; Clase II: paladar blando, úvula, fauces parcialmente visibles; Clase III: paladar blando, base de la úvula visibles; Clase IV: solamente el paladar duro es visible. Tomado de: ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

Tabla N° 2

| <b>CUADRO 2-1 EVALUACIÓN LEMON PARA INTUBACIÓN DIFÍCIL</b>   |   |
|--|---|
| <b>L= (Look) Mire Externamente:</b><br>Mire para identificar características que causan una intubación o ventilación difícil (por ejemplo:boca o mandíbula pequeñas) | <b>O= Obstrucción:</b> Cualquier afección que pueda causar obstrucción dificultará la laringoscopia y la ventilación. |

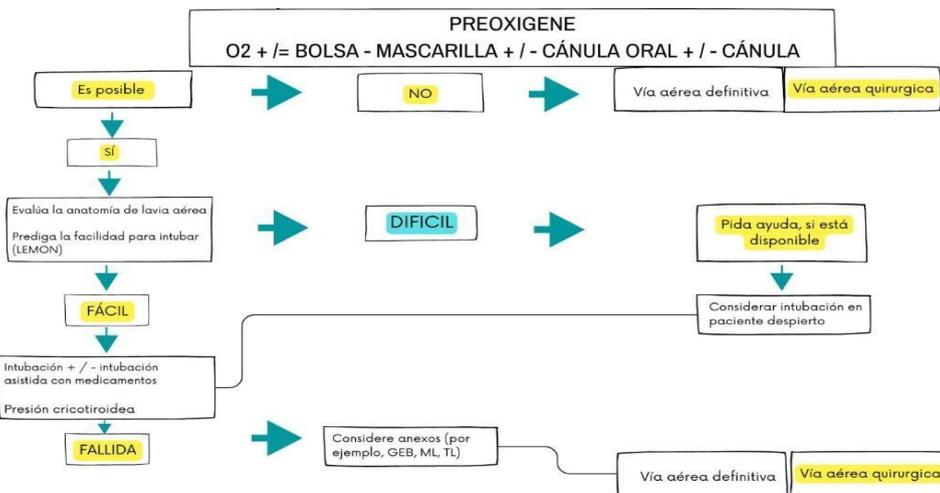
|  |  |
|--|--|
| <p><b>E= Evalúe La Regla 3-3-2:</b> Para permitir la alineación de los ejes faríngeo, laríngeo y oral y, por lo tanto, observe las siguientes relaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La distancia entre los dientes incisivos del paciente debe ser de al menos 3 dedos (3)</li> <li>• La distancia entre el hueso hioides y el mentón debe ser al menos 3 dedos (3)</li> <li>• La distancia entre la muesca tiroidea y el piso de la boca debe ser de al menos 2 dedos (2)</li> </ul> | <p><b>N= (Neck) Movilidad del Cuello:</b> Este es un requisito vital para una intubación exitosa. En un paciente con lesiones no traumáticas, los médicos pueden evaluar la movilidad fácilmente al pedirle que coloque su mentón sobre el pecho y luego extender el cuello para que mire hacia el techo. Los pacientes que requieren restricción de la movilidad de la columna cervical obviamente no tienen movimiento del cuello y, por lo tanto, son más difíciles de intubar.</p> |
| <p><b>M=Mallampati:</b> Asegúrese de que la hipofaringe se visualice adecuadamente. Este proceso se ha hecho tradicionalmente evaluando la clasificación de Mallampati.</p>  |  |

*Indicaciones para una vía aérea definitiva. Tomado de: ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).*

### INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL

Equipo: Guía de intubación orotraqueal (varias medidas); Aspirador; medicamentos; cánula orofaríngea y nasofaríngea; oxímetro de pulso; O2; bolsa-máscara; detector de O2; y laringoscopio ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

### ALGORITMO



*Figura 6. Anatomía de la vía aérea inferior. Tomado de: ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).*

## TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO DE LA VÍA AÉREA

En pacientes con nivel deprimido de conciencia, es común que la lengua caiga hacia atrás, obstruyendo la hipofaringe. Para corregir esta forma de obstrucción, se utilizan maniobras como la elevación del mentón o la tracción mandibular. Es crucial mantener la restricción de la columna cervical durante estos procedimientos para evitar lesiones.

### Maniobra de Elevación del Mentón

Conocida también como la posición de olfateo, esta maniobra se realiza de la siguiente manera:

- Coloque los dedos de una mano debajo de la mandíbula del paciente.
- Levante suavemente la mandíbula para elevar el mentón.
- Con el pulgar de la misma mano, presione ligeramente el labio inferior para abrir la boca. Alternativamente, puede colocar el pulgar detrás de los incisivos inferiores y levantar suavemente el mentón.

**Precaución:** No hiperextienda el cuello del paciente durante esta maniobra ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).



*Figura 7. Maniobra de elevación del mentón para establecer una vía aérea. Evitar hiperextender el cuello. Tomado de: ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).*

### Maniobra de Tracción Mandibular

También conocida como maniobra de subluxación mandibular, esta técnica se realiza así:

- Tome los ángulos de la mandíbula del paciente con una mano a cada lado.
- Desplace la mandíbula hacia adelante.
- Al realizarla en conjunto con la máscara de un dispositivo bolsa-mascarilla, esta técnica proporcionará un sellado adecuado y ventilación favorable.

**Precaución:** Evite extender el cuello del paciente.



*Figura 8. Maniobra de tracción mandibular para establecer una vía aérea. Evite extender el cuello. Anatomía. Tomado de: ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).*

### **Precauciones y recomendaciones.**

**Restricción de la columna cervical:** Es obligatorio durante la realización de estas maniobras para prevenir lesiones adicionales.

**Evaluación y monitoreo continuo:** Siempre evaluar la permeabilidad de la vía aérea y la ventilación adecuada.

**Selección de técnica:** Escoger la maniobra adecuada según la situación clínica y el estado del paciente ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

### **PROCEDIMIENTO**

#### **Técnica de intubación.**

#### **Posición de la cabeza y apertura de la boca.**

Para iniciar la cabeza debe estar en una posición neutral, luego aplique la maniobra según sea el caso.

#### **Maniobra de Elevación del Mentón o posición de olfateo**

Colocar los dedos de una mano debajo de la mandíbula o el pulgar detrás de los incisivos inferiores y luego levantar suavemente para que el mentón se eleve. Con el pulgar de la misma mano, se presiona levemente el labio inferior para abrir la boca. No hiperextender el cuello mientras se realiza esta maniobra. Realizar cuando no existe trauma.

### **Maniobra de Tracción Mandibular o subluxación mandibular**

Tome los ángulos de la mandíbula con una mano a cada lado, luego desplace la mandíbula hacia adelante. Realizar cuando existe trauma ( Henry, MD, Brasel, MD, & Stewart, MD, FACS, 2018).

### **Introducción del laringoscopio.**

El procedimiento se realizará con la mano izquierda, se introducirá por la parte derecha de la boca, movilizándolo la lengua en dirección inferior-izquierda, verificando visualmente las estructuras anatómicas. Con esto realizado, la pala se mantendrá en posición media con el eje del mango inclinado a 45° respecto a la horizontal.

### **Exposición de la glotis.**

Se procederá con el extremo de la pala, la cual quedará en el nivel de la vallecula, sin presionar la epiglotis. Se procederá con un movimiento de tracción en el eje longitudinal del mango del laringoscopio. Ahora, un asistente podrá ejecutar la maniobra de Sellick (presionar sobre el cartílago cricoides) que, elevando la epiglotis, permite visualizar de mejor manera las cuerdas vocales.

### **Introducción del tubo.**

Empieza introduciendo el tubo por el lado derecho, de ser posible, con una guía de intubación, pasando por las cuerdas vocales. Atravesada la glotis, se continuará introduciendo hasta que no se visualice la marca negra del extremo distal del tubo, en el caso de un tubo con balón, hasta que quede por debajo de las cuerdas vocales. En el caso de haberse usado una guía de intubación. Se debe retirar con cuidado y proceder a inflar el bag. Este proceso de intubación no debe extenderse más de 30 segundos, si se sobrepasa este tiempo, se debe repetir todo de nuevo. (Ige Afuso & Chumacero Ortiz, 2010, págs. 270-280).

### **Comprobación de la colocación del tubo endotraqueal.**

Para determinar que se posicionó de manera correcta el tubo, deberá visualizarse el movimiento de ambos hemitórax, proceder con la auscultación de ambos hemitórax y el estómago, mientras se realiza la ventilación con la bolsa. Si se ausculta una mayor cabida de aire en el estómago, se debe suponer la colocación del tubo en el esófago. En el supuesto caso que el paciente respire de manera repentina, puede auscultarse la respiración en la entrada del tubo endotraqueal y por orificios naturales, siendo las narinas y la boca. La hipoventilación en el hemitórax izquierdo en comparación con el derecho indica una posible intubación selectiva del bronquio principal derecho. Si se sospecha esta situación, se debe retirar el tubo endotraqueal hasta que la auscultación sea simétrica o el tubo esté colocado a la distancia correcta (Se debe evitar la extubación accidental) (Ige Afuso & Chumacero Ortiz, 2010, págs. 270-280).

### **Fijación del tubo.**

Si se realiza la fijación con un esparadrapo o una venda en forma de "H", dirigiendo el tubo a la comisura labial, puesto que permite una sujeción mucho más segura. Esta fijación de la venda o esparadrapo al tubo es prudente realizarla en espiral (dirección hacia arriba) y no de vuelta una sobre otra, pues en esta situación, las secreciones del paciente pueden facilitar el desprendimiento del tubo (Ige Afuso & Chumacero Ortiz, 2010, págs. 270-280).

### **Complicaciones de la intubación**

#### **Durante la laringoscopia o intubación.**

2. Reflejos de protección de la vía aérea (laringoespasma, tos, náuseas, estornudo, broncoespasmo).
3. Respuestas cardiovasculares: bradicardia, taquicardia, hipo/hipertensión, arritmias, hipertensión pulmonar.
4. Hipertensión intracraneal.
5. Aumento de la presión intraocular.
6. Traumatismo sobre la dentición y tejidos blandos.
7. Hemorragia (sobre todo en la intubación nasotraqueal).
8. Perforación traqueal.
9. Intubación selectiva en bronquio derecho.
10. Neumotórax.
11. Aspiración pulmonar.

La parada cardio-respiratoria y la hipoxemia grave son consecuencias posibles en el caso de producirse complicaciones (Rodríguez, y otros, 2018, págs. 1-9).

### **PREGUNTAS DE CONTROL DE APOYO TEORICO**

1. ¿Cuándo es necesario realizar intubación orotraqueal?
2. ¿Cuáles son las indicaciones para una vía aérea definitiva?
3. ¿Cuáles son los parámetros a evaluar en la clasificación de Lemon para una intubación difícil?
4. ¿Cuáles son los materiales y equipos necesarios para realizar la intubación endotraqueal?
5. ¿Cuáles son las técnicas que se utilizan para el mantenimiento de la vía aérea?

## Bibliografía

Manual de Buen Uso del Laboratorio de los Laboratorios de la Facultad de la Salud.

Henry, MD, S., Brasel, MD, K., & Stewart, MD, FACS, R. (2018). *ATLS Soporte Vital Avanzado en Trauma* (Décima Edición ed.). Chicago: American College of Surgeons.

Andrade Maldonado, K., & Aguirre Aguirre, F. P. (2016). Manejo de la vía aérea en el paciente politraumatizado atendido por el sistema prehospitalario ECU 911 en la Ciudad de Loja. *Repositorio de la Universidad Nacional de Loja*, Pág. 26-31.

Ige Afuso, M., & Chumacero Ortiz, J. (2010). Manteniendo la permeabilidad de la vía aérea. *Revista: Acta Médica Peruana*, Vol. 27(4), Pág. 270-280. Obtenido de <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v27n4/a11v27n4>

Nacimba Zurita, B. J. (2021). Análisis del manejo prehospitalario de vía aérea en pacientes que presentan traumatismo craneoencefálico grave. *Repositorio de la Universidad Central Del Ecuador Facultad de Ciencias De La Discapacidad*, Pág. 27-28.

Rodríguez, J., Melo-Ceballos, P., Enriquez-Rodriguez, D., Arteaga-Velasquez, J., Garcia-Garcia, E., & Higueta-Gutiérrez, L. (2018). Frecuencia de Complicaciones en el Manejo de la vía Aérea: Revisión Sistemática de la Literatura. *Revista: Archivos de medicina*, 14(4:7), Vol. 14(4), Pág. 1-9. Obtenido de <https://www.archivosdemedicina.com/medicina-de-familia/frecuencia-de-complicaciones-en-el-manejo-de-la-viacutea-aeacuterea-revisioacuten-sistemaacutetica-de-la-literatura.pdf>

Sánchez Vega, D., & Aguirre Aguirre, F. (2010). Incidencia de complicaciones por presión de inflado del manguito del tubo endotraqueal en pacientes adultos sometidos a anestesia general en el hospital de Clínicas Pichincha durante el periodo octubre a diciembre del 2009. *Repositorio de la Universidad Nacional de Loja*, Pág. 14-23.

*Anexo 7. educativo (video)*

Enlace: [https://drive.google.com/file/d/1wOdfJxEZbB9hCWFwIPBIZMJys9JOQesk/view?usp=drive\\_link](https://drive.google.com/file/d/1wOdfJxEZbB9hCWFwIPBIZMJys9JOQesk/view?usp=drive_link)



**Figura 10. Recurso educativo, video de Intubación Endotraqueal**

*Elaborado por: Johanna Mariela Jiménez Calva*

**Anexo 8. Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO E)**

|  <b>FACULTAD DE LA SALUD HUMANA<br/>CARRERA DE MEDICINA</b> |                              |              |
|--|------------------------------|--------------|
| <b>Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO E)</b><br><b>Tema de la práctica: Intubación endotraqueal.</b>                              |                              |              |
| Fecha: _____   | Nombre del estudiante: _____ |              |
| Acciones a realizar  | Realizado                    | No realizado |
| 1.-Realiza el lavado de manos de forma correcta.   |                              |              |
| 2.- Reconoce y se coloca las prendas de seguridad de manera adecuada.  |                              |              |
| 3.-Menciona los instrumentos que se utilizan para realizar la intubación endotraqueal (laringoscopio, tubo endotraqueal, etc.)               |                              |              |
| 4.- Comprueba el funcionamiento del equipo.  |                              |              |
| 5.- Identifica cuando se debe realizar el procedimiento de intubación endotraqueal.  |                              |              |
| 6.- Realiza de manera correcta las maniobras de elevación del mentón y tracción mandibular según sea el caso.                                |                              |              |
| 7.- Coloca la cánula correctamente.  |                              |              |
| 8.- Identifica y define una vía aérea difícil.   |                              |              |
| 9.- Realiza la evaluación de Lemon de manera correcta para intubación difícil.   |                              |              |
| 10.- Ventila y oxigena al paciente.  |                              |              |
| 11.- Medica al paciente de acuerdo a la secuencia rápida de intubación.  |                              |              |
| 12.- El laringoscopio es introducido con la técnica adecuada en la vía oral del paciente.  |                              |              |
| 13.- Reconoce adecuadamente las estructuras anatómicas, involucradas en la intubación endotraqueal.  |                              |              |
| 14.- Se administra los 10 ml de aire en el balón neumotaponador del tubo endotraqueal.   |                              |              |
| 15.- Realiza de manera correcta la comprobación de la colocación del tubo endotraqueal.  |                              |              |
| 16.- Ausculta tórax y evidencia signos indirectos de intubación correcta.  |                              |              |
| 17.- Realiza adecuadamente la fijación del tubo luego de una intubación endotraqueal exitosa.  |                              |              |
| 18.-Reconoce cuáles serían las posibles complicaciones durante la intubación endotraqueal.   |                              |              |
| <b>TOTAL</b>   | <b>18</b>                    |              |
| Firma del estudiante: _____  |                              |              |
| Opiniones o Sugerencias:   |                              |              |

## Anexo 9. Taller de Habilidades basadas en Simulación en la plataforma Classroom

The screenshot shows the Classroom interface. On the left is a navigation sidebar with options like 'Inicio', 'Calendar', 'Cursos en los que te has in...', 'Tareas pendientes', and a list of courses including 'Habilidades basadas en simulación. Quirúrgicas y Gineco-obstetricas'. The main content area has tabs for 'Tablón', 'Trabajo de clase', and 'Personas'. A purple banner at the top reads 'Habilidades basadas en simulación. Quirúrgicas y Gineco-obstetricas'. Below the banner, there are sections for 'Próximas entregas' (with a message: '¡Yuju! ¡No tienes que entregar nada pronto!'), 'Anuncia algo a tu clase', and a task announcement by 'Yadira Patricia Gavilanes Cueva' dated '10 abr 2023'.

Bienvenido estimado estudiante al Taller de Habilidades Basadas en Simulación:  
El día de hoy lunes, se les orientó sobre la metodología de trabajo a desarrollar, en el siguiente enlace usted tendrá acceso a las guías de práctica docente de cada tema:

**Guía docente:** [https://drive.google.com/drive/folders/1n4716s9EndOzyb3irubasXZ4V1fFRJ8I?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1n4716s9EndOzyb3irubasXZ4V1fFRJ8I?usp=share_link)

**Recurso Educativo:** [https://drive.google.com/drive/folders/1m5ilu2RH03F16my9lqNmzHdaLciHvPC?usp=share\\_link](https://drive.google.com/drive/folders/1m5ilu2RH03F16my9lqNmzHdaLciHvPC?usp=share_link)

**RECUERDE:** el día martes 04 de abril se realizarán la práctica de los temas **Manejo de vía aérea; Manejo de Heridas y abscesos.**



Añade un comentario de clase...



**Anexo 10. Evidencias del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOE)**



**Anexo 11. Certificado de traducción del resumen al idioma inglés.**

Loja, 17 de junio del 2024

Lcda. Ménessis Marloweth Castillo Pardo  
Certified English Teacher

**CERTIFICA:**

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés, del resumen del trabajo de titulación, titulado: "Recurso educativo y aprendizaje del manejo de la vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja.", el cual consta de trescientas (300) palabras. El trabajo realizado es previo a la obtención del título de Médica, de la autoría de la estudiante Johanna Mariela Jiménez Calva , con cédula de identidad Nro. 1105242059 , de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifica en honor a la verdad y autoriza a la interesada, hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.



MÉNESSIS MARLOWETH  
CASTILLO PARDO

Lcda. Ménessis Marloweth Castillo Pardo  
**LICENCIADA EN PEDAGOGÍA DEL IDIOMA INGLÉS**  
Número de registro: 1031-2023-2749324  
C.I.: 1104246465

**Anexo 12. Proyecto de tesis**

**1. Título**

Recurso educativo y aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a estudiantes de medicina de la Universidad Nacional de Loja.

## Problemática

Para la correcta formación de los profesionales de la salud, las actividades prácticas para complementar y mejorar los conocimientos de los estudiantes en muchas ocasiones se ven interrumpidos por diversas situaciones y factores, vale destacar que sobre todo en los últimos períodos académicos ha influido de manera directa la pandemia Covid-19, teniendo un grave impacto, dando como resultado que dentro de la preparación de los futuros profesionales de la salud no hayan adquirido las prácticas clínicas necesarias dentro de los laboratorios de simulación y en el ámbito de atención al paciente.

Un gran desafío que se encuentra dentro del ámbito educacional es manejar y mejorar la dinámica de enseñanza aprendizaje. El proceso de enseñanza aprendizaje mediante el uso de materiales didácticos es muy importante para el desarrollo cognitivo de las personas especialmente de los estudiantes de medicina, que se reflejan en su vida académica y en su práctica clínica diaria como futuros médicos del país.

La simulación es un método muy útil en las ciencias médicas, tanto cuando se emplea con fines educacionales como evaluativos. Acelera el proceso de aprendizaje del educando y elimina muchas de las molestias que, durante su desarrollo, se producen a los pacientes y a la organización de los servicios de salud. Se señalan los requisitos y los momentos claves para su empleo, así como sus ventajas y limitaciones. Se exponen las características y posibilidades de cada tipo de simulación, así como la estrategia a desarrollar para su adecuada explotación. Se concluye que es un buen complemento del proceso docente que facilita, pero no sustituye la interacción del educando con la realidad de los servicios de salud (SalasPerea & Ardanza Zulueta, 2022).

Además de solventar los problemas que plantea el cambio de modelo asistencial para la formación de los profesionales de la salud y de asegurar la intimidad del paciente e incrementar su seguridad, el uso de las simulaciones en educación médica comporta importantes ventajas desde el punto de vista educativo, y que convierten el entrenamiento basado en la simulación en la herramienta ideal para afrontar algunos de los nuevos retos de la educación médica.

Se ha podido demostrar que el uso de las simulaciones acorta el tiempo necesario para el aprendizaje de las habilidades, especialmente porque se puede repetir el entrenamiento tantas veces como sea necesario hasta adquirir las habilidades entrenadas y en un menor tiempo. Además, las curvas de aprendizaje basadas en la simulación son mejores que las curvas basadas en el entrenamiento clásico (Palés Argullós & Tomar Sancho, 2010).

Durante los últimos años, las prácticas clínicas de atención han ido disminuyendo y con ella la oportunidad de entrenar procedimientos invasivos ante escenarios clínicos reales, con el fin de proteger a los pacientes de posibles daños que puede derivar de una persona sin los conocimientos y técnicas adecuadas. Esto ha ocasionado el impulso de métodos alternativos de formación, donde la simulación clínica es un instrumento primordial para el ejercicio de estos procedimientos y sobre todo de las habilidades quirúrgicas.

Actualmente las universidades del Ecuador como la Escuela superior Politécnica de Chimborazo, la Universidad Central del Ecuador, Universidad Católica de Cuenca, Universidad de las Américas, Universidad San Francisco de Quito, Universidad Católica Santiago de Guayaquil, entre otras, cuentan con laboratorio de simulación con el propósito de reforzar los conocimientos adquiridos en el aula mediante la práctica (Rojas Peñaloza et al., 2017). En nuestra localidad en el año 2020 la Universidad Nacional de Loja (UNL) importó de Alemania, Estados Unidos y Colombia tecnología de punta para repotenciar a ocho laboratorios de la Facultad de la Salud Humana, con el fin de encaminar a transformar la institución para alcanzar la excelencia académica, por lo cual estos espacios fueron dotados de equipos de última tecnología y vanguardia que permitirá capacitar a los estudiantes a mejorar sus habilidades en el campo del aprendizaje. Una de las razones de las limitaciones que se han presentado para el aprendizaje del uso correcto de la vía aérea ha sido la llegada de la pandemia covid-19, la cual ha impedido que los estudiantes accedan presencialmente a las prácticas preprofesionales, limitando de esta manera su conocimiento práctico, es en base a esto que nace el tema de este proyecto y se han planteado las siguientes preguntas de investigación.

**Pregunta central:**

¿Qué herramienta de aprendizaje se puede establecer para una mejor comprensión y práctica sobre el uso correcto de la vía aérea?

**Preguntas específicas:**

¿Cuál es la manera correcta en que se puede elaborar y desarrollar una guía práctica para el aprendizaje del uso correcto de la vía aérea?

¿Cómo aplicar un video como recurso educativo para buscar mejorar el aprendizaje del uso correcto de la vía aérea en los estudiantes de Medicina?

¿Cuáles son los conocimientos, destrezas y habilidades a evaluar en base a los recursos educativos para medir el aprendizaje del uso correcto de la vía aérea antes y después de la aplicación del taller en los estudiantes de Medicina de la Universidad Nacional de Loja?

## Justificación

El término simulación presenta una variedad de acepciones en diferentes áreas, a nivel científico se refiere a la utilización de programas que simulan la actividad de ciertos sistemas, permitiendo obtener predicciones sobre su funcionamiento y efectividad antes de ser utilizados en el mundo real, estos resultados se obtienen por medio de análisis estadísticos. Por otra parte, la palabra puede hacer referencia a la capacidad que tienen animales y seres humanos de fingirla realización de una actividad, con fines de entretenimiento, engaño e incluso supervivencia.

La simulación en el ámbito del manejo correcto de las vías aéreas pretende mejorar las capacidades profesionales, las cuales se basan en el empleo juicioso del conocimiento médico y del razonamiento clínico, junto con destrezas técnicas, aplicados con cualidades positivas y valores. Una buena competencia profesional permite a los estudiantes o profesionales de la salud actuar en beneficio de los pacientes y así obtener una buena práctica médica.

La finalidad del presente proyecto de investigación es dar un buen conocimiento que aporte y mejore los conocimientos sobre el manejo correcto de las vías aéreas a los estudiantes de Medicina de décimo ciclo de la Universidad Nacional de Loja con la finalidad de que a futuro en la labor de su profesión realicen buenas prácticas médicas en cualquier centro de salud donde vayan a desempeñar su internado rotativo y su vida general profesional. De igual manera busca que sus participantes identifiquen las diferentes situaciones en las que puedan estar ante lesiones que comprometan la vía aérea y por ende la vida del paciente y que como futuros profesionales de la salud sepa actuar de manera adecuada y precisa ante dicha situación.

De esta manera, se procederá a crear recursos educativos donde se expondrá un procedimiento adecuado para la práctica correcta del manejo de la vía aérea y se realizará un taller simulado. Se considera un recurso factible puesto que la carrera de Medicina no cuenta con recursos que respalden los conocimientos teóricos previamente adquiridos. Es debido a que este recurso se encuentra dirigido a estudiantes de Medicina de la Universidad Nacional de Loja para completar su formación académica y será de vital importancia para realizar sus prácticas profesionales de la mejor manera a la sociedad mediante una atención de calidad.

Este trabajo es pertinente porque pertenece a la tercera línea de investigación de la Carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Loja.

## **4. Objetivos**

### **4.1 Objetivo General:**

Crear recursos educativos para el aprendizaje del manejo de vía aérea en simulación dirigido a los estudiantes de la carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Loja.

### **4.2. Objetivos Específicos:**

1.- Desarrollar una guía de práctica para el aprendizaje del manejo de vía aérea dirigido a los estudiantes de la carrera de Medicina.

2.- Crear un recurso educativo (video) para el aprendizaje del manejo de vía aérea basada en simulación dirigido a los estudiantes de la carrera de Medicina.

3.- Evaluar los conocimientos adquiridos por los estudiantes a través del Examen Clínico Objetivo Estructurado (ECOЕ).

## **5. Marco Teórico**

### **5.1. Recursos educativos**

#### **5.1.1. Uso de recurso educativo**

### **5.2. Aprendizaje**

#### **5.2.1. Importancia del aprendizaje en el estudiante universitario**

#### **5.2.2. Importancia del aprendizaje en los estudiantes del área de la salud**

#### **5.2.3. Limitantes del aprendizaje**

### **5.3. Simulación**

#### **5.3.1. Definición**

#### **5.3.2. Usos de la simulación**

#### **5.3.3. Usos de la simulación en el área de la salud**

#### **5.3.4. Ventajas del aprendizaje basado en simulación para las carreras**

**de ciencias de la salud.**

**5.3.5. Importancia del manejo de la vía aérea para el estudiante de medicina. (personal)**

#### **5.4. Vía aérea (concepto)**

#### **5.5. Vía aérea difícil**

## 6. Metodología

### 6.1 Localización

El estudio se realizará en Facultad de la Salud Humana, carrera de Medicina de la Universidad Nacional de Loja, bloque de laboratorio ubicado en el tercer piso, ubicada en las calles Manuel Ignacio Monteros entre Antonio Peña Celi y Calle de los Ahorcados, sector Celi Román.



**6.2. Método de estudio:** Se desarrollará la investigación utilizando el método analítico que es un proceso cognoscitivo, que consiste en descomponer un objeto de estudio separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual.

**6.3. Enfoque de la investigación:** El enfoque de la investigación será cuantitativo.

**6.4. Tipo de investigación:** Se realizará una investigación Descriptiva, de diseño transversal, prospectiva.

**6.5. Población y Muestra:** Quedará constituida por el total de estudiantes de la carrera de Medicina que cursen el décimo ciclo e internado, durante el período académico octubre 2022- marzo 2023, que cumplan los siguientes criterios de inclusión y exclusión

**6.6. Criterios de inclusión:**

-Estudiantes de la carrera de Medicina legalmente matriculados en décimo ciclo e internado rotativo, durante el período académico octubre 2022-marzo 2023.

-Estudiantes que manifiesten participar voluntariamente en el estudio mediante la firma del consentimiento informado.

**6.7. Criterios de exclusión:**

-Estudiantes que no asistan el día que se imparta el taller de simulación.

-Estudiantes que se nieguen a ser evaluados.

**6.8. Operacionalización de variables**

| VARIABLE                       | DEFINICIÓN  | DIMENSIÓN | INDICADOR      | ESCALA                   |
|--------------------------------|---|-----------|----------------|--------------------------|
| Guía para aprendizaje práctico | Es un recurso didáctico dirigido a los estudiantes, consolidado como un documento de carácter instructivo y orientador, en el que se estructura y describe la secuencia didáctica de actividades que permitirán a los estudiantes alcanzar los resultados de aprendizaje esperados (RAE) para la asignatura | Educativa | Guía elaborada | Guía de práctica docente |

|   |   |                  |                        |  |
|---|---|------------------|------------------------|--|
| <p>Recurso educativo</p>                                | <p>Son el apoyo pedagógico que refuerzan la actuación del docente, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje.</p>   | <p>Educativa</p> | <p>Video realizado</p> | <p>Video de la práctica docente</p>    |
| <p>Evaluación Clínica Objetiva Estructurada (ECO E)</p> | <p>La ECO E es un examen práctico en el que se evalúan competencias clínicas: anamnesis (historia clínica), Exploración, manejo clínico (diagnóstico, tratamiento y seguimiento), habilidades de comunicación, habilidades, técnicas (sutura, sondaje, etc.) y preventivas.</p> | <p>Educativa</p> | <p>ECO E realizado</p> | <p>ECO E con escalas de evaluación</p> |

## **6.7. Procedimiento, método e instrumentos.**

### **6.7.1. Método**

Se desarrollará la investigación utilizando el método analítico que es un proceso cognoscitivo, que consiste en descomponer un objeto de estudio separando cada una de las partes del todo para estudiarlas en forma individual.

### **6.7.2. Instrumento**

**6.9.2.1 Consentimiento informado OMS.** A través del consentimiento informado en el cual, se incluirá temas de interés para el proyecto de investigación: introducción, propósito, tipo de intervención o de investigación, selección de participantes, participación voluntaria, información del ECOE, procedimientos determinados, duración, beneficios, confidencialidad, compartimiento de los resultados, derecho a negarse y a quien contactar.

### **6.7.3. Procedimiento:**

Se planteará un proyecto de investigación basado en los lineamientos de la Universidad Nacional de Loja con la tutoría de un docente de la facultad, el mismo que será presentado a la Dirección de la Carrera para su aprobación y emisión de pertinencia; se solicitará la designación del director del Trabajo de Integración Curricular. Una vez aprobado el proyecto y asignado el director, realizarán las reuniones de tutoría necesarias para el desarrollo de las actividades acorde los objetivos de investigación, en este proyecto se planificará la elaboración de una Guía de Práctica Docente para el aprendizaje de manejo de la vía aérea junto con la Evaluación Clínica Objetiva Estructurada ECOE, mediante la revisión de ATLS Soporte Vital Avanzado en Trauma; la misma que será revisada por el director de tesis y docentes afines al tema; una vez aprobada la guía se desarrollará un recurso educativo (Video) para el aprendizaje de manejo de la vía aérea, para lo cual se elaborará un guion basado en la información contenida en la guía, se solicitará permiso al Decano de la Facultad para acceder a los laboratorios de simulación para realizar filmación del video con la colaboración de un servicio privado de filmación y edición. Posteriormente se ejecutará un taller práctico con la participación de los estudiantes de décimo ciclo, al finalizar el taller se aplicará una evaluación ECOE.

### **6.7.4. Técnicas:**

Se elaborará una guía de práctica docente para el aprendizaje de intubación endotraqueal, se creará un recurso educativo en este caso un video sobre el procedimiento y un formato de evaluación para evidenciar las habilidades adquiridas denominado Evaluación Clínica Objetiva Estructurada ECOE.

**6.7.5. Insumos:**

Guía de práctica docente, Recurso educativo video, ECOE.

**6.7.6. Equipos:**

Computadora, impresora, internet, simuladores del laboratorio de la Facultad de la Salud Humana, equipo necesario para realizar el manejo de la vía aérea, prendas de protección, equipo de grabación, equipo de edición, actores, material de oficina (esferos, hojas, toners, CD, anillados, etc.), movilización.

**6.7.7. Tratamiento, análisis y presentación de los datos colectados:**

- Para cumplir con el primer objetivo se debe elaborar la guía de práctica docente.
- Para cumplir con el segundo objetivo se debe crear el video sobre la práctica docente.
- Para cumplir con el tercer objetivo se realizará el análisis estadístico utilizando el programa Microsoft Excel para elaborar la base de datos, se tabulará los resultados del ECO, se analizará e interpretará la información para luego, presentar los resultados obtenidos

CRONOGRAMA.

| ACTIVIDADES                                  | Año 2022 |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   | Año 2023  |   |   |   |       |   |   |   |         |   |   |   |       |   |   |   | Año 2024 |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |  |  |
|--|----------|---|---|---|------------|---|---|---|---------|---|---|---|-----------|---|---|---|-----------|---|---|---|-------|---|---|---|---------|---|---|---|-------|---|---|---|----------|---|---|---|------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|--|--|
|  | Agosto   |   |   |   | Septiembre |   |   |   | Octubre |   |   |   | Noviembre |   |   |   | Diciembre |   |   |   | Enero |   |   |   | Febrero |   |   |   | Marzo |   |   |   | Abril    |   |   |   | Mayo |   |   |   | Junio |   |   |   | Julio |  |  |
| Semanas                                      | 1        | 2 | 3 | 4 | 1          | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1         | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1       | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 | 1        | 2 | 3 | 4 | 1    | 2 | 3 | 4 | 1     | 2 | 3 | 4 |       |  |  |
| Revisión bibliográfica                       | ■        | ■ |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |       |   |   |   |         |   |   |   |       |   |   |   |          |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |  |  |
| Elaboración del proyecto                     |          |   | ■ | ■ | ■          | ■ | ■ | ■ |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |       |   |   |   |         |   |   |   |       |   |   |   |          |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |  |  |
| Proceso de aprobación del proyecto           |          |   |   |   | ■          | ■ | ■ | ■ |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   |       |   |   |   |         |   |   |   |       |   |   |   |          |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |  |  |
| Elaboración de insumos para la investigación |          |   |   |   |            |   |   |   | ■       | ■ | ■ | ■ | ■         | ■ | ■ | ■ | ■         | ■ | ■ | ■ |       |   |   |   |         |   |   |   |       |   |   |   |          |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |  |  |
| Desarrollo de la investigación               |          |   |   |   |            |   |   |   |         |   |   |   |           |   |   |   |           |   |   |   | ■     | ■ | ■ | ■ | ■       | ■ | ■ | ■ | ■     | ■ | ■ | ■ |          |   |   |   |      |   |   |   |       |   |   |   |       |  |  |



## Presupuesto y financiamiento

| CONCEPTO                        | Unidad       | Cantidad | Costo unitario (USD) | Costo Total (USD) |
|---------------------------------|--------------|----------|----------------------|-------------------|
| Movilización                    | Galón de ECO | 40       | 1.96                 | 78.40             |
|                                 | Pasaje bus   | 150      | 0.30                 | 45.00             |
|                                 | Taxi         | 50       | 1.25                 | 62.50             |
| Alimentación                    | Almuerzo     |          | 2.50                 | 375               |
| <b>MATERIALES Y SUMINISTROS</b> |              |          |                      |                   |
| Hojas de papel bond             | resmas       | 5        | 4.00                 | 20.00             |
| Esferos y lápices               | unidad       | 30       | 0.35                 | 10.50             |
| Impresiones a blanco/negro      | hojas        | 300      | 0.04                 | 12.00             |
| Impresiones a colores           | hojas        | 150      | 0.25                 | 37.50             |
| CD en blanco                    | unidad       | 4        | 1.00                 | 4.00              |
| Anillados                       | unidad       | 5        | 1.00                 | 5.00              |
| Empastados                      | Unidad       | 1        | 15.00                | 15.00             |
| Traje de protección             | Unidad       | 2        | 30.00                | 60.00             |
| Mascarillas                     | Caja         | 5        | 5.00                 | 25.00             |
| Guantes                         | Caja         | 4        | 15.00                | 60.00             |
| Alcohol                         | Galón        | 2        | 10.00                | 20.00             |
| <b>EQUIPOS</b>                  |              |          |                      |                   |
| Equipo de edición               | Equipo       | 1        | 250.00               | 250.00            |
| Computador                      | Equipo       | 1        | 500.00               | 500.00            |
| Impresora                       | Equipo       | 1        | 200.00               | 200.00            |
| Internet                        | Mes          | 12       | 24.00                | 288.00            |
| Subtotal                        |              |          |                      | 2,130.90          |
| (imprevistos 20%)               |              |          |                      | 50.00             |
| <b>TOTAL</b>                    |              |          |                      | <b>2,180.90</b>   |

## 12 Bibliografía

- Aguiar, E. (2015). ¿Seguridad biológica o bioseguridad laboral? *Scielo*, 29(6), 2015. <http://scielo.isciii.es/pdf/gsv29n6/carta2.pdf>
- Araya Leal, S., Bianchetti Saavedra, A., Torres Hinojosa, J., & Véliz Rojas, L. (2018). Expectativas y experiencias de aprendizaje en la práctica profesional de estudiantes del área de la salud. *Educación Médica Superior*, 32(1), 118–129. <http://scielo.sld.cu>
- ATLS. (2018). *Soporte Vital Avanzado en Trauma* (C. Merrick & N. Peterson (eds.); Décima Edición).
- Ayestaran, K. (2011). *El aprendizaje*. Monografías. <https://www.monografias.com/trabajos87/aprendizaje-el/aprendizaje-el>
- Badia, M., Montserrat, N., Serviá, L., Baeza, I., Bello, G., Vilanova, J., Rodríguez-Ruiz, S., & Trujillano, J. (2015). Complicaciones graves en la intubación orotraqueal en cuidados intensivos: Estudio observacional y análisis de factores de riesgo. *Elsevier*, 39(1), 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.01.003>
- Constituyente., A. N. (2008). Constitución de la república del Ecuador 2008. In *Corporación de estudios y publicaciones* (Vol. 40). <https://doi.org/10.1075/ttwia.40.16bee>
- Dávila-cervantes, A. (2014). *Simulación en Educación Médica*. 3(10), 100–105.
- Falcón, G., De Armas Rodríguez, N., & Domínguez Álvarez, D. (2018). El Uso De Recursos Educativos Digitales (Red) Como Apoyo a La Asignatura de Formación Pedagógica. *Revista Educacion*.
- Galván-Talamantes, Y., & Espinoza de los Monteros-Estrada, I. (2013). Manejo de vía aérea difícil. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 36(SUPPL.1), 312–315. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cmas131bw.pdf>
- González Geraldo, J. L., Del Rincón Igea, B., & Bonilla Sánchez, Á. (2012). Aprendizajes colaterales: límites y retos del aprendizaje por competencias [Collateral learning: limits and challenges of competency-based learning]. *Uclm*, 0(27), 192.
- Guzmán, J. C. (2019). La calidad de la enseñanza en la Educación Superior ¿Qué es una buena enseñanza en este nivel educativo? *Scielo*, 5(3), 130. <https://doi.org/10.23857/dc.v5i3.934>
- Habrat, D. (2022). *Indicaciones de vía aérea orofaríngea*. Manual MSD. <https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/cuidados-críticos/cómo-hacer-procedimientos-básicos-de-la-vía-aérea/cómo-insertar-una-vía-aérea-orofaríngea>
- Heredia Escorza, Y., & Sánchez Aradillas, A. L. (2013). Teorías del aprendizaje en el contexto educativo. *Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey*, 24. <http://hdl.handle.net/11285/621390>
- Mendoza Checca, R. F. (2021). Factores limitantes en el aprendizaje de estudiantes de educación secundaria de una institución educativa de Madre de Dios, 2021. *Universidad César Vallejo*, 7.

- Musci, M. C. (2020). "Posibilidades y Límites en el Aprendizaje: el WISC-IV desde la Evaluación Dinámica." In *PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA ARGENTINA SANTA MARÍA DE LOS BUENOS AIRES*.
- Nacimba Zurita, B. J. (2021). *Universidad Central Del Ecuador Facultad De Ciencias De La Discapacidad, Atención Prehospitalaria Y Desastres Carrera De Terapia Ocupacional*.
- Palés Argullós, J. L., & Tomar Sancho, C. (2010). Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información. *Revistatesi@usal.es*, 11(El uso de las simulaciones en educación médica), 147–169. <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201014893008.pdf>
- Rodríguez, D. (2021). *Simulación*. Concepto Definición. <https://conceptodefinition.de/simulacion/>
- Rodríguez Pulido, J., Ariles Rodríguez, J., Guerra Santana, M., & Mena Lorenzo, J. L. (2020). Aprendizaje del estudiante universitario: un estudio de caso. *Educar*, 56(1), 201–217. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1087>
- Rojas Peñaloza, J., Zapién Madrigal, J. M., Athié García, J. M., Chávez Ruíz, I., Bañuelos Díaz, G. E., López Gómez, L. A., & Martínez Ruíz, D. Y. I. (2017). Manejo de la vía aérea. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 40, 287–292.
- Salas Perea, R., & Ardanza Zulueta, P. (2022). La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. *Scielo*, 1–8. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21411995000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21411995000100002)
- SAMUR, P. C. (2018). *INTUBACIÓN ENDOTRAQUEAL*. Manual de Procedimientos SAMUR-Protección Civil. [https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/602\\_03.htm](https://www.madrid.es/ficheros/SAMUR/data/602_03.htm)
- Serna Corredor, D. S., & Martínez Sánchez, L. M. (2018). La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 18(2), 447–454. <https://doi.org/10.30554/archmed.18.2.2624.2018>
- Sociedad Americana de Anestesiólogos, A. (2022). *GUÍAS 2022 ASA (Sociedad Americana de Anestesiólogos) sobre el manejo de la vía aérea difícil*. Vygon. <https://campusvygon.com/guias-2022-asa-sociedad-americana-de-anestesiologos-sobre-el-manejo-de-la-via-aerea-dificil/>
- Torres Batolomei, P. (2019). *Teorías del aprendizaje: Definición y características que todo educador debe conocer*. Learningbp. <https://www.learningbp.com/es/teorias-de-aprendizaje-definicion-y-caracteristicas-que-todo-educador-debe-conocer/>
- Vargas Murillo, G. (2017). Recursos educativos didácticos en el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista "Cuadernos,"* 58(1), 69. [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762017000100011&lng=es&tlng=es)
- Villca, S. (2018). Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica. *Revista Ciencia, Tecnología e Innovación*, 16(18), 75–88. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rcti/v16n18/a07v16n18.pdf>



