

CONESCAPANHONDURAS2025paper151.pdf

 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

Document Details

Submission ID

trn:oid:::14348:477707731

Submission Date

Jul 31, 2025, 9:43 PM CST

Download Date

Aug 12, 2025, 6:35 PM CST

File Name

CONESCAPANHONDURAS2025paper151.pdf

File Size

242.7 KB

6 Pages




4,234 Words

24,644 Characters

18% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 17%  Internet sources
- 4%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags




0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

- 17%  Internet sources
- 4%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	www.elsevier.es	6%
2	Internet	www.salud.gob.sv	<1%
3	Internet	core.ac.uk	<1%
4	Internet	repositorio.unac.edu.pe	<1%
5	Internet	pesquisa.bvsalud.org	<1%
6	Publication	J. Arteaga Velásquez, J.J. Rodríguez, L.F. Higueta-Gutiérrez, M.E. Montoya Vergara. ...	<1%
7	Publication	Marta Costa-Romero, Aránzazu Martin-Suarez, Lorena Gallego-López, Guillermo ...	<1%
8	Internet	cusam.edu.gt	<1%
9	Internet	www.astisa.org	<1%
10	Internet	www.coursehero.com	<1%
11	Publication	John Jairo Castro-Maldonado, Kimberly Bedoya-Perdomo, Ana Alexandra Pino-Ma...	<1%

12	Internet	ri.ues.edu.sv	<1%
13	Internet	www.researchgate.net	<1%
14	Internet	observatoriorh.org	<1%
15	Internet	www.medigraphic.com	<1%
16	Internet	www.weinmann-emergency.com	<1%
17	Internet	brownonline.com.ar	<1%
18	Internet	mail.ues.edu.sv	<1%
19	Internet	redined.educacion.gob.es	<1%
20	Internet	repositorio.fcmunca.edu.py	<1%
21	Internet	pesquisa.teste.bvsalud.org	<1%
22	Internet	www.iiss.es	<1%
23	Internet	www.klru.org	<1%
24	Internet	www.qualitytech.com.ar	<1%
25	Publication	(Carlinda Leite and Miguel Zabalza). "Ensino superior: inovação e qualidade na do...	<1%

26	Internet	crittercorp.com	<1%
27	Internet	jighinfo-internacional.blogspot.com	<1%
28	Internet	vsip.info	<1%
29	Internet	www.camaralaspalmas.com	<1%
30	Internet	www.emayor.edu.pe	<1%
31	Internet	www.gobernacion.gob.sv	<1%
32	Internet	www.ozonoamedprosevilla.com	<1%

Importancia de los Simuladores en el Entrenamiento de Estudiantes del Área de Salud en Técnicas de Intubación y Reanimación Cardiopulmonar

Abstract—Esta revisión sistemática evalúa la importancia del entrenamiento basado en simulación para intubación y reanimación cardiopulmonar (RCP) en la educación de estudiantes del área de salud en El Salvador. Se analiza el contexto del sistema de salud nacional, las limitaciones de las facultades de medicina, y la relevancia de los simuladores para desarrollar competencias en procedimientos críticos como intubación orotraqueal, nasotraqueal, videolaringoscopia y RCP. Los resultados muestran que los simuladores mejoran la competencia y confianza de los estudiantes, sin embargo su implementación en El Salvador enfrenta barreras como recursos limitados y falta de estandarización. Además, se realiza la comparación de distintos simuladores disponibles en el mercado y se proponen recomendaciones sobre la integración de este método de enseñanza en las Universidades.

Index Terms—emergencia, enseñanza, intubación, RCP, simulador, UCI, ventilación

I. INTRODUCCIÓN

El entrenamiento basado en simulación se ha consolidado como una herramienta clave en la educación médica, permitiendo a los estudiantes de ciencias de la salud practicar procedimientos complejos como la intubación y la reanimación cardiopulmonar (RCP) en un entorno seguro, con un alto grado de efectividad [1]. Incluyendo técnicas de intubación como la orotraqueal, nasotraqueal y videolaringoscopia [2], y de RCP, que consiste en compresiones torácicas, ventilación y desfibrilación, son vitales en casos de emergencias como paro cardíaco, insuficiencia respiratoria aguda y traumatismos [3]. Por ello es muy importante que el personal del área de salud tenga una buena formación, y de esta manera puedan desarrollar su destreza en el manejo de la vía aérea durante la aplicación de RCP a pacientes en estado crítico [4].

El sistema de salud Salvadoreño en la actualidad, enfrenta desafíos como la escasez de recursos y desigualdad en la formación [5]. En esta revisión sistemática se evalúa el rol de los simuladores en la formación para intubación y RCP, para mejorar las competencias clínicas de los estudiantes, considerando el sistema de salud actual, la metodología aplicada a la enseñanza en carreras del área de salud y los escenarios clínicos relevantes para estos casos.

A. Sistema de Salud de El Salvador

Hasta mayo del 2025, de acuerdo con datos compartidos por el Consejo Superior de Salud Pública (CSSP), había 24,548 doctores en medicina inscritos, 49,279 profesionales de enfermería, y más de 10,000 profesionales del área de salud como licenciados en anestesiología e inhaloterapia,

fisioterapia, salud materno infantil, doctores en cirugía dental, asistentes dentales, entre otros [6]; aunque no todos son profesionales activos, de lo cual no se tiene una cifra exacta. Como dato adicional, se puede mencionar que, en el ámbito público, se gradúan al año aproximadamente 250 estudiantes de la carrera de Doctorado en Medicina, y entre 200 y 400 estudiantes de otras carreras del área de salud de la Universidad de El Salvador [7]; sumando a esta cantidad estudiantes graduados de las distintas universidades privadas del país, se puede inferir que cada año miles de profesionales en el área obtienen su título y son incluidos en el área laboral.

A pesar de la gran cantidad de profesionales que ofrecen sus servicios a lo largo del país, se ha determinado que aún se tiene mucho trabajo por hacer para lograr cubrir la demanda de la población Salvadoreña, por este motivo el Gobierno ha estado trabajando en distintos proyectos para la mejora del sistema de salud del país desde hace un par de años, incluyendo aquellos que abordan medidas para la pandemia del COVID-19 [8].

Por ello, la continua formación de los profesionales de salud se ha vuelto un tema de mucha relevancia hoy en día, ya que se necesitan personas hábiles y capaces de responder a emergencias de distinta índole en escenarios críticos, manejando técnicas de RCP, ventilación e intubación, según el estado del paciente.

B. Técnicas de Resucitación Cardiopulmonar

La Reanimación Cardiopulmonar (RCP) es un procedimiento que se aplica en caso de emergencia, cuando una persona se encuentra inconsciente su pulso es débil o imperceptible y no está respirando o presenta patrones de respiración anormales.

La técnicas de RCP tienen como objetivo mantener el flujo sanguíneo y la oxigenación en estos casos, una aplicación correcta aumenta la probabilidad de supervivencia y disminuye el riesgo de daño neurológico [3]. A continuación se describen las dos formas principales para la realización de RCP:

1) Reanimación cardiopulmonar sin ventilación: Esta técnica está enfocada en la realización de compresiones torácicas ininterrumpidas, de 100 a 120 compresiones por minuto y de 5 a 6 cm de profundidad. Esta técnica puede ser utilizada en casos de paros cardiorrespiratorios súbitos de origen cardíaco, en escenarios fuera de los hospitales por personas sin entrenamiento médico, siguiendo los pasos

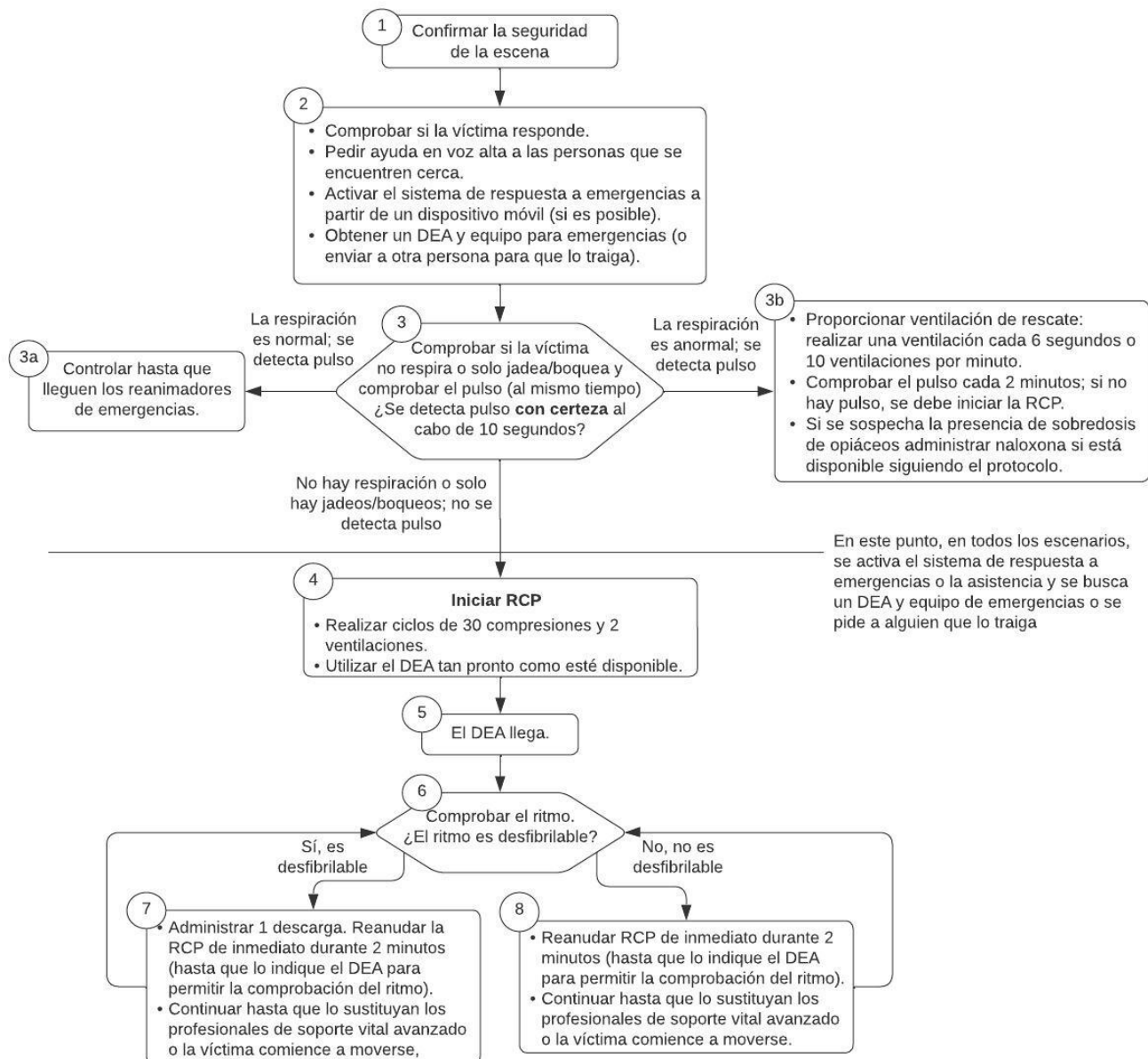


Fig. 1. Algoritmo de soporte vital básico en adultos [9]

detallados en la figura 1, y si no se tienen disponibles dispositivos de ventilación o se busque minimizar el número de interrupciones [10].

2) *Reanimación cardiopulmonar convencional*: En el caso de la RCP convencional, consiste en realizar compresiones torácicas alternadas con ventilaciones, que pueden ser boca a boca o mediante dispositivos, la proporción debe ser 2 ventilaciones por cada 30 compresiones realizadas. Esta técnica se aplica en casos de paros cardiorrespiratorios (PCR) de origen no cardíaco, como: ahogamiento, trauma, intoxicaciones; en pacientes pediátricos, donde la insuficiencia respiratoria suele preceder al paro cardíaco, y en entornos hospitalarios o con

personal capacitado [3].

La correcta realización de RCP puede hacer la diferencia entre la vida y la muerte, puede mantener a una persona con vida hasta que lleguen los servicios de emergencia para administrar el tratamiento necesario o trasladarla al hospital. Además, disminuye la probabilidad de daños cerebrales, ya que la falta de oxígeno puede causar daño cerebral irreversible en cuestión de minutos.

Una correcta formación en técnicas de RCP para el personal médico es fundamental para mejorar la calidad de la atención en emergencias, aumentar la tasa de éxito en la reanimación y reducir la mortalidad por paro cardiorrespiratorio. También es

importante que el público general posea conocimiento básico, para que en caso de ser testigo de alguna urgencia médica fuera de los hospitales, tengan la capacidad de auxiliar al paciente y aumentar sus probabilidades de supervivencia.

C. Procesos de Intubación

El correcto manejo de la vía aérea es un habilidad que todo el personal médico debe poseer, para eso se debe tener una formación adecuada por lo avanzada que puede ser la técnica. Antes de realizar cualquier proceso de intubación, se debe realizar una evaluación de la vía aérea para escoger el método más adecuado, y posteriormente, prepara al paciente para la intubación, todo esto en un lapso de tiempo reducido [2]. En el siguiente punto se detallan los procesos existentes.

1) *Intubación Orotraqueal*: La intubación oro-traqueal puede ser realizada bajo una laringoscopia directa o videolaparoscopia [2], se le considera de aplicación relativamente fácil y rápida, con posibles complicaciones que varían según la movilidad poco adecuada en el manejo de la mandíbula y del cuello, impidiendo de esta forma la buena visualización y requiriendo optar por una intubación Nasotraqueal [11]. El proceso por laringoscopia directa consiste en colocar la cabeza en posición olfateo modificada, se toma el laringoscopio con la mano izquierda cerca de la unión de la hoja con el mango, introduciéndolo en la boca con el debido cuidado de no lastimar al paciente entre la pala y los dientes, se introduce sin resistencia a lo largo de la curvatura de la parte anterior de la faringe, la hoja se mueve hacia adelante y hacia la línea media empujando la lengua fuera del campo de visión, al no visualizar la glotis o la laringe se eleva la hoja y el mango hacia adelante siguiendo la dirección del eje largo del mango sin movimientos de apalancamiento, se retira con cuidado la hoja hasta que la epiglotis entra en el campo de visión, se hace avanzar la hoja dentro de la vallecule y se levanta para exponer las cuerdas vocales y las estructuras laríngeas. Cuando el paciente esté bien ventilado se expondrán las cuerda vocales antes de la colocación del tubo oro-traqueal, El tubo se colocara en el interior de la faringe con la mano derecha sin ofrecer resistencia a través de las cuerdas vocales. [11].

2) *Intubación Nasotraqueal*: Implementada en casos donde el paciente se encuentre despierto y respirando de forma espontánea, cuando existe un traumatismo medular impida la movilización eficiente de la columna o en casos de traumatismo maxilofacial [2]. Se pasa un tubo por la nariz, para lo cual se lubrica las ventas nasales y el tubo, se introduce el tubo oro-traqueal aplicando una presión de manera constante y firme, al notar una mínima resistencia al paso del tubo es que se ha entrado en la orofaringe, a partir de este punto de pueden tener un total de tres posibilidades. Mediante unas pinzas de Magill y un laringoscopio guiar el tubo hacia el tubo hacia el interior de la traquea bajo visión directa. Como segunda opción, la técnica a ciegas, consiste en escuchar los sonidos respiratorios en el extremo proximal del

tubo y avanzar durante una inspiración, cuando se escucha un cese brusco de los sonidos respiratorios es que el tubo se ha desviado hacia el esofago, en caso de que aparezca tos, condensación del tubo con vapor de agua y pérdida de voz, significa que el tubo se encuentra en la traquea. Y por último, utilizar un broncoscopio de fibra óptica para dirigir el tubo hacia la traquea. [11].

3) *Intubación de Secuencia Rápida*: La intubación de Secuencia Rápida (SRI) es un proceso secuencial para conseguir una sedación y una parálisis óptima para una incubación de carácter urgente, de una forma adecuada, en el menor tiempo posible y segura para el paciente minimizando los efectos adversos y el riesgo de broncoaspiracion e hipoxia. Se realiza una sedación y relajación muscular mediante un sedante de acción rápida con corta duración y los menores efectos secundarios, luego de la administración de los fármacos si el paciente posee una buena saturación se realiza la intubación directamente, posteriormente se coloca al paciente en una posición favorable para la intubación, con los ejes oral, faríngeo y laríngeo alineados, colocando al paciente en una posición de olfateo, en caso de ser necesario se plica la maniobra de Sellick, con una presión sobre el cartílago cricoides para desplazar la glotis hacia atrás y permitir el paso de luz al esófago. Luego de las consideraciones tomadas se procede a una entubación endotraqueal y se verificara si el paciente está bien entubado mediante expansión torácica y si el tubo endotraqueal se empaña para posteriormente comprobarlo mediante su posición radiológica. [12].

4) *Intubación con video laringoscopia*: En esta inserción de video-laringoscopia no se requiere de alineación de los ejes oral, faríngeo y laríngeo, sin embargo es indispensable lograr una apertura oral óptima para que el dispositivo pueda ingresar por la línea media siguiendo la forma del paladar y de la faringe posterior similar a la colocación de una máscara laríngea [13].

Es importante que el personal médico maneje los diferentes procesos de intubación de manera óptima, para poder aplicar un tratamiento adecuado en cualquiera de los casos. Por ello, es importante aplicar un método de enseñanza efectivo, previo al contacto con pacientes, que permita desarrollar las habilidades necesarias a los estudiantes de manera más práctica.

II. METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló como una revisión exploratoria con enfoque sistemático, cuyo objetivo fue identificar, analizar y sintetizar la información existente sobre el uso de simuladores en la formación de estudiantes del área de la salud en técnicas de intubación y reanimación cardiopulmonar (RCP).

La búsqueda bibliográfica se realizó en los meses de mayo y junio de 2025 utilizando bases de datos como Google Scholar, PubMed y Elsevier, así como informes y documentos

oficiales y catálogos técnicos de fabricantes reconocidos. Se emplearon términos clave en español e inglés, tales como: “simulación médica”, “intubación”, “RCP”, “airway management”, “medical simulator”, “CPR training”, entre otros.

Como criterios de selección se consideraron: publicaciones entre 2009 y 2025, en idioma español o inglés, que abordaran el uso de simuladores en contextos educativos del área médica o biomédica. Se excluyeron documentos duplicados o que no abordaran el entrenamiento en intubación o RCP.

A partir de la revisión inicial, se seleccionaron 20 documentos relevantes, entre artículos científicos, tesis, informes institucionales y catálogos de fabricantes. El análisis se realizó de forma temática, agrupando los hallazgos en tres categorías: tipos de simuladores, impacto educativo y barreras para su implementación en El Salvador.

III. RESULTADOS DE LA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Esta revisión incluyó un total de veinte fuentes relevantes, entre publicaciones científicas, documentos institucionales y catálogos técnicos de fabricantes. El análisis se organizó en tres áreas fundamentales: tipos de simuladores disponibles, su impacto en el proceso de formación clínica, y los principales desafíos para su implementación en el contexto salvadoreño.

A. Tipología y características de simuladores

En la actualidad, existen distintos tipos de entrenadores que abarcan diferentes especialidades del área de medicina, cada uno con propósitos únicos para el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. En este caso, la investigación esta centrada en simuladores que tengan como objetivo mejorar las habilidades para la aplicación de técnicas de RCP y de intubación; mediante la interacción con posible casos de emergencia de manera realista. Entre los más recomendados por sus características son:

1) *Laerdal Airway Management Trainer*: Esta diseñado para realizar practicas de intubación, ventilación y succión, este simulador cuenta con un torso superior y cabeza realistas que simulan la de un paciente y sus complicaciones. Posee tambien una anatomía detallada como lengua, orofaringe, epiglotis, laringe, cuerdas vocales y tráquea, permitiendo maniobras manuales para abrir la vía aérea y técnicas de ventilación con bolsa-valvula-mascarilla. Es ideal para entrenamiento básico y avanzado, con retroalimentación en tiempo real y portabilidad [15].

2) *SmartMan ALS Simulator*: Este simulador combina RCP y manejo de vías aéreas, ofreciendo retroalimentación detallada en tiempo real sobre compresiones torácicas, ventilaciones y la velocidad/precisión de la intubación. Permite transición fluida de RCP básico a intubación avanzada, con tecnología como DTFIS (Delta Tidal Flow Interaction System) para medir el movimiento de aire. Es

ideal para soporte vital avanzado, con software de análisis para mejorar técnicas [16].

3) *Gaumard Hal S3201*: Es un simulador de alta fidelidad para áreas clínicas como prehospitalario, emergencias, quirófano, UCI, etc. Incluye tecnología inalámbrica y sin cables, permitiendo un entrenamiento realista en diversos entornos. Ofrece funciones avanzadas como monitoreo de signos vitales, intubación, ventilación mecánica, reconocimiento automático de medicamentos y simulación de condiciones como neumotórax, edema de lengua y laringoespasma [17].

4) *3B Scientific CPR Trainer*: Opción económica y confiable para entrenamiento básico de RCP, utilizable para adultos (compresión 5 cm) y niños (4.5 cm, aprox. 12 años) mediante cambio de resortes. Cumple con las pautas AHA y ERC, incluye inclinación de cabeza para abrir vías aéreas, elevación del tórax durante la ventilación y es compatible con ventilación con máscara. Viene con accesorios como bolsas de pulmón y máscaras faciales [18].

5) *TraumaFX Emergency Medical Trauma Trainer*: Colección de simuladores de fidelidad media para primeros respondentes civiles en trauma. El EMITT-ASU no está alimentado, ideal para ejercicios de campo en amenazas de disparos activos, con herida de bala burbujeante, descompresión con aguja, brazos articulados de silicona y ojos ajustables. Puede combinarse con simuladores inferiores para entrenamiento integral, diseñados para condiciones reales de campo [19].

6) *Modelo Neonatal (Medical Simulator)*: Simulador para reanimación neonatal, fabricado en silicona especial, permite RCP neonatal, manejo de vías aéreas y canalización umbilical. Ofrece anatomía realista para practicar ventilación con presión positiva, compresiones torácicas y otras técnicas de soporte vital. Adecuado para entrenamiento básico de bebés neonatales, con enfoque en los primeros pasos de reanimación [20].

Los simuladores identificados en la tabla I, se agrupan en tres categorías según su finalidad: entrenamiento en intubación, en RCP, y en atención especializada como soporte vital neonatal o trauma prehospitalario. Entre los modelos revisados destacan el Laerdal Airway Management Trainer, el SmartMan ALS Simulator y el Gaumard HAL S3201, todos con distintas capacidades de simulación anatómica, retroalimentación en tiempo real y fidelidad funcional.

Los precios varían ampliamente desde los 500 dólares en modelos básicos hasta más de 40.000 dólares en dispositivos de alta gama, lo cual representa un factor decisivo al momento de planificar su adquisición.

TABLE I
COMPARACIÓN SIMULADORES DE RCP E INTUBACIÓN EN EL MERCADO

Simuladores de intubación				
Modelo/ Marca	Tipo	Pros	Contras	Precio (USD)
Laerdal Airway Manage- ment Trainer	Intubación	Alta fidelidad anatómica, intubación endotraqueal, nasotraqueal y manejo de vía aérea, retroalimentación en tiempo real	Costo elevado, mantenimiento regular, funciones avanzadas requieren accesorios adicionales	2,000-3,500
SmartMan ALS Simula- tor	Intubación y Reanimación	RCP y manejo de vía aérea, retroalimentación detallada, software de análisis para correcciones	Configuración inicial compleja, precio elevado para funciones avanzadas, capacitación para instructores	5,000-10,000
Gaumard HAL S3201	Intubación y Reanimación	Alta fidelidad, permite intubación, RCP, desfibrilación y monitoreo de signos vitales, escenarios de trauma y cuidados intensivos	Muy costoso, requiere infraestructura tecnológica (software y computadoras), mantenimiento y repuestos caros	20,000-40,000
3B Scientific CPR Trainer	Reanimación	RCP básica y avanzada, económico, fácil de transportar y usar, indicadores visuales	Funciones limitadas, menor realismo anatómico, no simula respuestas fisiológicas complejas	500 - 1,500
TraumaFX EMITT	Intubación y Reanimación	Entrenamiento de trauma en campo, simulación y RCP, resistente para uso en exteriores	Menor énfasis en escenarios hospitalarios, costo elevado, requiere accesorios adicionales	10,000-15,000
Modelo Neonatal, Medical Simulator	Reanimación Neonatal	Primeros auxilios tácticos, reanimación cardiopulmonar neonatal, manejo de vía aérea y canalización umbilical, para entrenamiento pediátrico	Funciones limitadas a neonatos, no apto para entrenamiento de adultos, precio moderado, específico para un nicho	1,500-3,000

B. Impacto en la formación práctica

Según las estadísticas se sabe que alrededor de 400.000 muertes anuales en el mundo están relacionadas con errores médicos [14]. Por lo tanto, los errores clínicos representan una de las principales causas de eventos adversos en medicina, se vuelve crucial minimizar su ocurrencia mediante una formación rigurosa.

Por ello, uno de los objetivos en la enseñanza médica es lograr que el estudiante desarrolle la destreza suficiente para tratar al paciente y, de esta manera, minimizar la probabilidad de que se comenten errores, para ello existen distintas técnicas de enseñanza enfocadas en fortalecer tanto conocimientos teóricos como habilidades prácticas. En la actualidad, gracias al avance de la tecnología se han creado métodos modernos que facilitan el aprendizaje y el desarrollo de la destreza de los estudiantes del área de salud para tratar pacientes, una manera de mejorar sus habilidades mediante situaciones prácticas sin necesidad de tener contacto con los pacientes, es por medio de la simulación [4].

Diversos estudios coinciden en que el uso de simuladores mejora significativamente el desempeño clínico en técnicas como la intubación endotraqueal y la RCP. Se ha documentado un aumento en la confianza del estudiante, una mejor retención del conocimiento y una reducción en los errores al aplicar procedimientos críticos [1], [3], [4]. La simulación permite que los estudiantes practiquen de forma segura y repetitiva antes de enfrentarse a un entorno real, lo cual resulta particularmente útil en maniobras donde la precisión y la rapidez son determinantes para la vida del paciente.

C. Barreras para su adopción en El Salvador

A pesar del valor pedagógico comprobado, su implementación enfrenta retos significativos a nivel local. La mayoría de instituciones de educación superior no cuentan con los recursos financieros ni la infraestructura para adquirir y mantener equipos de fidelidad media o alta. Asimismo, no existe un marco curricular estandarizado que regule el uso de simuladores en los programas de formación en salud, lo que dificulta su integración sistemática. Además del costo inicial, aspectos como el mantenimiento técnico, la capacitación de instructores y la adaptación de espacios físicos también representan obstáculos importantes. Aun así, la revisión sugiere que estos desafíos pueden ser abordados progresivamente mediante estrategias institucionales de largo plazo, priorizando modelos con una buena relación costo-beneficio y funcionalidades ajustadas a las necesidades del entorno.

IV. DISCUSIÓN

La implementación de simuladores en la formación de estudiantes del área de salud en El Salvador representa una estrategia prometedora para fortalecer las competencias clínicas en técnicas críticas como la intubación y la reanimación cardiopulmonar (RCP). Entre los simuladores identificados, el Laerdal Airway Management Trainer destaca por sus funciones y características, gracias a su diseño realista que incluye

un torso superior y una cabeza que replican la anatomía humana, permitiendo practicar intubación, ventilación y succión en escenarios que simulan emergencias reales. Este simulador es particularmente adecuado para desarrollar habilidades en un entorno seguro.

Sin embargo, su disponibilidad en el mercado salvadoreño es limitada y aunque el costo inicial del Laerdal Airway Management Trainer es elevado, su relación costo-beneficio es favorable comparado con modelos de características similares como el SmartMan ALS Simulator, tomando en cuenta únicamente el factor del costo inicial, sin contar el mantenimiento y la durabilidad de los dispositivos deben ser considerados, por lo cual se recomienda priorizar la adquisición de modelos de fidelidad media-alta con retroalimentación objetiva, e integrarlos gradualmente en prácticas supervisadas a través de pilotos curriculares estandarizados.

Además, se debe considerar que las universidades salvadoreñas enfrentan barreras estructurales significativas para la adopción de estas tecnologías, debido a la escasez de recursos financieros y materiales, una problemática común del sistema de salud nacional; por lo tanto, la capacidad de las instituciones educativas para adquirir y mantener simuladores avanzados es limitada. A esto se suma la falta de estandarización en los programas de formación, lo que dificulta la integración efectiva de estas herramientas en los currículos académicos.

A pesar de estas limitaciones, los simuladores han demostrado ser herramientas valiosas para mejorar la competencia y la confianza de los estudiantes en procedimientos como la intubación orotraqueal, nasotraqueal, videolaringoscopia y RCP. La evidencia del uso de simuladores para la enseñanza en otros países, sugiere que el entrenamiento basado en simulación permite a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas en un entorno controlado, reduciendo la probabilidad de errores médicos.

Teniendo esto en cuenta, se puede inferir que la integración de simuladores en la educación médica en El Salvador podría transformar la formación de profesionales de la salud. Por lo cual se recomienda que las universidades y el sistema de salud trabajen conjuntamente en la adquisición de equipos como el Laerdal Airway Management Trainer y en el desarrollo de programas de capacitación estandarizados para maximizar su impacto en la calidad de la atención en emergencias.

V. CONCLUSIÓN

El entrenamiento basado en simulación representa una herramienta fundamental para el fortalecimiento de competencias clínicas en técnicas de intubación y reanimación cardiopulmonar (RCP) entre estudiantes del área de salud en El Salvador. La simulación permite practicar procedimientos críticos en un entorno seguro, lo que incrementa la confianza y reduce la probabilidad de errores médicos que comprometen la seguridad del paciente.

No obstante, la implementación de simuladores enfrenta desafíos significativos, entre ellos la escasez de recursos financieros, la limitada disponibilidad de equipos en el mer-

cado local y la falta de estandarización en los programas educativos. Para superar estas barreras, se recomienda que las universidades adopten estrategias orientadas a la adquisición progresiva de simuladores y a su integración curricular de forma estructurada.

Superar estos obstáculos permitirá no solo optimizar la formación de futuros profesionales de la salud, sino también mejorar la calidad de la atención en situaciones de emergencia, contribuyendo así a una transformación positiva y sostenible de la educación médica en el país

REFERENCES

- [1] G. Vázquez Mata, A. Guillamet Lloveras, "El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica." *Educ. méd.*, vol.12, no.3, pp. 149-155, sep. 2009
- [2] A. Sankari. (2024, Julio). Intubación traqueal (1ra edición), [Online]. Disponible: <https://www.msmanuals.com>
- [3] A. Goyal, B. Singh, P. Patel. *StatPearls*, 1ra ed. Internet: StatPearls Publishing, 2025.
- [4] J. S. Espino Núñez, D. Cordero Luna, G. Velazco González, R. Rubio Martínez, "Simulación en el manejo de la vía aérea: revisión de su impacto en la formación clínica", *Rev. Mex. Anest.*, vol.48, no.3, pp. 159-164, julio-septiembre 2025
- [5] Ministerio de Salud. "Reforma de Salud: Más allá de los servicios de salud", in Congreso de la Reforma de Salud de El Salvador, San Salvador, 2019, pp. 12
- [6] Unidad Informática. "Datos Estadísticos", Consejo Superior de Salud Pública, El Salvador, inscripción de profesionales y establecimientos, 2025.
- [7] Universidad de El Salvador. Estadístico Total de Graduados por Facultad y Carrera. [Online]. Available: <https://saa.ues.edu.sv>
- [8] Ministerio de Salud, "MEMORIA DE LABORES JUNIO 2021 - MAYO 2022", Ministerio de Salud, El Salvador, Memoria de labores, 2022.
- [9] E. Moreno, "Algoritmos RCP AHA 2020", American Heart Association, Texas, Recopilación de algoritmos oficiales, versión 5, junio 2023.
- [10] J. Borke (2021, agosto 19). Resucitación cardiopulmonar (1ra ed.) [Online]. Available: <https://emedicine.medscape.com>
- [11] M. I. Ostabal Artigas, "La intubación endotraqueal", *Med Integral*, vol.39, no.8, pp.335-342, abril 2002.
- [12] T. Goto, Y. Goto, Y. Hagiwara, H. Okamoto, H. Watase, K. Hasegawa. "Advancing emergency airway management practice and research.", *Acute Med Surg.*, vol.6, no.4, pp.336-351, Mayo 2019.
- [13] M. A. Alvarenga, H. G. Tomasino Espinoza, "Evaluación de la eficacia del uso del videolaringoscopia en pacientes ASA I Y II con predictivos de vía aérea difícil bajo anestesia general intervenidos quirúrgicamente en cirugía de colecistectomía por videolaparoscopia entre las edades de 20 a 50 años en el Hospital Nacional San Rafael en el período de junio a julio de 2024", Tesis de grado, Facultad de Medicina, Universidad de El Salvador, San Salvador, 2024.
- [14] F. L. Caparó. "Simuladores para la enseñanza de la medicina o simulación de la enseñanza." *Horizonte Médico*, vol. 12, no.1, pp.6-7, 2012.
- [15] Catalogo No.6511 rev C, Laerdal Airway Management Trainer, Laerdal Medical AS, Noruega.
- [16] ALS Airway CPR LV Pro AWLV201, SmartMan, Fontana, California.
- [17] HAL S3201, Gaumard Scientific, Miami, Florida.
- [18] CPR Prompt Adult/Child and Infant Training Pack, 3B Scientific, Hamburgo.
- [19] TraumaFX EMITT, TraumaFX Solutions, Inc., San Antonio, Texas.
- [20] Catálogo No.3, Modelo para reanimación neonatal, Medical Simulator, Pozuelo de Alarcón, Madrid.