

DOI: 10.25237/revchilanestv54n6-06

La simulación médica para el desarrollo de habilidades competentes en médicos y residentes médicos quirúrgicos: una revisión de alcance

Medical simulation for the development of competent skills in physicians and medical-surgical residents: a scoping review

Gabriel José Tiller Pacheco^{1,2}, Angie Ximena Ortiz-Chamorro^{2,3,*} 

¹ Médico, Especialista en Epidemiología.

² Facultad de Medicina, Universidad CES, Medellín, Colombia.

³ Médica, Magíster en Epidemiología.

Fecha de recepción: 07 de abril de 2025 / Fecha de aceptación: 01 de junio de 2025

ABSTRACT

Introduction: Simulation-based training [SBT] is recognized for improving clinical competence and patient safety by allowing repeated practice and immediate feedback, which are essential for acquiring skills and reducing errors. **Objective:** To synthesize the available scientific evidence on the role of medical simulation in training processes for the development of competent skills in physicians and medical-surgical residents in various clinical settings. **Materials and Methods:** A scoping review was conducted following the Joanna Briggs Institute methodology and the PRISMA-ScR guidelines. The search was conducted between July and October 2024 in the PubMed, Scielo, Science Direct, Lilacs, and Scopus databases, applying predefined inclusion criteria. **Results:** 730 articles were identified; after eliminating duplicates and applying criteria, 21 studies are included. The findings are organized into four key categories. **Conclusions:** Medical simulation is an essential tool for improving clinical performance, patient safety, and quality of care.

Keywords: Patient simulation, physicians, medical residents, clinical competence, scoping review.

RESUMEN

Introducción: La capacitación basada en simulación es reconocida por mejorar la competencia clínica y la seguridad del paciente, al permitir la práctica repetida y la retroalimentación inmediata, fundamentales para adquirir habilidades y reducir errores. **Objetivo:** Sintetizar la evidencia científica disponible sobre el papel de la simulación médica en procesos formativos para el desarrollo de habilidades competentes en médicos y residentes médico-quirúrgicos en diversos entornos clínicos. **Material y Métodos:** Se realizó una revisión de alcance siguiendo la metodología del Instituto Joanna Briggs y la guía PRISMA-ScR. La búsqueda se llevó a cabo entre julio y octubre de 2024 en las bases de datos PubMed, Scielo, Science Direct, Lilacs y Scopus, aplicando criterios de inclusión predefinidos. **Resultados:** Se identificaron 730 artículos; tras eliminar duplicados y aplicar criterios, se incluyeron 21 estudios. Los hallazgos se organizaron en cuatro categorías clave. **Conclusiones:** La simulación médica es una herramienta esencial para mejorar el desempeño clínico, la seguridad del paciente y la calidad asistencial.

Palabras clave: Simulación de paciente, médicos, residentes médicos, competencias clínicas, revisión de alcance.

Angie Ximena Ortiz Chamorro

aortizch@ces.edu.co

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7443-8537>

ISSN: 0716-4076



Introducción

La simulación como estrategia didáctica recrea en un ambiente protegido todo lo necesario para la práctica de situaciones clínicas que facilitan el aprendizaje y permiten *feedback* inmediato al finalizar la sesión, que aporta a la reflexión y mejora la práctica permanente evitando daño al paciente real[1].

Los anestesiólogos son considerados expertos en resolver situaciones a las cuales nunca han sido expuestos debido la infrecuencia de los eventos, por ejemplo, la hipertermia maligna o la embolia de líquido amniótico. La teoría por sí sola no es suficiente para generar maestría en un qué hacer, por lo que generar mecanismos de práctica para la mejoraría continua de la educación médica de forma significativa se vuelve una responsabilidad social[2].

La didáctica especial que se emplea dentro de la simulación tiene tres ejes principales para el desarrollo de aptitudes y habilidades, estos son: la retroalimentación o *Debriefing*, la fidelidad y los instructores; todas se deben complementar para generar procesos de aprendizaje inmersivo que estimule la reflexión y el aprendizaje tras vivir la experiencia para generar consciencia de los errores y aprender de ellos[1],[3]; así como la adquisición de habilidades que apoyan el proceso formativo de estos profesionales.

Metodología

Diseño

Estudio con enfoque exploratorio y descriptivo, a través de una revisión de alcance o Scoping Review sobre el uso de la simulación médica para la formación de habilidades técnicas y no técnicas en médicos y residentes médicos quirúrgicos en diversos entornos clínicos. Se tuvo en cuenta la metodología propuesta por el Instituto Joanna Briggs (JBI) y la extensión PRISMA ScR para revisiones de alcance[4],[5].

La pregunta PICO que guio la revisión fue: ¿Cuál es la evidencia científica disponible en la literatura sobre el papel de la simulación médica en procesos formativos para el desarrollo de habilidades competentes en médicos y residentes médico quirúrgicos en diversos entornos clínicos? Para ejecutar la metodología se tuvo en cuenta los criterios de elegibilidad, las fuentes de información, estrategias de búsqueda, los procesos de selección para fuentes de información, la búsqueda de datos y la síntesis de resultados.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda se realizó entre julio y octubre de 2024 en las bases de datos: PubMed, Scielo, Science Direct, Lilacs, Scopus, publicaciones de acceso libre y gratuito, utilizando palabras claves como: "High Fidelity Simulation Training", "Patient Simulation", "Anesthesiology", "Motor skills", "Clinical Environment", "Technical skills", "Non-technical skills" y operadores booleanos: AND, OR. Se incluyeron estudios sin restricción en cuanto a su diseño metodológico, publicados entre enero de 2014 hasta octubre de 2024, en idiomas: inglés y/o español; y que abordaran la simulación para médicos, residentes en anes-

tesiólogía, urgencias, medicina crítica, en entornos clínicos y universitarios.

Selección de artículos

Se incluyeron los artículos que cumplieran con los criterios de elegibilidad mencionados. Se usó el *software Rayyan* que permitió eliminar duplicados y filtrar para la tamización, primero a través de la lectura de títulos, y luego de los resúmenes, lo cual permitió evaluar los artículos de manera independiente y cegada por cada investigador para finalmente definir cuales se incluirían para hacer lectura completa del texto. Se utilizó Zotero como gestor de referencias bibliográficas incluidas.

Extracción de datos

Se implementó una tabla de extracción de datos estandarizada y diseñada específicamente por los investigadores para capturar información relevante sobre los estudios seleccionados a través de Excel. Esta tabla incluye campos para registrar la información básica del estudio (autor, año, país), el objetivo o desenlace estudiado, el diseño metodológico, los participantes o población (y sus características), las intervenciones, los resultados medidos, las conclusiones.

Síntesis de resultados

Los resultados se sintetizaron de forma narrativa, considerando el tipo de diseño utilizado y las conclusiones generadas. Finalmente, para la discusión se hizo un resumen de la evidencia considerando la relevancia para los temas clave para proporcionar una interpretación general de los resultados, sus implicaciones y recomendaciones futuras.

Resultados

La búsqueda inicial entregó 730 resultados, tras eliminar publicaciones duplicadas y de idioma diferente al inglés o español, se obtuvieron 356 artículos para lectura de resúmenes, de los cuales se excluyeron 335 por no incluir todos los elementos relevantes, quedando finalmente 21 artículos que si daban respuesta al objetivo y pregunta planteada. De estos, el 38% fueron desarrollados en Estados Unidos y el 9,5% en Francia; el resto de los países con una publicación cada uno fueron: Canadá, Singapur, Colombia, Nigeria, Nueva Zelanda, España, Beijing, Reino Unido y China.

El flujograma de los artículos fue reportado según PRISMA-ScR y se puede observar en la Figura 1. El 42,8% correspondía a revisiones sistemáticas de las cuales 3 incluyeron metaanálisis, 28,6% a pruebas piloto de simulación y el resto a estudios transversales, prospectivos y revisiones narrativas. Los participantes de los estudiantes eran médicos o residentes de especialidades médico-quirúrgicas.

El compendio de los estudios se puede visualizar en la Tabla 1, donde se presenta la extracción de datos estandarizada y diseñada específicamente por los investigadores para capturar información relevante sobre los estudios seleccionados. Los resultados han sido analizados en forma narrativa y agrupados en los siguientes temas:

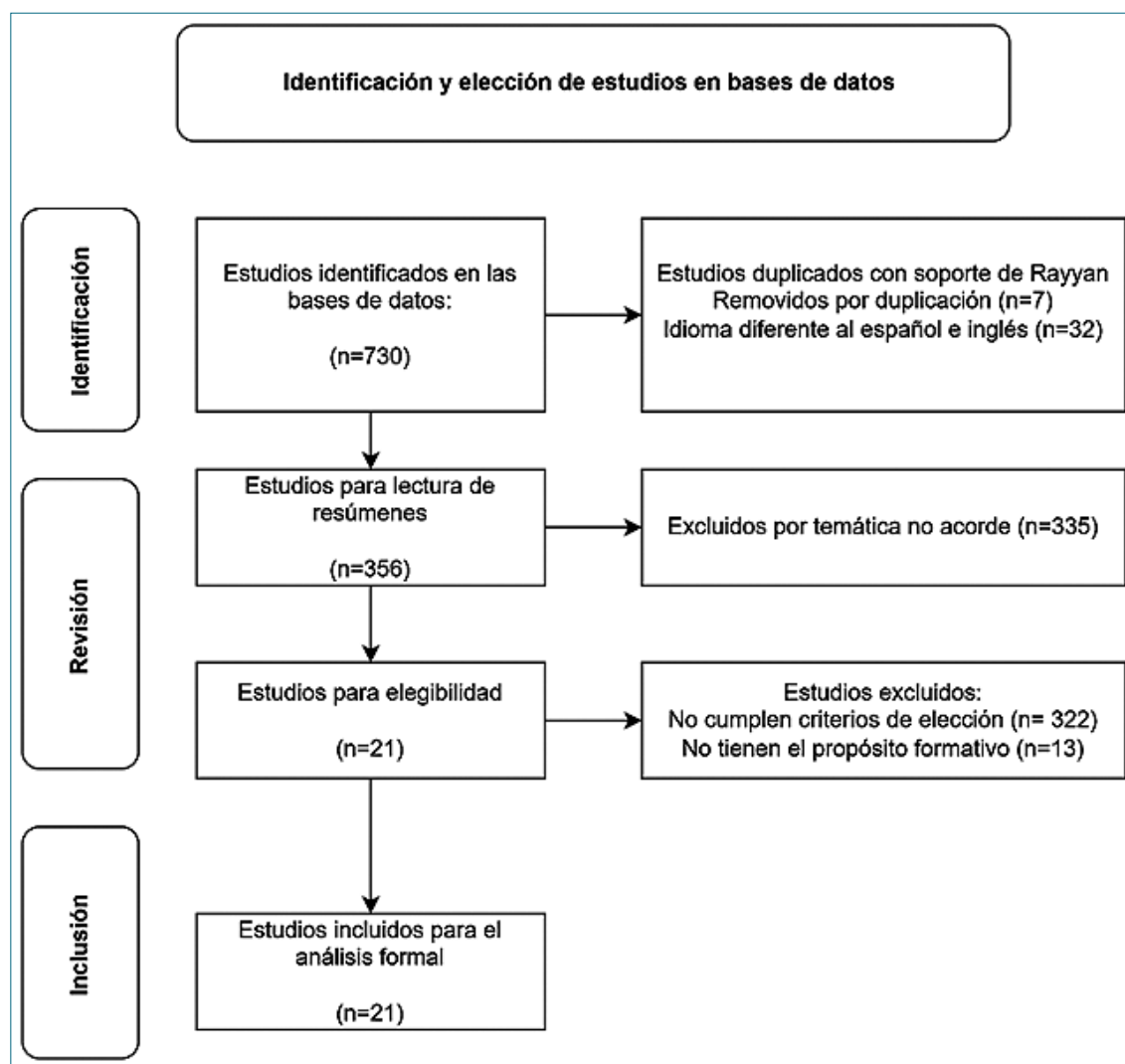


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA para búsqueda en base de datos. Fuente: propia de los autores.

Uso de la simulación médica en procesos formativos para el desarrollo de habilidades competentes

El 97% de los artículos coincide en que la educación basada en simulación no se trata sólo de aprender las habilidades técnicas necesarias para cuidados críticos, anestesia o medicina de emergencia.

Habilidades técnicas y no técnicas adquiridas en simulación médica

El 28,5% de los artículos menciona a las habilidades técnicas, entre las que se destacan en simulación: procedimientos de acceso vascular y manejo de vías respiratorias como intubación orotraqueal y ventilación mecánica; habilidades en reanimación y manejo de emergencias como el adecuado manejo de un paro cardiorrespiratorio y procedimientos diagnósticos y terapéuticos como uso de ultrasonografía, anestesia, punción lumbar, entre otras[6]-[12].

Por su parte las habilidades no técnicas, que son parte in-

tegral de las habilidades que necesitan los profesionales que trabajan en atención de emergencia, también se pueden enseñar mediante simulación. Los estudios han demostrado que la práctica repetida con simuladores conduce a un mejor desempeño y una mayor retención de habilidades competentes en comparación con los métodos tradicionales[6],[8],[9],[13].

Resultados de la implementación de estrategias educativas en simulación médica

En más del 60% de los artículos se menciona que los programas de simulación han mejorado significativamente aspectos como: la precisión y confianza en procedimientos[6],[9],[14], la reducción de errores médicos[6],[9], el desarrollo de habilidades no técnicas (comunicación y trabajo en equipo, toma de decisiones bajo presión, liderazgo clínico)[13]-[16], impacto en el aprendizaje con una mayor retención de conocimientos y aprendizaje experiencial[17],[21]; efectos en la seguridad del paciente a través de la prevención de complicaciones y mejora en la gestión de emergencias[15],[16],[18],[19]; satisfacción y

Tabla 1. Variables bibliométricas de la búsqueda principal

Autores		Año	Tipo de estudio	País	Principales resultados	Conclusiones
1. Duffy CC. et al.[20]		2019	Estudio piloto pequeño, de un solo brazo y no controlado	Irlanda	Siete estudiantes de anestesiología novatos asistieron a tres sesiones de entrenamiento intensivo de cuatro horas de duración. El entrenamiento intensivo consistió en lo siguiente: conferencias didácticas interactivas; enseñanza de habilidades técnicas a través de la tarea de entrenamiento; y simulaciones de alta fidelidad	Se observó un aumento significativo en la puntuación posterior a la prueba de opción múltiple ($p = 0,001$). Los comentarios de los participantes incluyeron "bien organizado", "útil" y "enfocado estructurado". Todos los participantes estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo en que se trató de una capacitación relevante para su práctica
2. Yunoki K & Sakai T.[6]		2018	Revisión de literatura	EE. UU	La capacitación con simulación ayuda a los residentes de anestesiología a adquirir habilidades técnicas y no técnicas en un entorno de aprendizaje seguro. La evaluación basada en simulación permite una evaluación confiable y uniforme de la competencia de los residentes	Más anestesiólogos deberían participar en la formación mediante simulación para difundir su influencia y su uso en la formación de residentes. Las futuras investigaciones deberían dirigirse a evaluar la mejora de los resultados de los pacientes
3. Schornack LA. et al.[24]		2017	Revisión de literatura	EE. UU	El entrenamiento con simulación en anestesia obstétrica se ha utilizado para mejorar las habilidades técnicas y no técnicas individuales, así como para evaluar el desempeño del equipo e identificar deficiencias del sistema. La confiabilidad y validez de las herramientas de evaluación del desempeño del equipo durante las simulaciones	La simulación permite al personal de obstetricia y anestesia realizar ejercicios, poner a prueba las habilidades de interacción de los individuos y los miembros del equipo e identificar deficiencias ocultas en un entorno bien tolerado, mejorando el desempeño individual y del equipo y aumentando la comodidad autoevaluada del proveedor con escenarios difíciles para los pacientes
4. Kolawole H. et al.[25]		2019	Revisión de literatura	EE. UU	Un metaanálisis encontró evidencia de una efectividad estadísticamente significativa de moderada a grande para el conocimiento, las habilidades y los comportamientos al comparar la formación basada en simulación en anestesia. Esta revisión concluye que las habilidades no técnicas del equipo y las habilidades técnicas en el manejo de la anafilaxia se pueden aprender	La anafilaxia perioperatoria se utiliza ampliamente como escenario en la capacitación con simulación y como parte de la evaluación de competencias. Aunque no se identificaron estudios que vinculen la capacitación, la evaluación y el desempeño del sistema con una mejor gestión de la anafilaxia o los resultados del paciente, esta revisión encontró evidencia de que la simulación in situ y el uso de ayudas cognitivas conducen a una mejora del trabajo en equipo y del desempeño de las tareas
5. Al Shabeeb RQ. et al.[26]		2022	Estudio transversal	EE. UU	La mayoría (77,5 %) de los proveedores que recibieron capacitación en simulación específica para COVID-19 informaron que les ayudó a reducir su miedo a intubar a pacientes con COVID-19. Los proveedores que recibieron capacitación en simulación informaron mayores niveles de comodidad con la intubación de pacientes generales y pacientes con COVID-19 en comparación con los que no recibieron capacitación en simulación	Este estudio demuestra la utilidad de la capacitación con simulación para aumentar la comodidad en la técnica de intubación y disminuir el miedo a contraer el virus en la intubación de pacientes sospechosos o confirmados de COVID-19. Esta utilidad se demostró entre diferentes especialidades, edades, años de práctica y puestos.
6. Blanié A. et al.[17]		2018	Estudio prospectivo, aleatorizado y de grupos paralelos realizado en un solo centro	Francia	Se analizaron 104 cuestionarios. Inmediatamente después de la simulación, se registró un aumento significativo en el conocimiento médico, pero fue mayor en un grupo que otro. Se observaron puntuaciones altas para habilidades no técnicas de manera similar en ambos grupos. La satisfacción fue alta en ambos grupos. Se observó un deterioro del conocimiento para la mayoría de los resultados principales a los tres meses	Se observaron puntuaciones altas en las habilidades no técnicas percibidas en el cuestionario de los 3 meses, sin ninguna diferencia entre los dos grupos ($p > 0,05$). Este estudio sugiere una mejora inmediata de los resultados de aprendizaje para ambos roles después de la simulación, pero algunos resultados de aprendizaje pueden ser mejores para los residentes que participan como actores en los escenarios

7. Chan JJI. et al.[7]	2020	Revisión de literatura	Singapur	El entrenamiento de la vía aérea se compone de componentes técnicos, metodológicos y conductuales, que deben enseñarse y ensayarse en centros de simulación dedicados antes de aplicar la enseñanza en la cama del paciente. El objetivo de los escenarios simulados de la vía aérea (adaptados al rol clínico y al nivel de experiencia de los alumnos) es mejorar la interacción del equipo y los aspectos conductuales del manejo	El entrenamiento y la simulación con maniqués permiten el desarrollo de habilidades técnicas y no técnicas sin someter a los pacientes a riesgos y permiten múltiples sesiones de entrenamiento de escenarios relativamente poco comunes. Se debe hacer hincapié en la colaboración y la educación interprofesionales, con la ayuda de un sistema de tutoría activa y simulación in situ durante la formación. Se necesitan investigaciones futuras para analizar si la simulación condujera a mejores resultados
8. L'Her E. et al.[13]	2020	Revisión sistemática de literatura	Francia	La simulación se puede utilizar para enseñar habilidades técnicas y no técnicas en cuidados críticos, anestesia y medicina de emergencia. La simulación es una forma eficaz de desarrollar habilidades no técnicas como el trabajo en equipo, la comunicación y la toma de decisiones en cuidados críticos	Se pueden utilizar diversas herramientas de simulación para la formación en la gestión de víctimas en masa. Sin embargo, la simulación sólo se añade a otros métodos de enseñanza tradicionales y debería integrarse en el plan de estudios. La simulación parece incluso más útil en la formación en situaciones excepcionales de asistencia sanitaria debido a la dificultad y el coste de recrear ejercicios a escala real. Sin embargo, las herramientas de simulación utilizadas deben adaptarse a los objetivos educativos
9. Lorello GR. et al.[27]	2014	Revisión sistemática y metaanálisis	Canadá	Entre las posibles explicaciones de la falta de beneficios se encuentran la medición de los resultados de las habilidades no técnicas y la intensidad de la capacitación. En primer lugar, tres estudios midieron las habilidades no técnicas utilizando herramientas de evaluación que incluían subdominios (por ejemplo, asertividad) que variaban entre los estudios, lo que puede haber contribuido al efecto inconsistente. En segundo lugar, solo las sesiones informativas psicológicas intensivas, que duraron "varias horas", dieron como resultado una mejora significativa en comparación con las otras formas de capacitación que fueron de naturaleza breve.	Los hallazgos sugieren que aún quedan preguntas sobre cuándo y con quién usar simuladores de alta y baja tecnología en los programas de estudios de anestesiología, que la capacitación que combina la gestión médica con habilidades no técnicas puede requerir una exposición más prolongada de la que se ha asignado hasta la fecha
10. Sandoval-Gutiérrez JL & Mireles-Cabodevilla E.[28]	2018	Revisión Narrativa	México	La simulación en el área de la salud consiste en situar a un estudiante en un contexto que imite algún aspecto de la realidad, estableciendo el ambiente de situaciones o problemas similares a los que deberá enfrentar con individuos sanos o enfermos de forma independiente durante las diferentes prácticas clínicas. La simulación en medicina tiene cuatro propósitos básicos: la enseñanza, la evaluación, investigación o mejorar los procesos para mejorar la seguridad y calidad del cuidado médico	El entrenamiento basado en simulación es una herramienta importante para la educación médica, particularmente en cuidados críticos y medicina de emergencia, ya que permite a los estudiantes practicar en escenarios realistas sin poner en riesgo a pacientes reales. Puede tomar muchas formas más allá de la práctica con maniqués, incluido el uso de modelos anatómicos, pacientes estandarizados, realidad virtual/aumentada y simulaciones por computadora
11. Calvache JA.[22]	2014	Revisión Narrativa	Colombia	La simulación es una herramienta valiosa en la educación médica y la capacitación del personal de atención médica, en particular para mejorar la seguridad del paciente durante el manejo de las vías respiratorias al permitir el desarrollo de habilidades técnicas y no técnicas en un entorno seguro, minimizando los riesgos inherentes al proceso de capacitación	La simulación ha sido ampliamente utilizada en los procesos de entrenamiento en vía aérea y a pesar de la heterogeneidad de las poblaciones, los escenarios y las intervenciones en estudio, en general la evidencia soporta el uso de esta herramienta para la mayoría de los desenlaces estudiados. La formación médica que puede mejorar la seguridad del paciente a través de diversos mecanismos. Hay evidencia de que el aprendizaje basado en simulación mejora las capacidades y habilidades técnicas y no técnicas del personal, pero se necesita más investigación para evaluar el impacto en los resultados

12. Elendu C. et al.[23]	2024	Revisión Narrativa	Nigeria	La capacitación basada en simulación (SBT, por sus siglas en inglés) normalmente implica la evaluación de habilidades técnicas y no técnicas. Las habilidades técnicas incluyen competencias procedimentales, como la realización de técnicas quirúrgicas o el manejo de emergencias de las vías respiratorias, mientras que las habilidades no técnicas abarcan la comunicación, el trabajo en equipo y las habilidades de toma de decisiones	La SBT en la educación médica representa un enfoque transformador de la enseñanza y el aprendizaje, que aprovecha tecnologías avanzadas y metodologías innovadoras para mejorar la competencia y la confianza de los profesionales de la salud. Los beneficios de estas modalidades son significativos y van desde mejores resultados clínicos y mayor seguridad del paciente hasta mejores habilidades de comunicación y trabajo en equipo
13. Gartland R. et al. [15]	2022	Estudio piloto, crean cuatro casos de simulación, cada uno basado en la reanimación cardíaca en escenarios de pacientes gravemente enfermos para residentes de emergencias médicas	EE. UU	Los puntajes en la Escala de Clasificación global de Ottawa, las listas de verificación de acciones críticas fueron significativamente mejores en los últimos tres casos de simulación después de completar la didáctica de gestión de recursos en situaciones de crisis en comparación con el primer caso. Después de completar el plan de estudios, los residentes se sintieron más preparados para liderar reanimaciones y creyeron que sus habilidades de comunicación durante las reanimaciones habían mejorado	Los datos sugieren que la didáctica en gestión de recursos en las situaciones de crisis, cuando se combina con la aplicación posterior de habilidades en simulación, puede mejorar las habilidades de liderazgo en reanimación, la gestión médica y las habilidades de los residentes de urgencias para liderar y comunicarse de manera efectiva durante las reanimaciones
14. Myers JA. et al.[29]	2016	Estudio Observacional	Nueva Zelanda	Después de la orientación en el simulador, todos los médicos completaron un escenario de transporte interhospitalario de cuidados críticos con un enfermero de vuelo con mucha experiencia que actuaba como "cómplice" y miembro del equipo estandarizado. El escenario duró aproximadamente 20 minutos, con una fase inicial ambientada en un departamento de urgencias regional de alta fidelidad, donde el médico de transporte y el enfermero de vuelo se hicieron cargo del cuidado de un paciente con ventilación mecánica que requería traslado en ambulancia aérea a una UCI de un hospital terciario en otra ciudad	Un marco de habilidades no técnicas de ambulancia aérea es capaz de distinguir a los buenos y malos trabajadores en un entorno simulado de transporte interhospitalario. Las puntuaciones pueden estar altamente correlacionadas con el desempeño general observado, y también con la experiencia general del médico. Los hallazgos confirman que las autoevaluaciones no son útiles para distinguir entre niveles superiores e inferiores de desempeño
15. Zhang C.[8]	2023	Revisión narrativa	Beijing	La simulación de alta fidelidad ha surgido como el instrumento de educación médica más frecuentemente implementado para mejorar el desarrollo de habilidades no técnicas en medicina de emergencia. Sus interfaces de interacción humano-computadora unen a los médicos con conveniencia y fidelidad. Entre las publicaciones relevantes: comunicación, del trabajo en equipo y del liderazgo	Las simulaciones médicas son eficaces y prácticas para enseñar habilidades no técnicas en medicina de emergencia, y deberían utilizarse como un enfoque de enseñanza para sustituir situaciones de alto riesgo, raras y complejas. Se propone un "modelo de anillo" como un marco integrado para guiar la investigación futura sobre simulaciones médicas y capacitación en habilidades no técnicas. El artículo identifica una falta de marcos teóricos en la literatura existente y presenta el modelo de anillo como un nuevo marco integrado para abordar esta brecha

16. Boet S. et al.[30]	2018	Revisión sistemática de la literatura	EE. UU. Canadá	La búsqueda arrojó 978 estudios, de los cuales 14 estudios que describían siete herramientas cumplieron con los criterios de inclusión. De estos, 12 involucraban solo situaciones de crisis simuladas. Las propiedades de medición de la herramienta de habilidades no técnicas de los anestesiólogos (ANTS) fueron las más evaluadas (n = 9 estudios), con estudios de dos tipos de validez (contenido, concurrente) y dos tipos de confiabilidad (consistencia interna, entre evaluadores). Sin embargo, la mayoría de estos estudios presentaban un riesgo grave de sesgo	La revisión sistemática identificó 7 herramientas para evaluar las habilidades no técnicas de los anestesiólogos, siendo la herramienta ANTS la más estudiada. La herramienta ANTS parece tener una validez y confiabilidad aceptables para evaluar las habilidades no técnicas tanto en entornos simulados como clínicos, aunque la mayoría de los estudios presentaban riesgo de sesgo. Se necesitan investigaciones futuras para examinar más a fondo las propiedades de medición de ANTS y otras herramientas de evaluación en varios contextos clínicos
17. Sánchez-Marco M. et al.[16]	2023	Revisión Sistemática y Metaanálisis	España	El metaanálisis se realizó con el objetivo de evaluar la efectividad de intervenciones educativas que incluyen ciertas habilidades no técnicas y están dirigidas a profesionales de la salud en unidades de cuidados críticos y departamentos de emergencia, tanto intrahospitalarios como extrahospitalarios	El aprendizaje y la enseñanza de habilidades no técnicas a profesionales sanitarios en situaciones de crisis y emergencias mediante metodologías basadas en simulación conduce a mejoras en sus niveles de conocimiento, actitudes y autoeficacia, así como en el desempeño de habilidades no técnicas, tanto a nivel global como en habilidades específicas como la comunicación, el liderazgo y el trabajo
18. Tsao HS. et al.[18]	2022	Prueba piloto: La simulación se llevó a cabo en una sala de reanimación de un departamento de emergencias pediátricas	EE. UU.	Veintiocho estudiantes participaron en esta simulación. La encuesta posterior a la simulación mostró que la mayoría de los estudiantes sintieron que la simulación fue eficaz para enseñar la evaluación y el manejo de la insuficiencia respiratoria debido a COVID-19 (M = 5,0; IC del 95 %, 4,9-5,0) y que fue relevante para su trabajo (M = 5,0; IC del 95 %, 5,0-5,0)	El caso de simulación fue eficaz para enseñar a los becarios de Residentes en Emergencias Pediatría y a los residentes de Emergencias Médicas cómo tratar a un paciente pediátrico con neumonía por COVID-19, estado asmático e insuficiencia respiratoria, lo que incluye reconocer el diagnóstico diferencial, anticipar una vía aérea difícil y utilizar prácticas adecuadas de control de infecciones. Los alumnos informaron una alta satisfacción y confianza al completar los objetivos de la simulación. Los participantes brindaron comentarios muy positivos y describieron el caso como "increíblemente relevante" y una "gran oportunidad" para practicar el cuidado de este tipo de pacientes
19. Casolla B.[14]	2024	Prueba Piloto: Se llevaron a cabo sesiones de ISS (Simulación in Situ) no anunciadas utilizando un maniquí de alta fidelidad en las salas médicas, pediátricas y de rehabilitación	Reino Unido	La puntuación del equipo clínico reveló un bajo rendimiento general del trabajo en equipo durante emergencias médicas simuladas (media $\pm$ SEM: 4,3 $\pm$ 0,5). El análisis de regresión lineal reveló que la comunicación general (r = 0,9, p < 0,001), la toma de decisiones (r = 0,77, p < 0,001) y la conciencia situacional general (r = 0,73, p = 0,003) fueron los predictores estadísticamente significativos más fuertes del rendimiento general del trabajo en equipo	La Simulación afectó positivamente a la confianza del personal sanitario y a la formación clínica. La escasa demostración de habilidades técnicas y no técnicas obliga a realizar intervenciones regulares de Simulación in Situ para los profesionales de la salud de todos los niveles. La Simulación <i>in situ</i> tiene un impacto positivo en la confianza y la capacitación del personal e impulsa la identificación de errores latentes, lo que permite mejoras en los sistemas y recursos del lugar de trabajo

20. Okano DR. et al. [19]	2024	Prueba Piloto: ejercicio de simulación desarrollado para residentes de anestesiología en su primer año de anestesia clínica. 23 residentes participaron en el escenario de simulación de 50 minutos	EE. UU	Este ejercicio de simulación permitió a los residentes de anestesiología desarrollar y practicar habilidades relacionadas con las complicaciones cardíacas intraoperatorias y el diagnóstico y manejo de la anemia crítica aguda en un entorno simulado psicológicamente seguro. Las respuestas de los residentes a la encuesta "A" fueron positivas con respecto a la experiencia de simulación y la relevancia para su capacitación (nivel 1 de Kirkpatrick). La encuesta "B" mostró retención de conocimientos y mayor confianza en sí mismos para el manejo de la isquemia cardíaca aguda (nivel 2 de Kirkpatrick)	Se concluye que esta simulación sobre pérdida aguda de sangre y retraso de productos sanguíneos que causan un miocardio aturrido es valiosa para los residentes de anestesiología, puede aumentar el conocimiento y la retención de estos temas y ofrece conocimientos que los residentes pueden aplicar a casos del mundo real en el futuro, cumpliendo así con los niveles 1, 2 y 3 de Kirkpatrick en capacitación en evaluación
21. Huang J. et al. [9]	2019	Revisión Sistemática y Metaanálisis	China	El trabajo en equipo y la capacitación en comunicación son una forma clave de mejorar el desempeño de la reanimación. El entrenamiento con simulación se utiliza ampliamente en el entrenamiento de habilidades efectivas de trabajo en equipo y comunicación como un método seguro y de alta calidad. Por lo tanto, el uso de capacitación basada en simulación de alta fidelidad se considera eficaz en el desempeño del trabajo en equipo	Se observaron mejoras de eficacia tanto en los conocimientos de reanimación como en el desempeño de las habilidades inmediatamente después del entrenamiento. Sin embargo, en los estudios actuales, la retención a largo plazo de los beneficios es controvertida y estos beneficios pueden no transferirse a las situaciones de la vida real

confianza en los participantes: aumentando su confianza profesional y teniendo altos niveles de satisfacción[6],[18],[20],[21].

Ventajas de las estrategias de simulación médica

Cerca del 50% de los artículos incluidos concluyen que la estrategia de formación con simulación ayuda a adquirir habilidades clínicas en un entorno de aprendizaje seguro sin poner en riesgo a los pacientes reales, adquiriendo conocimientos médicos y habilidades técnicas y no técnicas preparándolos para entornos clínicos complejos y de alta presión[6],[13],[22],[23].

Discusión

Los médicos y residentes médico-quirúrgicos, necesitan una comprensión integral de las actividades y las habilidades necesarias para ofrecer excelentes resultados a los pacientes; aunque los escenarios podrían proporcionarse con entrenadores de tareas, aumentar el uso de la simulación en la medicina en urgencias, quirófano, unidad de cuidados intensivos, sala de reanimación, entre otros escenarios, debería permitir la integración de habilidades que no solo busquen la profesionalidad, sino que también aclaren los marcos de responsabilidad en un proceso dinámico[8].

La simulación médica ha surgido como una estrategia de enseñanza importante con alto impacto positivo, especialmente en el ámbito de la formación de médicos y residentes. Este da un enfoque donde proporciona un entorno controlado, seguro donde los participantes pueden adquirir y perfeccionar habilidades técnicas y no técnicas sin riesgo vital para los pacientes. La simulación en la mejora del desempeño clínico, la reducción de errores médicos y la preparación para situaciones críticas, adicionalmente el desafío a la adaptación de nuevas herramientas tecnológicas[22],[30].

La evidencia respalda que la simulación mejora significativamente habilidades técnicas fundamentales (como la intubación o manejo de crisis en múltiples escenarios clínicos) y competencias no técnicas, como la toma de decisiones, el liderazgo y el trabajo en equipo. Estas competencias son cruciales en entornos clínicos de alto riesgo como la anestesiología, medicina de emergencias y cuidados intensivos[6],[9],[13]. Por otra parte, se evidencia que existe un uso creciente de simuladores de alta fidelidad y tecnologías como la inteligencia artificial (IA) y la realidad virtual que destaca la evolución de la simulación médica con buena adaptación anatómica y respuestas fisiológicas. Sin embargo, persisten desafíos relacionados con la implementación, incluyendo el alto costo de los equipos y la capacitación adecuada y necesaria para los instructores[23].

La simulación ofrece un marco multifacético para desarrollar habilidades técnicas y no técnicas esenciales para la atención al paciente. Los beneficios de estas modalidades son significativos y van desde mejores resultados clínicos y mayor seguridad del paciente hasta mejores habilidades de comunicación y trabajo en equipo. Sin embargo, la implementación exitosa de la capacitación basada en simulación (SBT, por sus siglas en inglés) tiene sus desafíos como: la necesidad de equipos e instalaciones especializados, la capacitación del personal docente y las limitaciones en el realismo en comparación con los entornos clínicos reales son barreras críticas que deben abordarse[21],[23].

Al reconocer y gestionar estratégicamente estos desafíos, las instituciones universitarias pueden maximizar el potencial de la capacitación basada en simulación para preparar a los futuros profesionales de la salud de manera más eficaz. Los avances tecnológicos como la IA, los enfoques innovadores de aprendizaje combinado son prometedores para el futuro, lo que permite experiencias de aprendizaje más personalizadas, adaptativas e inmersivas. Además, ampliar el alcance de la capacitación basada en simulación a los países en desarrollo y adaptar los programas a diversos contextos culturales son pasos esenciales para lograr la equidad global en la educación sanitaria[23].

Esta adopción de la STB debe ser acompañada de un esfuerzo por superar las barreras económicas, técnicas y metodológicas; incentivando el desarrollo de investigaciones futuras y la implementación de programas más accesibles y estandarizados, siendo esenciales para maximizar el impacto de esta herramienta en la formación médica y para la formación o perfeccionamiento las habilidades técnicas y no técnicas de médicos residentes médico-quirúrgicos donde se debe priorizar la seguridad y el entorno del paciente[22].

Conclusiones

La simulación médica permite el aprendizaje práctico en un entorno seguro, mejorando habilidades técnicas y competencias no técnicas como la comunicación y la toma de decisiones bajo presión. Frente a los métodos tradicionales, se destaca como un complemento innovador que integra teoría y práctica, siendo útil en escenarios clínicos complejos, fortaleciendo la confianza de médicos y residentes. A nivel global su implementación sigue creciendo, aunque enfrenta desafíos como costos elevados y falta de estandarización. La incorporación de tecnologías emergentes, como la realidad virtual y la inteligencia artificial, amplía su impacto, requiriendo más estudios para evaluar su efectividad en la práctica clínica.

Referencias

- Issenberg SB, McGaghie WC, Petrusa ER, Lee Gordon D, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. *Med Teach*. enero de 2005;27(1):10-28. <https://doi.org/10.1080/01421590500046924>.
- Eppich WJ, Adler MD, McGaghie WC. Emergency and critical care pediatrics: use of medical simulation for training in acute pediatric emergencies. *Curr Opin Pediatr*. junio de 2006;18(3):266-71. <https://doi.org/10.1097/01.mop.0000193309.22462.c9>.
- Savoldelli GL, Naik VN, Park J, Joo HS, Chow R, Hamstra SJ. Value of debriefing during simulated crisis management: oral versus video-assisted oral feedback. *Anesthesiology*. agosto de 2006;105(2):279-85. <https://doi.org/10.1097/00000542-200608000-00010>.
- Peters MD, Godfrey C, McInerney P, Munn Z, Tricco AC, Khalil H. Chapter 11: Scoping Reviews (2020 version). Aromataris E, Munn Z, editors. *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI; 2020. Available from: <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-12>.
- Tricco AC, Lillie E, Zarin W, O'Brien KK, Colquhoun H, Levac D, Moher D, Peters MDJ, Horsley T, Weeks L, Hempel S, Akl EA, Chang C, McGowan J, Stewart L, Hartling L, Aldcroft A, Wilson MG, Garrity C, Lewin S, Godfrey CM, Macdonald MT, Langlois EV, Soares-Weiser K, Moriarty J, Clifford T, Tunçalp Ö, Straus SE. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Ann Intern Med*. 2018.
- Yunoki K, Sakai T. The role of simulation training in anesthesiology resident education. *J Anesth*. 1 de junio de 2018;32(3):425-33.
- Chan JJI, Goy RWL, Ithnin F, Sng BL. Difficult obstetric airway training: Current strategies, challenges and future innovations. *Trends Anaesth Crit Care*. 1 de abril de 2020; 31:21-7.
- Zhang C. A Literature Study of Medical Simulations for Non-Technical Skills Training in Emergency Medicine: Twenty Years of Progress, an Integrated Research Framework, and Future Research Avenues. *Int J Environ Res Public Health*. 2 de marzo de 2023;20(5):4487.
- Huang J, Tang Y, Tang J, Shi J, Wang H, Xiong T, et al. Educational efficacy of high-fidelity simulation in neonatal resuscitation training: a systematic review and meta-analysis. *BMC Med Educ*. 29 de agosto de 2019; 19:323. <https://doi.org/10.1186/s12909-019-1763-z>.
- Li L, Yong RJ, Kaye AD, Urman RD. Perioperative Point of Care Ultrasound (POCUS) for Anesthesiologists: an Overview. *Curr Pain Headache Rep*. 1 de mayo de 2020;24(5):1-15.
- Lumbar puncture training using simulation-based educational strategies. Experience in a clinical pediatric residency. *Arch Argent Pediatr [Internet]*. 1 de diciembre de 2015 [citado 12 de diciembre de 2024];113(6). Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2015/v113n6a11e.pdf>
- Casolla B. Simulation for Neurology training: Acute setting and beyond. *Rev Neurol (Paris)*. diciembre de 2021;177(10):1207-13.
- L'Her E, Geeraerts T, Desclefs JP, Benhamou D, Blanié A, Cerf C, et al. Simulation-based teaching in critical care, anaesthesia and emergency medicine. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 1 de abril de 2020;39(2):311-26. <https://doi.org/10.1016/j.accpm.2020.03.010>.
- Schwartz JT, Das S, Suggitt D, Baxter J, Tunstall S, Ronan N, et al. Ward-based in situ simulation: lessons learnt from a UK District General Hospital. *BMJ Open Qual*. 15 de mayo de 2024;13(2): e002571 <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-002571>.
- Gartland R, Conlon L, Livingston S, Glick JE, Bach G, Abboud ME. Resuscitation Leadership Training: A Simulation Curriculum for Emergency Medicine Residents. *MedEdPORTAL J Teach Learn Resour*. 18:11278. https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.11278.
- Sánchez-Marco M, Escribano S, Rubio-Aparicio M, Juliá-Sanchis R, Cabañero-Martínez M-J. Effectiveness of nontechnical skills educational interventions in the context of emergencies: A systematic review and meta-analysis. *Aust Crit Care [Internet]*. 2023;36(6):1159-71. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2023.01.007>.
- Blanié A, Gorse S, Roulleau P, Figueiredo S, Benhamou D. Impact of learners' role (active participant-observer or observer only) on learning outcomes during high-fidelity simulation sessions in anaesthesia: A single center, prospective and randomised study. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 1 de octubre de 2018;37(5):417-22.
- Tsao HS, Kelley MN, Allister L, Wing R. COVID-19 Pneumonia and Status Asthmaticus With Respiratory Failure in a Pediatric Patient:

- A Simulation for Emergency Medicine Providers. MedEdPORTAL J Teach Learn Resour. 21 de enero de 2022;18:11214.
19. Okano DR, Ko B, Giuliano M, Mitchell S, Cartwright J, Moore C, et al. Stunned Myocardium as a Sequela of Acute Severe Anemia: An Adult Simulation Case for Anesthesiology Residents. MedEdPORTAL J Teach Learn Resour. 20:11432.
20. Duffy CC, Nawoor-Quinn Z, Burlacu CL. "Rapid sequence induction"-an anaesthesiology boot camp. Ir J Med Sci 1971 -. 1 de agosto de 2020;189(3):1047-51.
21. Schwartze JT, Das S, Suggitt D, Baxter J, Tunstall S, Ronan N, et al. Ward-based in situ simulation: lessons learnt from a UK District General Hospital. BMJ Open Qual. 15 de mayo de 2024;13(2):e002571. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-002571>.
22. Calvache JA. De la simulación a la seguridad en vía aérea. Colomb J Anesthesiol. octubre de 2014;42(4):309-11. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2014.07.012>.
23. Elendu C, Amaechi DC, Okatta AU, Amaechi EC, Elendu TC, Ezeh CP, et al. The impact of simulation-based training in medical education: A review. Medicine (Baltimore). 5 de julio de 2024;103(27):e38813. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000038813>.
24. Schornack LA, Baysinger CL, Pian-Smith MCM. Recent advances of simulation in obstetric anesthesia. Curr Opin Anesthesiol. diciembre de 2017;30(6):723. <https://doi.org/10.1097/ACO.0000000000000522>.
25. Kolawole H, Guttormsen AB, Hepner DL, Kroigaard M, Marshall S. Use of simulation to improve management of perioperative anaphylaxis: a narrative review. Br J Anaesth. 1 de julio de 2019;123(1):e104-9. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2019.01.035>.
26. Al Shabeeb RQ, Lee E, El Shatanofy M, Mulcahy CF, Sherman ML, Heinz ER, et al. Impact of COVID-19 specific simulation training in improving intubators' level of comfort during intubations of COVID-19 patients - Results from a USA national survey. Trends Anaesth Crit Care. 1 de abril de 2022;43:17-22.
27. Lorello GR, Cook DA, Johnson RL, Brydges R. Simulation-based training in anaesthesiology: a systematic review and meta-analysis. Br J Anaesth. 1 de febrero de 2014;112(2):231-45. <https://doi.org/10.1093/bja/aet414>.
28. Sandoval-Gutiérrez JL, Mireles-Cabodevila E. Simulación y habilidades avanzadas para mejorar el manejo del paciente crítico. Neumol Cir Tórax. diciembre de 2018;77(4):244-6.
29. Myers JA, Powell DMC, Psirides A, Hathaway K, Aldington S, Haney MF. Non-technical skills evaluation in the critical care air ambulance environment: introduction of an adapted rating instrument - an observational study. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 8 de marzo de 2016;24:24.
30. Boet S, Larrigan S, Martin L, Liu H, Sullivan KJ, Etherington C. Measuring non-technical skills of anaesthesiologists in the operating room: a systematic review of assessment tools and their measurement properties. BJA Br J Anaesth. diciembre de 2018;121(6):1218-26 <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.07.028>.