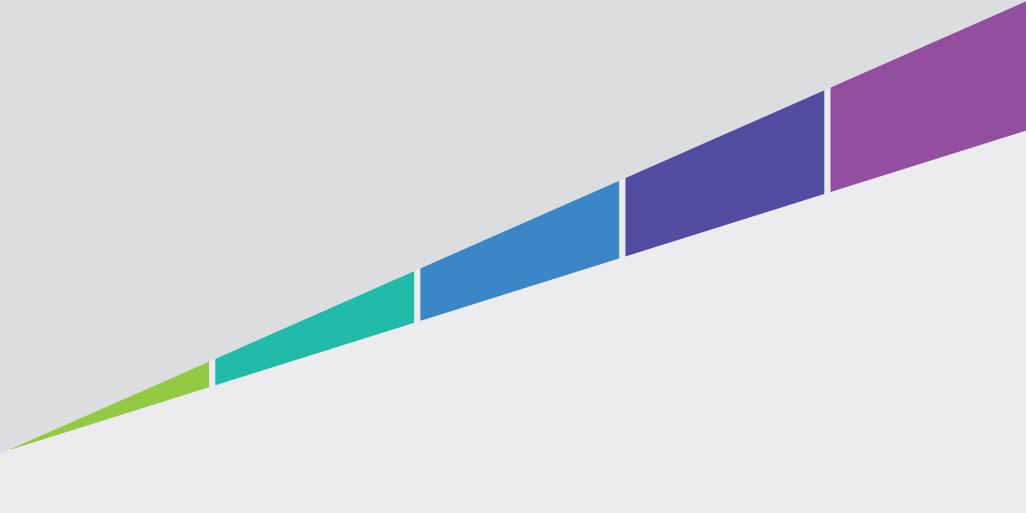


# REVISTA LATINOAMERICANA DE SIMULACIÓN CLÍNICA



**FLASIC**

Federación Latinoamericana  
de Simulación Clínica y  
Seguridad del Paciente



MAYO-AGOSTO, 2025  
VOLUMEN 7, NÚMERO 2



**FLASIC**

Federación Latinoamericana  
de Simulación Clínica y  
Seguridad del Paciente

### Directiva FLASIC

Federico Ferrero,  
MSc, PhD.  
*Presidente Argentina*

Alessandra Vaccari,  
RN, MSc, PhD.  
*Vicepresidente Brasil/Colombia*

Sara Morales  
MD, MSc  
*Secretaria México*

Álvaro Piale  
Zevallos, MD.  
*Tesorero Perú*

### Sociedades Oficiales

Ariana Cerón Apipilhuasco  
*Presidente RENASIM-México*

Alejandro Sención, RN, PhD.  
*Presidente SUSIC-Uruguay*

María Fernanda Castro  
*Capítulo Argentina*

Román Aguilera Pizarro  
*Capítulo Bolivia*

Sofía Flores García  
*Capítulo Ecuador*

Pablo Smester López  
*Presidente SODOSICL  
República Dominicana*

Mauricio Vasco Ramírez  
*Presidente SOCOLSIM Colombia*

Álvaro Prialé  
*Presidente ASPEFAM Perú*

María L. Hernández  
*Presidenta ASEPUR-Puerto Rico*

### Simulación Clínica

#### Comité Editorial

Dra. Marcia Corvetto  
*Editora en Jefe*

#### Editores asociados

Diego Andrés Díaz  
Eliana Escudero  
Fernando Altermatt  
José María Maestre  
Juan Manuel Fraga  
Julián Varas  
Rodrigo Rubio

Alba Brenda Daniel Guerrero  
Alejandro Delfino  
Alexandre Maceri Midao  
Ana Cristina Beitia Kraemer  
Carla Prudencio  
César Ruiz Vázquez  
Christian Valverde Solano  
Claudia Morales  
Claudio Nazar  
Cristian Leon Rabanal  
David Acuña  
Diego Andrés Díaz Guio  
Eduardo Kattan  
Elaine Negri  
Fanny Solorzano  
Guiliana Mas Ubillús  
Hanna Sanabria Barahona  
Hugo Olvera  
Ignacio Villagrán  
Javiera Fuentes  
Jorge Bustos Álvarez

#### Revisores

Mariana Más  
Jorge Federico Sinner  
Jose Luis García Galaviz  
Juan Carlos Vasallo  
Karen Vergara  
Magaly Mojica  
Marlova Silva  
Norma Raul  
Pablo Achurra  
Pablo Besa Vial  
Raphael Raniere de Oliveira Costa  
Raquel Espejo  
Saionara Nunes de Oliveira  
Sara Morales López  
Sebastian Bravo  
Silvia Santos  
Silvio Cesar da Conceição  
Soledad Armijo  
Yasmin Ramos  
Rodrigo Montaña  
Mario Zúñiga  
Gene Hallford  
Diego Enriquez

La **Revista Latinoamericana de Simulación Clínica** es Órgano de difusión de la Federación Latinoamericana de Simulación Clínica y Seguridad del Paciente. Vol. 7, número 2, Mayo-Agosto 2025, es una publicación cuatrimestral editada por Graphimedic SA de CV Página web: [www.medigraphic.com/simulacionclinica](http://www.medigraphic.com/simulacionclinica) Editor responsable: Dra. Marcia Corvetto. E-mail: [simulacionclinica@medigraphic.com](mailto:simulacionclinica@medigraphic.com) Derechos reservados de acuerdo a la Ley en los países signatarios de la Convención Panamericana y la Convención Internacional sobre Derechos de Autor. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2019-103016411700-203. ISSN: 2683-2348. Los conceptos publicados en los artículos son responsabilidad exclusiva de los autores y no reflejan necesariamente las opiniones o recomendaciones de la Federación Latinoamericana de Simulación Clínica y Seguridad del Paciente y de la Revista. La responsabilidad intelectual de los artículos y fotografías firmados reverte a sus autores. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación en cualquier medio impreso o digital sin previa autorización por escrito del Editor.

Arte, diseño, composición tipográfica, por Graphimedic SA de CV. Tels: 55 8589-8527 al 32. Correo electrónico: [emyc@medigraphic.com](mailto:emyc@medigraphic.com)

En internet indizada y compilada en **Medigraphic Literatura Biomédica** [www.medigraphic.org.mx](http://www.medigraphic.org.mx)

## ARTÍCULOS ORIGINALES / ORIGINAL RESEARCH

- 39 El impacto del aprendizaje en psiquiatría con prácticas de simulación en estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Anáhuac Querétaro**  
*The impact of learning in psychiatry with medical simulation practices in medical students at the Universidad Anáhuac Querétaro*  
Enrique Arana-Martínez, Julia Zamora-Aguilar, María F Chaparro-Obregón, Heber Israel Álvarez-Flores
- 44 Simulación clínica precoz en estudiantes de Medicina: nivel de confianza y satisfacción**  
*Early clinical simulation in medical students: level of confidence and satisfaction*  
Alicia Gutiérrez-Misis, María Fátima Prado-Gutiérrez, Natividad Puche-López, José María Arribas-Blanco, Esteban González-López, Laura Navarro-Castellanos, Ana Isabel de las Heras-Nuñez, María Victoria Castell-Alcalá
- 52 Aplicación metodológica de la simulación clínica como estrategia de aprendizaje en la Carrera de Obstetricia de la Universidad Central del Ecuador**  
*Methodological application of clinical simulation as a learning strategy in the Obstetrics degree program at the Central University of Ecuador*  
Santiago Bryan Bastidas-Champutiz, Kathy Ayde Champutiz-Quintana, Jeny Patricia Valencia-Coloma

## ARTÍCULOS DE REVISIÓN / REVIEW

- 58 Cómo la simulación médica fomenta la confianza en estudiantes de medicina: una revisión sistemática**  
*How medical simulation fosters medical students' confidence: a systematic review*  
Julieta Cruz-Naranjo
- 65 Habilidades quirúrgicas a través de la tecnología. Revisión descriptiva de la literatura**  
*Surgical skills through technology. Descriptive literature review*  
Ángel Alberto García-Perdomo, Daniel Santiago García-Gómez

## IDEAS INNOVADORAS / INNOVATE IDEAS

- 76 Desarrollo de un simulador de *debriefing* educativo con tecnologías de realidad virtual e inteligencia artificial**  
*Development of an educational debriefing simulator using virtual reality and artificial intelligence technologies*  
Diego Andrés Díaz-Guio, Daniel Herrera, Carolina Lara-Espinoza, Oscar Acuña, Valeria Infante-Villagrán



# El impacto del aprendizaje en psiquiatría con prácticas de simulación en estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Anáhuac Querétaro

*The impact of learning in psychiatry with medical simulation practices in medical students at the Universidad Anáhuac Querétaro*

Enrique Arana-Martínez,\*,† Julia Zamora-Aguilar,\*,§  
María F Chaparro-Obregón,\*,¶ Heber Israel Álvarez-Flores\*,||

**Palabras clave:**  
simulación,  
psiquiatría, buena  
relación, aprendizaje.

**Keywords:**  
simulation,  
psychiatry, rapport,  
learning.

## RESUMEN

**Introducción:** la simulación médica como herramienta de aprendizaje ha demostrado ser esencial en la formación de profesionales de la salud. En la última década, el crecimiento de tecnologías avanzadas ha incrementado el realismo y la efectividad de estas prácticas. Este artículo analiza el impacto de la simulación médica con pacientes estandarizados en estudiantes de medicina al abordar escenarios psiquiátricos. **Objetivos:** comparar los resultados de aprendizaje entre estudiantes con y sin simulación médica en su currículo. Identificar el semestre con mejores resultados de aprendizaje. **Material y métodos:** estudio observacional comparativo realizado en estudiantes de quinto y doceavo semestre de medicina de la Universidad Anáhuac Querétaro, evaluados mediante un escenario clínico estandarizado. Participaron 51 estudiantes que cumplieron los criterios de selección. **Resultados:** los estudiantes de quinto semestre (con simulación) obtuvieron un promedio de 7.8, mientras que los de doceavo semestre (sin simulación) alcanzaron 5.6, mostrando una diferencia significativa en habilidades de comunicación y diagnóstico. **Conclusión:** la simulación médica tiene un impacto positivo en el aprendizaje, especialmente en habilidades de comunicación y manejo emocional al enfrentar casos clínicos complejos.

## ABSTRACT

**Introduction:** medical simulation as a learning tool has proven to be essential in the training of health professionals. In the last decade, the growth of advanced technologies has increased the realism and effectiveness of these practices. This article analyzes the impact of medical simulation with standardized patients on medical students when dealing with psychiatric scenarios. **Objectives:** to compare learning outcomes between students with and without medical simulation in their curriculum. To identify the semester with the best learning outcomes. **Material and methods:** comparative observational study conducted in 5th and 12th semester medical students of the Universidad Anáhuac Querétaro, evaluated by means of a standardized clinical scenario. Fifty-one students who met the selection criteria participated. **Results:** the 5th semester students (with simulation) obtained an average of 7.8, while the 12th semester students (without simulation) achieved 5.6, showing a significant difference in communication and diagnostic skills. **Conclusion:** medical simulation has a positive impact on learning, especially in communication skills and emotional management when facing complex clinical cases.

\* Universidad Anáhuac Querétaro.

† Médico general, adjunto a la Coordinación del Centro de Simulación.

§ Psiquiatra, adjunta a la Docencia.

¶ Médico general, adjunta al Área de Simulación.

|| Estudiante de Medicina.

Recibido: 27/05/2024

Aceptado: 04/05/2025

doi: 10.35366/121085

**Citar como:** Arana-Martínez E, Zamora-Aguilar J, Chaparro-Obregón MF, Álvarez-Flores HI. El impacto del aprendizaje en psiquiatría con prácticas de simulación en estudiantes de la carrera de medicina de la Universidad Anáhuac Querétaro. Rev Latinoam Simul Clin. 2025; 7 (2): 39-43. <https://dx.doi.org/10.35366/121085>



## INTRODUCCIÓN

La enseñanza médica tradicional ha enfrentado desafíos para garantizar un aprendizaje efectivo sin comprometer la seguridad del paciente. En este contexto, la simulación médica avanzada ha emergido como una solución innovadora que permite a los estudiantes enfrentar escenarios clínicos reales en un ambiente simulado y controlado.<sup>1</sup> La simulación médica como herramienta de aprendizaje ha demostrado ser esencial en la formación de profesionales de la salud. En la última década, el crecimiento de tecnologías avanzadas ha incrementado el realismo y la efectividad de estas prácticas.<sup>2</sup>

La simulación en este contexto se refiere a la recreación de escenarios clínicos que imitan situaciones reales de la práctica psiquiátrica, con el propósito de entrenar a estudiantes y profesionales en un entorno seguro y controlado.<sup>3</sup> En los últimos años, la simulación se ha integrado al currículum de las escuelas de medicina con el objetivo de reforzar los conocimientos teóricos y trasladarlos a la práctica médica.<sup>4</sup> Para alcanzar este propósito, es fundamental que las prácticas de simulación estén sustentadas en objetivos claros y bien definidos, además de establecer estrategias de aprendizaje adecuadas para los estudiantes.

En el caso de la simulación en psiquiatría, aunque se trata de un entorno seguro, los estudiantes pueden enfrentarse a una variedad de emociones, ya que, en muchas ocasiones, será de las primeras veces que interactúen con un paciente estandarizado. Este escenario les exige aprender a establecer un *rapport* adecuado y desarrollar habilidades para llevar a cabo una entrevista desde el inicio.<sup>5</sup> Asimismo, deberán ser capaces de realizar un automonitoreo de sus emociones al enfrentarse a un escenario que podría replicarse en su futura práctica profesional.

La simulación médica permite ajustar los escenarios y los componentes utilizados según la especialidad y los objetivos planteados. Dentro de su clasificación, encontramos dos tipos principales: pacientes estandarizados y simuladores. Los pacientes estandarizados son personas que aprenden un guion y dominan información sobre la patología que representan, lo que aporta mayor realismo al escenario. Por otro lado, los simuladores se clasifican en tres categorías según su fidelidad: baja (se emplean modelos anatómicos básicos diseñados para prácticas técnicas específicas), mediana (se utilizan modelos anatómicos con el soporte adicional de compu-

tadoras para incrementar la interacción) y alta fidelidad (incluyen las características anteriores pero añaden tecnología avanzada con hardware y software que aumentan significativamente el realismo).<sup>6</sup>

Para los fines de este estudio, se emplearán exclusivamente pacientes estandarizados con el objetivo de observar cómo los estudiantes interactúan con una persona real. Se evaluará la manera en que mantienen el respeto y la ética profesional, así como su capacidad para gestionar emociones al enfrentarse a distintos escenarios clínicos.<sup>7</sup>

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional con dos grupos de estudiantes de medicina de la Universidad Anáhuac Querétaro. El primer grupo estuvo conformado por alumnos de quinto semestre que participaron en simulaciones médicas como parte de su plan de estudios, mientras que el segundo grupo incluyó estudiantes de doceavo semestre que no habían recibido entrenamiento en simulación médica. La evaluación se centró en la materia de psiquiatría.

### Instrumentos de evaluación

Se diseñó una lista de cotejo con 18 ítems para evaluar objetivamente la comunicación médico-paciente. Este instrumento, basado en el constructo del impacto de la simulación médica, fue validado por médicos psiquiatras expertos en la materia, quienes determinaron los ítems necesarios para evaluar el abordaje del paciente y la capacidad del alumno para llegar a un diagnóstico adecuado como médico general.

La lista de cotejo incluyó parámetros dicotómicos "sí" o "no" para registrar si los alumnos cumplían con las acciones esperadas durante la simulación (*Tabla 1*).

### Intervención

El estudio se realizó durante un periodo de seis meses. Los alumnos de quinto semestre participaron en simulaciones semanales de una hora, abarcando temas distintos a los evaluados, con pacientes estandarizados. Estas simulaciones buscaban mejorar su manejo de pacientes reales y su automonitoreo emocional.

Al finalizar el semestre, ambos grupos fueron evaluados en un escenario estandarizado. Se utilizó un paciente estandarizado para representar

Tabla 1: Lista de cotejo para evaluación de entrevista clínica en paciente con sospecha de depresión.

Criterio a evaluar	Ítem	Valor
Pregunta si ha tratado de bajar de peso intencionadamente	Sí/No	6
Pregunta disminución del apetito y desde cuándo	Sí/No	6
Pregunta si ha habido alteración en el estado de ánimo y desde cuándo	Sí/No	6
Pregunta disminución importante del interés/placer por las actividades y desde cuándo	Sí/No	6
Pregunta insomnio o hipersomnia y desde cuándo	Sí/No	6
Pregunta agitación y/o retraso psicomotor	Sí/No	3
Pregunta fatiga o pérdida de la energía	Sí/No	6
Pregunta sentimiento de inutilidad o culpabilidad excesiva o inapropiada	Sí/No	3
Pregunta disminución de la capacidad para pensar o concentrarse y desde cuándo	Sí/No	6
Pregunta y desglosa ideas suicidas o de muerte	Sí/No	6
Pregunta uso de medicamentos	Sí/No	6
Concluye y explica de manera detallada al paciente la sospecha diagnóstica de depresión	Sí/No	15
Especifica que es depresión mayor por criterios diagnósticos	Sí/No	5
¿El médico muestra interés en las preocupaciones del paciente?	Sí/No	5
¿El médico escucha activamente las preguntas del paciente?	Sí/No	5
¿El médico se comunica de manera respetuosa y comprensiva?	Sí/No	5
¿El médico le pregunta al paciente si tiene dudas o preocupaciones?	Sí/No	2.5
¿El médico verifica que el paciente comprenda que la depresión es una condición médica que requiere de atención y tratamiento?	Sí/No	2.5
		100

La presente tabla analiza diferentes habilidades y competencias del alumno a evaluar, dicha tabla consta de 18 criterios de los cuales el sinodal deberá ir respondiendo durante la simulación del alumno con respuestas dicotómicas (sí/no) para su posterior estudio.

el caso clínico seleccionado, con un consultorio simulado que contenía el mobiliario y equipo necesarios para un ambiente realista. Los alumnos recibieron una introducción de un minuto al motivo de consulta (*Anexo 1*), seguido de ocho minutos para realizar la entrevista clínica, establecer un adecuado *rapport* y emitir un diagnóstico final.

La evaluación fue individual y supervisada por dos sinodales, quienes utilizaron la lista de cotejo para registrar las acciones realizadas por los alumnos. Posteriormente, se realizó un *debriefing* grupal donde se discutieron las emociones experimentadas, las dificultades enfrentadas y las áreas de mejora identificadas para su práctica profesional futura.

**Muestra:** de una muestra inicial de 98 estudiantes, se evaluaron 51 alumnos que cumplieron con los criterios de selección y aceptaron participar en el proyecto: 27 de quinto semestre y 24 de doceavo semestre.

**Análisis de datos:** los datos recolectados a través de las listas de cotejo fueron registrados

en Microsoft Excel® para su análisis. Se utilizó la prueba t de Student para comparar los resultados entre ambos grupos y determinar el impacto de la simulación médica en la comunicación médico-paciente.

## RESULTADOS

Para el estudio, se recreó una consulta médica en un escenario realista, representando un caso clínico de depresión mayor.<sup>8</sup> Los alumnos tuvieron que realizar una anamnesis enfocada en el síntoma principal y motivo de consulta, emitir un diagnóstico definitivo y mantener un *rapport* adecuado con el paciente durante toda la interacción.

### Evaluación y confiabilidad del instrumento

La evaluación fue realizada por dos sinodales utilizando una lista de cotejo previamente

validada (*Tabla 1*). Los sinodales evaluaron de forma dicotómica “sí” o “no” si los alumnos cumplían con las acciones esperadas. No se encontraron diferencias interobservacionales significativas que afectaran la confiabilidad de las evaluaciones.

Posteriormente, la lista de cotejo fue sometida a un análisis de confiabilidad basado en el coeficiente alfa de Cronbach, que arrojó un resultado de 0.95. Este valor indica una excelente consistencia interna y refuerza la validez del instrumento empleado.<sup>9</sup>

## RESULTADOS CUANTITATIVOS

Los resultados de la evaluación demostraron una diferencia significativa en el desempeño entre ambos grupos. Los estudiantes de quinto semestre obtuvieron un promedio de 7.8 de 10, mientras que los de doceavo semestre lograron un promedio de 5.6 de 10. Al analizar estas calificaciones en términos porcentuales, el promedio del primer grupo fue de  $88.6 \pm 2.3$ , mientras que el del segundo grupo fue de  $85.4 \pm 2.5$ . Para confirmar la diferencia entre ambos grupos, se realizó una prueba t de Student, que mostró un valor estadístico de  $t = 9.70$  y un valor  $p = 5.43 \times 10^{-13}$ , indicando una diferencia altamente significativa ( $p < 0.05$ ). Estos resultados evidencian que el entrenamiento con simulación médica avanzada tiene un impacto positivo en el desempeño clínico de los estudiantes.

El análisis comparativo entre los dos grupos mostró que los estudiantes con simulación médica en su formación tuvieron un mejor desempeño en términos de comunicación médico-paciente, habilidades de diagnóstico y manejo emocional. Estos hallazgos destacan la relevancia de la simulación médica como herramienta formativa para desarrollar habilidades clínicas esenciales, incluso en las primeras etapas de la carrera médica.

## DISCUSIÓN

El entrenamiento mediante simulación médica avanzada representa un cambio de paradigma en la educación médica. Este estudio respalda su uso, mostrando que estudiantes de quinto semestre entrenados con simulaciones pueden alcanzar un nivel de desempeño clínico superior al de estudiantes de doceavo semestre, quienes no tuvieron acceso a esta herramienta.

Las principales ventajas de la simulación incluyen la posibilidad de practicar en un entorno seguro, recibir retroalimentación inmediata y repetir procedimientos hasta alcanzar la competencia.<sup>10,11</sup> No obstante, su implementación requiere inversión en infraestructura, capacitación docente y tiempo adicional en los planes de estudio.

Los resultados de este estudio sugieren que integrar la simulación médica avanzada desde etapas tempranas puede acelerar el desarrollo de competencias clínicas, mejorando el desempeño académico y potencialmente impactando de manera positiva en la atención al paciente. La Universidad Anáhuac Querétaro incluye simulación médica en su currículum a partir de quinto semestre como parte obligatoria para las prácticas clínicas, lo que brinda a los estudiantes una oportunidad significativa para practicar habilidades técnicas, reforzar conocimientos y mejorar su desempeño en escenarios clínicos realistas.

## REFERENCIAS

1. Maestre JM, Rudolph JW. Theories and styles of debriefing: the good judgment method as a tool for formative assessment in healthcare. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2015; 68 (4): 282-285.
2. Salvo G L, Arrau G R. Implementación de docencia de postgrado y pregrado presencial y remota con pacientes simulados en psiquiatría [Implementation of postgraduate and undergraduate teaching with simulated patients in Psychiatry]. *Rev Med Chil*. 2023; 151 (1): 113-119.
3. Ávila Juárez SA, García Barrón AM, Morales López S. Standardised patient simulation and low fidelity simulators (PESiBaF) as a first approach to a patient in first year students of the medicine degree. *Educación Médica*. 2020; 21 (6): 364-369.
4. Galindo LJ, Visbal SL. Simulación, herramienta para la educación médica [Simulation, a teaching aid for medical education]. 2007; 23: 79-95.
5. Corvetto M, Pía Bravo M, Montaña R, Utili F, Escudero E, Boza C, et al. Simulación en educación médica: una sinopsis. *Rev Med Chile*. 2013; 141 (1): 70-79.
6. Dávila-Cervantes A. Simulación en educación médica. *Investigación Educ Médica*. 2013; 3 (10): 100-105. Disponible en: <http://riem.facmed.unam.mx>
7. Valencia CJL, Tapia VS, Olivares OSL. La simulación clínica como estrategia para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes de medicina. *Investigación en Educación Médica*. 2019; 8 (29): 13-22.
8. Kim J, Park JH, Shin S. Effectiveness of simulation-based nursing education depending on fidelity: a meta-analysis. *BMC Med Educ*. 2016; 16 (1): 152.

9. Caycho-Rodríguez T. Intervalos de Confianza para el coeficiente alfa de Cronbach: aportes a la investigación pediátrica. *Acta Pediátrica de México*. 2017; 4 (38): 291-294.
10. Wu JH, Lin PC, Lee KT, Liu HL, Lu PY, Lee CY. Situational simulation teaching effectively improves dental students' non-operational clinical competency and objective structured clinical examination performance. *BMC Med Educ*. 2024; 24 (1): 533.
11. Wang X, Yang L, Hu S. Teaching nursing students: As an umbrella review of the effectiveness of using high-fidelity simulation. Vol. 77, *Nurse Education in Practice*. Elsevier Ltd; 2024.

**Correspondencia:****Enrique Arana-Martínez**Cto. Universidades I, Fracción 2,  
76246, Qro., México.**E-mail:** enrique.arana59@anahuac.mx**Anexo 1: Indicaciones para el alumno.****Instrucciones**

Paciente femenino de 34 años, quien acude a la consulta refiriendo una pérdida significativa de peso (7 kg) este último mes.

Tienes 8 minutos para:

1. Realizar una anamnesis *dirigida* al síntoma principal y al padecimiento actual
2. Mencionar en *voz alta* el diagnóstico definitivo
3. Explicarle a la paciente de qué se trata su padecimiento de una manera empática y resuelve dudas
4. *No* tienes que realizar una historia clínica completa
5. *No* tienes que realizar una exploración física



# Simulación clínica precoz en estudiantes de Medicina: nivel de confianza y satisfacción

*Early clinical simulation in medical students: level of confidence and satisfaction*

Alicia Gutiérrez-Misis,<sup>\*,‡</sup> María Fátima Prado-Gutiérrez,<sup>\*,§</sup> Natividad Puche-López,<sup>\*,¶</sup> José María Arribas-Blanco,<sup>\*,||</sup> Esteban González-López,<sup>\*,\*\*</sup> Laura Navarro-Castellanos,<sup>||</sup> Ana Isabel de las Heras-Nuñez,<sup>§§</sup> María Victoria Castell-Alcalá<sup>¶||</sup>

**Palabras clave:**  
educación médica,  
simulación de  
pacientes, satisfacción  
personal, competencia  
clínica, aprendizaje  
basado en problemas.

**Keywords:**  
*medical education,  
patient simulation,  
personal satisfaction,  
clinical competence,  
problem-based  
learning.*

\* Departamento de Medicina (Unidad Docente de Medicina de Familia). Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid (FM-UAM). Madrid, España.

† Vicedecana de innovación docente y simulación. Profesora Contratada Doctora. Directora del Laboratorio de Habilidades Clínicas y Simulación. IdiPaz.

§ Profesora asociada. Centro de Salud Prosperidad (SERMAS-Madrid). Madrid, España.

¶ Profesora asociada. Centro de Salud La Chopera (SERMAS-Madrid). Madrid, España.

|| Profesor asociado. Centro de Salud Cerro del Aire de Majadahonda (SERMAS-Madrid). Madrid, España.

## RESUMEN

**Introducción:** el objetivo de este estudio es analizar el nivel de confianza y satisfacción adquiridos por los estudiantes de segundo curso de Grado de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid que participan en un programa de seminarios de simulación en habilidades de exploración clínica. **Material y métodos:** encuestas realizadas a estudiantes de segundo curso tras el taller de simulación y durante las prácticas clínicas. El taller incluye técnicas de exploración y creación de video. **Resultados:** ciento noventa y tres alumnos contestaron alguna encuesta y 121 estudiantes las tres. La habilidad clínica adquirida tras los talleres de simulación es superior a 90% en la mayoría de exploraciones. El valor medio de los ítems relacionados con aprendizaje y satisfacción y la realización del video es mayor de 80%. **Conclusiones:** el aprendizaje basado en simulación aumenta los conocimientos, destrezas y autoconfianza en habilidades clínicas previo a las prácticas clínicas reales de los/las estudiantes de primeros cursos de Grado de Medicina.

## ABSTRACT

**Introduction:** the objective of this study is to analyze the level of confidence and satisfaction gained by second-year medical students at the Universidad Autónoma de Madrid who participate in a simulation-based seminar program focused on clinical examination skills. **Materials and methods:** surveys were conducted with second-year students following a simulation workshop and during their clinical rotations. The workshop includes examination techniques and the creation of a video. **Results:** a total of 193 students completed at least one survey, and 121 students completed all three. The level of clinical skill acquisition after the simulation workshops exceeded 90% in most examination techniques. The average scores for items related to learning, satisfaction, and video production were above 80%. **Conclusions:** simulation-based learning enhances knowledge, skills, and self-confidence in clinical abilities prior to real clinical practice for early-year medical students.

## Abreviaturas:

UAM = Universidad Autónoma de Madrid

IPC = Introducción a la Práctica Clínica

LHACyS-UAM = Laboratorio de Habilidades Clínicas y Simulación de la UAM

ABS = Aprendizaje basado en la simulación

## INTRODUCCIÓN

Las investigaciones en educación han demostrado que la excelencia en conocimientos de contenidos no garantiza una aplicación de

estos conocimientos en forma de habilidades y procedimientos clínicos.<sup>1,2</sup>

La Universidad Autónoma de Madrid (UAM) fue pionera en la incorporación en los planes de estudio de las Facultades de Medicina de España del contacto precoz dZel estudiante con el paciente.<sup>3</sup> En el año 1991 se crea como asignatura optativa “Contacto precoz con el paciente en Atención Primaria”, que se mantuvo hasta 2010. En 2014, con la modificación de los programas debido al Plan Bolonia, pasa a ser asignatura obligatoria en primer curso con la denominación “Inmersión

**Citar como:** Gutiérrez-Misis A, Prado-Gutiérrez MF, Puche-López N, Arribas-Blanco JM, González-López E, Navarro-Castellanos L et al. Simulación clínica precoz en estudiantes de Medicina: nivel de confianza y satisfacción. Rev Latinoam Simul Clin. 2025; 7 (2): 44-51. <https://dx.doi.org/10.35366/121086>



\*\* Profesor asociado.  
Centro de Salud  
Villafranca del Castillo  
(SERMAS-Madrid).  
Madrid, España.

†† Bioestadística y  
data manager. IdiPaz.  
Madrid, España.

§§ Técnico del  
Laboratorio de  
Habilidades Clínicas y  
Simulación. FM-UAM.  
Madrid, España.

¶¶ Profesora asociada.  
IdiPaz, Centro de  
Salud Dr. Castroviejo  
(SERMAS-Madrid).  
Madrid, España.

Recibido: 14/05/2024  
Aceptado: 04/05/2025

doi: 10.35366/121086

precoz en la Clínica" (IPC). En el curso 2015-16 pasa a denominarse "Introducción a la práctica clínica", también con la abreviación IPC, y se imparte en segundo curso del Grado de Medicina con cinco ECTS (*European Credit Transfer System*). Sus objetivos fundamentales son fomentar en los/las estudiantes una transición más suave al periodo clínico, mejorar la motivación y prevenir el deterioro de la empatía y la deshumanización que, según diversos estudios, ocurre en los estudiantes de Grado en Medicina a partir del tercer curso.<sup>4</sup> Asimismo, trata de acercar a los estudiantes a la práctica real de la Medicina desde el inicio de sus estudios y favorecer su contacto temprano con los/las pacientes y sus familiares, así como transmitir la importancia de la exploración clínica básica y enseñar las técnicas de exploración y los hallazgos de las mismas. Esta asignatura es impartida por profesores del Departamento de Medicina (Medicina Interna y Medicina de Familia) y Coordinada por la Unidad Docente de Medicina de Familia de la UAM. Consta de 20 horas de clases teóricas (se tratan temas de comunicación, toma de decisiones, razonamiento, exploración física, historia clínica, uso de recursos, entorno familiar y social, coordinación entre atención primaria y atención especializada, la muerte), 10 horas de seminarios prácticos en habilidades clínicas y simulación (cinco seminarios de dos horas) y posteriormente 16 horas de estancia en el Centro de Salud donde cada estudiante es tutorizado/a por un médico/a de familia.

En estos últimos años se han desarrollado múltiples estudios en medicina, en diferentes especialidades médicas y en enfermería realizando prácticas de simulación con estudiantes y residentes, aunque en menor medida en los primeros años de grado. Es por tanto una modalidad de aprendizaje emergente en casi todas las facultades de Ciencias de la Salud. En dichos estudios se han empleado distintos medios como vídeos, maniquíes, pacientes virtuales, etcétera. Sin embargo, las simulaciones aún se utilizan poco en estudiantes en etapas preclínicas, aunque se han observado resultados positivos que les ayudan posteriormente en sus rotaciones clínicas y como forma de aprendizaje útil. Hay muy pocos estudios sobre la percepción que tienen los estudiantes de los primeros años del Grado de Medicina que reciben formación en habilidades técnicas y el posible impacto en su capacidad percibida para realizarlas.<sup>5,6</sup> Ésta es una de las razones principales del interés de nuestro estudio.

El objetivo del presente estudio es analizar el nivel de confianza, el grado de satisfacción adquiridos y la percepción de aprendizaje repor-

tada por los/las estudiantes de segundo curso de Grado de Medicina de la UAM que participan en un programa de seminarios de simulación en habilidades de exploración clínica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio observacional y prospectivo. La población de estudio fueron los/las estudiantes de segundo año de Grado de Medicina de la UAM, matriculados/as en la asignatura Introducción a la Práctica Clínica (IPC) en el curso 2021-2022 (N = 198).

Se realizó una primera fase del proyecto para diseñar los talleres de simulación clínica de la asignatura IPC y específicamente de las tres técnicas nuevas que se introdujeron en el curso 2021-22: tacto rectal, extracción sanguínea y canalización de vía venosa periférica en simuladores.

En una segunda fase, se diseñaron las encuestas que incluyeron preguntas para evaluar los niveles de adquisición de destrezas y conocimientos, los niveles de confianza pretaller y preprácticas clínicas e índice de satisfacción de los/las estudiantes y nivel de autoconfianza en la realización de las técnicas antes de los seminarios de simulación, inmediatamente después de los seminarios y después de las prácticas clínicas en el Centro de Salud. Las encuestas se diseñaron en Microsoft-Forms, a través de la licencia educativa UAM y se proporcionó un código QR y URL para facilitar su cumplimentación online por los/las estudiantes.

En el diseño de las encuestas se tuvo en cuenta el modelo de Kirkpatrick,<sup>7</sup> que es el estándar para validar formaciones, y se viene utilizando desde hace más de 60 años por profesionales del aprendizaje en todo el mundo. Es aplicable a todo tipo de programas y sus planes de evaluación constan de varios niveles.

En este estudio se utilizaron los tres primeros criterios de evaluación de Kirkpatrick ya mencionados anteriormente para diseñar las preguntas que valoran la efectividad de aprendizaje en los talleres: 1) reacción (satisfacción) del participante ante la actividad docente; 2) adquisición de conocimientos; 3) mejora de la realización de técnicas instrumentales que se realizan de forma manual; y 4) transferencia de resultados en la práctica clínica como consecuencia del taller.

En una tercera fase se trató de homogeneizar la formación de los/las profesores en las técnicas de extracción sanguínea, canalización de vías venosas y en la administración de las encuestas. Cada profesor/a recibió una misma información y contenidos para preparar los seminarios de forma homo-

génea (guías de procedimientos, vídeos y esquema de los talleres). Se realizó una grabación de video sobre extracción sanguínea venosa en simulador y se distribuyó mediante streaming en el canal de Laboratorio de Habilidades Clínicas y Simulación de la UAM (LHACyS-UAM). Posteriormente, se realizó una reunión previa de entrenamiento para las/las profesores para garantizar la estandarización de la docencia para cada procedimiento utilizado en simulación. Para las técnicas nuevas, se realizó en primer semestre un taller específico de preparación para los/las profesores en el LHACyS-UAM, que impartió la coordinadora de este proyecto de innovación y la técnico del LHACyS-UAM. Las/las profesores también recibieron formación sobre cómo utilizar las encuestas y checklists de evaluación y recogida de datos y se realizó un procedimiento de calibración del proceso para maximizar la consistencia entre observadores. El proceso de calibración incluyó evaluación por pares: las/las profesores se evaluaron entre ellos por parejas usando los checklists y comparando su score obtenido y resolviendo discrepancias.

En una cuarta fase, entre febrero y mayo de 2022, se impartieron los talleres a los estudiantes y se administraron las encuestas antes y después de los talleres y después de las prácticas clínicas en el centro de salud de Atención Primaria. Un total de 29 profesores impartieron los seminarios y dieron feedback a los estudiantes.

### Material utilizado

Los talleres se realizaron en el LHACyS-UAM, donde se cuenta con espacio y simuladores y material fungible para llevarlos a cabo.

### Análisis estadístico de los resultados

Se realizó un análisis descriptivo de las variables cualitativas, la frecuencia absoluta, relativa y el porcentaje, y de las cuantitativas la media y la desviación estándar.

Para las comparaciones entre la situación pre-taller, posttaller y postprácticas se realizaron tablas de comparación de frecuencias relativas-porcentajes y se utilizó el test de  $\chi^2$  y la prueba exacta de Fisher.

Se utilizó el programa Excel de Microsoft y el programa SPSS.

### Aspectos éticos

Los datos se recogieron en una base de datos anonimizada tipo software de hojas de cálculo Microsoft Excel. A cada participante se le asignó

un código de identificación que sólo conoce la investigadora principal del proyecto. Se informó a los participantes sobre el proyecto y se solicitó su consentimiento escrito para el uso de los datos con fines de investigación e innovación docente. Se respetaron las políticas de protección de datos personales para los participantes en el proyecto (Ley de Protección de Datos del Real Decreto 5/2018, de 27 de julio, que adapta el Derecho español a la normativa de la Unión Europea en materia de protección de datos).

El proyecto fue aprobado de forma favorable por el comité de ética de la Universidad Autónoma de Madrid.

## RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 193 estudiantes que contestaron a alguna de las encuestas. De ellos, 121 estudiantes respondieron las tres encuestas, 74.7% fueron mujeres y el 95.8% con una edad entre 18 y 25 años. Tienen titulación en otras carreras relacionadas con la sanidad en dos casos (1.65%).

### Análisis de niveles de Kirkpatrick 1

En la *Tabla 1* se muestran los indicadores de satisfacción y aprendizaje de los estudiantes con los seminarios, las prácticas y los profesores, para evaluar los niveles de Kirkpatrick 1 y 2. Contestaron a esta encuesta un total de 160 estudiantes. El grado de acuerdo obtenido es elevado, con una media de 91.2%. Todos los ítems superan 80% de calificación excepto el ítem “los escenarios donde se desarrolla la simulación son realistas” con 69.2% de acuerdo.

### Análisis de niveles de Kirkpatrick 2, 3 y 4

Se obtuvo una muestra de 193 estudiantes que contestaron a alguna de las encuestas. De ellos, 121 estudiantes respondieron las tres encuestas, 74.7% fueron mujeres y 95.8% con una edad entre 18 y 25 años. Tienen titulación en otras carreras relacionadas con la sanidad en dos casos (1.65%).

El porcentaje de estudiantes que con anterioridad a los seminarios de simulación y a las prácticas clínicas presentan conocimientos teóricos y habilidades prácticas sobre técnicas de medida de tensión arterial asciende a 76% y con toma de frecuencia cardíaca a 81%. Los estudiantes no han practicado nunca otras técnicas: exploración de mamas y axilas, exploración

**Tabla 1: Indicadores de satisfacción y aprendizaje de los estudiantes con los seminarios, las prácticas y los profesores, Kirkpatrick 1 (N = 160).**

Indicadores	De acuerdo n (%)	En desacuerdo n (%)
La experiencia con simulación ha mejorado mis habilidades técnicas	155 (96.7)	5 (3.3)
La simulación ayuda a desarrollar el razonamiento crítico y la toma de decisiones	133 (82.6)	27 (17.4)
La simulación me ha ayudado a integrar teoría y práctica	152 (94.2)	7 (5.8)
Los talleres con el simulador/material de simulación me han motivado a aprender	151 (93.4)	9 (6.6)
La simulación fomenta la comunicación entre los miembros del equipo	147 (93.4)	13 (6.6)
La simulación clínica ayuda a priorizar actuaciones	135 (84.0)	23 (16.0)
La interacción con la simulación ha mejorado mi competencia clínica	152 (95.8)	6 (4.2)
La simulación es un método docente útil para el aprendizaje	160 (100.0)	0 (0.0)
Los escenarios donde se desarrolla la simulación son realistas	112 (69.2)	47 (30.8)
Los casos simulados se adaptan a mis conocimientos teóricos	151 (94.2)	9 (5.8)
La duración del caso es adecuada	136 (85.0)	23 (15.0)
La capacitación del profesorado es adecuada	157 (98.3)	2 (1.7)
En general, la experiencia con simulación clínica ha sido satisfactoria	156 (98.3)	2 (1.7)
La información previa del curso ha sido satisfactoria	140 (86.0)	20 (14.0)
Tamaño de los grupos: la ratio de estudiante por profesor/a es adecuado para recibir enseñanza de calidad	144 (89.3)	16 (10.7)
El número de sesiones es suficiente	123 (78.5)	37 (21.5)
El material utilizado en los talleres ha sido satisfactorio	150 (93.4)	10 (6.6)
Los contenidos del seminario tenían una estructura lógica y bien diferenciada	152 (95.0)	8 (5.0)
He recibido <i>feedback</i> del profesor/a durante o después de la práctica	146 (90.9)	14 (9.1)
El espacio para realizar el taller ha sido adecuado	147 (92.6)	13 (7.4)

Fuente: elaboración propia.

neurológica de pares craneales, uso de diapasones, oftalmoscopia, tacto rectal o cateterización de vía periférica (*Tabla 2*).

Los valores medios de las diferentes técnicas realizadas durante los talleres se sitúan entre 47% del índice brazo-tobillo, y 99.2% de la auscultación cardiopulmonar o la otoscopia. Todas las demás técnicas son realizadas durante los talleres en más de 90% de los casos, excepto 80.2% de la exploración del sistema cardiovascular y sistema venoso periférico. Los valores medios tras las prácticas en consulta médica presentaron valores más bajos situándose entre 5% en el caso de la exploración con diapasón y 96.7% de auscultación cardiopulmonar, aunque cabe destacar que todas las técnicas fueron realizadas durante las prácticas clínicas (*Tabla 2*).

En todas las variables analizadas en la comparación entre antes y durante los talleres de simulación, las prácticas son mejores de forma significativa ( $p < 0.001$ ), durante los talleres de que antes de los mismos, lo cual indica que la mayoría de los estudiantes realizan las técnicas en los talleres de simulación, que no conocían previamente.

En la comparación de estas variables entre antes de los talleres y de forma supervisada durante las prácticas, la respuesta también es mejor de forma supervisada en la mayor parte de las mediciones ( $p < 0.001$ ), excepto en medición de frecuencias cardíaca y respiratoria y tensión arterial con esfigmomanómetro, pues ya durante el primer curso de Grado de Medicina han practicado estas técnicas en otras asignaturas y traen esos conocimientos previos ( $p < 0.001$ ).

En la comparación entre los talleres y de forma supervisada en las prácticas, siempre es mejor durante los talleres ( $p < 0.001$ ), donde los estudiantes tienen más oportunidades de prácticas todas las técnicas frente a las prácticas donde depende del caso clínico que puedan ver en los cuatro días de prácticas reales; excepto en la auscultación cardiopulmonar, que no hay diferencia significativa ( $p = 0.17$ ), pues es una técnica frecuentemente realizada en la práctica clínica real.

En relación con las preguntas referidas a la experiencia con la realización de la tarea propuesta

de realizar un video mostrando en la práctica una técnica practicada en el seminario ha sido muy bien valorada considerándola una herramienta útil para la evaluación continua en 87% de los casos, que les ha ayudado a fijar conceptos en 67.5% de los casos y factible realizarla con los conceptos aprendidos en el seminario y con el material disponible en 70.6%. Sin embargo, ha implicado mayor concentración en el seminario sólo a 46.9% y se han sentido bien realizando el video 53%, con muchos casos que han respondido “ni acuerdo ni en desacuerdo” (*Tabla 3*). Cabe destacar que las notas objetivas obtenidas en los videos de los seminarios han sido superiores al 8 sobre 10 por todos los estudiantes (datos no mostrados).

## DISCUSIÓN

En nuestro estudio se analizan las percepciones de los estudiantes de segundo curso antes de los seminarios de simulación, después de los mismos

y, por último, tras las prácticas con pacientes reales en el Centro de Salud. Uno de los escasos trabajos publicados en este tema es el de Seale y colaboradores,<sup>8</sup> en el que muestra la importancia de las prácticas en etapas tempranas de la formación médica para aumentar la confianza de los estudiantes y también los beneficios potenciales del uso del ABS en la enseñanza de habilidades.

Está demostrado que los cursos de formación médica basados en la simulación pueden mejorarse sustancialmente con un apoyo didáctico adicional.<sup>9</sup> Son útiles ayudas cognitivas como una tarjeta de bolsillo, un guion o un póster. Los “guiones de colaboración” pueden ayudar a convertir las fases de observación de la formación en fases más activas, más conscientes y mejor enfocadas. Mirar no es suficiente. Del estudio de Zottman<sup>10</sup> se infiere que los guiones también pueden ayudar a los estudiantes a autoevaluar con mayor precisión su progreso en la adquisición de habilidades. En nuestros seminarios prácticos de la asignatura IPC,

**Tabla 2: Indicadores de mejora de la habilidad clínica (Kirkpatrick 2, 3 y 4) (N = 121).**

Técnicas practicadas	Antes de los talleres de IPC n (%)	Durante los talleres de IPC n (%)	De forma supervisada durante las prácticas n (%)
Medición de frecuencia cardíaca	98 (81.0)	118 (97.5)	71 (58.7)
Medición de frecuencia respiratoria	75 (62.0)	111 (91.7)	44 (36.4)
Pulsioximetría	20 (16.5)	118 (97.5)	92 (76.0)
Toma de tensión arterial con esfigmomanómetro manual	92 (76.0)	119 (98.3)	54 (44.6)
Toma de tensión arterial con aparato eléctrico	43 (35.5)	116 (95.9)	80 (66.1)
Auscultación cardiopulmonar	76 (62.8)	120 (99.2)	117 (96.7)
Exploración de mamas y axilas	0 (0.0)	117 (96.7)	29 (24.0)
Exploración del sistema cardiovascular y sistema venoso periférico	4 (3.3)	97 (80.2)	35 (28.9)
Índice tobillo-brazo	1 (0.8)	57 (47.1)	10 (8.3)
Exploración abdominal	3 (2.5)	118 (97.5)	91 (75.2)
Exploración neurológica motora	1 (0.8)	119 (98.3)	32 (26.4)
Exploración neurológica sensitiva	1 (0.8)	119 (98.3)	31 (25.6)
Exploración neurológica de pares craneales	0 (0.0)	119 (98.3)	27 (22.3)
Exploración de reflejos (con martillo)	9 (7.4)	119 (98.3)	27 (22.3)
Otoscopia	1 (0.8)	120 (99.2)	102 (84.3)
Uso de diapasones	0 (0.0)	117 (96.7)	6 (5.0)
Oftalmoscopia	0 (0.0)	117 (96.7)	30 (24.8)
Exploración de articulaciones	1 (0.8)	109 (90.1)	63 (51.2)
Tacto rectal	0 (0.0)	117 (96.7)	8 (6.6)
Extracción de sangre venosa	3 (2.5)	117 (96.7)	3 (2.5)
Cateterización de vía periférica	0 (0.0)	112 (92.6)	2 (1.7)

IPC = Introducción a la Práctica Clínica.

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 3: Indicadores de satisfacción con la tarea de realizar un video postseminario, Kirkpatrick 3 y 4 (N = 151).**

Indicador	Respuesta	n (%)
Es una herramienta útil para la evaluación continua	Poco de acuerdo	14 (9.3)
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	50 (33.1)
	Muy de acuerdo	87 (57.6)
	Total	151 (100.0)
Sirve para fijar conceptos	Poco de acuerdo	9 (6.1)
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	31 (20.9)
	Muy de acuerdo	108 (73.0)
	Total	148 (100.0)
He estado más concentrado/a en el seminario al saber que había una tarea posterior para hacer	Poco de acuerdo	33 (22.3)
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	40 (27.0)
	Muy de acuerdo	75 (50.7)
	Total	148 (100.0)
Me he sentido bien realizando el video	Poco de acuerdo	20 (13.9)
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	39 (27.1)
	Muy de acuerdo	85 (59.0)
	Total	144 (100.0)
Se podía hacer con los conceptos que aprendí en el seminario y el material complementario	Poco de acuerdo	5 (3.4)
	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	27 (18.6)
	Muy de acuerdo	113 (77.9)
	Total	145 (100.0)

Fuente: elaboración propia.

se utiliza un guion llamado *storyboard* en todas las técnicas que sirve para no olvidar ningún punto importante, también como repaso (*debriefing*) para el estudio y como guía en la realización del trabajo final en vídeo que cada alumno realiza sobre una técnica exploratoria concreta.

Un reciente Consenso Iberoamericano de expertos<sup>11</sup> evalúa los resultados específicos de aprendizaje (*learning outcomes*) que pueden lograrse mediante la simulación clínica dirigida a desarrollar las competencias que los/las estudiantes de medicina necesitan para poder tratar con éxito a los pacientes y asumir responsabilidades clínicas generales. Pretende ayudar a las facultades de medicina a planificar y desarrollar tipos específicos de formación médica de pregrado mediante la simulación.

La mayoría de los centros de Estados Unidos, Canadá, Reino Unido y Nueva Zelanda introducen la simulación a los estudiantes en el primer año de formación médica y aumentan gradualmente la duración y la complejidad a partir del segundo año utilizando tanto laboratorios de habilidades como simulación intrahospitalaria.

La mayoría de los estudiantes están satisfechos con la formación en simulación clínica y prefieren el aprendizaje basado en la simulación (ABS) al aprendizaje basado en clases teóricas.<sup>2,12-14</sup> Lofaso y colaboradores<sup>15</sup> midieron la eficacia de un plan de estudios preclínico basado en la simulación y concluyeron que el ABS proporcionaba una exposición temprana, conocimientos médicos, profesionalidad y la oportunidad de practicar las habilidades en un entorno sin pacientes. McGaghie y su equipo<sup>16</sup> realizaron una revisión comparativa metaanalítica de la evidencia y comprobaron que el ABS es más eficaz para alcanzar objetivos específicos de adquisición de destrezas clínicas en comparación con formación médica clínica tradicional.

De todos modos, no debemos olvidar que, aunque el ABS es un complemento muy valioso para los programas de aprendizaje, no debe considerarse un sustituto del aprendizaje experimental en la “vida real”. La simulación es útil para complementar y mejorar la formación clínica, pero no para sustituirla.<sup>17</sup> Nuestros estudiantes de segundo curso terminan su formación práctica de IPC con una estancia en la consulta real del médico de

familia. En esta actividad entran el contacto por primera vez en su vida con pacientes “de verdad”, conocen la importancia de la comunicación, de la relación médico-paciente, del contexto biopsicosocial de cada persona y además implementan las habilidades clínicas que practicaron previamente en escenarios simulados.

En España existen estudios publicados sobre prácticas de simulación en Grado, especialmente en los cursos superiores, pero en menor medida en los primeros cursos. En el estudio de Carrasco y su grupo<sup>18</sup> de la Universidad de Córdoba, realizado con alumnos/as de quinto curso, se demuestra que la adición de simuladores a la formación médica es una medida positiva que puede mejorar los resultados obtenidos con sólo teoría, ya que aumenta la confianza en el procedimiento a la vez que se adquiere mayor destreza con una menor frustración en el aprendizaje del tacto rectal y del cateterismo vesical.

Esto avala nuestro planteamiento de introducir la formación en habilidades clínicas y simulación cuanto antes durante los estudios de Grado.

En los estudios realizados se han evaluado diferentes aspectos. Por una parte, la capacitación conseguida; por otra, las cualidades y habilidades de los instructores; en otros casos, la disminución de la ansiedad y la mejora de la confianza en el desempeño de las habilidades.

La opinión de los estudiantes acerca de las prácticas es un aspecto a tener en cuenta ya que conduce a acciones de mejora.

Según otro estudio que tiene en común con el nuestro el que los estudiantes evalúan sus habilidades clínicas sobre todo exploración física mediante una plataforma de autoevaluación, se observa que no sólo mejora sus habilidades y capacidad sino también su conocimiento teórico en comparación con la docencia tradicional; al igual que en nuestro caso, cuando terminan han de remitir un vídeo con los deberes hechos que evalúa el profesor y ellos también por pares, siendo por tanto un aprendizaje muy activo.<sup>19</sup>

Pero todos los autores en los diferentes medios coinciden, y nosotros estamos de acuerdo, en que hay que mejorar el aprendizaje en habilidades y huir de aquel basado principalmente en la teoría, y en este sentido los distintos cursos han mostrado su utilidad y capacidad de mejora en mayor o menor medida. También es importante tener en cuenta que no todo el mundo puede aprender de la misma forma con los mismos métodos de simulación, por lo que en un futuro será interesante buscar tecnologías que se puedan adaptar a los y las alumnos para mejorar el aprendizaje.<sup>20</sup>

Por otra parte, los docentes también opinan que la simulación como método de enseñanza es útil y eficiente, pero requiere una formación, personal preparado y recursos adecuados.<sup>21</sup>

Como principales limitaciones de nuestro estudio queríamos señalar que se trata de un estudio descriptivo y que no ha existido aleatorización al tratarse de un análisis de resultados de una docencia reglada incluida en el plan de estudios de nuestra universidad. Por el contrario, queríamos destacar la fortaleza del mismo derivada del alto número de respuestas y del elevado tamaño de la muestra.

## CONCLUSIONES

Existen facultades de medicina estadounidenses y europeas que introducen cada vez más la formación en habilidades clínicas técnicas desde los primeros años, alejándose del modelo tradicional de años preclínicos y clínicos diferenciados. En España, la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid ha sido pionera en la introducción precoz de talleres de Aprendizaje Basado en Simulación Clínica para exploración física, en cursos precoces del Grado de Medicina. Los resultados de este estudio demuestran que los estudiantes de segundo curso de Grado de Medicina de la UAM muestran altos niveles de satisfacción con la metodología de seminarios de simulación en exploración física y además aumentan los conocimientos y destrezas en habilidades técnicas y no técnicas, aspectos de identidad profesional como futuros/as médicos y su autoconfianza para realizar las técnicas de simulación realizadas y aplicarlas en pacientes reales.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores y autoras deseamos agradecer a la Unidad de Apoyo a la Docencia de la Universidad Autónoma de Madrid la financiación de este proyecto en la convocatoria Innova-UAM que financió el proyecto y todo su apoyo desde docencia en red para las gestiones de la evaluación de los videos en Moodle. También queremos agradecer su participación en el estudio a los/las estudiantes de la asignatura de Introducción a la Práctica Clínica, sin los que los seminarios de simulación clínica no tendrían sentido.

## REFERENCIAS

1. Toy S, Mckay RS, Walker JL, Johnson S, Arnett JL. Using learner-centered, simulation-based training to improve

- medical students' procedural skills. *J Med Educ Curric Dev.* 2017; 4: 238212051668482.
2. Spiro RJ, Feltovich PJ, Jacobson MJ, Coulson RL. Knowledge representation, content specification, and the development of skill in situation-specific knowledge assembly: some constructivist issues as they relate to cognitive flexibility theory and hypertext. *Educ Technol*, 1991; 31: 22-25.
  3. Otero-Puime Á, Sánchez-Martínez M, González-López E, García-Lázaro MI, Blanco-Alfonso A, Arribas-Blanco JM. La incorporación de la medicina de familia y de la atención primaria a la enseñanza de la medicina en la UAM: experiencia en las nuevas asignaturas del grado de medicina (2010-2016). UAM Ediciones; 2017. doi: 10.15366/ens.medicina.uam2017
  4. Hojat M, Vergare MJ, Maxwell K, Brainard G, Herrine SK, Isenberg GA, et al. The devil is in the third year: a longitudinal study of erosion of empathy in medical school. *Acad Med.* 2009; 84 (9): 1182-1191. doi: 10.1097/ACM.0b013e3181b17e55
  5. Cutshaw D, O'Gorman T, Beck-Dallaghan GL, Swiman A, Joyner BL, Gilliland K, et al. Clinical skills simulation complementing core content: development of the simulation lab integrated curriculum experience. *Med Sci Educ.* 2019; 29 (3): 643-646. doi: 10.1007/s40670-019-00771-9
  6. Philippon AL, Truchot J, De Suremain N, Renaud MC, Petit A, Baron GL, et al. Medical students' perception of simulation-based assessment in emergency and paediatric medicine: a focus group study. *BMC Med Educ.* 2021; 21 (1): 586. doi: 10.1186/12909-021-02957-5
  7. Kirkpatrick DL, Kirkpatrick JD. Evaluating training programs: the four levels. San Francisco, CA: Berrett-Koehler; 2006.
  8. Seale J, Knoetze M, Phung A, Prior D, Butchers C. Commencing technical clinical skills training in the early stages of medical education: exploring student views. *Med Sci Educator.* 2018; 29 (1): 173-179. doi: 10.1007/s40670-018-00657-2
  9. Ryoo EN, Ha EH. The importance of debriefing in simulation-based learning. *Comput Inform Nurs.* 2015; 33 (12): 538-545. doi: 10.1097/CIN.0000000000000194
  10. Zottmann JM, Dieckmann P, Taraszow T, Rall M, Fischer F. Just watching is not enough: fostering simulation-based learning with collaboration scripts. *GMS J Med Educ.* 2018; 35 (3): Doc35. doi: 10.3205/zma001181
  11. Espinosa-Ramírez S, Monge-Martín D, Denizón-Arranz S, Cervera-Barba E, Mateos-Rodríguez A, Caballero-Martínez F. Ibero-American consensus on learning outcomes for the acquisition of competencies by medical students through clinical simulation. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2022; 26 (13): 4564-4573. doi: 10.26355/eurrev\_202207\_29177
  12. Agha S, Alhamrani A, Khan M. Satisfaction of medical students with simulation based learning. *Saudi Med J.* 2015; 36 (6): 731-736. doi: 10.15537/smj.2015.6.11501
  13. Franc-Law JM, Ingrassia PL, Ragazzoni L, Corte FD. The effectiveness of training with an emergency department simulator on medical student performance in a simulated disaster. *CJEM.* 2010; 12 (1): 27-32. doi: 10.1017/s1481803500011982
  14. El Naggar MA, Almaeen AH. Student's perception towards medical-simulation training as a method for clinical teaching. *J Pak Med Assoc.* 2020; 70 (4): 618-623. doi: 10.5455/JPMA.6481
  15. Lofaso DP, DeBlieux PM, DiCarlo RP, Hilton C, Yang T, Chauvin-Sheila W. Design and effectiveness of a required pre-clinical simulation-based curriculum for fundamental clinical skills and procedures. *Med Educ Online.* 2011; 16. doi: 10.3402/meo.v16i0.7132
  16. McGaghie WC, Issenberg SB, Cohen ER, Barsuk JH, Wayne DB. Does simulation-based medical education with deliberate practice yield better results than traditional clinical education? A meta-analytic comparative review of the evidence. *Acad Med.* 2011; 86 (6): 706-711.
  17. Ferguson J, Astbury J, Willis S, Silverthorne J, Schafheutle E. Implementing, embedding and sustaining simulation based education: what helps, what hinders. *Medical Education.* 2020; 54 (10): 915-924. doi: 10.1111/medu.14182
  18. Carrasco-Valiente J, Gómez-Gómez E, García JH, Valero-Rosa J, Sánchez A, Salamanca JJ, et al. Impacto del uso de simuladores sobre la carga mental y la confianza en un taller de tacto rectal y cateterización vesical en estudiantes. *Arch Esp Urol.* 2018; 71 (6): 537-542.
  19. Chen L, Chen H, Xu D, Yang Y, Li H, Hua D. Peer assessment platform of clinical skills in undergraduate medical education. *J Int Med Res.* 2019; 47 (11): 5526-5535. doi: 10.1177/0300060519861025
  20. Lineberry M, Dev P, Lane HC, Talbot TB. Learner-adaptive educational technology for simulation in healthcare. *Simul Healthcare.* 2018; 13 (3S): S21-S27. doi: 10.1097/SIH.0000000000000274
  21. Alotaibi FZ, Agha S, Masuadi E. Orientation of healthcare educators towards using an effective medical simulation-based learning: a Q-methodology study. *Adv Med Educ Pract.* 2022; 13 (13): 507-519. doi: 10.2147/AMEP.S363187

**Financiamiento:** El proyecto ha contado con financiación de la Convocatoria Innova-UAM 2021-22.

**Correspondencia:**

**Dra. Alicia Gutiérrez Misis**

Vicedecana de Innovación Docente y Simulación.  
Directora del Laboratorio de Habilidades Clínicas y Simulación de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid.  
Departamento de Medicina de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid.  
C/ Arzobispo Morcillo, 2-9; C.P. 28049, Madrid (España).

**E-mail:** institucional: alicia.gutierrezm@uam.es



# Aplicación metodológica de la simulación clínica como estrategia de aprendizaje en la Carrera de Obstetricia de la Universidad Central del Ecuador

*Methodological application of clinical simulation as a learning strategy in the Obstetrics degree program at the Central University of Ecuador*

Santiago Bryan Bastidas-Champutiz,\* Kathy Ayde Champutiz-Quintana,‡  
Jeny Patricia Valencia-Coloma§

**Palabras clave:**  
simulación clínica,  
seguridad del  
paciente, *debriefing*,  
habilidades blandas.

**Keywords:**  
*clinical simulation,*  
*patient safety,*  
*debriefing,*  
*soft skills.*

\* Médico postgradista en Medicina Física y Rehabilitación. Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador. ORCID: 0000-0002-3350-8199

† PhD en Ciencias Humanas y Sociales.

Obstetriz. Docente de la Carrera de Obstetricia, Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. ORCID: 0000-0002-6242-3645

§ Obstetriz, Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. ORCID: 0000-0002-5759-6074

Recibido: 26/10/2024

Aceptado: 12/07/2025

doi: 10.35366/121087

## RESUMEN

**Introducción:** la simulación clínica es una herramienta educativa esencial en la formación de profesionales de la salud, proporcionando un entorno seguro para la atención al paciente. **Objetivo:** evaluar el impacto de la simulación clínica en los estudiantes de la Carrera de Obstetricia de la Universidad Central del Ecuador (UCE). **Material y métodos:** cuantitativo, descriptivo, se aplicaron 145 encuestas a estudiantes de cuarto a octavo semestre, datos analizados SPSS versión 25. **Resultados:** 50.3% de estudiantes participó en prácticas de simulación durante tres o más semestres. La percepción de seguridad fue alta, con 49.7%, considerando la simulación 100% segura y 41.4% como 75% segura. La confidencialidad se respeta siempre o casi siempre en 91.7%. Los simuladores de fidelidad intermedia son más efectivos para desarrollar habilidades sociales (52.4%). Los beneficios de la simulación son habilidades técnicas y blandas, el *debriefing* fue constructivo para la corrección de errores, pensamiento crítico y toma de decisiones. **Conclusión:** la simulación clínica en la Carrera de Obstetricia ha demostrado ser una estrategia educativa valiosa, mejorando las habilidades técnicas y sociales, destacando la importancia de continuar el uso en salud, adaptando técnicas y herramientas, maximizando su impacto en el aprendizaje y seguridad del paciente.

## ABSTRACT

**Introduction:** clinic simulation is an essential educational tool in the training of health professionals, providing a safe environment for patient care. **Objective:** to evaluate the impact of clinical simulation on students of Obstetrics at the Universidad Central del Ecuador (UCE). **Material and methods:** quantitative, descriptive, 145 surveys were applied to students from fourth to eighth semester; data analyzed using SPSS version 25. **Results:** 50.3% of students participated in simulation practices for three or more semesters. The perception of safety was high, with 49.7% considering the simulation 100% safe and 41.4% as 75% safe. Confidentiality is always or almost always respected by 91.7%. Simulators of intermediate fidelity are more effective in developing social skills (52.4%). The benefits of simulation are technical and soft skills, debriefing was constructive for error correction, critical thinking and decision making. **Conclusion:** clinical simulation in Obstetrics has proven to be a valuable educational strategy, improving both technical and soft skills. Emphasizing the importance of continuing its use in healthcare, adapting techniques and tools, maximizing its impact on patient learning and safety.

## INTRODUCCIÓN

**S**imular implica recrear situaciones que no son reales, utilizando técnicas que reemplazan y amplifican las experiencias reales, evocando y

replicando aspectos del mundo real de manera interactiva. En el área de la salud, la simulación consiste en replicar algún aspecto de la realidad clínica con la finalidad de desarrollar destrezas sin poner en riesgo al paciente.<sup>1</sup>

**Citar como:** Bastidas-Champutiz SB, Champutiz-Quintana KA, Valencia-Coloma JP. Aplicación metodológica de la simulación clínica como estrategia de aprendizaje en la Carrera de Obstetricia de la Universidad Central del Ecuador. Rev Latinoam Simul Clin. 2025; 7 (2): 52-57. <https://dx.doi.org/10.35366/121087>



El origen de la simulación se remonta a la época posterior a la segunda guerra mundial cuando se desarrollaron simuladores para la aviación. A mediados del siglo XIX, la simulación comenzó a implementarse en el área de la salud, con proyectos como maniquíes de reanimación cardiopulmonar, fantomas obstétricos y simuladores de venopunción, entre otros.<sup>2</sup> Aunque en la antigüedad ya se usaban técnicas de simulación de baja tecnología, éstas ofrecían una fidelidad media a alta, como el uso de melones para realizar disección o de patas de animales para practicar vendajes.<sup>3</sup>

El desarrollo de centros de simulación en la medicina ha sido impulsado por varios factores, como la evolución de la bioética, marcada por la declaración de Helsinki en 1964, una mayor demanda de calidad en la formación de profesionales de la salud, la creciente preocupación por la seguridad del paciente en los procesos de aprendizaje, y los avances en tecnología, computación, electrónica y realidad virtual.<sup>1</sup>

La simulación clínica constituye una herramienta docente para el proceso de enseñanza-aprendizaje en salud que se caracteriza por realizar un trabajo en escenarios simulados, que constan de un conjunto de aspectos que imitan situaciones reales con los cuales los estudiantes se enfrentan para desarrollar su desempeño clínico.<sup>4</sup>

Existen diversos tipos de simuladores que se utilizan en el campo de la salud, desde los de baja fidelidad, que incluyen modelos anatómicos simples y dispositivos para prácticas básicas, hasta los de alta fidelidad, que son robots interactivos capaces de replicar respuestas fisiológicas humanas con gran precisión.<sup>5</sup> La fidelidad de un simulador se refiere a la medida en que el modelo imita la realidad clínica, influyendo directamente en la experiencia de aprendizaje del estudiante, la cual puede estar basada en tecnología alta o baja.<sup>6</sup> La Universidad Central del Ecuador, al ser una universidad de gran renombre nacional e internacional, pretende aprobar el funcionamiento del laboratorio de simulación de la Carrera de Obstetricia. La filosofía del laboratorio sobre la impartición de conocimientos es la educación de forma transversal y holística para los estudiantes de la Carrera de Obstetricia adquieran los conocimientos de manera sistemática y secuencial. Por esta razón, las prácticas académicas se realizan en diferentes semestres de toda la Carrera de Obstetricia. De esta manera, los estudiantes desarrollan habilidades técnicas, pensamiento crítico, el análisis, la toma de decisiones, el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades comunicativas.<sup>7</sup>

El objetivo de la educación basada en la simulación clínica es asegurar el aprendizaje del estudiante en el marco de la calidad y de la seguridad del paciente. La educación basada en las simulaciones se define como cualquier actividad docente que utilice la ayuda de simuladores con el fin de estimular y favorecer el aprendizaje simulando en lo posible un escenario paraclínico más o menos complejo considerado actualmente como una estrategia fundamental.<sup>8</sup>

En Ecuador, la integración de hospitales simulados en los currículos de las facultades de ciencias de la salud es un fenómeno reciente, lo que subraya la importancia de este artículo. El objetivo del artículo examina la percepción de los estudiantes de la Carrera de Obstetricia de la Universidad Central del Ecuador de la aplicación metodológica de la simulación clínica como una estrategia de aprendizaje y sobre la efectividad de estos simuladores, basada en un formulario que respondieron a través de Google Forms.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño:** este estudio, de tipo cuantitativo, emplea un enfoque descriptivo para evaluar la percepción de los estudiantes de la UCE sobre el uso de la simulación clínica en obstetricia mediante una encuesta administrada a través de Google Forms.

**Población:** la muestra estuvo conformada por 145 estudiantes de cuarto a octavo semestre de la Carrera de Obstetricia. La encuesta fue difundida a través de los paralelos correspondientes.

**Entorno:** Carrera de Obstetricia de la Universidad Central del Ecuador, en los semestres cuarto y octavo.

**Intervenciones:** el cuestionario fue distribuido a través de Google Forms a los estudiantes durante el semestre comprendido entre el periodo septiembre 2023 a marzo 2024.

**Análisis estadístico:** los datos fueron analizados en SPSS versión 25.

## RESULTADOS

La encuesta fue diseñada para evaluar la percepción de los estudiantes de la Carrera de Obstetricia de la UCE respecto a las prácticas a ser realizadas en las salas de simulación, en su formación de pregrado. La muestra estuvo conformada por 145 estudiantes de la Carrera de Obstetricia, distribuidos en los semestres cuarto (0.7%), quinto (15.9%), sexto (25.5%), séptimo

(26.2%) y octavo (31.7%). Del total de los encuestados, 92.4% (134 estudiantes) era de sexo femenino y 7.6% restante era de sexo masculino (11 estudiantes), la edad mínima de los estudiantes era de 20 años, un máximo de 31, una media de  $23.29 \pm 2.32$ . Las cátedras que mayor evaluación tuvieron fueron Clínica Obstétrica I y II, Planificación Familiar, siendo consideradas como una aplicación metodológica, previa a la atención segura de los pacientes en 49.7%, el aprendizaje en las prácticas de simulación se desarrolló en un entorno de confidencialidad en 49.7%, las prácticas las realizaron en más de tres semestres en 50.3%. Los simuladores más utilizados para el aprendizaje fueron: fidelidad intermedia en 36.6%, alta fidelidad en 36.6%, paciente estandarizado en 9.7% y baja fidelidad en 1.4 %. Y finalmente, el desarrollo en escenarios complejos le ha permitido al estudiante llegar a un nivel de conocimiento de análisis y toma de decisiones frente al paciente real-pensamiento crítico casi siempre en 51.7%.

## DISCUSIÓN

La simulación clínica ha emergido como una herramienta valiosa en la formación de estudiantes de Obstetricia, proporcionando un entorno seguro y controlado para el desarrollo de destrezas clínicas sin riesgo para los pacientes. Los resultados de este estudio reflejan la percepción positiva de los estudiantes de la UCE sobre el uso de simuladores clínicos, con la mayoría de los encuestados reportando experiencias significativas en cuanto a la adquisición de habilidades y la mejora del rendimiento clínico, de igual forma es percibido por los estudiantes de enfermería de la Universidad

Católica de Murcia donde el alumnado valora positivamente la adquisición de competencias (priorización, refuerzo de conocimientos, confianza, trabajo en equipo, comunicación, rectificación de errores y entrenamiento previo a la práctica real). Sin embargo, los alumnos muestran su inconformidad con el sistema de evaluación y proponen flexibilidad en la asistencia.<sup>9</sup>

En cuanto al uso de simuladores en la formación académica, los datos revelan que una gran proporción de estudiantes ha participado en prácticas de simulación durante al menos dos semestres, lo que subraya la integración gradual pero efectiva de esta metodología en el currículo (*Tabla 1*). La percepción de seguridad proporcionada por los simuladores es notablemente alta, con 91.1% de los estudiantes considerando que estas herramientas son al menos 75% seguras para preparar a los estudiantes antes de la atención a pacientes reales; tal como lo expresa Alemania,<sup>10</sup> que en cada práctica de simulación conduce tanto al docente como a los estudiantes a evaluar el desempeño de situaciones clínicas simuladas o basadas en problemas.

Los simuladores de intermedia y alta fidelidad fueron identificados como los más eficaces para desarrollar habilidades sociales y clínicas. Es interesante destacar que, aunque los simuladores de alta fidelidad son generalmente más avanzados tecnológicamente, no siempre son los preferidos por los estudiantes. Esto sugiere que la percepción de fidelidad no depende exclusivamente de la tecnología, sino también de cómo estos simuladores se integran en la práctica y la enseñanza. Es así que Torreda<sup>11</sup> afirma que la simulación clínica permite formar y evaluar a los futuros profesionales de la salud, en un entorno similar al clínico, basado en el estudiante y con *feedback* inmediato por parte de los docentes, para que desarrollen habilidades técnicas (procedimientos) y las habilidades blandas (toma de decisiones, el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y trabajo en equipo) (*Tablas 2 y 3*), y todo ello de manera multidisciplinaria a lo largo de su formación académica.

Un hallazgo relevante es la importancia del entorno de confidencialidad en las prácticas de simulación, ya que casi la mitad de los estudiantes indicaron que este aspecto se respeta siempre. Este entorno seguro probablemente contribuye a la efectividad de la simulación, permitiendo a los estudiantes experimentar y aprender de sus errores sin temor a consecuencias negativas (*Tabla 4*).<sup>12</sup>

La discusión posterior a la simulación (*debriefing*) se identificó como un elemento clave en el

**Tabla 1: El uso de simuladores en su formación de pregrado le ha proporcionado. N = 145.**

	n (%)
Incorporación del conocimiento tecnológico	18 (12.4)
Desarrollo del conocimiento analítico	18 (12.4)
Mayor eficiencia en la formación académica	22 (15.2)
Adquisición de destrezas y habilidades	35 (24.1)
Todas	52 (35.9)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2: El docente realizó el <i>debriefing</i> : (conversatorio sobre el escenario).	
	n (%)
Le ayudó a cambiar, permitiéndole realizar acciones, cometer errores, pero el docente tiene la razón	32 (22.1)
Le ayudó a cambiar permitiéndole darse cuenta del error y el docente fue amable en decirle en que se equivocó	100 (69.0)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 3: El docente diseñó el escenario (8 puntos) mediante. N = 145.	
	n (%)
Definió objetivos técnicos y no técnicos	27 (18.6)
Se designó el número de participantes	18 (12.4)
Se estableció un guion	12 (8.3)
Los roles de cada participante	10 (6.9)
Se recreó la escena, decorado conforme al objetivo	43 (29.7)
Tuvo un tiempo determinado para la ejecución el evento de 15 minutos o más	13 (9.0)
Se seleccionó el tipo de simulador a usar	20 (13.8)
Existió distractores o generadores de ruido durante la simulación	1 (0.7)
Casi todos los puntos	1 (0.7)

Fuente: Elaboración propia.

proceso de aprendizaje. Los estudiantes valoran especialmente el enfoque en el que los errores son abordados de manera constructiva (*Tabla 5*), lo que refuerza la capacidad del *debriefing* para facilitar el cambio y la mejora continua en el rendimiento. En la educación basada en simulación, la retroalimentación a menudo toma la forma de un *debriefing* posterior a la simulación, que se ha definido como “una práctica social durante la cual las personas interactúan deliberadamente entre sí y con el entorno, reflexionando sobre la experiencia común que vivieron durante el escenario” (*Tablas 6 y 7*).<sup>13</sup>

La mayoría de los estudiantes opina que la simulación es segura, previo a atender pacientes en 75 a 100% segura, usando modelos anatómicos estáticos seguido de los que recrean escenarios clínicos (*Tabla 7*). Los menos usados fueron los modelos estáticos básicos usados en prácticas de RCP o monitoreo fetal.<sup>14</sup>

En este apartado se interpretan los resultados obtenidos; señalando su importancia e indicando sus implicaciones teóricas y/o prácticas.

Tabla 4: En práctica en simulación ¿qué habilidades de comunicación adquirió usted? N = 145.	
	n (%)
Asertividad	21 (14.5)
Contacto visual	17 (11.7)
Adopción de la perspectiva del otro	18 (12.4)
Coherencia emoción-mensaje	10 (6.9)
Escucha activa	26 (17.9)
Empatía	21 (14.5)
Ante los nervios, adopta un rol activo y pregunta	27 (18.6)
Utiliza el humor	2 (1.4)
Prevé los momentos de incomodidad de la otra persona	2 (1.4)
Evita las posturas a la defensiva	1 (0.7)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: En los escenarios de simulación ¿el docente ha realizado las siguientes actividades? Señale uno o varios. N = 145.	
	n (%)
Ha definido los participantes del escenario, guion y recursos	29 (20.0)
Ejecución constante en <i>debriefing</i> como elemento fundamental para la simulación	11 (7.6)
La simulación se articula con el currículum, esto es con los objetivos de aprendizaje, programación de clase y temas	59 (40.7)
El docente está capacitado en simulación clínica	17 (11.7)
Establece objetivos claros dentro de la simulación	29 (20.0)

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 6: Durante el escenario en simulación el docente le animó a (molécula). N = 145.**

	n (%)
Argumentar (qué es lo que yo observo y pienso)	34 (23.4)
Indagar (yo me pregunto y pregunto al otro a partir de una curiosidad)	28 (19.3)
Argumentar e indagar	82 (56.6)
Ninguno	1 (0.7)

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 7: Con los escenarios en simulación usted logró (debriefing). N = 145.**

	n (%)
Mejorar su rendimiento futuro cambiando sus pensamientos	16 (11.0)
Desarrollar un pensamiento reflexivo	14 (9.7)
Mejorar las destrezas y habilidades	47 (32.4)
Practicar y profundizar el aprendizaje clínico para mejorar la seguridad con el paciente	63 (43.4)
Hablar de temas difíciles	5 (3.4)

Fuente: Elaboración propia.

En tal medida:

1. Se relacionan los resultados con los objetivos, preguntas e hipótesis que guiaron la realización de la investigación.
2. Se contextualizan los resultados con respecto a los conocimientos e investigaciones previas que existen sobre el tema.

## CONCLUSIONES

En términos de comunicación, los estudiantes reportaron haber desarrollado habilidades esenciales como la escucha activa, la asertividad y la empatía, habilidades fundamentales en la práctica clínica. Sin embargo, el uso del humor y la prevención de momentos de incomodidad fueron menos comunes, lo que podría indicar áreas potenciales de mejora en la enseñanza de la comunicación en simulaciones clínicas.

La simulación clínica en escenarios complejos ha demostrado ser eficaz en el desarrollo del pensamiento crítico y la toma de decisiones frente a pacientes reales alcanzando estos niveles de conocimiento, lo que resalta el valor de los simuladores en preparar a los futuros profesionales de la salud para situaciones clínicas desafiantes.

El *feedback* contribuye a que el estudiante reflexione y, por lo tanto, realice una autoevaluación sobre los conocimientos adquiridos o prácticas realizadas, identificando y aceptando las oportunidades de mejora dentro del proceso de su aprendizaje.

Estos resultados destacan la importancia de continuar mejorando y expandiendo el uso de la simulación clínica en la educación médica, adaptando las técnicas y herramientas para maximizar su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y, en última instancia, en la calidad del cuidado del paciente.

Sería interesante analizar si mientras más semestres, más prácticas en simulación clínica realizan los estudiantes, el aprendizaje mejora las habilidades y destrezas de los estudiantes en el paciente real.

## REFERENCIAS

1. Corvetto M, Bravo MP, Montaña R, Utili F, Escudero E, Boza C, et al. Simulación en educación médica: una sinopsis. *Rev Méd Chile*. 2013; 141 (1): 70-79.
2. Neri-Vela R. El origen del uso de simuladores en Medicina. *Rev Fac Med UNAM*. 2017; 60 (Suppl: 1): 21-27.
3. Neri-Vela R. El origen del uso de simuladores en Medicina. Ciudad de México: Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México; 2017.
4. Ayala JL, Romero LE, Alvarado AL, Cuvi GS. La simulación clínica como estrategia de enseñanza-aprendizaje en ciencias de la salud. *Metro Ciencia*. 2019; 27 (1): 32-38.
5. Vázquez-Mata G, Guillamet-Lloveras A. El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. *Educ Med*. 2009; 12 (3): 149-155.
6. Nolla-Domenjó M. La evaluación en educación médica: principios básicos. *Educ Med*. 2009; 12 (4): 223-229.
7. Facultad de Ciencias Médicas. Ciencias Médicas inaugura su Laboratorio de Salud Sexual y Reproductiva [Internet]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2022. Disponible en: <https://repositorio.uce.edu.ec/archivos/jmsalazara/Boletines/Boletines2022/Noviembre/314.pdf>
8. Serna-Corredor DS, Martínez-Sánchez LM. La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. *Arch Med (Manizales)*. 2018; 18 (2): 447-454.

9. Juguera Rodríguez L, Díaz Agea JL, Pérez Lapuente ML, Leal Costa C, Rojo Rojo A, Echevarría Pérez P. La simulación clínica como herramienta pedagógica: percepción de los alumnos de Grado en Enfermería en la UCAM (Universidad Católica San Antonio de Murcia). *Enferm Glob.* 2014; 13 (33): 175-190.
10. González Peñafiel A, Bravo Zúñiga B, Ortiz González MD. El aprendizaje basado en simulación y el aporte de las teorías educativas. *Rev Espacios.* 2018; 39 (20): 37.
11. Raurell-Torreda M, Gómez-Ibáñez R. La simulación de alta fidelidad: ¿quién tiene el laboratorio más impactante? *Enferm Intensiva.* 2017; 28 (2): 45-47.
12. Salas Perea RS, Ardanza Zulueta P. La simulación como método de enseñanza y aprendizaje. *Educ Med Super* [Internet]. 1995; 9 (1): 3-4. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21411995000100002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21411995000100002)
13. Riviere E, Jaffrelot M, Jouquan J, Chiniara G. Debriefing for the transfer of learning: the importance of context. *Acad Med.* 2019; 94 (6): 883-889. doi: 10.1097/ACM.0000000000002612.
14. Villca S. Simulación clínica y seguridad de los pacientes en la educación médica. *Rev Cienc Tecnol Innov [Internet].* 2018; 16 (18): 75-88. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2225-87872018000200007](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2225-87872018000200007)

**Correspondencia:****Kathy Ayde Champutiz-Quintana****E-mail:** kachamputiz@uce.edu.ec



# Cómo la simulación médica fomenta la confianza en estudiantes de medicina: una revisión sistemática

*How medical simulation fosters medical students' confidence: a systematic review*

Julietta Cruz-Naranjo\*

**Palabras clave:**  
confianza percibida,  
estudiantes  
de medicina,  
entrenamiento  
de simulación,  
translación a la  
clínica.

**Keywords:**  
*perceived confidence,  
medical students,  
simulation training,  
clinical translation.*

## RESUMEN

**Introducción:** los estudiantes de medicina a menudo no se sienten bien preparados para realizar procedimientos médicos básicos al graduarse, y la simulación médica surge como una herramienta para reducir esta brecha de confianza. **Objetivo:** analizar cómo se modifica la confianza percibida de los estudiantes de medicina tras el entrenamiento basado en simulación médica. **Material y métodos:** se realizó una búsqueda sistemática de la literatura en dos bases de datos (Scopus y PubMed), considerando artículos publicados entre 2019 y 2024. De un total de 110 artículos filtrados inicialmente, se incluyeron nueve artículos con resultados de 665 participantes. **Resultados:** todos los artículos reportaron una mejora en la confianza percibida después de las prácticas de simulación, con ocho de los nueve artículos, demostrando una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ). No se reportó una diferencia entre estudiantes en formación preclínica y clínica. Se reportó una disminución en la confianza percibida después de la simulación con el tiempo. Sin embargo, sigue siendo significativamente mayor a la confianza percibida antes de la simulación. **Conclusiones:** los hallazgos respaldan que la simulación médica es efectiva para aumentar la confianza de los estudiantes en procedimientos básicos, preparándolos mejor para los retos de su formación clínica y profesional.

## ABSTRACT

**Introduction:** medical students often feel ill prepared to perform basic medical procedures upon graduation. However, the field of medical simulation has emerged as a tool to bridge this confidence gap. **Objective:** to analyze how the perceived confidence of medical students changes following medical simulation training. **Material and methods:** a systematic literature search was conducted in two databases (Scopus and PubMed), considering articles published between 2019 to 2024. From an initial set of 110 filtered articles, nine articles with results from 665 participants were finally included. **Results:** all articles reported an improvement in perceived confidence after simulation training, with eight out of nine articles demonstrating a significant difference ( $p < 0.05$ ). No differences were reported between students in preclinical and clinical training. Perceived confidence after stimulation training was shown to decrease over time. However, it remains significantly higher than the confidence perceived before simulation training. **Conclusions:** the findings support that medical simulation is effective in enhancing students' confidence to perform basic procedures, better preparing them for the challenges of clinical training and professional practice.

## INTRODUCCIÓN

El entrenamiento basado en la simulación médica consiste en la creación de escenarios simulados que permiten a estudiantes y profesionales de la salud adquirir habilidades técnicas, de comunicación y de trabajo en equipo a través de la práctica y su retroalimentación. Este modelo de aprendizaje facilita la integración entre la teoría y la práctica y, en los últimos años, se ha vuelto imprescindible en la formación médica.<sup>1</sup>

El involucramiento estudiantil, entendido como el tiempo y esfuerzo que los estudiantes dedican a actividades educativas, puede predecir el éxito académico. Normalmente se clasifica en tres dimensiones: conductual, relacionada con la participación; cognitiva, asociada al esfuerzo por entender y dominar temas; y afectiva, asociada con las reacciones emocionales. Wang y colaboradores observaron que el entrenamiento en simulación médica fomenta un mayor involucramiento en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza.<sup>2</sup>

\* Médico pasante del servicio social del Centro de Simulación Médica Avanzada de la Universidad Anáhuac Querétaro. México.

Recibido: 13/12/2024

Aceptado: 04/05/2025

doi: 10.35366/121088

**Citar como:** Cruz-Naranjo J. Cómo la simulación médica fomenta la confianza en estudiantes de medicina: una revisión sistemática. Rev Latinoam Simul Clin. 2025; 7 (2): 58-64. <https://dx.doi.org/10.35366/121088>



Existe evidencia que sugiere que muchos estudiantes de medicina no se sienten bien preparados para realizar procedimientos médicos básicos al graduarse. Dehmer y su equipo encontraron una variabilidad significativa en la competencia para realizar estas habilidades y señalaron que existe una correlación positiva entre el número de prácticas realizadas y la competencia percibida en la mayoría de los procedimientos clínicos básicos.<sup>3</sup> A pesar de que algunos sostienen que la residencia médica es el momento ideal para desarrollar estas habilidades, actualmente se espera que los estudiantes de medicina sean competentes en procedimientos básicos antes de iniciar su formación como residentes.<sup>4</sup> En respuesta a estas demandas, el Colegio Americano de Cirujanos, preocupado por las limitaciones técnicas de los médicos recién graduados en busca de residencias quirúrgicas,

estableció en 1998 objetivos específicos para los estudiantes de medicina de último año. Además, alentó a las escuelas de medicina a implementar cursos preparatorios para la residencia enfocados en habilidades técnicas básicas.<sup>5</sup>

Si bien aún no es concluyente si el entrenamiento en simulación médica se traduce directamente en mejores habilidades prácticas, estudios han señalado que la exposición temprana a habilidades clínicas mejora la competencia y la confianza percibida, a la vez que disminuye los niveles de ansiedad en los estudiantes. Esto les provee con la experiencia y confianza suficientes para mejorar sus habilidades a lo largo de la carrera de medicina y eventualmente llegar mejor preparados a la residencia médica.<sup>6</sup>

El presente estudio tiene como objetivo analizar cómo se modifica la confianza percibida de los estudiantes de medicina tras el entrenamiento basado en simulación médica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

En este artículo se presenta una revisión sistemática de la literatura científica de los últimos cinco años sobre la simulación médica y su impacto en la confianza de los estudiantes de medicina en cuanto a diferentes situaciones clínicas. Para su elaboración se siguieron los lineamientos del protocolo PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) 2020, como se detalla en la *Figura 1*.<sup>7</sup>

La búsqueda sistemática se llevó a cabo en noviembre de 2024 en las bases de datos **Scopus** y **PubMed**, considerando artículos publicados entre 2019 y el 18 de noviembre de 2024. Los términos **MeSH** (*Medical Subject Headings*) utilizados para la búsqueda fueron “*Simulation Training*”, “*Medical Students*”, “*Anxiety*”, “*Self Confidence*” y “*Self Perception*”, los cuales se combinaron mediante los operadores booleanos “*AND*” u “*OR*” según fuera necesario. Estos términos se obtuvieron de la base de datos de términos **MeSH** del *National Institute of Health*. El algoritmo de búsqueda aplicado en PubMed fue: “(*Simulation Training*) *AND* (*Medical Students*) *AND* (*Anxiety*) *AND* (*Self Confidence* *OR* *Self Perception*)”, mientras que en Scopus se utilizó: “(*simulation AND training*) *AND* (*medical AND students*) *AND* (*self AND confidence*) *OR* (*self AND perception*)”.

La búsqueda inicial rindió 480 resultados en Scopus y 455 en PubMed. Posteriormente, se aplicaron filtros basados en rango de año de publicación, tipo de artículo, disponibilidad de texto

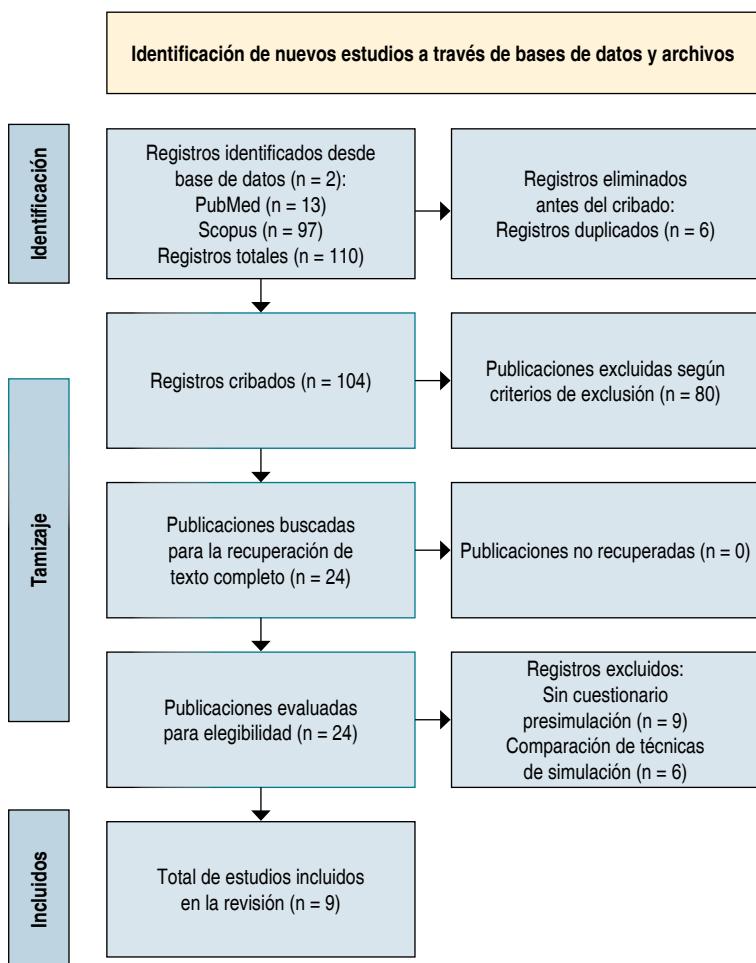


Figura 1: Diagrama de flujo PRISMA.

completo, área de estudio e idioma. Después de aplicar los filtros se obtuvieron 97 artículos en Scopus y 13 en PubMed, para un total de 110 artículos.

Para la organización y selección de los artículos, se utilizó la herramienta **Rayyan**, diseñada específicamente para revisiones sistemáticas. Ésta permitió eliminar seis registros duplicados y aplicar los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

#### **Criterios de inclusión:**

1. Tipo de estudios: artículos originales cuantitativos.
2. Disponibilidad: acceso libre y texto completo.
3. Población de interés: estudiantes de medicina.
4. Periodo de publicación: entre 2019 y el 18 de noviembre de 2024.
5. Idioma: inglés o español.
6. Resultados: reporte de confianza percibida posterior a la simulación.

#### **Criterios de exclusión:**

1. Tipo de estudios: artículos de revisión.
2. Población: estudios con poblaciones mixtas (estudiantes de medicina junto con otros profesionales de la salud).
3. Intervención: simulación en áreas distintas a la medicina o telesimulación.
4. Métodos: estudios que no describen la herramienta utilizada para medir la confianza percibida.
5. Resultados: estudios que no reportan la confianza percibida previa a la simulación o que comparan la confianza percibida entre diferentes técnicas de simulación.

Tras la lectura crítica de los títulos, resúmenes, métodos y resultados, se descartaron 80 registros por evaluar una población incorrecta, ser artículos de revisión, incluir escenarios de telesimulación, abordar la simulación en áreas distintas a la medicina, no medir la confianza percibida de los estudiantes antes y después de la simulación o no describir la herramienta de medición utilizada. De los 24 registros con textos completos recuperados, se descartaron nueve por no incluir una medición de confianza percibida previa a la simulación y seis por comparar la confianza percibida entre diferentes técnicas de simulación. Finalmente, se incluyeron un total de nueve artículos (*Figura 1*).

Para organizar la información recopilada de cada artículo incluido se construyó una matriz de revisión de la literatura (*Tabla 1*).

## **RESULTADOS**

La presente revisión sistemática incluyó un total de nueve artículos, de los cuales se recopilaron datos de 665 participantes. La *Tabla 1* muestra los resultados generales de cada artículo incluido.

Todos los estudios se centraron exclusivamente en estudiantes de medicina y reportaron niveles de confianza percibida antes y después de las prácticas de simulación. Además, todos utilizaron simuladores de alta fidelidad; uno de los simuladores incluso fue desarrollado por los investigadores específicamente para su estudio (artículo 9). Sin embargo, se observaron variaciones significativas entre los estudios en cuanto al tamaño de las muestras, la cantidad, calidad y formato de la información proporcionada a los participantes previo a la simulación, el nivel de estudio de los participantes, el país donde se realizó el estudio y las propias habilidades técnicas abordadas durante las prácticas de simulación. De los nueve estudios, cinco formaban parte de los programas curriculares existentes en las universidades, mientras que cuatro se llevaron a cabo como intervenciones independientes. La mayoría de los estudios (7 de 9) realizaron una sola sesión de simulación; únicamente dos incluyeron múltiples sesiones, con un máximo de cuatro.

Ocho artículos mostraron una diferencia significativa entre la confianza percibida antes y después de la práctica de simulación. Dada la población reducida del artículo 2, éste no incluyó un análisis estadístico. Aun cuando las conclusiones de dicho estudio son limitadas, también se reportó una mejoría posterior a las prácticas de simulación.

Ningún artículo que comparó el aumento en confianza percibida entre los estudiantes en formación preclínica y aquellos en formación clínica demostró una diferencia significativa entre estos dos grupos. Algunos artículos midieron la confianza percibida inmediatamente posterior a la práctica de simulación y la confianza percibida a largo plazo. Aun cuando se reportó una disminución de la confianza con el paso del tiempo, ésta continuó siendo significativamente mayor a la confianza percibida previo a la práctica de simulación en todos los casos.

## **DISCUSIÓN**

La transición de la escuela de medicina a la residencia médica es un proceso desafiante, par-

Tabla 1: Artículos incluidos en la revisión.

No.	Autores (año) País	N.º de participantes N = 665	Nivel de estudio de los participantes (preclínico vs clínico)	Información consultada previo a la simulación	Simulación(es) implementada(s)	Simuladores (alta vs baja fidelidad)	Herramienta de medición (elementos)	Pruebas estadísticas utilizadas	Cantidad de sesiones de simulación	Resultados (medias pre-, post- diferencia) p		
										Cuestionario propio tipo Likert (5)	Cuestionario propio tipo Likert (5)	Prueba de Mann-Whitney U (IBM SPSS versión 25)
1	Cushaw, et al (2019) <sup>8</sup> Estados Unidos	90	Primer y segundo año (preclínico)	Video o artículo + sesión informativa	Venopunción periférica, cardioversión, punción lumbar, parto normal y dilatación cervical, catéter central y catéteres tunelizados	Alta fidelidad	Cuestionario propio tipo Likert (5)	Prueba de Mann-Whitney U (IBM SPSS versión 25)	1	Pre: 1.64 Post: 3.56 Dif: 1.92	< 0.05	–
2	Ayandeh, et al (2020) <sup>9</sup> Estados Unidos	9	Segundo año (preclínico)	Videos + breve repaso en clase	Consentimiento informado, técnica estéril y enguantado, manejo de la vía aérea, suturas básicas, suturas avanzadas, ultrasonido, punción lumbar, entubillado, venopunción y gasometría arterial	Alta fidelidad	Cuestionario propio tipo Likert (5)	–	2	Pre: 1.52 Post: 3.98 Dif: 2.46	< 0.05	–
3	Renganathan, et al (2020) <sup>10</sup> India	46	Último año (clínico)	Conferencia un día previo	Hemorragia postparto	Alta fidelidad	Cuestionario propio tipo Likert (6)	–	1	Pre: 9.89% Post: 57.74% Dif: 47.84%	< 0.01	–
4	Kelin, et al (2021) <sup>11</sup> Estados Unidos	31	Cuarto año (clínico)	Objetivos + breve repaso previo	Otomicroscopia, abcesos perianalgalino, epistaxis, laringoscopia, traqueotomía, miringotomía, objeto extraño en el canal auditivo, complicaciones de traqueotomía y escenario donde no se puede intubar ni ventilar (otorrinolaringología)	Alta fidelidad	Cuestionario propio tipo Likert (5)	t de Student de muestras emparejadas + D de Cohen (magnitud del cambio)	1	Pre: 2.28 Post: 3.82 Dif: 1.54	< 0.05	–
5	Manuel, et al (2022) <sup>12</sup> India	181	Primer año (preclínico)	2 conferencias	Primeros auxilios y BLS	Alta fidelidad	Cuestionario propio tipo Likert (4)	–	1	Pre: 1.68 Post: 3.47 Dif: 1.79	< 0.001	–

Continúa la Tabla 1: Artículos incluidos en la revisión.

No.	Autores (año) País	Nº de participantes N = 665	Nivel de estudio de los participantes (preclínico vs clínico)	Información consultada previo a la simulación	Simulación(es) implementada(s)	Simuladores (alta vs baja fidelidad)	Herramienta de medición (elementos)	Pruebas estadísticas utilizadas	Cantidad de sesiones de simulación	Resultados (medias pre-, post-, diferencia) p
6	Ruiz-Labarta, et al (2022) <sup>13</sup> España	141	Charto año (clínico)	Presentaciones + vídeos + breve repaso previo	Hemorragia postparto	Alta fidelidad	Cuestionario propio tipo Likert (10)	t de Student de muestras emparejadas + prueba Kolmogorov- Smirnov (Microsoft Excel + IBM SPSS versión 21.0)	1	Pre: 3.84 Post: 6.70 Dif: 2.85
7	Maita, et al (2023) <sup>14</sup> Japón	12	Quinto y sexto año (clínico)	Videos + clase	Ultrasónico vesical	Alta fidelidad	Cuestionario propio tipo Likert (11)	t de Student de muestras emparejadas (EZR versión 1.54)	1	Pre: 1 Post: 5.54 Dif: 4.54
8	Yamamoto Nomura, et al (2023) <sup>15</sup> Brasil	115	Quinto año (clínico)	Orientación previa ( <i>pre- briefing</i> )	Atención de parto, análisis de partograma y pelvimetría, ruptura prematura de membranas y sangrado del tercer trimestre	Alta fidelidad	Cuestionario tipo Likert (5) modificado de Scholz et al	Prueba de Wilcoxon de muestras emparejadas + $\chi^2$ o la prueba exacta de Fisher (MedCalc statistical software versión 19.5.3)	3-4	Pre: 3.15 Post: 3.69 Dif: 0.54
9	Tabaru, et al (2024) <sup>16</sup> Turquía	40	Primer, segundo y tercer año (preclínico)	Clase instructiva	Aplicación de relleno facial	Alta fidelidad (propio)	Cuestionario propio tipo Likert (5)	Prueba de Wilcoxon (IBM SPSS versión 29.0)	1	Pre: 1.1 Post: 4.8 Dif: 3.7

BLS = soporte vital básico (*Basic Life Support*).

ticularmente para los estudiantes que ingresan a residencias quirúrgicas y carecen de confianza en su capacidad para realizar procedimientos básicos. Esta falta de confianza puede generar una sensación de poca preparación para enfrentar las demandas de un entorno clínico. En el presente estudio, el cual evaluó el impacto del entrenamiento en simulación médica en la confianza percibida de los estudiantes de medicina, se encontró un aumento significativo en la confianza percibida para enfrentarse a escenarios clínicos reales. Este aumento puede atribuirse a que la simulación médica ofrece un ambiente seguro donde los estudiantes pueden perfeccionar sus habilidades prácticas sin temor a cometer errores que pudieran comprometer la seguridad de un paciente real.

Ninguno de los artículos que compararon el aumento en confianza percibida entre los estudiantes en formación preclínica y aquéllos en formación clínica encontraron una diferencia significativa. Este hallazgo resalta que el entrenamiento en simulación médica es útil para fortalecer la confianza de los estudiantes de medicina en todas las etapas de su formación, desde los primeros años de carrera hasta los momentos previos a su graduación.

Algunos de los artículos incluidos en esta revisión reportaron que, aunque la confianza percibida a largo plazo disminuye respecto a la percibida inmediatamente posterior a la práctica de simulación, sigue siendo significativamente mayor que la confianza basal.

Además, varios artículos destacaron que el aumento en confianza percibida podría actuar como una medida indirecta de la satisfacción de los estudiantes con las prácticas de simulación, mostrando que consideran éstas como herramientas útiles para su formación académica. Entre otros beneficios documentados se incluyen mejoras en la adquisición de conocimiento a corto y largo plazo, en la comunicación y el trabajo en equipo, en la destreza de habilidades técnico-clínicas y en el pensamiento crítico.

No obstante, hay diferencias entre los estudios incluidos que generan variabilidad en los resultados de esta revisión. Aun cuando todas las prácticas emplearon simuladores de alta fidelidad, las habilidades trabajadas y los formatos de simulación fueron distintos. Algunas prácticas se enfocaron exclusivamente en técnicas específicas, mientras que otras involucraron escenarios clínicos completos. Además, las herramientas de medición utilizadas variaron ampliamente: cada

artículo empleó sus propios cuestionarios, con diferencias en la cantidad y el contenido de las preguntas, aparte de que únicamente un cuestionario fue previamente validado como una herramienta para medir la confianza percibida. Otros factores de variabilidad incluyeron la preparación previa a la simulación que se le proveyó a los estudiantes, así como la duración y el número de repeticiones de las prácticas.

Entre las limitaciones identificadas en los artículos incluidos, destaca que la mayoría no especificó si las prácticas de simulación impartidas siguieron una estructura estándar que incluya *pre-learning, pre-briefing, simulación y debriefing*. Además, ningún estudio contó con un grupo control ni con aleatorización de participantes dado el diseño cuasiexperimental de los estudios.

Una limitación inherente a esta revisión es la subjetividad de la confianza percibida. Aun cuando los cuestionarios tipo Likert utilizados en los estudios permiten convertir esta variable subjetiva en datos cuantitativos analizables, la falta de homogeneidad en las herramientas de medición compromete parcialmente la confianza de los resultados.

Los hallazgos de este estudio abren la puerta a que futuras investigaciones analicen la correlación entre el aumento en la confianza percibida y mejoras concretas en las habilidades técnicas o en el conocimiento médico. También sería valioso explorar si este incremento en confianza se traduce en un mejor desempeño clínico. Otros aspectos a investigar incluyen el efecto de la frecuencia y el número de prácticas de simulación, así como el impacto de introducir estas prácticas en etapas más tempranas de la formación médica.

## CONCLUSIÓN

Los cursos diseñados específicamente para preparar a los estudiantes de medicina en su transición hacia la formación clínica o hacia la residencia médica han demostrado ser altamente efectivos, no sólo para mejorar la confianza percibida en la realización de procedimientos básicos, sino también para incrementar la satisfacción estudiantil. La implementación de estos cursos podría ser una estrategia clave para reducir la brecha de confianza que existe actualmente en estudiantes de medicina respecto a sus habilidades técnicas, ayudándoles a enfrentar con mayor seguridad los desafíos de su formación clínica y profesional.

## REFERENCIAS

- Vázquez-Mata G, Guillamet-Lloveras A. El entrenamiento basado en la simulación como innovación imprescindible en la formación médica. *Educ Med.* 2009; 12 (3): 149-155.
- Wang Y, Ji Y. How do they learn: types and characteristics of medical and healthcare student engagement in a simulation-based learning environment. *BMC Med Educ.* 2021; 21 (420): 1-13.
- Dehmer J, Amos K, Farrell T, Meyer A, Newton W, Meyers M. Competence and confidence with basic procedural skills: the experience and opinions of fourth-year medical students at a single institution. *Acad Med.* 2013; 88 (5): 682-687.
- Promes SB, Chudgar SM, O'connor-Grochowski C, Shayne P, Isenhour J, Gickman SW, et al. Gaps in procedural experience and competency in medical school graduates. *Acad Emerg Med.* 2009; 16 (2): S58-S62.
- Graduate Medical Education Committee. Prerequisite objectives for graduate surgical education: a study of the Graduate Medical Education Committee American College of Surgeons. *J Am Coll Surg.* 1998; 186 (1): 50-62.
- Stewart RA, Hauge LS, Stewart RD, Rosen RL, Charnot-Katsikas A, Prinz RA. A CRASH course in procedural skills improves medical students' self-assessment of proficiency, confidence, and anxiety. *Am J Surg.* 2007; 193 (6): 771-773.
- Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* 2021; 74 (9): 790-799.
- Cutshaw D, O'Gorman T, Beck GL, Swinam A, Joyner BL, Gilliland K, et al. Clinical skills simulation complementing core content: development of the simulation lab integrated curriculum experience (SLICE). *Med Sci Educ.* 2019; 32 (3): 723-731.
- Ayandeh A, Zhang XC, Diamond JF, Michael SH, Rougas S. Development of a pilot procedural skills training course for preclerkship medical students. *J Am Coll Emerg Physicians Open.* 2020; 1 (6): 1199-1204.
- Renganathan L, Datta K, Sethi N, Kanitkar M. Off-site simulation-based training on management of postpartum hemorrhage amongst final-year medical students. *Med J Armed Forces India.* 2020; 78 (1): S152-S157.
- Keilin CA, Farlow JL, Malloy KM, Bohm LA. Otolaryngology curriculum during residency preparation course improves preparedness for internship. *Laryngoscope Investig Otolaryngol.* 2021; 131 (7): E2143-E2148.
- Manuel SA, Tanna DB, Patel HK, Bose N. Preparing future Indian medical graduates for emergencies at the Foundation Course: Do the knowledge and self-confidence increase after basic cardiac life support training? *Indian J Anaesth.* 2022; 66 (5): 358-367.
- Ruiz-Labarta J, Martínez Martín A, Rintado Recarte P, González Garzón B, Pina Moreno JM, Sánchez Rodríguez M, et al. Workshop on blood loss quantification in obstetrics: improving medical student learning through clinical simulation. *Healthcare (Basel).* 2022; 10 (2): 39-51.
- Maita H, Kobayashi T, Akimoto T, Hirano T, Osawa H, Kato H. Evaluation of simulation-based ultrasound education using a bladder simulator for medical students in Japan: a prospective observational study. *J Med Ultrason.* 2023; 50 (1): 73-80.
- Yamamoto Nomura RM, Medeiros Dutra Reis F, Menezes Gonçalves A, Matos de Proenca C. Obstetric simulation for undergraduate medical education: how to improve students' self-confidence and expectation according to gender. *Rev Assoc Med Bras.* 2023; 69 (4): e20221625.
- Tabaru A, Kapsuz Gencer Z, Ogreden S, Akyel S, Ozum O, Bayram I. Enhancing facial filler training with 3D-printed models: a prospective observational study on medical student competence. *Med Sci Monit.* 2024; 30 (1): e945074.

## Correspondencia:

Julieta Cruz-Naranjo

E-mail: cruzjulieta24@gmail.com



# Habilidades quirúrgicas a través de la tecnología. Revisión descriptiva de la literatura

*Surgical skills through technology. Descriptive literature review*

Ángel Alberto García-Perdomo,\* Daniel Santiago García-Gómez<sup>†</sup>

**Palabras clave:**  
aprendizaje,  
estudiantes de  
ciencias de la  
salud, destreza  
motora, educación  
en realidad virtual,  
procedimientos  
quirúrgicos  
operativos.

**Keywords:**  
learning, students,  
health occupations,  
motor skills,  
educational virtual  
realities, surgical  
procedures.

## RESUMEN

**Introducción:** la formación de estudiantes del área de la salud en las diferentes instituciones de educación superior cuyas carreras requieran la formación y la enseñanza de habilidades quirúrgicas se ven obligadas a buscar y modificar su metodología de enseñanza y aprendizaje por medio de tecnologías. **Objetivo:** identificar las estrategias virtuales y tecnológicas utilizadas para la enseñanza y aprendizaje de habilidades quirúrgicas en las instituciones de educación superior. **Material y métodos:** se hizo una revisión de la literatura en las bases de datos: Scielo, Clinicalkey, Biblioteca virtual en salud y metabuscadores: PubMed y Google académico; por medio de las palabras claves, discriminando la búsqueda por criterios de inclusión como año e idioma, dando un total de 51 artículos para la construcción del proyecto. **Resultados:** conforme a los resultados obtenidos en la investigación se demuestra que las habilidades quirúrgicas a través de la virtualidad se dieron a partir de las actividades por medio de material audiovisual, impresiones y animaciones como estrategia de enseñanza y aprendizaje como complemento para la adquisición de habilidades quirúrgicas. **Conclusión:** la literatura permitió identificar la utilidad de la tecnología como un medio para conseguir una educación de calidad con herramientas que faciliten el proceso de enseñanza y aprendizaje centradas en el estudiante, con el fin de generar profesionales con capacidad de autoformación y trabajo en equipo.

## ABSTRACT

**Introduction:** the training of students in the health area in different higher education institutions whose careers require training in the teaching of surgical skills are forced to search for and modify the methodology of teaching and learning surgical skills through technologies. **Objective:** to identify the virtual and technological strategies used for teaching and learning surgical skills in higher education institutions. **Material and methods:** was review of the literature in the databases: Scielo, Clinicalkey, Virtual Health Library and metasearch engines: PubMed and Google academic; through keywords, discriminating the search by inclusion criteria such as year and language, giving a total of 51 articles for the construction of the project. **Results:** according to the results obtained in the research, it is demonstrated that surgical skills through virtuality were given from the activities through audiovisual material, impressions and animations as a teaching and learning strategy as a complement to the acquisition of skills. **surgical.** **Conclusion:** the literature allowed identifying the usefulness of technology as a tool to achieve quality education with resources that facilitate the teaching and learning process centered on the student, aimed at producing professionals with the ability for self-learning and teamwork.

## Abreviaturas:

IA = inteligencia artificial

NTIC = nuevas tecnologías de la información y la comunicación

TIC = tecnología de la información y la comunicación

## INTRODUCCIÓN

Las habilidades quirúrgicas constituyen una estrategia clave en la enseñanza de las

ciencias de la salud, y en los últimos años se han complementado con el uso de tecnologías, especialmente a raíz de la pandemia por COVID-19, que impulsó la adopción de plataformas virtuales y la integración de metodologías alternativas para la formación clínica.<sup>1,2</sup> Estas habilidades, que incluyen agilidad, precisión y destreza, son fundamentales en la formación médico-quirúrgica.<sup>3</sup> Su desarrollo ha sido promovido por instituciones educativas con enfoque quirúrgico, como univer-

\* Profesor asistente.  
Facultad de  
Instrumentación  
Quirúrgica. Fundación  
Universitaria de Ciencias  
de la Salud (FUCS).  
† Profesional en  
Instrumentación  
Quirúrgica, FUCS.

Recibido: 04/12/2023

Aceptado: 12/07/2025

doi: 10.35366/121089

**Citar como:** García-Perdomo ÁA, García-Gómez DS. Habilidades quirúrgicas a través de la tecnología. Revisión descriptiva de la literatura. Rev Latinoam Simul Clin. 2025; 7 (2): 65-75. <https://dx.doi.org/10.35366/121089>



sidades y centros de salud que ofrecen cátedras especializadas en la enseñanza y aprendizaje de dichas competencias.<sup>4,5</sup> Tradicionalmente, el aprendizaje se ha basado en la práctica presencial y en el método de ensayo y error, lo que ha contribuido al fortalecimiento de las competencias de los profesionales en todo el mundo. En este contexto, la enseñanza ha evolucionado gracias a la incorporación de herramientas tecnológicas, cuyo uso se consolidó durante el confinamiento por la pandemia, abriendo camino a la inclusión de innovaciones como la inteligencia artificial (IA).<sup>6</sup>

Los inicios de la formación de habilidades, se da a mediados de siglo XIX, cuando Florence Nightingale inicia como enfermera en la Guerra de Crimea, la cual promovía el cuidado de pacientes en situaciones difíciles, trascendiendo sus enseñanzas, conocimientos y habilidades adquiridas a otras mujeres.<sup>7</sup> Otro aspecto importante a evaluar es la creación de modelos de simulación enfocado en entrenar a la comunidad del momento haciendo uso de elementos que permitieran recrear las situaciones a las que se pudieran enfrentar; tal es el caso del método que implementó la partera Angélique du Coudray con la creación de su maniquí obstétrico para el entrenamiento en la asistencia a partos.<sup>8</sup> Esta labor dio origen no sólo a la enfermería, sino también a la instrumentación quirúrgica. A mediados de los años cuarenta, esta profesión impulsó el perfeccionamiento de la cirugía mediante la implementación de técnicas asépticas. Esto requería personal capacitado para integrar el equipo quirúrgico, dando inicio a una profesión que hoy se reconoce por ejecutar y liderar los procesos en el quirófano. En su proceso formativo se implementan actividades y estrategias para desarrollar habilidades quirúrgicas, convirtiéndose en un eje fundamental del aprendizaje en el área de la salud, aportando significativamente al ambiente quirúrgico y hospitalario.<sup>9</sup> Razón por la cual, tanto estudiantes como docentes han enfrentado desafíos en la transición y adaptación de la enseñanza virtual para el desarrollo de habilidades y destrezas. Aunque se ha logrado avanzar en la adquisición del "saber" teórico, ha sido más complejo asegurar el desarrollo del "hacer" y del "ser", especialmente en aquellas competencias que requieren práctica y experiencia presencial. Este reto ha sido asumido tanto por los docentes como por las instituciones de educación superior, quienes han sumado esfuerzos para incorporar recursos tecnológicos y plataformas

que permitan nuevas experiencias en el desarrollo de competencias quirúrgicas.<sup>10</sup>

La simulación quirúrgica se ha incorporado en la formación de instrumentadores quirúrgicos como parte de la evolución en los procesos educativos. Con el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y la inteligencia artificial (IA), ahora también se integra la formación virtual para el desarrollo de habilidades quirúrgicas. Esta modalidad incluye el acompañamiento de tutores o profesores, ya que es esencial mantener una sincronía entre estudiante y docente;<sup>11</sup> no obstante, la educación virtual, que antes era poco explorada en el área de la salud, se ha vuelto una necesidad que exige cambios en la metodología de enseñanza y aprendizaje. Este cambio ha diversificado las cátedras y prácticas clínicas a través de plataformas virtuales. En éstas, es posible grabar y reutilizar material audiovisual, lo que refuerza el aprendizaje.<sup>6</sup> Es importante destacar que no todo el aprendizaje se realiza de forma sincrónica (Zoom, Teams, Meet). Existen plataformas diseñadas para retroalimentación asincrónica, lo que permite a los estudiantes acceder a contenidos y evaluaciones en tiempos diferentes. Esta flexibilidad ha sido respaldada por numerosos estudios que resaltan los beneficios de combinar estrategias sincrónicas y asincrónicas en la formación de habilidades quirúrgicas.<sup>12</sup>

En los instrumentadores quirúrgicos en formación y profesionales, algunos de los programas virtualizados se han apoyados desde softwares educativos y brindan la oportunidad de que los alumnos tengan una buena interacción con el profesor, ya que permiten desarrollar competencias y destrezas para dar solución a problemas futuros relacionados con la práctica quirúrgica,<sup>13</sup> ya que el apoyo de estas herramientas puede mantener la calidad de la educación al ser reflejado en el desempeño del profesional de la salud en el ámbito quirúrgico.<sup>14</sup> En consecuencia, este trabajo tiene como propósito identificar el uso de tecnologías de la información y comunicación para implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje de habilidades quirúrgicas para instituciones de educación superior, implementadas en instrumentadores quirúrgicos y en todas las áreas de la salud, que permitan orientar de manera eficaz la educación en salud, optando por el uso de distintas herramientas virtuales de forma dinámica,<sup>15</sup> sin disminuir el rendimiento académico que requieren los estudiantes de pregrado en formación quirúrgica.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó una revisión descriptiva de la literatura. Dentro de las estrategias de búsqueda se usaron fuentes primarias, secundarias y terciarias. Se emplearon palabras clave normalizadas en DeCS y MeSH, junto a términos booleanos (AND, NOT y OR), que permitieron recuperar los documentos en las bases de datos consultadas las cuales incluyeron Scielo, ClinicalKey, biblioteca virtual en salud (BVS) y meta buscadores: PubMed y Google académico; la delimitación de idioma permitió la inclusión de artículos científicos en inglés y español; la delimitación temporal se determinó con textos de los últimos cinco años, sin descartar fuentes teóricas anteriores a los cinco años que posean información relevante al tema.

La sistematización y el análisis de la información se inició con el uso de resumen analítico estructurado, el cual se encontraba en *drive* con apartados como son: título, idioma, año de publicación, de texto (libro, artículo de revisión, artículo original), resumen, conclusión y evaluación de relevancia temática y metodológica, en la que se determinaba si cumplía con la información de interés para el desarrollo de esta investigación: estrategias de enseñanza y aprendizaje de las habilidades quirúrgicas a través de la virtualidad y medios tecnológicos como se observa en la *Figura 1*.

**Consideraciones éticas:** dentro de las consideraciones éticas se contempló el uso ético de la información según lo establecido en la Ley 1581 de 2012 en el que se veló por los principios de protección de datos aplicables a todas las bases de datos, información o datos preservando los

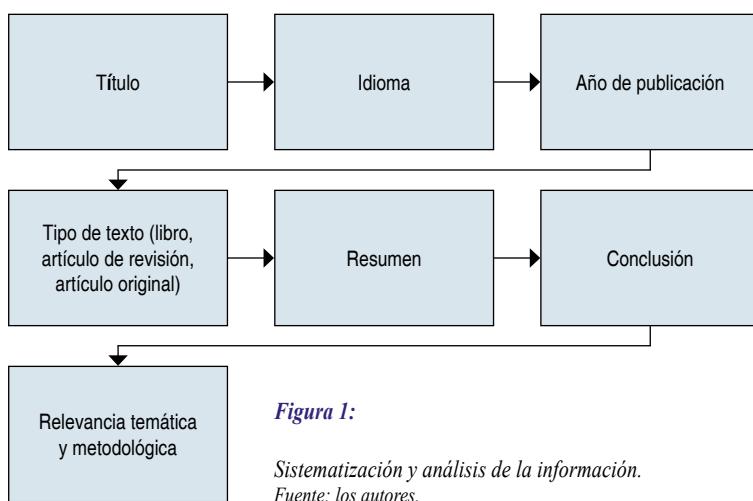
derechos de autor a partir de la citación y refe-renciación de los mismos.

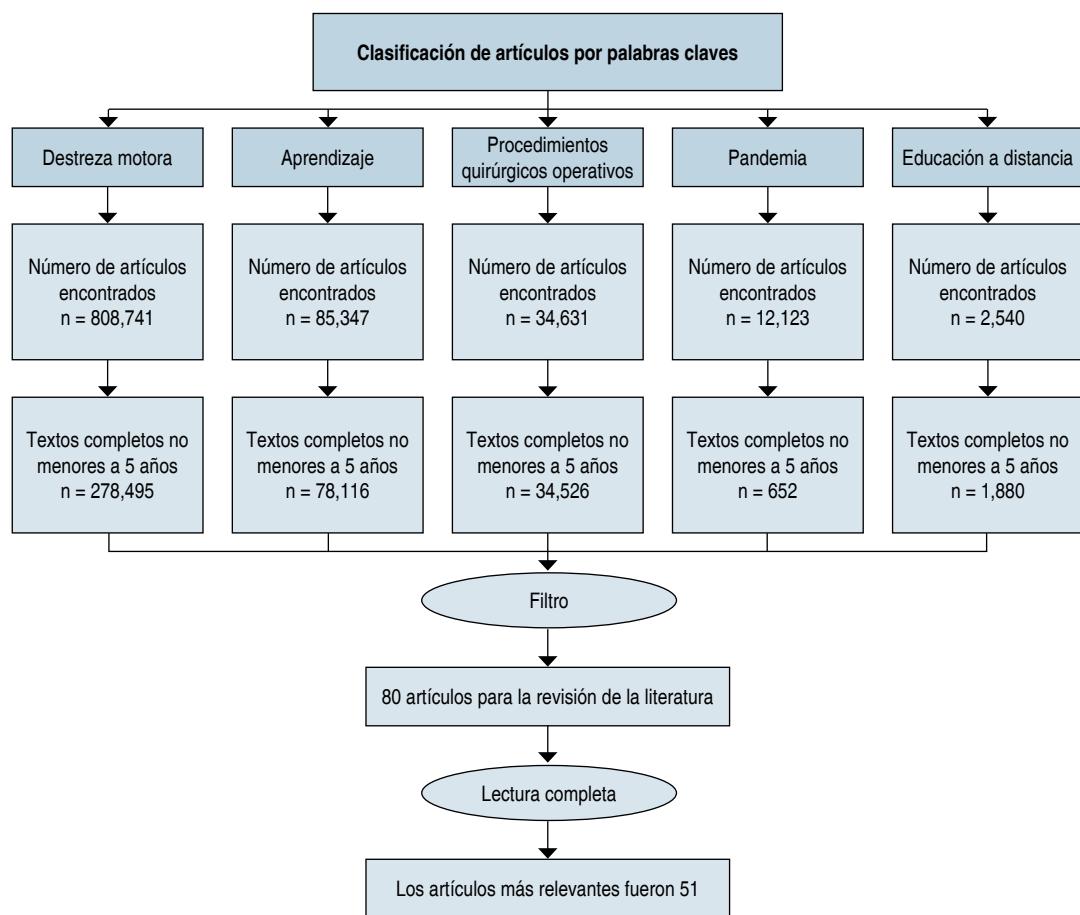
## RESULTADOS

Se realizó una búsqueda en las bases de datos a partir de las estrategias de búsqueda obteniendo 808,741 documentos de los cuales se revisa el resumen. De la primera revisión se obtienen 278,495, evaluando la calidad temática y respuesta a propósito del estudio. De la revisión se obtienen 85,347, los cuales se procesan de acuerdo a los subtemas y queda un total de 80 artículos, de los que se realizó recuperación en texto completo para su lectura y revisión temática y metodológica cumpliendo el propósito de la revisión (*Figura 2*).

De acuerdo a la revisión se identifica que actualmente el mundo tuvo un impacto significativo tras la pandemia por SARS-CoV-2,<sup>16,17</sup> generando distanciamiento social, confinamientos y aislamientos preventivos. Lo anterior ocasionó cambios en la educación presencial, lo cual condujo a la implementación de estrategias tecnológicas de enseñanza y aprendizaje (TIC) desde la virtualidad.<sup>18</sup> La demanda de ese momento y el reto en el proceso de formación de los profesionales del área de la salud en el desarrollo de habilidades quirúrgicas por medios tecnológicos, hace imperativo revisar en la literatura las alternativas didácticas, efectivas, eficientes, claras e idóneas en la que se incorpore programas tecnológicos sin perder sus altos estándares de calidad. Es así que dentro de la literatura, se mencionan algunas plataformas virtuales transmisivas e interactivas como lo son: MOODLE, Meet, Zoom, Web; colaborativas como son los foros, wiki y chat,<sup>19</sup> las cuales permiten promulgar e innovar ideas de cómo ejercer diferentes actividades que se relacionan con las habilidades quirúrgicas, apoyadas en material audiovisual, impresiones y animaciones con el fin de realizar una mejor construcción del conocimiento al recrear escenarios de práctica, para sentir de una forma más cercana la realidad.<sup>1</sup>

La revisión de la literatura permitió vincular los hallazgos con el modelo propuesto por Miller, ampliamente utilizado en la educación médica para evaluar el desarrollo progresivo de habilidades y competencias. La Pirámide de Miller establece cuatro niveles jerárquicos: saber, saber cómo, mostrar cómo y hacer. Al analizar las estrategias sincrónicas y asincrónicas descritas en los estudios revisados, se observa que tres





**Tabla 1: Comparación de herramientas tecnológicas con la pirámide de Miller en la formación quirúrgica.**

Herramienta tecnológica	Tipo de estrategia	Niveles de la pirámide de Miller	¿Cómo aporta al aprendizaje quirúrgico?
Plataformas sincrónicas (Zoom, Meet)	Sincrónica	Saber cómo/mostrar cómo	Permiten explicar procedimientos y guiar la demostración en tiempo real
Plataformas asincrónicas (Moodle, Sistemas de gestión virtual de aprendizaje)	Asincrónica	Saber/saber cómo	Ofrecen acceso autónomo a contenidos teóricos, evaluaciones y retroalimentación
Simuladores virtuales (quirúrgicos o clínicos)	Asincrónica/híbrida	Mostrar cómo	Facilitan la práctica controlada de procedimientos, reforzando habilidades psicomotoras
Modelos 3D y realidad aumentada	Asincrónica/híbrida	Saber cómo/mostrar cómo	Apoyan la visualización anatómica avanzada y la comprensión tridimensional
Gamificación y recursos interactivos	Asincrónica/híbrida	Saber cómo/mostrar cómo	Promueven el aprendizaje activo, la motivación y la toma de decisiones en simulación

Fuente: los autores.

de estos cuatro niveles pueden ser abordados eficazmente a través de herramientas tecnológicas. Este vínculo refuerza la utilidad pedagógica de dichas estrategias en la formación de profesionales capaces de aplicar el conocimiento, demostrar habilidades y ejecutar procedimientos quirúrgicos con base en estándares de calidad educativa (*Tabla 1*).<sup>20</sup>

Las instituciones educativas en general han buscado alternativas que complementen las prácticas presenciales en los estudiantes de la salud, por lo que se han diseñado nuevas formas de ofrecer prácticas seguras por medio de nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC),<sup>21</sup> buscando un liderazgo visionario, creando una cultura de aprendizaje para la era digital, con excelencia en la práctica profesional con un entorno profesional e innovador, brindando un mejoramiento sistémico con el uso eficaz de los recursos de las TIC, creando una ciudadanía digital con equipos directivos que modelen y faciliten la comprensión de la cultura digital y su evolución.<sup>22</sup>

En el ámbito educativo, se ha promovido el desarrollo del aprendizaje adaptativo, una metodología que analiza los aprendizajes previos del estudiante y lo orienta hacia contenidos personalizados con base en sus necesidades y ritmo de progreso. Este enfoque se complementa con el uso de *learning analytics*, que permite recolectar y analizar datos sobre el comportamiento de los estudiantes, como la interacción con plataformas, los tiempos de estudio y las evaluaciones, para evaluar el rendimiento y optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, la incorporación de IA posibilita no sólo mejorar la experiencia del estudiante, sino también proporcionar retroalimentación significativa para los docentes, facilitando el diseño de estrategias pedagógicas más efectivas y personalizadas.<sup>23</sup> De acuerdo a los fines educativos, los actores de la formación se fundamentan en las necesidades sociales y del entorno versus el desempeño de la persona que se está formando, por lo que la finalidad última de la educación es el desarrollo de la personalidad, profundizando en los valores morales, la convivencia democrática de la ciudadanía en el marco de una cultura de paz, el cuidado y protección del ambiente, el respeto a la diversidad cultural, el desarrollo de la creatividad y la productividad, es así como la tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación devela la misión que tiene en el proceso de materializar las finalidades de la educación en el momento

actual, permitiendo que las tecnologías sean un modelo de sociedad del que deben apropiarse las nuevas generaciones.<sup>24</sup> De acuerdo a lo anterior, la literatura describe la necesidad de modificar el proceso de enseñanza y aprendizaje con el uso de tecnologías, permitiendo la interacción, la colaboración e interacción global,<sup>25</sup> esta necesidad y oportunidad incrementa la exigencia de transformación de la educación de la modalidad presencial a la virtual, un escenario nuevo para los docentes y estudiantes donde las TIC se convierten en un eslabón imprescindible que debe aprovecharse en toda su dimensión.<sup>26</sup>

En relación a las instituciones de educación superior de ciencias de la salud, cuentan con programas académicos que requieren el uso de laboratorios de ciencias básicas, laboratorios de simulación y espacios que permitan la interacción con un entorno de aprendizaje,<sup>27</sup> este es el caso donde en la formación en salud se presenta la oportunidad de interactuar en un sitio de red social, en el que se orienta el resultado, por lo que se puede generar espacio de juego (gamificación) que promueva las motivaciones de aprendizaje para ganar algo como una recompensa por aprender, en el caso de la enseñanza en el área de las ciencias, la tecnología se reconoce como una oportunidad de afianzar y motivar a los estudiantes, en el caso de los simuladores virtuales, contemplan un avance del aprendizaje en 76%.<sup>28</sup> Este escenario, en el cual el estudiante sustituye la realidad por un escenario simulado, se consolida como una estrategia formativa clave, ya que permite que tanto los estudiantes como los profesionales del sector salud se enteren para adquirir habilidades, destrezas, comunicación asertiva, trabajo en equipo y habilidades psicomotrices.<sup>29</sup> Es decir, que la simulación tuvo una transformación hacia la virtualidad teniendo que buscar, crear y adaptarse hacia nuevas y diferentes metodologías de enseñanza-aprendizaje, sin perder su formación clínica o quirúrgica, generando que el estudiante sea más activo, responsable, propositivo, independiente, teniendo un rol de participante activo dentro de su proceso de aprendizaje de forma organizada, guiada y orientada por un docente a cargo que pueda dar respuesta a inquietudes en su práctica quirúrgica. En este contexto, el uso de herramientas como la IA se ha convertido en un recurso didáctico valioso que, además de facilitar la simulación, permite personalizar el aprendizaje, generar retroalimentación automatizada y fortalecer la toma de decisiones en escenarios

quirúrgicos simulados, mejorando el desempeño del estudiante en entornos reales.<sup>30,31</sup>

En cuanto a las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el sector salud, tradicionalmente se han enfocado en la presencialidad, con simulaciones que excluían el uso de la tecnología en la simulación quirúrgica. Los laboratorios de práctica ofrecían un entorno que simulaba un quirófano, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades clave. Estas habilidades incluyen: técnica aséptica, bioseguridad, gestión y organización del quirófano, seguridad del paciente, desempeño en procedimientos quirúrgicos, comunicación, trabajo en equipo y capacidad para manejar situaciones de estrés en el ámbito quirúrgico. Todo esto con el objetivo de minimizar los errores en las salas de cirugía.<sup>32</sup> Es por esto que en el proceso de la enseñanza a través de simulación quirúrgica virtual han surgido diferentes estrategias como los programas informáticos de simulación o bien llamados software, los cuales brindan las ventajas de un escenario presencial sin salir de casa, donde el docente puede guiar el avance del alumno desde la distancia, y el alumno puede mejorar su curva de aprendizaje debido a que puede seguir practicando por su cuenta en diferentes horarios.<sup>33</sup>

En relación con la enseñanza de la anatomía, un componente fundamental para la práctica quirúrgica en estudiantes de pregrado de ciencias de la salud, los modelos educativos han evolucionado hacia sistemas y representaciones anatómicas en 3D. Estos permiten observar en detalle las características y relaciones anatómicas, facilitando la disección, identificación y estudio de las estructuras del cuerpo humano. Esto mejora la calidad del aprendizaje, ya que la manipulación de la anatomía se realiza de forma rápida y eficiente mediante aplicaciones gratuitas como "Anatomy-3D". Estas aplicaciones permiten a los estudiantes visualizar el cuerpo humano en 3D, complementado con audios, textos y herramientas de realidad aumentada. Por otro lado, al hablar del uso de tecnologías IA como la realidad virtual (inmersiva), se ha basado en un entorno tridimensional y la realidad física del usuario es reemplazada por un entorno artificial, por otra parte, la realidad aumentada (no inmersiva) enseña el entorno a través de una pantalla generando interacción moderna que motiva al estudiante a aprender.<sup>34-36</sup>

Es así que la tecnología como estrategia implementada en las instituciones de educación superior ha permitido no perder la continuidad de la educación superior en ciencias de la salud,

debido a esto, la enseñanza virtual es un gran avance a nivel mundial en la educación superior, afirmando que los métodos didácticos tales como videos sobre cirugías, casos clínicos, talleres didácticos y conferencias a nivel virtual conforman un notable apoyo para la fundamentación teórica y práctica.<sup>37</sup> Asimismo, el modelo de alternancia, el cual consiste en realizar clases de forma presencial y otras virtuales, ha permitido evidenciar mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes, desestructurando la educación tradicional por una formación más participativa al darles la oportunidad de manejar sus horas de estudio de forma diferente a lo que se tenía predeterminado cuando se utilizaban las clases presenciales, de la misma manera el reto que presenta la virtualidad. Para los educadores, el principal desafío es lograr un manejo sincrónico del tiempo con los estudiantes.<sup>38</sup> La sincronía implica que docentes y estudiantes se conecten digitalmente al mismo tiempo, lo que requiere constante actualización de ambas partes. Además, se necesitan herramientas que no siempre se usaban en la presencialidad, como una buena conexión a internet y dispositivos adecuados (tableta, computadora o celular), así como el compromiso del estudiante para realizar las actividades propuestas.<sup>10</sup>

Según la literatura, los estudiantes muestran un mayor interés por aprender en entornos virtuales y complementar esto con el uso de la IA, ya que tienen más oportunidades de equivocarse y corregir errores. La flexibilidad en el manejo del tiempo de estudio y la diversidad en los temas y objetivos de las clases en línea son ventajas significativas. Sin embargo, también se han generado malos hábitos de estudio, como la falta de horarios fijos y la sobrecarga de trabajos, lo que dificulta la atención en temas específicos. Es importante recordar que la formación integral del estudiante universitario requiere no sólo conocimientos teóricos y prácticos, sino también metodologías que fomenten la autonomía en el aprendizaje, la creatividad, el pensamiento crítico, el compromiso social y la persistencia ante la adversidad. En cuanto a la infraestructura y los recursos de estudio, son un factor importante ya que muchas personas no cuentan con los recursos para tener una enseñanza y aprendizaje de calidad; por último, se describen ocho recomendaciones para el uso de estas herramientas tecnológicas y el buen desempeño de los estudiantes.<sup>21,39,40</sup>

Algunas recomendaciones con el uso de tecnologías que favorecen el desempeño se presentan en la *Tabla 2*.

Tabla 2: Recomendaciones para el uso de tecnologías y el buen desempeño de los estudiantes.<sup>21</sup>

Interacción	En un rango de 5 minutos hacer preguntas, solicitar el punto de vista del estudiante, con el fin de aumentar la interacción, la atención y la comunicación
Herramientas	Recursos disponibles que permiten el aprendizaje, la comunicación verbal, no verbal y escrita, además, beneficia el aprendizaje
Evaluación	Técnicas e instrumentos que permiten el seguimiento del aprendizaje y la retroalimentación
Clases pregrabadas	Recurso que optimiza el tiempo, promueve la preparación previa del estudiante, permitiendo aprovechar la formación a través de la simulación
Retroalimentación	Se consolida el concepto, los aciertos y desaciertos, además de generar un aprendizaje activo a través de la comunicación de la experiencia
Innovación	Espacio en el que el estudiante aporta de manera significativa a través de la crítica constructiva y aportes que mejoren los recursos implementados a partir de ideas innovadoras
Encuentros en vivo (presenciales)	Permiten complementar la formación y hacer una dinámica real que consolide el aprendizaje

Fuente: los autores.

Cuando se relaciona la enseñanza y desarrollo de las habilidades quirúrgicas se denota la evolución de las estrategias de aprendizaje remoto, se implementan mediante el desarrollo de un programa de enseñanza quirúrgica virtual, el cual se basa en el uso de herramientas como imágenes, videos, conferencias y publicaciones académicas referentes a anatomía, patología, casos clínicos y demás aspectos relevantes para el proceso de formación quirúrgica de los estudiantes difundidas a través de distintas redes sociales y plataformas de videollamadas.<sup>41</sup> Tal es el caso de una universidad en Perú, la cual implementó una estrategia denominada *B-Learning* para fortalecer y demostrar un mejor desarrollo de las habilidades quirúrgicas. Esta modalidad combinó herramientas virtuales con actividades presenciales, permitiendo que los estudiantes aprendieran los aspectos básicos de las destrezas quirúrgicas desde casa, recibiendo además retroalimentación guiada por un docente de manera remota. En este contexto, el uso de las TIC, junto con herramientas basadas en IA, ha contribuido a personalizar el proceso de aprendizaje, facilitando el seguimiento individualizado, la adaptación del contenido según el desempeño y la retroalimentación inmediata. Estas estrategias no sólo refuerzan la toma de decisiones y el desarrollo técnico, sino que optimizan el desempeño de los estudiantes, garantizando una formación profesional más completa y alineada con los desafíos del entorno quirúrgico actual.<sup>42</sup>

Otro enfoque que se ha ido empleando son las videollamadas conformadas por los estudiantes de pregrado y el docente, se tratan de sesiones de aproximadamente una hora en donde el estudiante

y docente interactúan, simulando diferentes actividades asociadas a lo quirúrgico, esta estrategia permite que el profesor realice una retroalimentación inmediata con el fin de que el estudiante reflexione acerca de lo que está haciendo de forma incorrecta y le permita corregir sus errores de una vez, lo cual generará el mejoramiento del estudiante, esto se podrá evidenciar al final de las sesiones por medio de una evaluación corta en donde se identifica el avance del desempeño del estudiante desde el inicio hasta el final, por lo tanto, permite ver el rol del estudiante frente a sus errores y corregir sus funciones oportunamente.<sup>43</sup> Los rápidos y profundos cambios en las estrategias tecnológicas globales requieren respuestas innovadoras, implementando mejoras en los métodos de enseñanza y aprendizaje basados en la era de la IA para los estudiantes.<sup>41</sup> Por ello, se ha implementado el uso de simuladores clínicos que mejoran las habilidades técnicas. El simulador ideal debe replicar las condiciones propias de una cirugía, incluyendo textura, olor y color de diferentes situaciones. Este entrenamiento se complementa con juntas académicas, revisiones de temas y presentaciones de casos de forma virtual.<sup>44</sup> Igualmente, los simuladores permiten que los estudiantes tengan un tiempo de entrenamiento y desarrollo de capacidades quirúrgicas básicas en un entorno controlado.<sup>45</sup>

De esta manera, el uso de la tecnología trasciende las barreras y abarca latitudes para lograr la cobertura y una estrategia diferente de enseñanza y aprendizaje de habilidades quirúrgicas en estudiantes del área de la salud, siendo el avance y el uso de la tecnología una oportunidad de me-

jora en la educación, con programas de diversas plataformas virtuales como pilares fundamentales para la educación no presencial. De manera enfática, se manifiesta la necesidad de desarrollar más estrategias virtuales con el fin de generar profesionales con la capacidad de un aprendizaje autónomo y de trabajo en equipo. Sin embargo, aunque muchos aspectos podrán ser abordados desde la educación virtual y tecnológica, la falta de interacción de los estudiantes entre ellos y con los pacientes en situaciones reales hace que ésta no deba considerarse como única herramienta en la formación del personal quirúrgico, al contrario, es complementaria debido a la importancia del desarrollo de las habilidades técnicas y no técnicas que se pueden adquirir en ámbitos quirúrgicos y simulaciones de forma presencial.<sup>46</sup>

Razón por la cual, al analizar la metodología de enseñanza, se identifica que la combinación de estrategias sincrónicas y asincrónicas en la formación de habilidades quirúrgicas permite una experiencia de aprendizaje integral. Esta integración promueve la interacción completa en el proceso formativo, esto al ver que las plataformas permiten la articulación de las estrategias complementándose unas con las otras y dejando en evidencia la promoción de un desarrollo progresivo de habilidades neurodinámicas que facilita con la estrategia sincrónica vivenciar el momento (simuladores virtuales quirúrgicos o clínicos) y con las estrategias asincrónicas retroalimentar, adherir y consolidar el aprendizaje quirúrgico (plataformas institucionales, sistemas de gestión virtual de aprendizaje, chats).<sup>47,48</sup>

Las plataformas se convierten en herramientas óptimas para el desempeño de los estudiantes donde el autor afirma que no hay cambios significativos entre las clases presenciales y las virtuales gracias a los resultados obtenidos por medio de tareas propuestas, trabajos prácticos, presentación de proyectos finales y aprobación de evaluación formativa en la fundamentación teórica.<sup>49</sup> En consecuencia, la aplicación de aplicación de *B-Learning* fomenta el desarrollo de pensamientos críticos, capacidades de esfuerzo y autodisciplina en el estudiante del sector salud como método de formación semipresencial para la educación superior, generando desventajas como la inexperiencia del manejo de plataformas, modelos educativos virtuales y problemas con el uso de las tecnologías por parte de los alumnos.<sup>50</sup>

Para hablar de aplicativos interactivos que aportan significativamente en el juego y manejo de roles, la literatura muestra la aplicación para

quirófanos en donde se logra gestionar y organizar las mesas quirúrgicas de las diferentes especialidades enfatizadas en cirugía mínimamente invasiva, identificación de instrumental, ubicación de las mesas quirúrgicas por medio del modelo VARK el cual utiliza cuatro estrategias las cuales son: visual, auditivo, lector-escritor y kinestésico donde los estudiantes de la salud pueden adquirir destrezas motoras por medio de gráficos, tablas, mapas, imágenes y la oportunidad de poner en práctica las bases teóricas.<sup>51</sup>

En el caso de la educación digital es todo un reto en el área de la salud, ya que genera una carga de trastornos mentales como el estrés, la ansiedad, la falta de sueño, entre otros; los cuales son producto de la preocupación relacionada a la falta de tiempo, los métodos de estudio empleados y la falta de entrenamiento,<sup>52</sup> cabe aclarar que en la actualidad se cuenta con el uso de las TIC en las instituciones de ciencias de la salud, ha sido difícil la adaptación de esta estrategia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, debido a los diversos aspectos que antes se impartían de manera presencial; no obstante se resaltan las ventajas de la educación virtual como el fortalecimiento de las bases teóricas, interacción virtual (cámara/micrófono), horario flexible, grabación y retroalimentación de los temas, por otro lado se determinaron las desventajas de la enseñanza virtual como la disponibilidad de las herramientas tecnológicas, rutinas y espacio reservado de estudio en casa, los factores económicos necesarios para la educación a distancia, la relación alumnado-estudiante se va perdiendo, genera altas tasas de abandono de la carrera por parte del estudiante y la falta de comprensión del cuerpo estudiantil sobre los temas a tratar en una clase.<sup>53,54</sup>

## CONCLUSIÓN

La revisión permitió identificar diversas estrategias para la enseñanza de habilidades quirúrgicas utilizando aspectos tecnológicos y educativos. Se destaca la necesidad de adaptar e implementar nuevos métodos de enseñanza y aprendizaje en salud a través de la comunicación digital, buscando técnicas de excelencia que complementen la enseñanza presencial e incentiven el aprendizaje continuo del estudiante.

La literatura permitió identificar la utilidad del uso de la tecnología como una herramienta fundamental para conseguir una educación de calidad con herramientas que facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje centradas en el es-

tudiante con el fin de generar profesionales con capacidad de autoformación y trabajo en equipo; sin embargo, también aseguran que la necesidad de interacción presencial de los estudiantes en los escenarios de práctica es un factor fundamental que no puede ser pasado por alto.

Se identifica que las estrategias con el uso de tecnologías están enmarcadas en la formación en general para profesionales de la salud, y en otras se enfatiza en medicina y enfermería, por lo que se observa una escasa literatura enfocada específicamente en la formación de instrumentadores quirúrgicos, lo cual representa una oportunidad para futuras investigaciones.

## RECOMENDACIONES

A partir de los resultados se recomienda socializar las propuestas innovadoras con el uso de aplicaciones y tecnologías para adquirir habilidades quirúrgicas y la interacción personal de los estudiantes de la salud con otras personas, como estrategia complementaria de la formación presencial en el que se incluyan el uso de dispositivos tecnológicos y el aprendizaje basado en problemas que permitan que el estudiante se convierta en un actor de su formación.

## REFERENCIAS

1. Herrera AP, Toro C. Medical education during the COVID-19 pandemic: global initiatives for undergraduate, internship, and medical residency. *Acta Med Peru.* 2020; 37 (2): 169-175. Available in: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172020000200169&script=sci\\_arttext&tlang=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172020000200169&script=sci_arttext&tlang=pt)
2. Linero-Segrera I, Rueda-Jiménez A. Enseñanza de la cirugía oral en tiempos de COVID-19. *Acta Odontol Colomb.* 2020; 10: 10-20. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actaodontocol/article/view/89596/77513>
3. Negro V. La enseñanza de las destrezas quirúrgicas básicas. 2003. Disponible en: [https://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/postgrado/tesina\\_negro.pdf](https://www.fvet.uba.ar/fcvanterior/postgrado/tesina_negro.pdf)
4. Villagrán I, Rammey F, Del Valle J, Gregorio de Las Heras S, Pozo L, García P, et al. Remote, asynchronous training and feedback enables development of neurodynamic skills in physiotherapy students. *BMC Med Educ.* 2023; 23 (1): 267. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10116106/>
5. Hernández GY, López AO, Fernández OB. Nueva realidad en la educación médica por la COVID-19. *Educ Med Super.* 2021; 35 (1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412021000100018&script=sci\\_arttext&tlang=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412021000100018&script=sci_arttext&tlang=pt)
6. Imanol O. Pandemia y educación superior. *Rev Educ Super.* 2020; 49 (194): 1-8. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/resu/v49n194/0185-2760-resu-49-194-1.pdf>
7. Riegel F, Crossetti MGO, Martini JG, Nes AAG. La teoría de Florence Nightingale y sus contribuciones al pensamiento crítico holístico en enfermería. *Rev Bras Enferm.* 2021; 74 (2): e20200139. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0139>
8. Amezcua M. Enfermeras omitidas por la historia. *Index Enferm.* 2021; 30 (3): 277-278. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1132-12962021000200027](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962021000200027)
9. Valiart VM. Estrategias didácticas para la virtualización del proceso de enseñanza aprendizaje en tiempos de COVID-19 [Internet]. 2020; 34 (3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000300015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000300015)
10. Pérez LE, Vázquez AA, Cambero RS. Educación a distancia en tiempos de COVID-19: análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios. *Rev Iberoam Educ Distancia.* 2021; 24 (1). Disponible en: <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.27855>
11. Velásquez MBR. La educación virtual en tiempos de covid-19. *Rev Cient Int.* 2020; 3 (1): 2. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/344144710\\_La\\_Educacion\\_Virtual\\_en\\_tiempos\\_de\\_Covid-19](https://www.researchgate.net/publication/344144710_La_Educacion_Virtual_en_tiempos_de_Covid-19)
12. Lujan-Piedrahita M. Virtualidad en el curso teórico de Medicina Interna en estudiantes de V, VI y VII semestre a raíz de la pandemia COVID-19 durante el primer semestre del 2020, Facultad de Medicina, Escuela de Ciencias de la Salud, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia: divulgación de un ejercicio académico. *Medicina UPB.* 2020; 39 (2) 66-72. Disponible en: <https://revistas.upb.edu.co/index.php/medicina/article/view/5399/5055>
13. Mehta V, Oppenheim R, Wooster M. Distance learning in surgical education. *Curr Surg Rep.* 2021; 9 (9): 23. Available in: <https://doi.org/10.1007/s40137-021-00300-x>
14. Núñez-Cortés JM, Reussi R, García-Dieguez M, Silvia F. COVID-19 y la educación médica, una mirada hacia el futuro. *Educ Med.* 2020; 21: 251-258. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181320300760>
15. Costa MJ, Carvalho-Filho M. Una nueva época para la educación médica después de la covid-19. *FEM.* 2020; 23 (2): 55-57. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.33588/fem.232.1052>
16. Quiroz CCG, Pareja CA, Valencia AE, Enríquez VYP, León DJ, Aguilar RP. Un nuevo coronavirus, una enfermedad: COVID-19. *Horiz Med.* 2020; 20 (2): e1208. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2020000200011&script=sci\\_arttext&tlang=pt](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-558X2020000200011&script=sci_arttext&tlang=pt)
17. Cote EL, Torres CR, Lorea TMA, Campos CF, Zamora GJ, Cerdá CL. Impacto de la pandemia covid-19 en la práctica de cirugía general en México. Encuesta nacional. *Cir Gen.* 2020; 42: 149-164. Disponible en: <https://www.medicgraphic.com/pdf/s/cirgen/cg-2020/cg202j.pdf>
18. O'Brien N, Barboza-Palomino M, Ventura-León J, Caycho-Rodríguez T, Sandoval-Díaz JS, López-López W, et al. Nuevo coronavirus (COVID-19): un análisis bibliométrico. *Rev Chil Anest.* 2020; 49 (3): 408-415. Disponible en: <https://revistachilenadeanestesia.cl/revchilanestv49n03-020/>

19. González-García S, Casadelvalle-Pérez I, Urda MO, Fortún-Sampayo T, Mezquía-de Pedro N, Melón-Rodríguez R. Un reto en tiempos de pandemia para la educación médica en Cuba. *Educ Med Super.* 2020; 34. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000300016&script=sci\\_arttext&tlang=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000300016&script=sci_arttext&tlang=en)
20. Nolla-Domenjó M. La evaluación en educación médica: principios básicos. *Educ Med.* 2009; 12 (4): 223-229. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1575-18132009000500004&tlang=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1575-18132009000500004&tlang=es)
21. Picón GA, González CGK, Paredes SJN. Desempeño y formación docente en competencias digitales en clases no presenciales durante la pandemia de covid-19. 2020. Disponible en: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/778/1075>
22. Salvatierra F, Kelly V. Planeamiento educativo y tecnologías digitales en América Latina. 2023. Disponible en: <https://cdi.mecon.gob.ar/bases/docelec/az6324.pdf>
23. Salas-Pilco SZ, Xiao K, Hu X. Artificial intelligence and learning analytics in teacher education: a systematic review. *Educ Sci.* 2022; 12 (8): 569. Available in: <https://doi.org/10.3390/educsci12080569>
24. Torres P, Cobo J. Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere.* 2017; 21 (68): 31-40. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/356/35652744004.pdf>
25. Mao BP, Teichroeb ML, Lee T, Wong G, Pang T, Pleass H. Is online video-based education an effective method to teach basic surgical skills to students and surgical trainees? A systematic review and meta-analysis. *J Surg Educ.* 2022; 79 (6): 1536-1545. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2022.07.016>
26. Vialart Vidal MN. Estrategias didácticas para la virtualización del proceso enseñanza aprendizaje en tiempos de covid-19. *Educ Med Super.* 2020; 34. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000300015&tlang=es&nrm=iso&tlang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000300015&tlang=es&nrm=iso&tlang=es)
27. Jayakumar N, Brunckhorst O, Dasgupta P, Khan MS, Ahmed K. E-learning in surgical education: a systematic review. *J Surg Educ.* 2015; 72 (6): 1145-1157. Available in: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsurg.2015.05.008>
28. Pegalajar PMC. Implicaciones de la gamificación en educación superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Rev Investig Educ.* 2021; 39 (1): 169-188. Disponible en: <https://revistas.um.es/rie/article/view/419481>
29. Barroso-González A, Herrera-Pérez IM, Bellido-Estevez I, Prados-Jiménez ML, Quesada-Carrasco P, Prados-Castillejo JA, et al. Manual de simulación clínica en especialidades médicas. 2021. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/481467884.pdf>
30. Rizo RM. Rol del docente y estudiante en la educación virtual. *Rev Multi-Ensayos.* 2020; 6: 2-37. Disponible en: <https://www.camjol.info/index.php/multiensayos/article/view/10117>
31. Acevedo GO. La inteligencia artificial (IA) como herramienta didáctica en la formación de instrumentadores quirúrgicos. *Investig Andina.* 2023; 25 (46): 12-23. Disponible en: <https://doi.org/10.33132/01248146.2255>
32. Rojas-Galvis MA, López-Ríos AA. Implementación de las escalas de evaluación formativa OSATS en habilidades técnicas aplicadas en el laboratorio de microcirugía. *Rev Colomb Cir.* 2022; 37 (2). Disponible en: <https://doi.org/10.30944/20117582.1070>
33. El Demerdash D, Abuelela LA, Mekkawy MM, Alabdullah AAS, Abdelaliem SMF. The effect of a distance education training program on nurse interns' readiness for distance education and their perceptions of lifelong learning. *Nurs Open.* 2024; 11 (3). Available in: <http://dx.doi.org/10.1002/nop2.2115>
34. Guzmán AR, Vázquez JA, Escamilla OA. Cambio de paradigma en la educación. *Cir Gen.* 2020; 42 (2): 132-137. Disponible en: <https://doi.org/10.35366/95373>
35. Rasic G, Parikh PP, Wang M-L, Keric N, Jung HS, Ferguson BD, et al. The silver lining of the pandemic in surgical education: virtual surgical education and recommendations for best practices. *Glob Surg Educ.* 2023; 2 (1). Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s44186-023-00137-1>
36. Pretell CRJ, Basurco RDA, Núñez López AF. Aplicativo con realidad aumentada para el estudio de anatomía humana. Lima, Perú: Universidad Autónoma del Perú; 2021.
37. Rosas JA. La educación virtual en medicina y oftalmología, alcances y limitaciones. 2020. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10654/37376>
38. Martínez-Garcés J, Garcés-Fuenmayor J. Competencias digitales docentes y el reto de la educación virtual derivado de la covid-19. *Educhumanismo.* 2020; 22 (39). Disponible en: <https://doi.org/10.17081/eduhum.22.39.4114>
39. Saavedra LC, Plúa AJ, Salazar M, Guadalupe KW, Cedeño PA. Una estrategia innovadora para personalizar el aprendizaje con el uso de inteligencia artificial (IA). [An innovative strategy to personalize learning with the use of artificial intelligence (IA)]. *Latam.* 2024; 5 (4): 175-186. Disponible en: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/2238>
40. Romero GJA, Granados IN, López CSL, González RGM. Habilidades blandas en el contexto universitario y laboral: revisión documental. *Inclusión y Desarrollo.* 2021; 8 (2): 113-127. Disponible en: <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/IYD/article/view/2749>
41. Cabrera LF, Luna C, Pedraza M. Adaptación de la residencia de cirugía general en Colombia a la pandemia del covid-19: programa de enseñanza quirúrgica virtual. *Rev Colomb Cir.* 2020; 35. Disponible en: <https://doi.org/10.30944/20117582.632>
42. Rodríguez GR, Rodríguez MA, Milanés GR. El pensamiento filosófico ante los retos planteados por la motricidad humana y la inteligencia artificial. *Revista Mapa.* 2023; 7 (33). Disponible en: <https://revistamapa.org/index.php/es/article/view/396>
43. Belmar F, Gaete MI, Durán V, Chelebifski S, Jarry C, Ortiz C, et al. Taking advantage of asynchronous digital feedback: development of an at-home basic suture skills training program for undergraduate medical students that facilitates skills retention. *Glob Surg Educ.* 2023; 2 (1). Available in: <http://dx.doi.org/10.1007/s44186-023-00112-w>

44. Sánchez S, Ariza A. Educación quirúrgica en Colombia en la era del covid-19. Rev Colomb Cir. 2021; 35: 250-255. Disponible en: <https://doi.org/10.30944/20117582.631>
45. González R, Molina H, García Huidobro M, Stevens P, Reyes R, Alarcón F, et al. Entrenamiento de competencias procedimentales quirúrgicas básicas en estudiantes de medicina mediante un modelo de simulación (EPROBA). Rev Cir. 2020; 72: 523-529. Disponible en: <https://www.revistacirugia.cl/index.php/revistacirugia/article/view/689/415>
46. López SA, González RMF, Mena CA, Muñoz EMA, Soto MKM. Impacto de la covid-19 en los modelos educativos en odontología: revisión de literatura. Rev iDental. 2020; 12. Disponible en: <http://www.idental.periodikos.com.br/article/5fe3a6020e8825050c12bf19/pdf/idental-12-1-5fe3a6020e8825050c12bf19.pdf>
47. Gaxiola-García M, Kushida-Contreras B, Sánchez-Mendiola M. Enseñanza de habilidades quirúrgicas: teorías educativas relevantes (segunda parte). RIEM. 2022; 11 (42): 95-105. Disponible en: <https://riem.facmed.unam.mx/index.php/riem/article/view/850>
48. Chávez JC, Blancas HF, Flores MA, Rodríguez ME, Rojas G, Cruz IK. La gestión virtual del docente y el aprendizaje significativo. Alpha Centauri. 2022; 3 (3): 217-226. Disponible en: <https://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/117>
49. Echegaray MA, Penissi AB. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias médicas en tiempos de pandemia: nuevos desafíos en la mediación pedagógica. Rev Argent Educ Med. 2020; 9: 45-51. Disponible en: <https://bicyt.conicet.gov.ar/fichas/produccion/12316023>
50. Soler MCD, Borjas BF. Experiencias del b-learning en el curso "Pedagogía básica para la educación superior". Educ Med Super. 2020; 34 (4). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21412020000400003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000400003&lng=es)
51. Piñeros RPA. Juego interactivo arreglo de mesas en cirugía laparoscópica como estrategia de enseñanza aprendizaje para estudiantes de instrumentación quirúrgica. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12495/4049>
52. Rosario-Rodríguez A, González-Rivera JA, Cruz-Santos A, Rodríguez-Ríos LM. Demandas tecnológicas, académicas y psicológicas en estudiantes universitarios durante la pandemia por COVID-19. Rev Carib Psicol. 2020; 4: 176-185. Disponible en: <https://revistacaribenadepsicologia.com/index.php/rcp/article/view/4915/4347>
53. Vásquez D. Vendajes, desventajas y ocho recomendaciones para la educación médica virtual en tiempos de COVID-19. Rev CES Med. 2020; 34 (COVID-19): 14-27. Disponible en: <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.34.COVID-19.3>
54. Varela E, Castelli I, Szwarcfiter V, Turner L, Gaete MI, Belmar F, et al. Latin American residents' surgical education after the pandemic: what strategies have emerged for adapting to this new era? ABCD Arq Bras Cir Dig. 2022; 35: e1708. Available in: <https://doi.org/10.1590/0102-672020220002e1708>

**Conflictos de intereses:** los autores manifiestan no tener conflicto de intereses.

**Correspondencia:**

Ángel Alberto García-Perdomo

Carrera 19 Núm. 8 A-32.

Tel. 321 (483-7640)

**E-mail:** aagarcia@fucsalud.edu.co



# Desarrollo de un simulador de *debriefing* educativo con tecnologías de realidad virtual e inteligencia artificial

*Development of an educational debriefing simulator using virtual reality and artificial intelligence technologies*

Diego Andrés Díaz-Guio,\*‡ Daniel Herrera,\* Carolina Lara-Espinoza,\*  
Oscar Acuña,\* Valeria Infante-Villagrán\*

**Palabras clave:**

*debriefing, educación basada en simulación, realidad virtual, inteligencia artificial, simulador, design thinking.*

**Keywords:**

*debriefing, simulation based education, virtual reality, artificial intelligence, simulator, design thinking.*

## RESUMEN

**Introducción:** el *debriefing* educativo es uno de los aspectos más relevantes y valorados dentro de la educación basada en simulación, sin embargo, es una habilidad que requiere de práctica deliberada para su desarrollo y mantenimiento, pero no hay disponibilidad de simuladores para que los educadores en simulación puedan entrenar. **Objetivo:** describir el proceso de desarrollo de un simulador que integra realidad virtual, inteligencia artificial y *feedback* inmediato para el entrenamiento de educadores en *debriefing* educativo. **Material y métodos:** diseñamos un simulador haciendo uso de una matriz de juegos, inteligencia artificial basada en grandes modelos de lenguaje. **Conclusión:** este simulador es una innovación que incorpora la inteligencia artificial para el entrenamiento en *debriefing* educativo; este prototipo permite a los educadores practicar conversaciones reflexivas en tiempo real y recibir *feedback* directivo verbal y por escrito por parte del simulador.

## ABSTRACT

**Introduction:** educational debriefing is one of the most important and valued aspects of simulation-based education. However, it is a skill that requires deliberate practice to develop and maintain, and there are no simulators available for simulation educators to train on.

**Objective:** to describe the process of developing a simulator that integrates virtual reality, artificial intelligence, and immediate feedback for training educators in educational debriefing. **Material and methods:** we designed a simulator using a game matrix and artificial intelligence based on large language models. **Conclusion:** this simulator is an innovation that incorporates artificial intelligence for educational debriefing training. This prototype allows educators to practice reflective conversations in real time and receive verbal and written feedback from the simulator.

## INTRODUCCIÓN

El *debriefing* educativo es una actividad conversacional, reflexiva e intencionada que ocurre después de una sesión de simulación de alta fidelidad y complejidad<sup>1-3</sup> y se constituye como una instancia fundamental de la simulación clínica, donde los estudiantes guiados por un educador en simulación realizan un análisis de nivel metacognitivo de su desempeño con la intención de mejorar. Las intervenciones de los educadores<sup>4</sup> deben fomentar el descubrimiento y verbalización de los modelos mentales de los participantes,<sup>4</sup> favoreciendo su evolución.<sup>5-8</sup>

Realizar *debriefing* es una habilidad y, como tal, requiere de práctica focalizada y *feedback* de calidad.<sup>9</sup> Los educadores novatos<sup>10</sup> requieren practicar deliberadamente para desarrollar habilidades de *debriefing* efectivo y no siempre es posible por disponibilidad de actividades en zonas de simulación adecuadas para ello<sup>11,12</sup> y porque en las etapas iniciales de la carrera como educador en simulación la carga cognitiva al orientar el *debriefing* puede llegar a ser muy alta.<sup>13,14</sup>

La inteligencia artificial (IA) ha tenido una rápida evolución en los últimos años, particularmente la IA generativa, produciendo un gran impacto en la atención en salud,<sup>15</sup> la educación

\* Unidad de Simulación e Innovación, Universidad San Sebastián. Santiago, Chile.

† Grupo de Investigación en Educación y Simulación Clínica (EdSimC), VitalCare Centro de Simulación Clínica. Armenia, Colombia.

Recibido: 11/03/2025

Aceptado: 03/05/2025

doi: 10.35366/121090

**Citar como:** Díaz-Guio DA, Herrera D, Lara-Espinoza C, Acuña O, Infante-Villagrán V. Desarrollo de un simulador de *debriefing* educativo con tecnologías de realidad virtual e inteligencia artificial. Rev Latinoam Simul Clin. 2025; 7 (2): 76-80. <https://dx.doi.org/10.35366/121090>



general,<sup>16</sup> en la educación en ciencias de la salud<sup>17,18</sup> y en la educación basada en simulación.<sup>19</sup> En educación, la IA generativa ha tenido varios focos de desarrollo, uno de ellos ha sido la personalización de la formación y la facilitación del enganche cognitivo de los estudiantes; incluso ha sido utilizada para incrementar la usabilidad y el realismo en soluciones tecnológicas asociadas a la realidad virtual.<sup>20-22</sup>

En este trabajo describimos el diseño y las primeras iteraciones de un prototipo de realidad virtual, impulsado por IA generativa para el entrenamiento en *debriefing* educativo para educadores en simulación.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este prototipo de simulador de *debriefing* educativo, nos basamos en el modelo de innovación *Design Thinking*.<sup>23-25</sup> (Figura 1):

**Empatizar:** el punto de partida fue la experiencia de parte del equipo de autores en educación basada en simulación y en la realización de *debriefing* educativo (DAD-G: 24 años, CL-E: tres años, OA: dos años) y el conocimiento teórico de la literatura donde se aprecia la dificultad de realizar *debriefing*, principalmente en la etapa de novato de un educador, donde la carga cognitiva intrínseca y extrínseca puede llegar a ser muy alta,<sup>1,14,26</sup> sumado a que la posibilidad de práctica deliberada en el entorno universitario de pregrado es muy baja o nula, ya que la mayoría de actividades de simulación se centran en el desarrollo de habilidades motoras e integración teórico-práctica, por lo tanto no se puede contar con la cantidad necesaria de

actividades y horas de exposición a la realización de *debriefing*.

**Definir:** con la información previa se definió con mayor precisión la problemática y la necesidad; se requería de una solución que les permitiera a los educadores novatos practicar su técnica y modelo de *debriefing* a demanda, en tiempo real, en un entorno seguro para ello y, además, recibir *feedback* sobre su desempeño en términos de calidad y posible impacto en el aprendizaje de los participantes de la simulación.

**Idear:** el equipo planteó varias ideas que pudiesen dar respuesta a la problemática definida, teniendo en cuenta su factibilidad y novedad, nos decidimos por una solución que integrara IA generativa dentro de una interfaz de juego utilizando realidad virtual.

**Prototipar:** diseñamos un simulador de *debriefing* mediante una plataforma que incorporó diversos recursos tecnológicos: un motor de juego (Unity), un sistema automático de reconocimiento de voz (ASR), IA generativa basada en grandes modelos de lenguaje (LLM). Para la programación se realizó con C# (Figuras 2 y 3).

Unity es una plataforma para el diseño de videojuegos y aplicaciones móviles. Esta se puede programar mediante scripts usando el lenguaje C#. Estos scripts incorporan las instrucciones de conexión y manejo de la información para interactuar con la IA y la interacción con el entorno virtual.

El sistema ASR cumple la función de convertir el audio capturado por el micrófono a texto, el cual es utilizado para generar los *prompt* que se enviarán a la IA. El simulador se conecta directamente a la IA generativa mediante un script en el que se envía el texto obtenido. La respuesta obtenida de la IA se procesa y se asigna el texto al avatar correspondiente y se genera la voz mediante una herramienta STT (Speech To Text) con una voz distinta para cada NPC (Non-Player Character).

## Herramientas

**STT (Whisper – OpenAI):** herramienta basada en IA para transcribir audio a texto. Whisper es un sistema de reconocimiento automático de voz (ASR) entrenado con 680,000 horas de datos supervisados multilingües y multitarea recopilados de la web (<https://openai.com/index/whisper/>).

IA: Chat GPT 4.0. IA generativa basada en LLM tipo chatbot.



Figura 1: Modelo de Design Thinking de cinco fases.

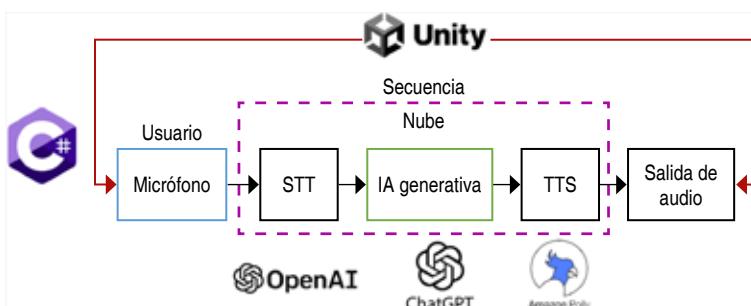


Figura 2: Plataforma en la que se basa el simulador de debriefing.

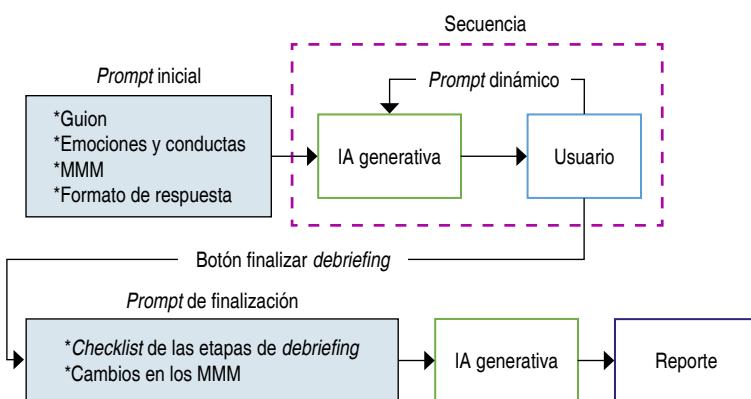


Figura 3: Programación de avatares y secuencia de respuesta.

MMM = modelos mentales multidimensionales.

**TTS:** AWS (Amazon Web Service) Amazon polly es un servicio totalmente administrado que genera voz bajo demanda y convierte cualquier texto en una transmisión de audio (<https://aws.amazon.com/es/polly/>).

**Unity:** motor de videojuego multiplataforma (<https://unity.com/>).

**Instrucción:** se incorporó un *super prompt* que incluyó los datos del caso, los modelos mentales de los participantes del caso clínico simulado desde la teoría de los modelos mentales multidimensionales.<sup>5,8,27</sup> También se incorporaron datos de la calidad del *debriefing* desde el modelo de evaluación DASH (*Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare*), la versión corta para el estudiante.<sup>28</sup>

## BRIEFING

El sistema inicia con una pantalla en la que se describe el caso a desarrollar. Muestra la información del paciente, el tipo de caso, los síntomas y la condición actual del paciente. El usuario puede presionar el botón "Iniciar Simulación". Presiona-

do el botón se mostrará un video en alta calidad en el que se desarrolla la simulación.

Una vez terminada la reproducción del video, o en el momento en el que el usuario crea necesario, puede presionar el botón "Iniciar Debriefing" y se mostrará el entorno con los NPC que representan a los personajes mostrados en el video. Cada NPC tiene una personalidad individual cargada mediante el *super prompt* inicial en conjunto de modelos mentales multidimensionales (MMM), detalles de la simulación y formato de *feedback*.

En el entorno de conversación con los NPC, el micrófono está capturando el sonido en intervalos de 10 segundos, una vez que detecta un sonido superior al del umbral definido, este comenzará a grabar el audio hasta que el promedio de las lecturas sea inferior al umbral. El tiempo máximo de grabación es configurable entre uno a cinco minutos. El audio es enviado al ASR para obtener el texto y ser enviado a la IA generativa como *prompt*. La respuesta que se encuentra en formato texto se convierte en audio utilizando una herramienta de STT. La herramienta genera un audio distinto según el personaje indicado. El usuario puede solicitar un *feedback* a los NPC en el formato que crea necesario de manera hablada dirigiéndose a los NPC mediante el micrófono. Por defecto, el sistema incorpora instrucciones para entregar *feedback* en formato DASH. El sistema incorpora un reporte que entrega un *checklist* si se abordaron las etapas del *debriefing*, de igual manera indica los MMM antes del *debriefing* como los MMM después del *debriefing*.

## Implementación

Una vez desarrollado el simulador, establecimos una secuencia lógica según la estructura recomendada para la educación basada en simulación (Orientación – Simulación – Devolución). Se realizó diseño instruccional para un caso de simulación interprofesional con la metodología ADDIE.<sup>29</sup> Se grabó un video en alta definición, el cual se incorporó al simulador. En las *Figuras 4 y 5* se aprecia la secuencia orientación (*briefing* del escenario), simulación (video de la simulación), *debriefing* (simulador con los avatares de los tres participantes de la simulación) y devolución entregada por el simulador al finalizar el *debriefing* utilizando una lista de chequeo de las etapas que, desde nuestra perspectiva, eran deseables abordar durante la conversación<sup>30,31</sup> y a solicitud del usuario un *feedback* del *debriefing* a través

de los criterios DASH en su versión corta para el estudiante.<sup>32</sup>

### Pruebas

Se realizaron diversas pruebas de uso por parte del equipo de autores que tenían experiencia en simulación y *debriefing*, estas pruebas las utilizamos para perfeccionar el prototipo en un proceso de iteración constante, hasta lograr una versión con adecuada usabilidad.

### Limitaciones

Este trabajo se enfoca en la descripción del proceso de desarrollo del simulador, siendo necesario abordar la validación técnica en futuras investigaciones, reportando métricas de usabilidad, participación, aceptabilidad, utilidad didáctica, entre otros, con el fin de generar iteraciones y mejorar en el prototipo.

Además, esta solución utiliza herramientas en la nube, por lo que depende de la velocidad de

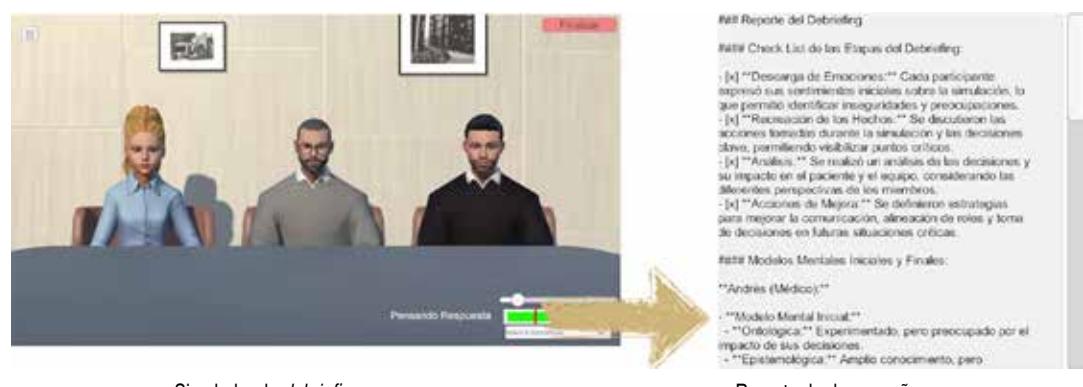
internet, lo cual puede ser una desventaja para usuarios con acceso limitado a este. Actualmente, el equipo de desarrollo está trabajando en las iteraciones de este simulador que serán publicadas en siguientes etapas del proyecto. Las mejoras generadas están centradas en el tiempo de reacción, cinemática, estética y usabilidad.

## CONCLUSIONES

En este documento se ha mostrado el proceso de desarrollo de un simulador de *debriefing* educativo cuyo aporte principal se centra en la potencial utilidad didáctica para educadores novatos en simulación clínica. Esta herramienta ofrece una oportunidad de entrenamiento autónomo con práctica deliberada en un entorno seguro. El propósito final de esta innovación es aportar a la mejora de las prácticas educativas y, por lo tanto, una mejor calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de la educación basada en simulación.



**Figura 4:** Briefing del escenario para el educador, seguido de video de la simulación.  
Con permiso para reproducir las imágenes de los participantes del video.



**Figura 5:** Captura de la visión general del simulador y reporte del feedback del debriefing.

## REFERENCIAS

- Díaz-Guío DA, Cimadevilla-Calvo B. Educación basada en simulación: *debriefing*, sus fundamentos, bondades y dificultades. *Simulación Clínica*. 2019; 1 (2): 95-103. doi: 10.35366/RSC192F.
- Levett-Jones T, Lapkin S. A systematic review of the effectiveness of simulation debriefing in health professional education. *Nurse Educ Today*. 2014; 34 (6): e58-e63.
- Dinkins CS, Cangeli PR. Putting Socrates back in Socratic method: theory-based debriefing in the nursing classroom. *Nurs Philos*. 2019; 20 (2): 1-7.
- Rudolph JW, Simon R, Raemer DB, Eppich WJ. Debriefing as formative assessment: closing performance gaps in medical education. *Acad Emerg Med*. 2008; 15 (11): 1010-1016.
- Langan-Fox J, Anglim J, Wilson JR. Mental models, team mental models, and performance: process, development, and future directions. *Hum Factors Ergon Manuf*. 2004; 14 (4): 331-352.
- Klimoski R, Mohammed S. Team Mental Model: construct or metaphor? *J Manage*. 1994; 20 (2): 403-437. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/014920639402000206>
- Johnson-Laird P. Mental models and human reasoning. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2010; 107 (43): 18243-18250.
- Díaz-Guío DA, Ruiz-Ortega FJ. Relationship among mental models, theories of change, and metacognition: structured clinical simulation. *Colomb J Anesthesiol*. 2019; 47 (14): 113-116. doi: 10.1097/CJ9.000000000000107
- Ericsson KA. Deliberate practice and the acquisition and maintenance of expert performance in medicine and related domains. *Acad Med*. 2004; 79 (10 Suppl): S70-S81.
- Dreyfus SE, Dreyfus HL. A five-stage model of the mental activities involved in directed skill acquisition. *Operations Research Center*. 1980; 1-18.
- Roussin C, Sawyer T, Weinstock P. Assessing competency using simulation: the SimZones approach. *BMJ Simul Technol Enhanc Learn*. 2020; 6 (5): 262-267.
- Fey MK, Roussin CJ, Rudolph JW, Morse KJ, Palaganas JC, Szyld D. Teaching, coaching, or debriefing with good judgment: a roadmap for implementing "With Good Judgment" across the SimZones. *Adv Sim*. 2022; 7 (1): 1-9. doi: 10.1186/s41077-022-00235-y
- Fraser KL, Ayres P, Sweller J. Cognitive load theory for the design of medical simulations. *Sim Healthc*. 2015; 10 (5): 295-307.
- Fraser KL, Meguerdichian MJ, Haws JT, Grant VJ, Bajaj K, Cheng A. Cognitive Load Theory for debriefing simulations: implications for faculty development. *Adv Sim (Lond)*. 2018; 3: 28. doi: 10.1186/s41077-018-0086-1
- Moor M, Banerjee O, Abad ZSH, Krumholz HM, Leskovec J, Topol EJ, et al. Foundation models for generalist medical artificial intelligence. *Nature*. 2023; 616 (7956): 259-265. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/37045921>
- OPS. Inteligencia artificial, ocho principios rectores de la transformación digital del sector salud caja de herramientas de transformación digital. *Inteligencia artificial*. 2023. Available from: [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/57128/OPSEIHIS230003\\_spapdf?sequence=1&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/57128/OPSEIHIS230003_spapdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Lee J, Wu AS, Li D, Kulasegaram KM. Artificial intelligence in undergraduate medical education: a scoping review. *Acad Med*. 2021; 96 (11): S62-S70.
- Charow R, Jeyakumar T, Younus S, Dolatabadi E, Salhia M, Al-Mouaswas D, et al. Artificial intelligence education programs for health care professionals: scoping review. *JMIR Med Educ*. 2021; 7 (4): 1-22.
- Díaz-Guío DA, Henao J, Pantoja A, Arango MA, Díaz-Gómez AS, Gómez AC. Artificial intelligence, applications and challenges in simulation-based education. *Colomb J Anesthesiol*. 2024; 52 (1).
- Song Y, Wu K, Ding J. Developing an immersive game-based learning platform with generative artificial intelligence and virtual reality technologies – "LearningverseVR". *Computers & Education: X Reality*. 2024; 4 (100069): 100069.
- Girvan C. What is a virtual world? Definition and classification. *Educ Technol Res Dev*. 2018; 66 (5): 1087-1100.
- Garrido-Iñigo P, Rodríguez-Moreno F. The reality of virtual worlds: pros and cons of their application to foreign language teaching. *Interact Learn Environ*. 2015; 23 (4): 453-470.
- Smith RC, Iversen OS, Hjorth M. Design thinking for digital fabrication in education. *Int J Child Comput Interact*. 2015; 5: 20-28.
- Deitte LA, Omary RA. The power of design thinking in medical education. *Acad Radiol*. 2019. 26 (10): 1417-1420.
- Dorst K. The core of "design thinking" and its application. *Des Stud*. 2011; 32 (6): 521-532.
- Mariani B, Cantrell MA, Meakim C, Prieto P, Dreifuerst KT. Structured debriefing and students' clinical judgment abilities in simulation. *Clin Simul Nurs*. 2013; 9 (5): e147-e155. doi: 10.1016/j.ecns.2011.11.009
- Johnson-Laird P. Mental Models. Cambridge: Harvard University Press; 1983. 513 p.
- Centro de Simulación Médica. Evaluación del *debriefing* para la Simulación en Salud (EDSS). *Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare*. Manual del Evaluador. 2019.
- Díaz-Guío DA, Arias-Botero JH, Álvarez C, Gaitán-Buitrago MH, Ricardo-Zapata A, Cárdenas L, et al. Telesimulación en la formación en medicina perioperatoria desde la perspectiva colombiana. *Simulación Clínica*. 2021; 3 (3): 110-116.
- Sawyer T, Eppich W, Brett-Fleegler M, Grant V, Cheng A. More than one way to debrief: a critical review of healthcare simulation debriefing methods. *Simul Healthc*. 2016; 11 (3): 209-217.
- Díaz-Guío DA, Vasco M, Ferrero F, Ricardo-Zapata A. Educación basada en simulación, una metodología activa de aprendizaje a través de experiencia y reflexión. *Simulación Clínica*. 2024; 6 (3): 119-126. Available from: <https://www.medicgraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=118838>
- Simon R, Raemer DB RJ. Debriefing Assessment for Simulation in Healthcare (DASH)® - Student versión. Boston, Massachusetts: Center for Medical Simulation; 2010. Available from: <https://harvardmedsim.org/wp-content/uploads/2017/01/DASH.SV.Short.2010.Final.pdf>

**Correspondencia:****Diego Andrés Díaz-Guío**

Universidad San Sebastián, Lota 2465, Santiago, Chile.

**E-mail:** andres.diaz@uss.cl



