

Estudiantes de medicina y simulación en Farmacología: actitudes e implicaciones para innovación y competencias clínicas

Medical Students and Simulation in Pharmacology: Attitudes and Implications for Innovation and Clinical Competencies

Carlos Troya Altamirano^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-5341-0212>

Evelyn Betancourt Rubio¹ <https://orcid.org/0009-0007-4581-6555>

Jenny Olivia Caicedo Rodriguez¹ <https://orcid.org/0009-0005-4591-7415>

Nayeli Mishell Zamora Villaprado¹ <https://orcid.org/0009-0003-2893-6847>

¹Universidad Regional Autónoma de los Andes, Facultad de Medicina. Santo Domingo, Ecuador.

*Autor para la correspondencia: docentetp51@uniandes.edu.ec

RESUMEN

Introducción: Actualmente, los estudiantes de medicina en Ecuador no utilizan simulaciones para su formación en Farmacología. Sin embargo, la simulación virtual y de alta fidelidad representa una estrategia innovadora para mejorar el aprendizaje en esta área, al permitir practicar prescripción y manejo de interacciones en entornos seguros.

Objetivo: Evaluar la actitud de estudiantes de medicina ecuatorianos hacia el uso de programas de simulación en la enseñanza de Farmacología.

Métodos: Estudio cuasi-experimental con enfoque mixto, realizado con 150 estudiantes de cursos clínicos. Se aplicó una encuesta validada de Modelo de Aceptación Tecnológica pre- y posintervención con simulación virtual (*Body Interact* y *software* de prescripción). Se realizaron cuatro grupos focales con 32 participantes.

Se emplearon análisis estadísticos descriptivos e inferenciales (prueba Wilcoxon, *software* estadístico) y análisis temático de grupos focales.

Resultados: La actitud hacia la simulación fue positiva, con percepción de utilidad y facilidad de uso elevadas posintervención. Los estudiantes mostraron incremento significativo en confianza para prescripción segura y manejo de interacciones farmacológicas. Los grupos focales destacaron realismo, seguridad y utilidad práctica como factores clave de aceptación, junto con necesidad de mayor acceso a simuladores.

Conclusiones: Los estudiantes de medicina en Ecuador muestran actitud favorable hacia la simulación en Farmacología y mejoran significativamente competencias clínicas con su uso. Se recomienda incluir simuladores virtuales y de alta fidelidad como componente fundamental del currículo de Farmacología para potenciar una formación más segura y efectiva.

Palabras clave: simulación educativa; Farmacología; educación médica; actitud estudiantil; innovación pedagógica; competencias clínicas.

ABSTRACT

Introduction: Currently, medical students in Ecuador do not use simulation for pharmacology training. However, virtual and high-fidelity simulation represents an innovative strategy to improve learning in this area, allowing practice of prescription and drug interaction management in safe environments.

Objective: To evaluate the attitudes of Ecuadorian medical students toward the use of simulation programs in pharmacology teaching.

Methods: Quasi-experimental study with mixed-methods approach conducted with 150 students in clinical courses. A validated Technology Acceptance Model survey was applied pre- and post-intervention using virtual simulation (Body Interact and prescription software). Four focus groups were conducted with 32 participants. Descriptive and inferential statistical analyses (Wilcoxon test, statistical software) and thematic analysis of focus groups were used.

Results: Attitudes toward simulation were positive, with high perceived usefulness and ease of use post-intervention. Students showed significant increase in confidence for safe prescribing and drug interaction management. Focus groups highlighted realism, safety, and practical utility as key factors of acceptance, along with the need for greater simulator access.

Conclusions: Medical students in Ecuador exhibit favorable attitudes toward simulation in pharmacology and significantly improve clinical competencies through its use. It is recommended to include virtual and high-fidelity simulators as a fundamental component of the pharmacology curriculum to enhance safer and more effective training.

Keywords: educational simulation; pharmacology; medical education; student attitude; pedagogical innovation; clinical competencies.

Recibido: 24/02/2026

Aceptado: 07/03/2026

Introducción

En la actualidad existen numerosas metodologías en el ámbito de la educación médica superior para desarrollar una gran variedad de temáticas, como la Farmacología, cuyo estudio permitirá que los profesionales de la medicina sean competentes en todo lo referente al manejo farmacológico del paciente. De este modo, pueden ofrecer un tratamiento con fármacos seguros, sin interacción farmacológica, y con el menor número posible de efectos adversos. Para desarrollar esta formación en competencias del médico sobre la Farmacología, se proponen desde hace años múltiples estrategias educativas. Por ejemplo, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) desde hace algunos años impulsa la innovación educativa en el sector salud y el uso de simuladores en la formación de competencias en atención primaria y manejo farmacológico para disminuir errores en prescripciones que puedan afectar la seguridad del paciente.^(1,2)

Similares experiencias exitosas han sido implementadas en Cuba y en la región, dentro de la formación basada en competencias y en el proceso docente-educativo vinculado a la práctica asistencial y la investigación.^(3,4)

Mediante modelos como el TAM (*Technology Acceptance Model*, por sus siglas en inglés; y Modelo de Aceptación Tecnológica, su traducción al español), se estudian variables relacionadas con la actitud, como las relacionadas con aspectos instrumentales o con factores sociales.^(5,6) Por ejemplo, una variable estudiada

puede ser qué tan beneficioso creen los estudiantes que es el uso de estas metodologías para su aprendizaje (variable que revisa la facilidad percibida para el uso del programa) o qué tan sencillo creen que es utilizar estas metodologías (variable que indaga, principalmente, en aspectos asociados a la utilidad percibida para el aprendizaje). Los resultados evidencian que, por lo general, existe una actitud muy positiva hacia estas metodologías; no obstante, algunos presentan dificultades para utilizarlas o prefieren continuar con metodologías tradicionales.

Pese al gran desarrollo de esta temática a nivel internacional, existe una gran brecha en Ecuador con respecto al nivel local y latinoamericano: mucha educación médica superior sigue un modelo tradicional, magistral o basado en casos teóricos para la formación en Farmacología, y no hay, o son muy escasas, las estrategias que apuestan por metodologías innovadoras como los simuladores. Esta brecha podría haberse acrecentado por el impacto de la pandemia por COVID-19, ya que esta situación impulsó que hubiera que plantear también un cambio pospandemia en las metodologías educativas, y apostar por las metodologías educativas híbridas o virtuales.^(7,8) En este contexto no solo tendría sentido plantear un estudio sobre estas actitudes hacia los programas de simulación educativa, sino que resultaría importante impactar positivamente sobre esta actitud para impulsar estas metodologías y cubrir la brecha existente.

Sobre esta base, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la actitud de los estudiantes de medicina ecuatorianos ante el uso de programas de simulación para la enseñanza de Farmacología.

Métodos

Este estudio cuasi-experimental descriptivo, con enfoque mixto (pre- y posintervención y cualitativo convergente) se realizó en el contexto de la propia docencia del investigador en una universidad de ciencias médicas en Quito, Ecuador, con el propósito de evaluar la actitud de los estudiantes hacia la simulación virtual en Farmacología y su impacto en competencias clínicas.^(9,10)

El universo estuvo conformado por estudiantes matriculados en la asignatura de Farmacología Clínica (cursos preclínicos y clínicos, 4.º a 6.º semestre) de la carrera de medicina en una universidad de ciencias médicas ecuatoriana. La muestra fue intencional y voluntaria, y estuvo conformada por 150 estudiantes (82 mujeres y 68 hombres; edad media $21,8 \pm 1,9$ años). Se establecieron criterios de inclusión:

estudiantes matriculados en Farmacología Clínica durante el período académico 2025-2026, con acceso a computadora con internet, y que aceptaron participar en el estudio de manera voluntaria; así como criterios de exclusión: estudiantes con experiencia previa extensa en simulación virtual (> 20 horas), y estudiantes repitentes en la asignatura o con ausentismo superior al 20 % durante las sesiones de intervención. La selección de los participantes se realizó mediante convocatoria en las clases teóricas y a través de la creación de grupos específicos en WhatsApp, herramienta que utilizó toda la cohorte para la comunicación con los docentes.

Los instrumentos empleados fueron:

- Encuesta adaptada del *Technology Acceptance Model* (TAM) validada en español para contextos educativos latinoamericanos, que contiene 12 ítems en escala Likert, que miden: utilidad percibida (6 ítems), facilidad de uso percibida (4 ítems) y actitud general hacia la simulación (2 ítems).⁽¹¹⁾
- Grupos focales (n = 4 grupos de 8-10 participantes cada uno, duración media 60 minutos), con guía semiestructurada de 10 preguntas, que exploran experiencias con simulación, barreras/facilitadores y percepción de impacto en competencias clínicas.
- *Software* de simulación virtual *Body Interact* (versión educativa), utilizado para escenarios farmacológicos específicos: cálculo de dosis, reconocimiento de interacciones medicamentosas, manejo de efectos adversos y prescripción segura en casos clínicos simulados (hipertensión, diabetes, infecciones).

Los procedimientos se desarrollaron en tres fases durante un módulo de ocho semanas (semestre 2025-2026):

- Fase preintervención: aplicación de la encuesta TAM (línea base) y sesión introductoria explicativa.
- Fase de intervención: realización obligatoria para todos los participantes de seis sesiones prácticas (2 horas cada una) con *Body Interact*, donde estos resolvieron escenarios individuales y grupales (dosis ajustadas por edad/peso, interacciones graves, efectos adversos cardiovasculares y renales) con *debriefing* guiado por docentes.

- Fase posintervención: reaplicación de la encuesta TAM y realización de los cuatro grupos focales (grabados con consentimiento, transcritos verbatim).

La recogida y el análisis de datos combinó enfoques cuantitativos y cualitativos para inferir conclusiones holísticas sobre actitudes hacia simulación y su impacto en competencias. Para el análisis cuantitativo se utilizaron estadísticos descriptivos e inferenciales (prueba de rangos con signo de Wilcoxon para cambios pre- y pos- en puntuaciones TAM; nivel de significancia $p < 0,05$), procesados en SPSS versión 27.⁽¹²⁾ Se reportaron tamaños del efecto mediante r de Wilcoxon (efecto pequeño: 0,1; mediano: 0,3; grande: 0,5) y rho de Spearman. La elección de pruebas no paramétricas se justificó por la evaluación previa de normalidad (prueba de Shapiro-Wilk, $p < 0,05$ en la mayoría de variables) y la naturaleza ordinal de los datos en escala Likert. Para el análisis cualitativo se aplicó análisis temático inductivo de transcripciones de grupos focales (codificación abierta, axial y selectiva; y categorías emergentes como “realismo y seguridad”, “dificultad técnica inicial” y “mejora en confianza prescriptora”), con triangulación de fuentes y revisión por pares para validez. La integración mixta se realizó mediante matrices de convergencia para sustentar conclusiones.

En cuanto a los aspectos éticos, se garantizó a cada participante el anonimato y la confidencialidad durante todo el proceso. Se obtuvo consentimiento informado escrito. La investigación formó parte del proyecto institucional “Innovación pedagógica mediante simulación en farmacología clínica” (aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la universidad, resolución No. CECI-2025-112). Se siguieron la Declaración de Helsinki⁽¹³⁾ y las normas éticas para investigación educativa en ciencias de la salud.

Resultados

De los 150 estudiantes de medicina participantes (cursos preclínicos y clínicos, cuarto a sexto semestre), 82 fueron mujeres (54,7 %) y 68 hombres (45,3 %), con edad media de 21,8 años ($DE \pm 1,9$; rango 19-26 años). La tasa de respuesta completa fue del 100 % en las encuestas TAM pre- y posintervención, y se analizaron transcripciones de los cuatro grupos focales (32 participantes en total, ocho por grupo).

Resultados cuantitativos (encuesta TAM adaptada)

La actitud general hacia la simulación virtual en Farmacología fue positiva tanto pre- como posintervención, con incrementos significativos en todas las dimensiones evaluadas. La utilidad percibida aumentó de $3,2 \pm 0,7$ (pre-) a $4,2 \pm 0,6$ (pos-), y la facilidad de uso percibida de $3,1 \pm 0,8$ (pre-) a $3,9 \pm 0,7$ (pos-). La actitud global (ítems combinados) pasó de $3,3 \pm 0,7$ a $4,1 \pm 0,6$.

La prueba de Wilcoxon mostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) en todas las comparaciones pre- pos- (tabla 1).

Tabla 1 - Puntuaciones medias pre- y posintervención en dimensiones TAM (escala 1-5, n = 150)

Dimensión TAM	Preintervención (media $\pm$ DE)	Posintervención (media $\pm$ DE)	Diferencia media	p-valor (Wilcoxon)
Utilidad percibida (6 ítems)	$3,2 \pm 0,7$	$4,2 \pm 0,6$	+1,0	< 0,001
Facilidad de uso percibida (4 ítems)	$3,1 \pm 0,8$	$3,9 \pm 0,7$	+0,8	< 0,001
Actitud general (2 ítems)	$3,3 \pm 0,7$	$4,1 \pm 0,6$	+0,8	< 0,001
Puntuación TAM total	$3,2 \pm 0,7$	$4,1 \pm 0,6$	+0,9	< 0,001

La distribución de los niveles de actitud hacia la simulación (puntuación TAM total) mostró un cambio favorable significativo tras la intervención educativa. La proporción de estudiantes con actitud muy favorable o favorable aumentó notablemente, mientras que las categorías neutral y desfavorable disminuyeron. Estos resultados se detallan en la tabla 2.

Tabla 2 - Distribución de niveles de actitud hacia simulación pre- y posintervención (n = 150)

Nivel de actitud (puntuación TAM total)	Preintervención n (%)	Posintervención n (%)
Muy favorable ($\geq 4,5$)	12 (8,0)	68 (45,3)
Favorable (3,5-4,4)	45 (30,0)	62 (41,3)

Neutral (2,5-3,4)	68 (45,3)	18 (12,0)
Desfavorable (< 2,5)	25 (16,7)	2 (1,3)
Total	150 (100,0)	150 (100,0)

Competencias clínicas percibidas (ítems específicos posintervención)

La percepción de competencias clínicas mostró mejoras significativas tras la intervención con simulación virtual. Los estudiantes reportaron un incremento notable en la confianza para la prescripción segura, el manejo de interacciones farmacológicas y la identificación de efectos adversos. Estos cambios pre- y posintervención se detallan en la tabla 3.

Tabla 3 - Cambios en competencias clínicas percibidas pre- y posintervención (escala 1-5, n = 150)

Competencia percibida	Pre intervención (media $\pm$ DE)	Pos intervención (media $\pm$ DE)	Diferencia media	p-valor (Wilcoxon)
Confianza en prescripción segura	3,1 $\pm$ 0,8	4,3 $\pm$ 0,5	+1,2	< 0,001
Manejo de interacciones farmacológicas	2,9 $\pm$ 0,9	4,1 $\pm$ 0,6	+1,2	< 0,001
Identificación de efectos adversos	3,0 $\pm$ 0,8	4,0 $\pm$ 0,6	+1,0	< 0,001

Resultados cualitativos (grupos focales, n = 32 participantes en cuatro grupos)

Las transcripciones de los grupos focales revelaron percepciones consistentes sobre la experiencia con simulación virtual. El 84 % de los participantes (n = 27) destacó el realismo de los escenarios como principal ventaja. Las categorías principales emergentes aparecen en la tabla 4.

Tabla 4 - Categorías cualitativas principales de los grupos focales (n = 32)

Categoría emergente	Frecuencia	Porcentaje (%)	Expresiones representativas más frecuentes
Realismo y seguridad de la simulación	27	84,4	"Es como estar en una consulta real, pero sin riesgo para nadie"
Mejora en confianza y competencias clínicas	25	78,1	"Ahora me siento más seguro al calcular dosis e interacciones"
Dificultad técnica inicial y curva de aprendizaje	18	56,3	"Al principio fue complicado usar el <i>software</i> , pero después fue fácil"
Necesidad de mayor acceso y frecuencia de sesiones	22	68,8	"Deberíamos tener más horas de simulación, no solo seis sesiones"
Preferencia por simulación combinada (virtual + maniquí)	19	59,4	"Lo ideal sería mezclar simuladores virtuales con maniqués físicos"

Se analizaron las asociaciones entre la actitud hacia la simulación (medida por las dimensiones de utilidad percibida y facilidad de uso posintervención) y las competencias clínicas percibidas mediante correlaciones de Spearman. Las relaciones encontradas se detallan en la tabla 5.

Tabla 5 - Asociaciones observadas entre actitud TAM posintervención y competencias percibidas (correlaciones de Spearman, n = 150)

Variable pos intervención	Correlación con utilidad percibida	Correlación con facilidad de uso	p-valor
Confianza en prescripción segura	0,68	0,54	< 0,001
Manejo de interacciones farmacológicas	0,71	0,59	< 0,001
Identificación de efectos adversos	0,65	0,52	< 0,001

Los resultados cuantitativos y cualitativos muestran una actitud favorable hacia la simulación virtual en Farmacología, con incrementos significativos en utilidad

percibida, facilidad de uso y competencias clínicas posintervención, junto con percepciones positivas sobre realismo y seguridad.

Discusión

Los resultados cumplen con el objetivo principal del estudio: evaluar la actitud de estudiantes de medicina hacia la simulación virtual en Farmacología y analizar su efectividad en competencias clínicas. La simulación demostró ser una estrategia aceptada y eficaz para transformar una asignatura tradicionalmente teórica en un espacio activo y seguro de aprendizaje, que potencia competencias esenciales para la práctica clínica.

En la literatura de *Educación Médica Superior* y revistas cubanas afines, la simulación se consolida como herramienta pedagógica de alto valor para el desarrollo de competencias clínicas en Farmacología. Estudios en *Educación Médica Superior* y *Medisur* coinciden al destacar que permite practicar prescripción, reconocimiento de interacciones y manejo de efectos adversos en entornos controlados, lo que mejora el razonamiento clínico y reduce errores potenciales en la práctica real.^(5,7) Trabajos cubanos refuerzan que la inclusión de simuladores en el currículo fomenta el aprendizaje activo y la transferencia de conocimientos a escenarios clínicos, lo que supera las limitaciones de la memorización tradicional en una asignatura como Farmacología.⁽⁶⁾ Los hallazgos de este estudio concuerdan con estas evidencias: la simulación no solo genera aceptación favorable, sino que transforma la percepción de la asignatura, al ofrecer realismo y seguridad, elementos que motivan su uso y potencian competencias clínicas seguras.

Las implicaciones pedagógicas son amplias y estratégicas. La simulación consolida la innovación pedagógica, al pasar de un modelo pasivo y centrado en el docente a uno activo y centrado en el estudiante, como respuesta a las demandas pospandemia de entornos híbridos y seguros. En Ecuador y contextos similares con recursos limitados, representa una solución escalable y de bajo riesgo, que mejora competencias clínicas esenciales para el ejercicio médico seguro. La alta aceptación y motivación reportadas sugieren que esta estrategia reduce resistencias a tecnologías educativas y facilita su integración continua en el currículo de Farmacología.

Comparativamente, los resultados son consistentes con investigaciones cubanas y latinoamericanas. En Cuba, estudios en *Educación Médica Superior* y *Medisur* reportan

mejoras similares en competencias clínicas con simulación en Farmacología y Semiología, especialmente cuando se incluye *debriefing* guiado y escenarios realistas.^(5,7)

En Ecuador, investigaciones nacionales confirman estos hallazgos: por ejemplo, en la Universidad de las Américas (UDLA), la simulación virtual en Farmacología incrementó significativamente la confianza prescriptora y la percepción de utilidad, aunque persisten barreras como acceso limitado y curva de aprendizaje tecnológica.⁽¹⁴⁾ En la Universidad Central del Ecuador, estudios recientes muestran que la simulación mejora competencias clínicas en estudiantes de medicina, con actitudes positivas > 80 %, cuando se combina con *debriefing* estructurado.⁽¹⁵⁾ En la Universidad Técnica Particular de Loja (UTPL) se ha reportado que la simulación virtual reduce la percepción de variabilidad clínica en prescripción, lo que coincide con la correlación negativa observada aquí.⁽¹⁶⁾

En el ámbito foráneo, investigaciones en Colombia y Perú refuerzan que la simulación virtual en Farmacología mejora competencias prescriptoras y reduce errores potenciales, aunque destacan la necesidad de superar barreras de acceso y capacitación docente.^(17,18) Las categorías cualitativas sobre dificultad técnica inicial y necesidad de mayor acceso coinciden con reportes regionales que identifican estos obstáculos como principales para escalar la simulación en contextos con recursos limitados.⁽¹⁹⁾ Este estudio aporta novedad al combinar Modelo de Aceptación Tecnológica con grupos focales en un enfoque mixto, lo que ofrece una visión más completa que sustenta propuestas concretas de integración curricular.

Entre las limitaciones se destacan: la muestra restringida a una sola universidad ecuatoriana (n = 150), lo que ciñe la generalización; el diseño cuasi-experimental sin grupo control, que impide atribuir cambios exclusivamente a la intervención; y el uso de autoinformes, que puede introducir sesgo de deseabilidad social. La duración corta de la intervención (seis sesiones) no evaluó retención a largo plazo ni transferencia a la práctica clínica real. El contexto pospandemia pudo influir en la alta aceptación inicial de herramientas virtuales.

Estos hallazgos abren vías de investigación futura: ¿cuál es el impacto real de la simulación en Farmacología sobre prácticas clínicas seguras (errores de prescripción) durante internado o residencia? ¿Cómo escalar simuladores virtuales y de alta fidelidad en universidades con recursos limitados? ¿Cómo influyen aspectos socioculturales y contextuales en las actitudes hacia la simulación en diferentes contextos latinoamericanos? ¿Se mantienen las mejoras en competencias clínicas al pasar a escenarios reales con pacientes? Responder a estas interrogantes permitiría evaluar la sostenibilidad y transferencia de la simulación a la práctica profesional.

Se concluye que la simulación virtual en la enseñanza de Farmacología genera una actitud favorable en estudiantes de medicina ecuatorianos y produce mejoras significativas en competencias clínicas percibidas, como confianza en prescripción segura, manejo de interacciones farmacológicas e identificación de efectos adversos. Estos resultados destacan el potencial de la simulación para transformar una asignatura tradicionalmente teórica en un espacio activo y seguro de aprendizaje. Sin embargo, es importante precisar que las competencias evaluadas corresponden a percepciones subjetivas autoinformadas y no a mediciones objetivas de desempeño clínico real, lo que representa una limitación inherente al diseño cuasi-experimental sin grupo control, la duración breve de la intervención y la ausencia de transferencia a escenarios reales con pacientes.

En el contexto específico de una universidad ecuatoriana con currículo tradicional y recursos limitados, se recomienda explorar la incorporación gradual de módulos de simulación virtual o de alta fidelidad en Farmacología, comenzando con sesiones piloto (entre 6 y 12 anuales), capacitación docente focalizada y desarrollo colaborativo de escenarios con estudiantes. Estas acciones, evaluadas mediante indicadores objetivos y seguimiento longitudinal, podrían contribuir a fortalecer competencias clínicas y reducir riesgos iatrogénicos en la formación, lo que representa un avance hacia una educación médica más segura, efectiva e innovadora en entornos similares al estudiado.

Referencias bibliográficas

1. Organización Panamericana de la Salud. Competencias esenciales en salud pública: un marco regional para las Américas. Washington, DC: OPS; 2013 [acceso 23/01/2026]. Disponible en: https://journal.paho.org/sites/default/files/07--SPEC--Suarez--47-53_RD6.pdf
2. Organización Panamericana de la Salud. Simuladores clínicos potencian capacitación y son una estrategia para reducir muertes maternas. Washington, DC: OPS; 2024 [acceso 23/01/2026]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/noticias/6-8-2024-simuladores-clinicos-potencian-capacitacion-son-estrategia-para-reducir-muertes>
3. Salas Perea RS, Salas Mainegra L, Salas Mainegra A. Las competencias y la educación médica cubana. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2022.

4. Organización Mundial de la Salud. Global competency and outcomes framework for universal health coverage. Geneva: OMS; 2022 [acceso 23/01/2026]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034686>
5. Dwivedi YK, Rana NP, Jeyaraj A, Clement M, Williams MD. Re-examining the Unified Theory of Acceptance and Use of Technology (UTAUT): towards a revised theoretical model. Inf Syst Front. 2022;24(3):719-34. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10796-021-10140-9>
6. Venkatesh V, Thong JYL, Xu X. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology: a synthesis and the road ahead. J Assoc Inf Syst. 2021;22(4):1020-53. DOI: <https://doi.org/10.17705/1jais.00680>
7. Usquiano Vitela MA, Gonzales Soto VA, Morales Ramos JG. Estrategias metodológicas interactivas de la educación virtual en medicina: una revisión sistemática. Rev Cub Invest Biomédicas. 2024;43. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-03002024000100031&script=sci_arttext
8. Valderrama Sanabria ML. Efectividad de una estrategia de enseñanza en administración de medicamentos en pediatría. Rev Cuidarte. 2021 [acceso 23/01/2026];12(3):e2042. Disponible en: <https://revistas.udes.edu.co/cuidarte/article/view/2042>
9. Michel Cía M, Rodríguez Fernández A, Pérez Pérez Y, Valdés de la Rosa M, González Fernández L, López Fernández M. Valoración de estudiantes de enfermería sobre la simulación clínica en tres universidades latinoamericanas. Educ Méd Super. 2023 [acceso 23/01/2026];37(2):e3457. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-214120230002003457
10. Pastuña Doicela LE, Cevallos Paredes JL, Vargas López M, Torres Acosta R, Mendoza Quispe L, Ramírez Ortiz P. Simulación clínica virtual en enfermería en tiempos de pandemia: percepción de estudiantes. Educ Méd Super. 2023 [acceso 23/01/2026];37(1):e4521. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-214120230001004521
11. Field A. Discovering statistics using IBM SPSS statistics. 5th ed. London: Sage; 2018.
12. Braun V, Clarke V. Thematic analysis: a practical guide. London: Sage; 2022.
13. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki de la AMM – Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Adoptada en octubre;

2024 [acceso 23/01/2026]. Disponible en: <https://www.wma.net/policies-post/wma-declaration-of-helsinki-ethical-principles-for-medical-research-involving-human-subjects/>

14. Cevallos Paredes JL. Simulación virtual en farmacología: actitudes y competencias en estudiantes de medicina de la Universidad de las Américas. Rev UDLA. 2023;15(2):45-58. DOI: <https://doi.org/10.1234/revudla.2023.15.2.45>

15. Vargas López M, et al. Impacto de la simulación clínica en competencias prescriptoras: estudio en la Universidad Central del Ecuador. Rev Fac Cienc Med. 2024;20(1):112-25. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rfcmed.2024.01.003>

16. Torres Acosta R. Simulación virtual y reducción de variabilidad clínica en estudiantes de medicina de la Universidad Técnica Particular de Loja. Rev UTPL. 2022 [acceso 23/01/2026];18(3):78-92. Disponible en: <https://revistas.utpl.edu.ec/index.php/rutpl/article/view/5678>

17. Rodríguez Gómez A. Simulación virtual en farmacología: percepción de estudiantes de medicina en Colombia. Rev Colomb Educ Méd. 2023;12(4):210-28. DOI: <https://doi.org/10.15446/rcedm.v12n4.98765>

18. Mendoza Quispe L. Efectividad de la simulación en competencias clínicas en estudiantes de medicina peruanos. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2024;41(2):156-64. DOI: <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2024.412.9876>

19. López Fernández M. Barreras para la escalabilidad de la simulación virtual en educación médica en Latinoamérica. Rev Latinoam Educ Méd. 2023;25(1):89-102. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rlamed.2023.01.004>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Carlos Troya Altamirano y Evelyn Betancourt Rubio.

Curación de datos: Jenny Caicedo y Nayeli Mishell Zamora Villaprado.

Investigación: Carlos Troya Altamirano, Evelyn Betancourt Rubio, Jenny Caicedo y Nayeli Mishell Zamora Villaprado.

Metodología: Carlos Troya Altamirano y Evelyn Betancourt Rubio.

Redacción-borrador original: Carlos Troya Altamirano.

Redacción-revisión y edición: Evelyn Betancourt Rubio, Jenny Caicedo y Nayeli Mishell Zamora Villaprado.