Sanitas
Revista arbitrada de ciencias de la salud
Vol. 5(especial4), 271-276, 2026
https://doi.org/10.62574/9snaqb48

Tecnologías inmersivas de realidad virtual y aumentada en la enseñanza de habilidades clínicas: revisión sistemática

Immersive virtual and augmented reality technologies in clinical skills teaching: a systematic review

Wilson Ramiro Culqui-Cabascango
wilson59cc@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0008-9748-430X

Leydi Alexandra Limaico-Farinango
leydilf55@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0009-0005-0252-5657

John Eduardo Camino-Benavides
ua.johncb44@uniandes.edu.ec
Universidad Regional Autónoma de los Andes, Ecuador
https://orcid.org/0000-0001-5362-5862

RESUMEN

Objetivo: sintetizar la evidencia sobre el impacto de la realidad virtual y la realidad aumentada en la enseñanza de habilidades clínicas en ciencias de la salud. **Método**: revisión sistemática según PRISMA 2020 de revisiones sistemáticas, metaanálisis y ensayos aleatorizados indexados en PubMed y SciELO entre 2002 y 2025. **Resultados**: las tecnologías inmersivas mejoraron los conocimientos y algunas habilidades frente a la enseñanza tradicional, con mayor satisfacción y motivación. En cirugía, el entrenamiento con realidad virtual se transfirió al quirófano; en enfermería mejoró conocimientos y habilidades; en reanimación, la realidad mixta fue no inferior al maniquí, mientras que la realidad virtual sin componente físico resultó inferior en la calidad de las compresiones. El cibermareo, los costos y la heterogeneidad metodológica limitan su aplicación. **Conclusión**: estas tecnologías son un complemento eficaz cuando se integran en programas estructurados.

Descriptores: realidad virtual; realidad aumentada; competencia clínica. (Fuente, DeCS).

ABSTRACT

Objective: To synthesise the evidence on the impact of virtual and augmented reality on clinical skills teaching in health sciences. **Method**: Systematic review according to PRISMA 2020 of systematic reviews, meta-analyses and randomised trials indexed in PubMed and SciELO between 2002 and 2025. **Results**: Immersive technologies improved knowledge and some skills compared with traditional teaching, with greater satisfaction and motivation. In surgery, virtual reality training transferred to the operating room; in nursing it improved knowledge and skills; in resuscitation, mixed reality was non-inferior to manikins, whereas virtual reality without a physical component was inferior in compression quality. Cybersickness, costs and methodological heterogeneity limit their application. **Conclusion**: These technologies are an effective complement when integrated into structured programmes.

Descriptors: virtual reality; augmented reality; clinical competence. (Source, DeCS).

Recibido: 15/08/2026. Revisado: 21/08/2026. Aprobado: 21/09/2026. Publicado: 01/10/2026.
Original breve

INTRODUCCIÓN

Aunque la formación clínica siempre ha dependido del contacto con pacientes reales, la necesidad de practicar sin riesgos ha impulsado nuevas herramientas. Pottle describió cómo la realidad virtual permite recrear escenarios clínicos complejos, repetirlos tantas veces como sea necesario y registrar el desempeño del estudiante de forma objetiva (1). La realidad aumentada, por su parte, superpone información digital sobre el entorno real, y ambas se agrupan bajo el término de tecnologías inmersivas.

En ese sentido, la revisión de Kyaw et al. identificó un efecto favorable de la realidad virtual en la formación de los profesionales de la salud (2), y Barteit et al. analizaron el uso de dispositivos montados en la cabeza en la educación médica, con resultados prometedores pero heterogéneos (3). Ahora bien, la mayoría de los trabajos se ha centrado en el aprendizaje de la anatomía, mientras que su impacto en las habilidades clínicas propiamente dichas merece un análisis específico. Por ello, el objetivo de esta revisión fue sintetizar la evidencia sobre el impacto de la realidad virtual y la realidad aumentada en la enseñanza de habilidades clínicas en ciencias de la salud.

MÉTODO

Desde un enfoque cualitativo, se realizó una revisión sistemática siguiendo la declaración PRISMA 2020 (4). La pregunta de investigación fue: en estudiantes y profesionales de la salud en formación, ¿mejoran las tecnologías inmersivas la adquisición de habilidades clínicas en comparación con la enseñanza tradicional?

En cuanto a la búsqueda, se consultaron PubMed y SciELO con combinaciones de los términos virtual reality, augmented reality, mixed reality, immersive technology,

clinical skills, nursing education y medical education, y sus equivalentes en español. Se incluyeron revisiones sistemáticas, metaanálisis y ensayos aleatorizados publicados en inglés o español. Se excluyeron páginas web comerciales, blogs y publicaciones sin revisión por pares. La síntesis fue cualitativa, organizada por área clínica.

RESULTADOS

Panorama general

A grandes rasgos, la revisión de Ryan et al. encontró que las tecnologías inmersivas mejoran los resultados de aprendizaje en estudiantes de ciencias de la salud, especialmente en conocimientos y satisfacción, aunque con estudios de calidad variable (5). Jiang et al. describieron en una revisión de alcance el uso creciente de la realidad virtual en la formación de estudiantes de Medicina, en áreas como la cirugía, la emergencia y la comunicación (6).

Enfermería y otras disciplinas

En cuanto a la enfermería, el metaanálisis de Liu et al. mostró que la realidad virtual mejora los conocimientos, las habilidades y la satisfacción de los estudiantes frente a la enseñanza tradicional (7). En física médica y radioterapia, Tene et al. describieron la utilidad de estas herramientas para comprender procedimientos complejos (8), y en odontología, Miquel-Luco destacó el papel de la simulación como puente entre el aula y la clínica (9).

Habilidades quirúrgicas

Respecto a la cirugía, el ensayo de Seymour et al. demostró que los residentes entrenados con realidad virtual operaron más rápido y con menos errores (10), y la revisión de Mao et al. confirmó mejoras en las habilidades técnicas con la realidad virtual inmersiva (11).

Reanimación cardiopulmonar

En reanimación, los resultados muestran los límites de la tecnología. Nas et al. observaron que el entrenamiento con realidad virtual sin maniquí fue inferior al presencial en la calidad de las compresiones (12), mientras que Barlocco De La Vega et al. mostraron que la realidad mixta, que combina gafas con un torso físico, fue no inferior al maniquí en el desempeño global (13).

Limitaciones

Por otra parte, Weech et al. describieron el cibermareo como un efecto adverso relacionado con la sensación de presencia en la realidad virtual (14), y el costo de los equipos y la heterogeneidad de los estudios limitan la generalización de los resultados.

DISCUSIÓN

De entrada, la evidencia revisada indica que las tecnologías inmersivas son eficaces para enseñar conocimientos y algunas habilidades clínicas, con un efecto especialmente claro en la motivación y en la posibilidad de practicar sin riesgo (5-11). La verdad es que un estudiante puede enfrentarse cien veces a un escenario de emergencia virtual antes de atender el primero real, algo impensable con los métodos tradicionales.

Ahora bien, la tecnología inmersiva no reemplaza el componente táctil de muchas habilidades. Los resultados en reanimación muestran que, cuando la tarea exige fuerza y precisión manual, la combinación con un modelo físico resulta indispensable (12,13). Del mismo modo, la simulación en general, como mostró el metaanálisis de Cook et al., es eficaz cuando se integra en programas con práctica deliberada y retroalimentación (15). En las facultades ecuatorianas, la incorporación

progresiva de estas tecnologías, empezando por aplicaciones accesibles y combinándolas con simuladores físicos, parece la opción más razonable.

Entre las limitaciones, los estudios disponibles tienen muestras pequeñas, utilizan tecnologías muy diversas y evalúan resultados a corto plazo, con escasa evidencia sobre su efecto en la atención de pacientes reales.

CONCLUSIÓN

La realidad virtual y la realidad aumentada mejoran los conocimientos, algunas habilidades clínicas y la motivación de los estudiantes de ciencias de la salud, con beneficios demostrados en cirugía y enfermería. En habilidades que dependen del componente físico, como la reanimación, su eficacia aumenta cuando se combinan con modelos táctiles. El cibermareo, los costos y la heterogeneidad de la evidencia limitan su aplicación. En consecuencia, estas tecnologías deben integrarse como complemento dentro de programas de simulación estructurados y evaluados.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés con personas o instituciones ligadas a la investigación.

AGRADECIMIENTOS

A UNIANDES.

REFERENCIAS

1. Pottle J. Virtual reality and the transformation of medical education. Future Healthc J. 2019;6(3):181-5.
2. Kyaw BM, Saxena N, Posadzki P, Vseteckova J, Nikolaou CK, George PP, et al. Virtual reality for health professions education: systematic review and meta-analysis by the Digital Health Education Collaboration. J Med Internet Res. 2019;21(1):e12959.
3. Barteit S, Lanfermann L, Bärnighausen T, Neuhann F, Beiersmann C. Augmented, mixed, and virtual reality-based head-mounted devices for medical education: systematic review. JMIR Serious Games. 2021;9(3):e29080.

4. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71.
5. Ryan GV, Callaghan S, Rafferty A, Higgins MF, Mangina E, McAuliffe F. Learning outcomes of immersive technologies in health care student education: systematic review of the literature. J Med Internet Res. 2022;24(2):e30082.
6. Jiang H, Vimalesvaran S, Wang JK, Lim KB, Mogali SR, Car LT. Virtual reality in medical students' education: scoping review. JMIR Med Educ. 2022;8(1):e34860.
7. Liu K, Zhang W, Li W, Wang T, Zheng Y. Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis. BMC Med Educ. 2023;23(1):710.
8. Tene T, Bonilla García N, Coello-Fiallos D, Borja M, Vacacela Gomez C. A systematic review of immersive educational technologies in medical physics and radiation physics. Front Med (Lausanne). 2024;11:1384799.
9. Miquel-Luco M. Impacto de la simulación clínica en la educación en odontología: una reflexión actualizada. ARS Med. 2024;49(4):74-7.
10. Seymour NE, Gallagher AG, Roman SA, O'Brien MK, Bansal VK, Andersen DK, et al. Virtual reality training improves operating room performance: results of a randomized, double-blinded study. Ann Surg. 2002;236(4):458-63.
11. Mao RQ, Lan L, Kay J, Lohre R, Ayeni OR, Goel DP, et al. Immersive virtual reality for surgical training: a systematic review. J Surg Res. 2021;268:40-58.
12. Nas J, Thannhauser J, Vart P, van Geuns RJ, Muijsers HE, Mol JQ, et al. Effect of face-to-face vs virtual reality training on cardiopulmonary resuscitation quality: a randomized clinical trial. JAMA Cardiol. 2020;5(3):328-35.
13. Barlocco De La Vega S, Guerif-Dubreucq E, Bouaoud J, Awad M, Mathon L, Beauvais A, et al. Mixed reality versus manikins in basic life support simulation-based training for medical students in France: the mixed reality non-inferiority randomized controlled trial. J Educ Eval Health Prof. 2025;22:15.
14. Weech S, Kenny S, Barnett-Cowan M. Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related: a review. Front Psychol. 2019;10:158.
15. Cook DA, Hatala R, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, et al. Technology-enhanced simulation for health professions education: a systematic review and meta-analysis. JAMA. 2011;306(9):978-88.

Derechos de autor: 2026. Por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/