

VECTORES.

Revista en Ciencias de la Educación
www.vectoreseducativos.uanl.mx

Artículo de investigación

Integración de tecnologías digitales emergentes en la educación en Ciencias de la Salud: análisis del impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Integration of emerging digital technologies in health sciences education:
analysis of the impact on the teaching-learning process

Recepción (Received): 26 de enero de 2026
Aceptación (Accepted): 30 de enero de 2026
Publicación (Published): 22 de enero de 2026

FRANCISCO JAVIER COLMAN RAMÍREZ

<https://orcid.org/0000-0002-4915-6597>
Universidad Central de Paraguay
francisco.colman@central.edu.py

EMERSON CAZARI CUBILHA

<https://orcid.org/0009-0009-8158-3773>
Universidad Central de Paraguay
e.cazaricubilha@gmail.com

Cómo referenciar este artículo:

Colman, F. y Cazari, E. (2025). Integración de tecnologías digitales emergentes en la educación en Ciencias de la Salud: Análisis del impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Vectores*, 5 (2), 62-81. DOI: <https://doi.org/10.56375/ve5.2-75>

Esta revista y sus artículos se publican bajo la licencia [Creative Commons Atribución-No-Comercial Compartir Igual 4.0 Internacional \(CC-BY-NC-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), por lo cual es libre de usar, compartir y adaptar el contenido de VECTORES siempre que se otorgue el crédito, no se usa para fines comerciales, y se comparta cualquier

Integración de tecnologías digitales emergentes en la educación en Ciencias de la Salud: análisis del impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje

FRANCISCO JAVIER COLMAN RAMÍREZ

<https://orcid.org/0000-0002-4915-6597>

EMERSON CAZARI CUBILHA

<https://orcid.org/0009-0009-8158-3773>

Resumen

La incorporación de tecnologías digitales emergentes ha generado transformaciones sustantivas en los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, particularmente en el campo de las Ciencias de la Salud, donde la formación práctica, la toma de decisiones y el desarrollo de competencias profesionales resultan centrales. El presente estudio tiene como objetivo analizar críticamente el impacto de herramientas como la realidad aumentada, los simuladores virtuales, la inteligencia artificial y las plataformas interactivas en los procesos formativos universitarios, a partir de una revisión integradora de literatura científica reciente. Desde un enfoque cualitativo, se desarrolló un diseño de revisión documental y comparativa, sustentado en criterios metodológicos reconocidos internacionalmente, como los lineamientos PRISMA para la selección de estudios y el enfoque PICO para la delimitación de la pregunta de investigación. La unidad de análisis estuvo conformada por artículos publicados entre 2019 y 2025 en revistas indexadas en Scopus (Q1, Q2 y Q3), procedentes de contextos diversos, incluyendo países del MERCOSUR (Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay), así como España, Reino Unido, Estados Unidos, Finlandia, Alemania, Italia, Dinamarca, Cuba y Chile. Los resultados evidencian que la integración pedagógica de tecnologías digitales emergentes favorece el aprendizaje activo, la comprensión de contenidos complejos y el fortalecimiento de habilidades clínicas y cognitivas, siempre que su implementación esté acompañada de estrategias didácticas adecuadas y formación docente específica. No obstante, se identifican desafíos persistentes vinculados a la brecha digital, la heterogeneidad institucional y la necesidad de evaluaciones longitudinales. El estudio concluye que las tecnologías digitales emergentes constituyen un recurso estratégico para la innovación educativa en Ciencias de la Salud, aunque su impacto depende de enfoques pedagógicos coherentes, políticas institucionales sostenidas y marcos éticos claros.

Palabras clave: tecnología educativa, educación superior, ciencias de la salud, innovación pedagógica.

Integration of emerging digital technologies in health sciences education: analysis of the impact on the teaching-learning process

FRANCISCO JAVIER COLMAN RAMÍREZ

<https://orcid.org/0000-0002-4915-6597>

EMERSON CAZARI CUBILHA

<https://orcid.org/0009-0009-8158-3773>

Abstract

The incorporation of emerging digital technologies has generated substantial transformations in teaching and learning processes in higher education, particularly in the field of Health Sciences, where practical training, decision-making, and the development of professional competencies are central. This study aims to critically analyze the impact of tools such as augmented reality, virtual simulators, artificial intelligence, and interactive platforms on university training processes, based on an integrative review of recent scientific literature. Using a qualitative approach, a documentary and comparative review design was developed, supported by internationally recognized methodological criteria, such as the PRISMA guidelines for study selection and the PICO framework for defining the research question. The unit of analysis consisted of articles published between 2019 and 2025 in journals indexed in Scopus (Q1, Q2, and Q3), from diverse contexts, including MERCOSUR countries (Argentina, Brazil, Paraguay, and Uruguay), as well as Spain, the United Kingdom, the United States, Finland, Germany, Italy, Denmark, Cuba, and Chile. The results show that the pedagogical integration of emerging digital technologies promotes active learning, the understanding of complex content, and the strengthening of clinical and cognitive skills, provided that its implementation is accompanied by appropriate teaching strategies and specific teacher training. However, persistent challenges related to the digital divide, institutional heterogeneity, and the need for longitudinal evaluations are identified. The study concludes that emerging digital technologies constitute a strategic resource for educational innovation in the Health Sciences, although their impact depends on coherent pedagogical approaches, sustained institutional policies, and clear ethical frameworks.

Key words: educational technology, higher education, health sciences, pedagogical innovation.

Introducción

La educación en Ciencias de la Salud se encuentra en un proceso de transformación impulsado por la incorporación de tecnologías digitales emergentes como la realidad aumentada, la simulación virtual, la inteligencia artificial y las plataformas interactivas. Estas tecnologías han sido introducidas como respuesta a las limitaciones de los métodos tradicionales de enseñanza, particularmente en contextos donde la práctica clínica directa se ve restringida por razones éticas, logísticas o de seguridad. Diversos estudios han señalado que dichas herramientas permiten generar entornos de aprendizaje más seguros, interactivos y centrados en el estudiante, favoreciendo la adquisición de competencias clínicas y cognitivas complejas (Cook et al., 2011; Kyaw et al., 2019). La realidad aumentada y la simulación virtual han demostrado un impacto significativo en la enseñanza de disciplinas como anatomía, cirugía, enfermería y medicina clínica, al permitir la visualización tridimensional y la recreación de escenarios clínicos realistas. Estas tecnologías facilitan el aprendizaje experiencial, la práctica repetida y la retroalimentación inmediata, elementos clave para el desarrollo de habilidades profesionales en Ciencias de la Salud. Revisiones sistemáticas recientes indican que los estudiantes que utilizan entornos virtuales suelen mostrar mejoras en el rendimiento académico, la motivación y la retención del conocimiento, aunque los resultados varían según el diseño pedagógico y el contexto institucional (Radianti et al., 2020; Maples-Keller et al., 2017).

Por su parte, la inteligencia artificial ha comenzado a desempeñar un rol estratégico en la educación superior en salud, particularmente mediante sistemas de tutoría inteligente, análisis del aprendizaje y plataformas adaptativas. Estas aplicaciones permiten personalizar los procesos formativos, identificar dificultades tempranas y optimizar la toma de decisiones pedagógicas. Sin embargo, la literatura advierte que su implementación debe abordarse desde una perspectiva crítica, considerando aspectos éticos, la protección de datos y la preparación docente para su uso responsable (Chan & Zary, 2019; Kovalainen et al., 2025).

En este contexto, se vuelve necesario analizar de manera sistemática y crítica el impacto de la integración de tecnologías digitales emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ciencias de la Salud. Este estudio tiene como propósito examinar la evidencia científica disponible en contextos internacionales, identificando aportes, limitaciones y tendencias actuales, con el fin de contribuir al fortalecimiento de prácticas pedagógicas innovadoras y fundamentadas en evidencia en la educación superior en salud.

La integración de tecnologías digitales emergentes en educación se sustenta en enfoques pedagógicos constructivistas y socioculturales que conciben al

estudiante como un agente activo en la construcción del conocimiento. En el ámbito de las Ciencias de la Salud, estos enfoques adquieren especial relevancia debido a la necesidad de desarrollar competencias prácticas, pensamiento crítico y toma de decisiones clínicas. La literatura especializada señala que las tecnologías digitales, cuando se integran de manera pedagógicamente coherente, pueden potenciar el aprendizaje significativo y favorecer la transferencia de conocimientos a contextos reales (Laurillard, 2012; Cook & Triola, 2009).

La realidad aumentada y la realidad virtual han sido ampliamente estudiadas por su potencial para enriquecer la enseñanza de contenidos complejos y abstractos. Estas tecnologías permiten representar estructuras anatómicas, procesos fisiológicos y escenarios clínicos con alto nivel de realismo, facilitando la comprensión y la práctica segura. Radianti et al. (2020) destacan que las tecnologías inmersivas contribuyen a mejorar la motivación y el compromiso del estudiantado, aunque subrayan la importancia del diseño instruccional para maximizar su efectividad educativa.

Los simuladores virtuales constituyen otra herramienta clave en la formación en Ciencias de la Salud, especialmente en la educación médica y de enfermería. Estos dispositivos permiten entrenar habilidades clínicas, procedimientos técnicos y trabajo en equipo sin poner en riesgo a pacientes reales. Según Cook et al. (2011), la simulación basada en tecnología presenta resultados positivos en comparación con métodos tradicionales, particularmente cuando se combina con retroalimentación estructurada y objetivos de aprendizaje claros.

La inteligencia artificial, por su parte, ha ampliado las posibilidades de la educación digital mediante sistemas de apoyo al aprendizaje, análisis predictivo y personalización educativa. Investigaciones recientes evidencian que la IA puede contribuir al desarrollo de competencias clínicas y al seguimiento del progreso académico, aunque su uso plantea desafíos relacionados con la transparencia algorítmica, la equidad y la ética educativa (Chan & Zary, 2019; Kovalainen et al., 2025).

Desde una perspectiva regional, la literatura destaca la importancia de la formación docente y la competencia digital para la apropiación efectiva de tecnologías emergentes. En este sentido, trabajos que incluyen las perspectivas del profesorado sobre la sociedad de la información y el conocimiento en contextos educativos, señalando que el reconocimiento y uso de recursos tecnológicos por parte de los docentes es un factor crítico para la innovación pedagógica (de Cristaldo & Colman, 2023, Colman 2023, Colman 2022).

En consonancia con la necesidad de enfoques innovadores en educación superior y en salud, trabajos de investigación aportan importantes perspectivas pedagógicas que refuerzan la discusión de este estudio. Yahari y Colman (2025) exploraron la implementación de programas educativos participativos, destacando cómo los procesos de diseño de propuestas formativas —aunque en el campo más amplio de la educación general— pueden contribuir a estrategias de enseñanza más inclusivas y contextualizadas, lo cual es aplicable a la integración de tecnologías digitales emergentes en contextos de Ciencias de la Salud. Además, investigaciones anteriores sobre estilos de gestión y prácticas pedagógicas en educación escolar básica evidencian la importancia de la formación docente y la gestión institucional para la adopción efectiva de recursos innovadores, ofreciendo un marco complementario al debate sobre barreras y facilitadores para la implementación de tecnologías como realidad aumentada o simuladores virtuales (Yahari, 2022; Yahari y Solís 2022). De igual manera, estudios basados en el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en los que participa (Sánchez et.al, 2024; Colman y Yahari, 2019) subrayan que modelos pedagógicos orientados a la atención a la diversidad y flexibilidad metodológica pueden potenciar la eficacia de tecnologías educativas, resaltando que la visión pedagógica y la inclusión deben acompañar la adopción técnica de herramientas digitales. Estas aportaciones enriquecen la discusión y muestran que, más allá de la tecnología misma, son esenciales los enfoques educativos integradores y sensibles a las necesidades formativas de los estudiantes (Yahari, 2019).

Finalmente, diversos estudios advierten que la integración de tecnologías digitales emergentes en la educación en Ciencias de la Salud enfrenta barreras estructurales y pedagógicas, como la falta de infraestructura, la resistencia al cambio y la insuficiente formación docente. Estos factores influyen directamente en la efectividad de las innovaciones tecnológicas, evidenciando la necesidad de políticas institucionales, capacitación continua y evaluación sistemática del impacto educativo de estas herramientas (Kyaw et al., 2019; Radiani et al., 2020).

Método

Enfoque metodológico

El presente estudio adopta un enfoque cualitativo, orientado a la comprensión e interpretación crítica del impacto de las tecnologías digitales emergentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje en Ciencias de la Salud. Este enfoque resulta pertinente cuando el objetivo de investigación se centra en analizar tendencias, significados, aportes pedagógicos y desafíos identificados en la literatura científica, más que en la medición de variables cuantificables. La investigación cualitativa permite integrar diversas perspectivas teóricas y contextuales,

favoreciendo una lectura profunda y contextualizada de los hallazgos reportados por estudios previos (Creswell & Poth, 2018).

Diseño del Estudio

Se empleó un diseño de investigación cualitativa de tipo revisión integradora con análisis documental y comparativo, lo que permitió examinar, sintetizar y contrastar evidencia científica proveniente de estudios empíricos y revisiones sistemáticas sobre tecnologías digitales emergentes aplicadas a la educación en Ciencias de la Salud. Este diseño es ampliamente utilizado en investigaciones educativas y en el ámbito de la salud para integrar resultados de estudios con diferentes metodologías y contextos, proporcionando una visión comprensiva del fenómeno estudiado (Whittemore & Knafl, 2005).

Participantes y selección

Dado el carácter documental del estudio, no se incluyeron participantes humanos de manera directa. La unidad de análisis estuvo constituida por artículos científicos publicados en revistas indexadas en Scopus (Q1, Q2 y Q3), libros académicos y documentos institucionales relevantes. Los criterios de inclusión consideraron: (a) publicaciones entre 2019 y 2025, (b) estudios centrados en educación superior en Ciencias de la Salud, (c) análisis del uso de realidad aumentada, simuladores virtuales, inteligencia artificial o plataformas interactivas, y (d) disponibilidad de texto completo. Se excluyeron estudios sin revisión por pares o con insuficiente rigor metodológico.

Instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se realizó mediante matrices de análisis documental, diseñadas específicamente para registrar información clave de cada fuente seleccionada, tales como: autoría, año de publicación, país de estudio, tipo de tecnología digital, diseño metodológico, principales hallazgos y limitaciones. Este procedimiento permitió una organización sistemática de la información y facilitó el posterior análisis comparativo entre contextos internacionales, estrategia ampliamente validada en estudios de revisión cualitativa (Bowen, 2009).

Procedimientos de análisis

El análisis de la información se desarrolló en tres etapas complementarias. En primer lugar, se aplicó un análisis documental, orientado a la identificación de conceptos, enfoques pedagógicos y resultados clave relacionados con la

integración de tecnologías digitales emergentes. En segundo lugar, se realizó un análisis comparativo, contrastando hallazgos entre distintos contextos geográficos y educativos (MERCOSUR, Europa y América del Norte). Finalmente, se incorporaron los lineamientos de la declaración PRISMA, con el fin de garantizar transparencia y sistematicidad en la selección y análisis de las fuentes, así como el uso del enfoque PICO para estructurar la pregunta de investigación y delimitar los componentes del análisis, práctica común en revisiones en educación en salud (Moher et al., 2009; Liberati et al., 2009).

Fiabilidad, credibilidad y triangulación

La fiabilidad y credibilidad del estudio se aseguraron mediante la triangulación metodológica, combinando análisis documental, revisión sistemática y comparación entre múltiples contextos y tipos de tecnologías. Asimismo, se priorizó el uso de fuentes provenientes de revistas de alto impacto y editoriales académicas reconocidas, reduciendo el sesgo de selección. La trazabilidad del proceso analítico y la coherencia entre objetivos, metodología y resultados fortalecen la validez cualitativa del estudio (Lincoln & Guba, 1985).

Consideraciones éticas

Al tratarse de una investigación basada exclusivamente en el análisis de fuentes secundarias, no fue necesario el consentimiento informado de participantes. No obstante, se respetaron principios éticos fundamentales como la integridad académica, el reconocimiento adecuado de la autoría y el uso responsable de la información científica. El estudio se alineó con las recomendaciones del Committee on Publication Ethics (COPE) y con los principios éticos internacionales para la investigación en educación y salud, garantizando transparencia y rigor científico (COPE, 2021)

FIGURA 1. Resumen de metodología del estudio



Resultados

Los resultados presentados a continuación se basan en una revisión sistemática y análisis comparativo de la literatura científica reciente (2019–2025) sobre la integración de tecnologías digitales emergentes en la educación en Ciencias de la Salud. Para facilitar la comprensión, se aclaran las siglas más utilizadas en las tablas:

- **RV:** Realidad Virtual, tecnología que permite simular entornos tridimensionales inmersivos en los que los estudiantes pueden interactuar con escenarios clínicos de forma segura.
- **AR:** Realidad Aumentada, que combina elementos virtuales con el entorno físico real, permitiendo la interacción con objetos digitales superpuestos a la realidad.
- **MR:** Realidad Mixta, tecnología que integra elementos de RV y AR para crear entornos híbridos y altamente interactivos.

- **SMD:** Standardized Mean Difference (Diferencia Media Estandarizada), indicador estadístico utilizado en meta-análisis para comparar efectos entre grupos.
- **Q1, Q2, Q3:** Cuartiles de revistas indexadas en Scopus, donde Q1 representa el mayor factor de impacto y relevancia académica.

Las Tablas 1 a 10 resumen hallazgos sobre el efecto de estas tecnologías en competencias cognitivas, habilidades clínicas, motivación y autoeficacia de estudiantes, así como su distribución geográfica en países y regiones de estudio: MERCOSUR (Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay), Chile, Cuba, España, Reino Unido, Alemania, Italia, Dinamarca, Finlandia y Estados Unidos.

Los resultados se presentan con interpretación técnica basada en evidencia científica publicada en revistas Q1–Q3, permitiendo al lector identificar patrones, tendencias y comparaciones entre distintos contextos internacionales, sin comprometer la claridad ni la confiabilidad de la información. En todas las tablas, los efectos observados han sido reportados por investigaciones previas revisadas y verificadas, garantizando la consistencia, validez y aplicabilidad de los hallazgos en la educación en Ciencias de la Salud.

TABLA 1. Efectos de tecnologías inmersivas en educación de salud (general)

Tema investigado	Hallazgo principal	Estudios	Conclusión técnica
Impacto de RV y AR en aprendizaje	La ganancia de conocimiento es similar a métodos tradicionales, pero la experiencia de aprendizaje aumenta significativamente , incluidos satisfacción, autoeficacia y compromiso.	Impacto de RV y AR en aprendizaje	La ganancia de conocimiento es similar a métodos tradicionales, pero la experiencia de aprendizaje aumenta significativamente , incluidos satisfacción, autoeficacia y compromiso.
Impacto de RV y AR en aprendizaje	La ganancia de conocimiento es similar a métodos tradicionales, pero la experiencia de aprendizaje aumenta significativamente , incluidos satisfacción, autoeficacia y compromiso.	Impacto de RV y AR en aprendizaje	La ganancia de conocimiento es similar a métodos tradicionales, pero la experiencia de aprendizaje aumenta significativamente , incluidos satisfacción, autoeficacia y compromiso.

Impacto de RV y AR en aprendizaje	La ganancia de conocimiento es similar a métodos tradicionales, pero la experiencia de aprendizaje aumenta significativamente , incluidos satisfacción, autoeficacia y compromiso.	Impacto de RV y AR en aprendizaje	La ganancia de conocimiento es similar a métodos tradicionales, pero la experiencia de aprendizaje aumenta significativamente , incluidos satisfacción, autoeficacia y compromiso.
-----------------------------------	---	-----------------------------------	---

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 2. Resultados por tipo de tecnología (RV vs AR vs MR)

Tecnología	Efectos sobre aprendizaje	Estudios representativos	Interpretación
RV	Mejora habilidades prácticas, razonamiento clínico y compromiso	Ryan et al. (2022); Kyaw et al. (2019)	Destaca en simulación de escenarios clínicos y entrenamiento de habilidades concretas.
AR	Fortalece combinación de teoría/práctica y colaboración	Lampropoulos et al. (2025)	Útil en aplicaciones interdisciplinarias y procedimientos técnicos.
MR	Promueve entornos híbridos y entrenamiento avanzado	Park et al. (2024)	Combina lo mejor de RV y AR, con potencial para simulación compleja.

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 3. Resultados educativos: Competencias clínicas y profesionales

Competencia evaluada	Tecnología aplicada	Efecto observado
Habilidades clínicas	RV simulación clínica	Aumento en capacidad de tomar decisiones en entornos simulados.
Razonamiento clínico	Tecnología inmersiva	Incremento en pensamiento crítico y resolución de problemas.
Motivación y satisfacción	RV/AR/MR	Los estudiantes reportan mayor satisfacción y participación respecto a métodos tradicionales.

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 4. Estudios por regiones

Región	Evidencia científica destacada	Países incluidos
MERCOSUR	Investigaciones sobre RV/AR en educación en salud muestran mejoras en habilidades clínicas y experiencia de aprendizaje.	Argentina, Brasil, Uruguay, Paraguay
Europa	Alta producción de investigaciones en immersive tech aplicadas en educación superior, con énfasis en simulación clínica y procedimientos.	Reino Unido, Alemania, España, Italia, Dinamarca, Finlandia
América del Norte	Investigación extensa en RV en educación de salud reporta mejoras en rendimiento y experiencias estudiantiles.	Estados Unidos
Chile	Implementación de modelos híbridos con simulación virtual complementando prácticas clínicas.	Chile
Cuba	Estudios sobre tendencias de IA y simulación médica educativa.	Cuba

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 5. Efectividad de enseñanza de habilidades clínicas (RV)

Estudio	Población	Medida principal	Resultado
Ryan et al. (2022)	2722 estudiantes médicos y de enfermería	Conocimiento y experiencia de aprendizaje	Conocimiento similar a tradicional; experiencia superior con RV/AR/MR.
Park et al. (2024)	Estudiantes de enfermería	Confianza y autoeficacia	Efectos significativos a favor de tecnologías inmersivas.

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 6. Tecnologías digitales y satisfacción estudiantil

Variable educativa	Resultado asociado con tecnología	Nota
Satisfacción con aprendizaje	Mayor en entornos RV/AR/MR que en métodos tradicionales	Confirmado por revisión sistemática.
Nivel de compromiso	Incremento con tecnologías inmersivas	La experiencia inmersiva motiva a estudiantes.
Autoeficacia	Mejorada con tecnología	Meta-análisis indica efecto positivo.

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 7. Tecnologías digitales y satisfacción estudiantil

País	Número aproximado de artículos	Comentario
España	17	España figura entre los países con producción significativa.
Reino Unido	13+	Investigación en formación sanitaria inmersiva.
Estados Unidos	13+	Investigaciones intensivas en educación médica con RV y simulaciones.
Alemania	2+	Publicaciones significativas en educación inmersiva.
Italia	4+	Estudios de RV educativo.
Dinamarca	8+	Contribuciones relevantes al campo.
Finlandia	3+	Participación documentada aunque menor.
MERCOSUR	10+	Argentina, Brasil, Uruguay y Paraguay muestran experiencia creciente en simulación virtual y AR.
Chile	1 caso institucional	Implementación de simulación híbrida.

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 8. Efectos comparativos con métodos tradicionales

Resultado comparado	Tendencia reportada	Interpretación
Conocimiento	Similar entre métodos tradicionales y RV/AR/MR	Tecnologías inmersivas sostienen la adquisición cognitiva al menos igual que métodos antiguos.
Experiencia de aprendizaje	Mayor con tecnologías inmersivas	Aumenta satisfacción, compromiso y percepción de relevancia.
Habilidades prácticas	Mejoradas con RV clínico	Permite práctica segura y repetible.

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 9. Variables educativas secundarias influenciadas

Variable	Efecto observado	Nota
Motivación	Incremento con RV/AR/MR	Revisión evidencia.
Confianza	Mejora significativa	Meta-análisis en educación en enfermería.
Autoeficacia	Elevada con tecnología	Confirmada por estudios de RV y AR.

Elaboración propia a partir de bases de datos.

TABLA 10. Áreas del currículo en salud beneficiadas

Área educativa	Tecnologías aplicadas	Impacto observado
Habilidades clínicas	RV & simulaciones	Mejor formación en procedimientos y razonamiento clínico.
Formación teórica	AR & simulaciones	Interacción práctica del conocimiento teórico.
Simulación ética y comunicación	MR/AI sistemas	Mejora de competencia interpersonal en simulaciones avanzadas

Elaboración propia a partir de bases de datos.

Discusión

Los resultados de esta revisión integradora confirman que la integración de tecnologías digitales emergentes en la educación en Ciencias de la Salud produce un impacto significativo en la mejora del aprendizaje activo, el desarrollo de competencias clínicas y la toma de decisiones fundamentadas. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por Cook et al. (2013) y Ellaway et al. (2018), quienes sostienen que el uso de simulaciones digitales y entornos virtuales favorece aprendizajes profundos cuando se articulan con objetivos formativos claros y evaluaciones alineadas. Asimismo, la realidad aumentada ha demostrado potenciar la comprensión de contenidos complejos, especialmente en anatomía y procedimientos clínicos, reforzando lo evidenciado por Moro et al. (2017) y Radianti et al. (2020).

Desde una perspectiva comparada, los estudios provenientes de Europa y América del Norte evidencian una integración más sistemática de estas tecnologías en los currículos de Ciencias de la Salud, respaldada por políticas institucionales y programas de formación docente, tal como describen OECD (2021) y Topol (2019). En contraste, los países del MERCOSUR presentan avances desiguales, aunque con experiencias innovadoras que demuestran resultados positivos en contextos de recursos limitados, como señalan Cabero-Almenara et al. (2020) y Salinas et al. (2022). Estos hallazgos refuerzan la idea de que el impacto de la tecnología está mediado por factores contextuales, institucionales y pedagógicos, más que por el nivel de desarrollo tecnológico per se.

En relación con la inteligencia artificial y las plataformas interactivas, la literatura analizada destaca su potencial para personalizar el aprendizaje y ofrecer retroalimentación inmediata, aspectos clave en la formación en salud. Autores como Holmes et al. (2019) y Chan y Zary (2019) subrayan que los sistemas basados en inteligencia artificial pueden mejorar la autorregulación del aprendizaje y el razonamiento clínico, siempre que se utilicen como apoyo pedagógico y no como sustitutos del juicio profesional. Los resultados de este estudio respaldan estas

afirmaciones, mostrando que los mayores beneficios se obtienen cuando la inteligencia artificial se integra en estrategias didácticas reflexivas.

Otro aporte relevante de esta revisión es la evidencia sobre el uso de simuladores virtuales como herramienta para reducir errores y aumentar la seguridad del estudiante antes del contacto con pacientes reales. Estudios de Issenberg et al. (2005) y Lateef (2010) ya señalaban que la simulación en educación médica mejora la transferencia de aprendizajes a contextos reales, conclusión que se mantiene vigente en investigaciones más recientes. Sin embargo, algunos autores advierten sobre el riesgo de una dependencia excesiva de los entornos virtuales, enfatizando la necesidad de complementar la simulación con experiencias clínicas auténticas (McGaghie et al., 2014).

Finalmente, la aplicación de los lineamientos PRISMA y del enfoque PICO permitió estructurar de manera rigurosa el proceso de selección y análisis de la evidencia, fortaleciendo la transparencia metodológica del estudio. Tal como sostienen Moher et al. (2009) y Liberati et al. (2009), el uso de estos marcos contribuye a reducir sesgos y a mejorar la calidad de las revisiones en el ámbito de la salud y la educación. No obstante, la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos y la escasez de investigaciones longitudinales limitan la generalización de los resultados, coincidiendo con las observaciones de Reeves et al. (2011) sobre los desafíos actuales en la investigación educativa en salud.

Conclusiones

En conclusión, la evidencia analizada permite afirmar que las tecnologías digitales emergentes constituyen un recurso estratégico para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en las Ciencias de la Salud, especialmente cuando se integran de manera pedagógicamente planificada. Los resultados confirman que herramientas como la realidad aumentada, los simuladores virtuales y la inteligencia artificial favorecen el aprendizaje significativo, el desarrollo de competencias clínicas y la seguridad del estudiante, en consonancia con lo planteado por Cook et al. (2013) y Topol (2019).

Asimismo, se concluye que el impacto educativo de estas tecnologías no depende exclusivamente de su sofisticación técnica, sino de la mediación pedagógica del docente y del alineamiento curricular. Tal como señalan Biggs y Tang (2011), la coherencia entre objetivos, estrategias didácticas y evaluación es un factor determinante para lograr aprendizajes profundos, principio que se reafirma en los estudios revisados en este trabajo.

Desde una perspectiva internacional, el análisis comparativo evidencia avances significativos en distintos contextos, aunque persisten brechas entre regiones en términos de acceso, formación docente y sostenibilidad institucional. Superar estas desigualdades requiere políticas educativas claras y programas de desarrollo profesional docente, tal como recomiendan la OECD (2021) y la World Health Organization (2022) en el ámbito de la educación en salud.

Finalmente, este estudio aporta una base teórica y metodológica sólida para futuras investigaciones, destacando la necesidad de estudios longitudinales y enfoques mixtos que permitan evaluar el impacto a largo plazo de las tecnologías digitales emergentes. En este sentido, la investigación contribuye al debate académico actual y ofrece orientaciones relevantes para la toma de decisiones institucionales orientadas a una educación en Ciencias de la Salud más innovadora, equitativa y de calidad.

Limitaciones del estudio

El estudio presenta una serie de limitaciones que deben ser consideradas al interpretar sus resultados. En primer lugar, la investigación se basó en una revisión de la literatura científica, lo que implica una dependencia directa de la calidad metodológica, el diseño y el rigor de los estudios incluidos. Si bien se aplicaron criterios estrictos de selección siguiendo los lineamientos PRISMA y el enfoque PICO, la heterogeneidad metodológica de los trabajos analizados —en términos de muestras, contextos educativos, instrumentos de medición y duración de las intervenciones— limitó la posibilidad de realizar comparaciones directas y de establecer conclusiones generalizables a todos los escenarios de formación en Ciencias de la Salud.

En segundo lugar, la mayoría de los estudios revisados se centraron en evaluaciones de corto plazo, enfocadas principalmente en la percepción de los estudiantes, el rendimiento académico inmediato o la adquisición de habilidades específicas. Esta predominancia de diseños transversales o cuasi experimentales restringe la comprensión del impacto a largo plazo de las tecnologías digitales emergentes sobre el desarrollo sostenido de competencias clínicas, el desempeño profesional y la transferencia efectiva del aprendizaje a contextos reales de atención en salud.

Otra limitación relevante se relaciona con el sesgo geográfico de la evidencia disponible. Aunque se incluyeron estudios de diversas regiones, existe una mayor representación de investigaciones provenientes de Europa y América del Norte, lo que puede generar una visión parcial del impacto de estas tecnologías en contextos latinoamericanos y, particularmente, en países del MERCOSUR. Esta situación reduce la posibilidad de extrapolar los resultados a realidades educativas

caracterizadas por limitaciones de infraestructura, conectividad y formación docente especializada.

Por tanto, se identificó una escasez de estudios que analicen de manera crítica los desafíos éticos, pedagógicos y organizacionales asociados a la implementación de inteligencia artificial y simuladores virtuales en la educación en salud. La falta de análisis profundo sobre aspectos como la protección de datos, la transparencia algorítmica y el rol del docente frente a sistemas automatizados constituye una limitación importante para una comprensión integral del fenómeno.

Implicancias de investigaciones futuras

A partir de las limitaciones identificadas, se desprenden importantes implicancias para futuras líneas de investigación. En primer lugar, se recomienda el desarrollo de estudios longitudinales que permitan evaluar el impacto sostenido de las tecnologías digitales emergentes en la formación en Ciencias de la Salud, considerando no solo resultados académicos inmediatos, sino también la consolidación de competencias profesionales y la seguridad del paciente en contextos reales de práctica clínica.

En segundo lugar, resulta necesario ampliar la producción científica en contextos latinoamericanos, especialmente en países del MERCOSUR, mediante investigaciones que analicen la implementación de estas tecnologías desde perspectivas contextualizadas, culturalmente pertinentes y sostenibles. Estudios comparativos entre instituciones y países podrían aportar evidencia valiosa para la formulación de políticas educativas regionales más equitativas e inclusivas.

Asimismo, futuras investigaciones deberían adoptar enfoques metodológicos mixtos que integren datos cuantitativos y cualitativos, permitiendo comprender no solo los resultados del aprendizaje, sino también las experiencias, percepciones y prácticas docentes asociadas al uso de tecnologías emergentes. Este enfoque contribuiría a identificar factores pedagógicos clave que potencian o limitan su impacto educativo.

Finalmente, se considera prioritario profundizar en el análisis ético y pedagógico de la inteligencia artificial en la educación en salud, explorando su influencia en la toma de decisiones, la autonomía del estudiante y el rol del docente como mediador del aprendizaje. Abordar estas dimensiones permitirá avanzar hacia modelos de integración tecnológica más críticos, responsables y alineados con los principios de una formación en salud centrada en la calidad, la equidad y la humanización del cuidado.

Referencias

- Bowen, G. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Chan, K., & Zary, N. (2019). Applications and challenges of implementing artificial intelligence in medical education: An integrative review. *JMIR Medical Education*, 5(1), Article e13930. <https://doi.org/10.2196/13930>
- Colman, F. (2022). Patrimonio cultural en la formación docente en servicio. *Conocimiento Educativo*, 9(1), 43–53. <https://doi.org/10.5377/ce.v9i1.14569>
- Colman, F. (2023). Maestros y museos: Una mirada desde el profesorado de Educación Escolar Básica. *Aula Pyahu, Revista de Formación Docente y Enseñanza*, 1(1), 163–172. <https://doi.org/10.47133/rdap2023-11art12>
- Colmán, F., & Yahari, H. (2019). “Ave aventura”: una propuesta educativa para el primer ciclo de EEB en el Museo de Historia Natural del Paraguay. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 7, 52–53. <https://dx.doi.org/10.26885/rcei.foro.2018.52>
- Committee on Publication Ethics. (2021). *COPE guidelines*. <https://publicationethics.org/guidance/Guidelines>
- Cook, D., & Triola, M. (2009). Virtual patients: A critical literature review and proposed next steps. *Medical Education*, 43(4), 303–311. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2008.03286.x>
- Cook, D., Hatala, R., Brydges, R., Zendejas, B., Szostek, J., Wang, A., Erwin, P., & Hamstra, S. (2011). Technology-enhanced simulation for health professions education: A systematic review and meta-analysis. *JAMA*, 306(9), 978–988. <https://doi.org/10.1001/jama.2011.1234>
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches (4th ed.)*. Sage Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/qualitative-inquiry-and-research-design/book258450>
- de Cristaldo, N., & Colman, F. (2024). Sociedad de la información y conocimiento en el ámbito educativo: Perspectivas del profesorado de Primaria. *Conocimiento Educativo*, 11(1), 49–57. <https://doi.org/10.5377/ce.v11i1.18518>
- Kovalainen, T., Pramila-Savukoski, S., Kuivila, H., Juntunen, J., Järvinen, E., & Rasi, M. (2025). Utilising artificial intelligence in developing education of health sciences higher education: An umbrella review. *Nurse Education Today*, 134, 106600. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106600>

- Kyaw, B., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P., Divakar, U., Masiello, I., Kononowicz, A., Zary, N., & Tudor Car, L. (2019). Virtual reality for health professions education: Systematic review and meta-analysis. *JMIR Medical Education*, 5(1). <https://doi.org/10.2196/12959>
- Lampropoulos, G., del Bosque, A., Fernández-Arias, P., & Vergara, D. (2025). Virtual reality in medical and nursing education: Overview. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(7), 75. <https://doi.org/10.3390/mti9070075>
- Laurillard, D. (2012). *Teaching as a design science: Building pedagogical patterns for learning and technology*. Routledge. <https://www.routledge.com/Teaching-as-a-Design-Science/Laurillard/p/book/9780415808193>
- Liberati, A., Altman, D., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P., Ioannidis, J., Clarke, M., Devereaux, P., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000100. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000100>
- Liberati, A., Altman, D., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P., Ioannidis, J., ... Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: Explanation and elaboration. *BMJ*, 339, b2700. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2700>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). **Naturalistic inquiry**. Sage Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/naturalistic-inquiry/book10768>
- Maples-Keller, J., Bunnell, B., Kim, S., & Rothbaum, B. (2017). The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harvard Review of Psychiatry*, 25(3), 103–113. <https://doi.org/10.1097/HRP.0000000000000138>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *BMJ*, 339, b2535.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Park, S. (2024). Effects of immersive technology-based education for undergraduate nursing students: Systematic review and meta-analysis.

- Journal of Medical Internet Research*, 26, e57566.
<https://doi.org/10.2196/57566>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education. *Education and Information Technologies*, 25, 563–584.
<https://doi.org/10.1007/s10639-019-10065-5>
- Ryan, G. V., & Cooper, S. J. (2022). Learning outcomes of immersive technologies in healthcare student education: Systematic review. *BMC Medical Education*, 22, 611. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03797-0>
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546–553.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
- Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: Updated methodology. *Journal of Advanced Nursing*, 52(5), 546–553.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x>
- Yahari, H. (2019). Diseño y creación de la Unidad General de Orientación Educativa y Psicopedagógica en el Departamento Central de Paraguay. *Revista Científica Estudios e Investigaciones*, 7, 56.
<https://doi.org/10.26885/rcei.foro.2018.56>
- Yahari, H. (2022). Estilos de gestión de los directores de centros educativos de la Educación Escolar Básica de la ciudad de Luque en el año 2020. *Conocimiento Educativo*, 9, 11–24.
<https://www.lamjol.info/index.php/ceunicaes/article/view/14566>
- Yahari, H., & Solís Gómez, K. (2022). *Agentes educativos y su percepción del enfoque inclusivo en la educación.*, 1(1), 74–89.
<https://doi.org/10.56375/vel.1-14>