



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”

SIMULACIÓN CLÍNICA CON REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA EN LA ENSEÑANZA – APRENDIZAJE EN EDUCACIÓN MÉDICA

María de los Ángeles Morffi Serrano¹, Yamila Morffi Serrano²

¹Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”, msmariaaa0903@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0004-4640-3697>.

²Policlínico Alcides Pino Bermúdez, rafaelmorffipaz@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-1662-8180>.

Correo para la correspondencia: msmariaaa0903@gmail.com

Resumen:

Introducción: En la Educación Médica, la enseñanza – aprendizaje de habilidades que garanticen una atención médica adecuada constituye un reto. La simulación clínica con realidad virtual y aumentada es una opción. ¿Cuáles son las tendencias actuales de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada en la enseñanza - aprendizaje en la Educación Médica?

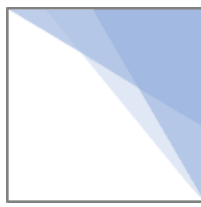
Objetivo: Describir cuáles son las tendencias actuales de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada en la enseñanza – aprendizaje en la Educación Médica.

Metodología: En la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”, desde marzo hasta abril de 2026, se realizó, un trabajo de revisión. Se utilizaron los métodos teóricos Análisis y Síntesis y el método empírico Estudio de la documentación. En el informe final se refirieron 12 bibliografías, de las que 91,66 % correspondió a los últimos 5 años y 83,33 % a los últimos 3 años. Estas pertenecían a los buscadores Scielo, Dialnet y Redalyc.

Resultados: Se enfrentaron situaciones de diferente complejidad basadas en casos reales que complementaron la enseñanza – aprendizaje. En los ambientes de aprendizaje avanzado se examinaron el conocimiento clínico, las habilidades y pensamiento crítico. El enfoque pedagógico individualizó a estudiantes y profesionales en un ambiente educativo en el que se efectuó la evaluación teórico – práctica. La simulación clínica con realidad virtual y



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



aumentada mejoró la memoria a largo plazo, y logró el aprendizaje interactivo y colaborativo. A nivel internacional, se destacan cinco tendencias clave en la aplicación de la realidad aumentada a la Medicina: investigación neurológica, técnicas quirúrgicas, productos tecnológicos, medicina de rehabilitación y terapia clínica.⁷

Conclusiones: La simulación clínica con realidad virtual y aumentada es utilizada en el perfeccionamiento de la enseñanza – aprendizaje en la Educación Médica y con ella se obtienen excelentes resultados en la carrera Medicina.

Palabras clave: simulación clínica, realidad virtual, realidad aumentada, enseñanza - aprendizaje

Introducción:

En la Educación Médica, constituye un reto la formación de profesionales con habilidades que garanticen una atención médica adecuada. Los modelos del profesional y los programas de estudio de las disciplinas y asignaturas intentan solucionar esa problemática interrelacionando los objetivos y sistemas de conocimientos con los sistemas de habilidades, las estrategias educativas, las formas de organización de la enseñanza y los medios de enseñanza, entre otros aspectos.¹⁻⁶

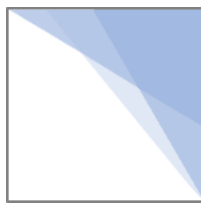
A ese reto se une la necesidad de lograrlo en escenarios reales en los que el estudiantado y el profesorado, en la Educación en el Trabajo, interactúan con pacientes, que representan un desafío bioético porque no solo requieren de habilidades médicas sino que, se pueden presentar errores o iatrogenias en el proceso de enseñanza - aprendizaje, errores o iatrogenias que se deben disminuir al mínimo permisible si consideramos que diagnosticamos y tratamos a seres humanos. La solución consiste en explorar y buscar nuevas formas que permitan disminuir los errores o rectificarlos en el proceso de enseñanza –aprendizaje de las habilidades antes de iniciar la atención médica a los pacientes “in vivo”.

Con los avances significativos de la Ciencia y de la Tecnología, es posible responder esa interrogante porque han surgido instrumentos, herramientas o recursos de la enseñanza – aprendizaje que lo permiten.¹⁻⁶

Actualmente, existen formas de iniciar la formación de habilidades médicas sin contactar con



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



el paciente “in vivo”.²⁻⁶

Desde los simuladores clínicos tradicionales hasta los más avanzados, como los simuladores de pacientes virtuales y la realidad virtual y aumentada, los programas informáticos pueden replicar escenarios del mundo real, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de entrenarse en diversas áreas del conocimiento minimizando los riesgos.¹⁻⁶

Las simulaciones virtuales, que combinan recursos curriculares interactivos y retroalimentación personalizada, brindan una experiencia de aprendizaje completa y adaptada a cada estudiante. Esto no solo fomenta la confianza, sino que también fortalece las habilidades y competencias necesarias para la atención centrada en el paciente.¹⁻⁶

En la Educación Médica, tanto la realidad virtual como los pacientes virtuales permiten que los estudiantes practiquen y perfeccionen sus destrezas clínicas, sin temor a consecuencias negativas, lo que les permite repetir procedimientos y rectificar errores. Estos avances incluyen escenarios que abarcan diferentes disciplinas y asignaturas, en las que se aprende acerca del diagnóstico y el tratamiento.¹⁻⁶

Aunque se inicia desde hace varias décadas, la temática de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada aplicada a la enseñanza – aprendizaje en Educación Médica es aún novedosa y compleja y exige del profesor una preparación cuidadosa. Para poder aplicarla en la enseñanza – aprendizaje en la Educación Médica, los profesores deben conocer cuáles son sus tendencias actuales.

Problema científico: ¿Cuáles son las tendencias actuales de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada en la enseñanza - aprendizaje en la Educación Médica?

Objetivo general:

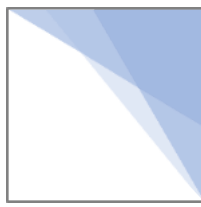
Describir cuáles son las tendencias actuales de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada en la enseñanza – aprendizaje en la Educación Médica.

Metodología:

En la Universidad de Ciencias Médicas de Holguín, Facultad de Ciencias Médicas “Mariana Grajales Coello”, en marzo – abril de 2026, se realizó, un trabajo de revisión, con los siguientes



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



sistemas de inclusión, exclusión y análisis.

Sistemas de inclusión:

Amplitud de la búsqueda de información

Publicaciones científicas en idioma español.

Publicaciones científicas obtenidas en los buscadores Scielo, Dialnet y Redalyc.

Temporalidad de la búsqueda de información

Publicaciones científicas con un límite de tiempo determinado por la ausencia o presencia en formato digital de publicaciones actualizadas con respecto a la temática.

Sistemas de exclusión:

Publicaciones no científicas.

Publicaciones científicas sin autoría.

Sistemas de análisis:

Se utilizaron los métodos teóricos Análisis y Síntesis. Se empleó el método empírico Estudio de la documentación.

En el informe final se refirieron 12 bibliografías, de las que 91,66 % correspondió a los últimos 5 años y 83,33 % a los últimos 3 años. Estas pertenecían a los buscadores Scielo, Dialnet y Redalyc.

Resultados, discusión y análisis:

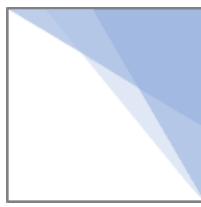
¿Qué es la simulación? Es una representación de la realidad que puede ser controlada o guiada.⁷

Es una técnica de aprendizaje basada en una experiencia real en la que el estudiante o profesional se enfrenta a un escenario en el que vivirá una práctica simulada, semejante a la realidad, pero con un profesor que lo guía.²

En la simulación clínica se encuentran la realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta (combinación de ambas), modalidades que son utilizadas en el campo de las ciencias



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



educativas en el sector salud.^{2 -3,6-7}

La realidad virtual genera un entorno simulado tridimensional e interactivo, separado de la realidad normal, donde las personas pueden interactuar utilizando tecnologías especiales. Dentro de esta categoría se encuentra la realidad virtual híbrida, que incorpora objetos gráficos virtuales en una escena real tridimensional.⁷

La realidad aumentada es una experiencia interactiva en tiempo real de un entorno del mundo real a través de representaciones tridimensionales generadas digitalmente, integradas en estímulos del mundo real y la realidad existente.⁷⁻⁸

A nivel internacional, se destacan cinco tendencias clave en la aplicación de la realidad aumentada en Medicina: investigación neurológica, técnicas quirúrgicas, productos tecnológicos, medicina de rehabilitación y terapia clínica.⁸

En la Educación Médica, la utilización de la simulación clínica en el proceso enseñanza – aprendizaje fomenta la dinámica y la enseñanza – aprendizaje teórico – práctica.^{1,4-6}

En ese proceso, se enfrentan tareas y situaciones de diferente complejidad, pero se realiza con la tecnología de la realidad virtual y aumentada, que no sustituye otros recursos utilizados en la enseñanza – aprendizaje sino que los complementa y perfecciona porque, estudiantes y profesores se preparan con la tecnología para enfrentar posteriormente las situaciones complejas en pacientes reales y se incrementa la seguridad en el aprendizaje y el ejercicio profesional.^{1,4-6}

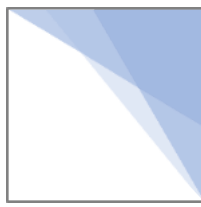
En los entornos de aprendizaje avanzado de los diferentes escenarios se examinan el conocimiento clínico, las habilidades y el pensamiento crítico del estudiante o profesional. La experiencia se realiza en escenarios controlados. Se ha demostrado el potencial de la realidad aumentada para que los estudiantes y profesionales integren habilidades y conocimientos.^{4-6,}

7

Con la adecuada planificación de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada, desde un enfoque pedagógico, los escenarios virtuales coinciden con el contexto y los objetivos de la formación, y, ofrecen opciones de individualización o personalización, creando un entorno educativo en el que el profesor efectúa la evaluación teórico – práctica.^{1,7}



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



La simulación clínica combinada con la tecnología avanzada, mejora la formación o desarrollo de habilidades y competencias médicas y de enfermería. Los resultados obtenidos por los estudiantes y profesionales en las evaluaciones mejoran después de realizada la simulación clínica con realidad virtual y aumentada.^{1,4-6}

La replicación de ese escenario virtual se realiza en varias ocasiones. El escenario virtual se programa para aplicarlo con uno o con varios estudiantes o profesionales a un mismo tiempo.⁷

Esto depende, entre otros factores del tamaño del grupo de estudiantes o profesionales con los que se trabaje o de la tarea que se haya indicado. La simulación clínica fortalece la igualdad de oportunidades en la formación.¹

La realidad aumentada permite explorar entornos virtuales, como un hospital, consultas o la hospitalización de un paciente, e interactuar con pacientes virtuales, lo que puede ayudar a los estudiantes y profesionales a comprender el contexto en el que se realizan los procedimientos médicos y de enfermería y desarrollar sus habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.³

Los estudiantes y profesionales, interactúan con la simulación, y la simulación interactúa con ellos, en un escenario virtual participativo. La modalidad multiusuario se utiliza en tareas colaborativas complejas o a resolver en equipo.^{4-6,7}

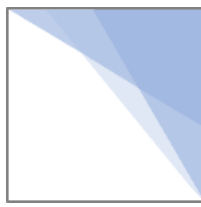
En el entorno educativo dinámico, interactivo e individualizado o personalizado, el estudiante asume un rol protagónico como gestor de su conocimiento y el profesor es un facilitador de experiencias de enseñanza - aprendizaje significativas.⁹

La simulación clínica con realidad virtual y aumentada ofrece experiencias que mejoran la comprensión de conceptos abstractos y la retención de la memoria a largo plazo, permitiendo un aprendizaje interactivo y colaborativo. Su utilización motiva con contenidos audiovisuales interesantes.^{1-3,9}

La realidad virtual permite solicitar exámenes complementarios, medicamentos y referencias o contrarreferencias, lo que optimiza la toma de decisiones.⁷



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



La realidad aumentada ofrece una experiencia multisensorial muy útil (auditiva, visual, táctil) por lo que se utiliza para reproducir procedimientos complicados. Esta aumenta la escalabilidad de los contenidos de aprendizaje médico utilizando varios sentidos humanos (visual, auditivo, háptico) y mejora el aprendizaje con retroalimentación inmediata en tiempo real.^{2-3, 7-8}

En anatomía y fisiología, con realidad aumentada, se estudia el organismo humano en un entorno virtual y se observan los diferentes sistemas y estructuras. Esto ayuda a comprender los conceptos de forma holística, y ver cómo los diferentes sistemas interactúan entre sí.^{2-3, 8}

La realidad aumentada también se utiliza para simular procedimientos médicos y cirugías. Los estudiantes y profesionales de Medicina practican disecciones y suturas en un entorno virtual antes de realizar los procedimientos en pacientes reales.⁸

En cuanto a la integración de la realidad aumentada y los programas de estudio de las especialidades, se refiere que estas tecnologías tienen el potencial de transformar completamente la formación médica y científica.^{2-3, 10}

En Cirugía, se ha comprobado la utilización de la simulación clínica en la formación de habilidades, y se han mejorado los resultados formativos.²⁻³

Según el criterio de las autoras, con la simulación clínica con realidad virtual y aumentada, se incrementan las probabilidades de formación de habilidades profesionales, científico-tecnológicas, psicológicas y sociales, aplicadas en diferentes escenarios virtuales, por lo que además de las habilidades para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento se pueden diseñar simulaciones relacionadas con la investigación, la gestión, los idiomas, la Inteligencia Artificial y otras necesarias en el ejercicio profesional.

La simulación clínica tiene potencial para aplicarla en cursos, maestrías y doctorados pero también enfrenta desafíos.

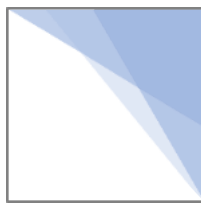
Aunque se logre una gran similitud, los simuladores no sustituyen los pacientes reales.⁷

La infraestructura tecnológica de los simuladores, en los escenarios virtuales, es costosa.^{1, 7, 11}

Desde el enfoque pedagógico, son importantes, las competencias pedagógicas en el diseño y



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



la implementación de estas experiencias de aprendizaje. Los resultados de la utilización de la simulación clínica con realidad virtual y realidad aumentada no se fundamentan únicamente en el acceso a la tecnología, sino en su adecuada integración en metodologías pedagógicas sustentadas en teorías del aprendizaje experiencial y socioconstructivista.¹

En la simulación clínica, los profesores deben estar preparados para guiar y evaluar el aprendizaje teórico-práctico porque los escenarios virtuales son de gran utilidad también para que los estudiantes se autoevalúen, lo que permite la valoración conjunta estudiante/profesional - profesor.¹

La preparación de estudiantes y profesores en la utilización de las tecnologías, implica no solo aprender a acceder y utilizar las tecnologías de forma gradual y controlada sino también comprender sus limitaciones y riesgos.

Es esencial garantizar que las habilidades que se forman y desarrollen con la simulación clínica, se correspondan con la humanidad y eticidad que debe caracterizar a la profesión.

Las fallas en la estandarización de los criterios de evaluación de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada, dificultan la comparación de resultados entre distintos contextos educativos.^{1,11}

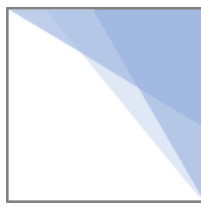
La sobrecarga de información que se recibe en poco tiempo y las dificultades propias de la tecnología también se encuentran en los desafíos a solucionar.⁸

Según el criterio de las autoras, los simuladores clínicos con realidad virtual y aumentada, aunque perfeccionan la formación y desarrollo de las habilidades médicas, no pueden replicar todos los aspectos necesarios del proceso enseñanza – aprendizaje en la Educación Médica, por su complejidad, pero pueden complementar la formación que se realiza con métodos tradicionales, perfeccionándola por lo que pueden utilizar en su diseño los núcleos de contenido y así evitar la sobrecarga de información.^{1,11}

La preparación de la infraestructura tecnológica y de los escenarios virtuales para también aplicar la simulación clínica con realidad virtual y aumentada en los programas y planes de estudio de las diferentes carreras de las Ciencias de la Salud puede constituir un paso de avance en el necesario perfeccionamiento al igual que el perfeccionamiento del diseño de la



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



simulación clínica para adaptarla al proceso enseñanza – aprendizaje de las habilidades en otras asignaturas y disciplinas en Educación Médica.

Además, es importante, la preparación de los profesores en la utilización de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada, que potenciaría la preparación de indicadores evaluativos que permitan su estandarización a diferentes instituciones que apliquen un mismo programa de simulación clínica que se puede validar o acreditar y pasar a formar parte de la bibliografía del plan de estudio.

Con respecto a los requerimientos legales y bioéticos para la aplicación de la simulación clínica con realidad virtual y aumentada, en la enseñanza – aprendizaje en la Educación Médica, la utilización de estas tecnologías, debe realizarse de manera responsable y con las garantías adecuadas que protejan la privacidad y la confidencialidad del paciente.^{8, 10, 12}

En la simulación clínica se presentan situaciones que aunque se digitalizan, proceden de imágenes, sonidos e información o datos de pacientes reales, que no deben utilizarse con objetivos diferentes a los relacionados con el proceso enseñanza – aprendizaje de las habilidades en Educación Médica.

Reflexiones finales y/o conclusiones:

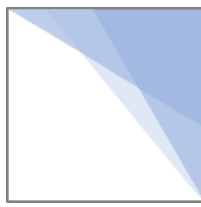
La simulación clínica con realidad virtual y aumentada es utilizada en el perfeccionamiento de la enseñanza – aprendizaje en la Educación Médica y con ella se obtienen excelentes resultados en la carrera Medicina.

Referencias bibliográficas:

1. Suárez Lima GJ, Hidalgo Arce CJ, Izquierdo-Medina R, Valcárcel Izquierdo N, Borges Oquendo LC. Estado y perspectivas de las competencias pedagógicas para simulación clínica mediante realidad virtual y aumentada. Educación Médica Superior [revista en Internet]. 2026 [citado: 13 abr 2026]; 40:e5063. Disponible en: <https://ems.sld.cu/index.php/ems/article/view/5063>
2. Del Real-Machain V, Brown-Jacinta A, Palafox-Jiménez NA, Dias-Nogueira F, Romero-Torres CI, Orozco-Muñoz F, et al. Realidad virtual y realidad aumentada como herramienta educativa en reanimación cardiopulmonar. An Med ABC [Internet]. 2024; 69(2):156-162. Disponible en:



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



<http://www.10.24875/AMH.M24000066>

3. Hidalgo Cajo BG, Hidalgo Cajo DP, Montenegro Chanalata MG, Hidalgo Cajo IM. Realidad aumentada como recurso de apoyo en el proceso enseñanza – aprendizaje. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado [revista en Internet].2021 [citado: 13 abr 2026]; 24(3). Disponible en: <https://revistas.um.es/reifop/article/view/465451>

4. Pérez Aguilar II, Reytor González IO, Carmenates Batista D, Ponce de León Rey L. El uso de métodos de aprendizaje novedosos en el proceso docente de ciencias médicas. Edumed Holguín 2025 [Jornada científica publicada en Internet]. 2025 [citado: 13 abr 2026]. Disponible en:

<https://edumedholguin.sld.cu/index.php/edumedholguin2025/2025/paper/view/1044/1307>

5. Sandoval Salgado V. J. Impacto de la Inteligencia Artificial en la Medicina Moderna. Sapiens in Artificial Intelligence [Internet]. 2024 [citado: 13 abr 2026]; 1(2),15-31. Disponible en: https://revistasapiens.es/index.php/Sapiens_in_Artificial_Intelligen/article/view/33

6. Kafes M, Ileri YY. Estado actual de las investigaciones sobre realidad virtual en el ámbito sanitario: análisis temático y bibliométrico. Frente. Realidad Virtual [Internet]. 2025 [citado: 13 abr 2026]; 6. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/virtual-reality/articles/10.3389/frvir.2025.1411075>

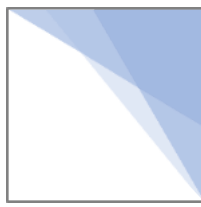
7. Julio Becerra JR, Peñaloza ME, Rodríguez JE, Chacón G, Martínez Molina JA, Saquipay Ortega HV, et al. La realidad virtual como herramienta en el proceso de aprendizaje del cerebro. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica [revista en Internet]. 2019 [citado: 13 abr 2026]; 38(2). Disponible en: [Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55964524017](https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55964524017)

8. Mejías Martínez G, Cuesta Díaz V, González Vallés JE. Realidad virtual, aumentada y mixta en el sector salud perspectivas y experiencia del usuario en educación superior universitaria. European Public & Social Innovation Review [revista en Internet]. 2024 [citado: 13 abr 2026]; (19). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9861486>

9. Córdova Hernández JA, Geronimo Oseguera CD, Chuc López DC, Priego Álvarez HR. Aplicaciones de realidad virtual y aumentada en un aprendizaje inmersivo de educación



“De la excelencia formativa a la investigación con impacto: construyendo desarrollo humano sostenible.”



médica. Una revisión sistemática. Revista Pensamiento Transformacional [revista en Internet]. 2024 [citado: 13 abr 2026]; 3(11). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9885745>

10. Quincha Sanabria SC, Valenzuela Cáceres JN, Lozada Martínez LA, Toapanta Garcés ES. Impacto del uso de herramientas digitales en la enseñanza a los estudiantes de enfermería. Revisión sistemática. Revista de Investigación Científica y Social [revista en Internet]. 2024 [citado: 13 abr 2026]; 3(6). Disponible en: <https://dianet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9955512>

11. Zepeda Llamas JA, León Balderrama JI, Arellano Grajales B. Beneficios reportados de la realidad virtual y la realidad aumentada en la educación superior: una revisión sistemática. Rev. Iberoam. Investig. Desarro. Educ [revista en Internet]. 2025 [citado: 13 abr 2026]; 16(31). Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672025000200985&lng=en&nrm=iso&tlng=es

12. Palacios Dueñas AK, Zambrano Gómez MG, Moreira Castro SA. Tecnología 3D en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la carrera de enfermería. Revista InveCom [revista en Internet]. 2025 [citado: 13 abr 2026]; 5(2). Disponible en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2739-00632025000202098