

Simulación virtual, ¿qué se espera del docente?: Una revisión sistemática

Aziel Alejandro Peralta-Ramírez^{a,†,*}, Edgar Oswaldo González-Bello^{b,§}, Sergio Trujillo-López^{a,¶}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: Las universidades plantean la posibilidad del uso de simulación virtual como estrategia de enseñanza médica, sin embargo, no termina de ser debidamente incorporada en las agendas individuales de los docentes.

Objetivo: Determinar el rol docente en el proceso enseñanza-aprendizaje mediante simulación virtual.

Método: Se siguieron las directrices de la declaración PRISMA 2020. Se llevó a cabo una revisión sistemática de artículos científicos a través de bases de datos como Scielo y Google Académico, en idioma español. Mediante un paradigma interpretativo se profundizó en la producción académica que incluyera el tema del profesor de medicina en el proceso de enseñanza, así como su participación en la simulación virtual.

Resultados: Del total de 208 artículos revisados, se identificaron 14 que aportan información acerca del rol docente en el proceso de enseñanza aprendizaje y de la estrategia de enseñanza a través de simulación, realidad virtual y aumentada. La inclusión de tecnología en la enseñanza médica presenta desafíos, especialmente en cuanto a la brecha digital entre profesores y estudiantes. La capacitación constante en competencias tecnológicas y pedagógicas es crucial para superar estas barreras y mejorar la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esto requiere un enfoque colaborativo entre instituciones y políticas educativas para crear un ambiente propicio para el desarrollo profesional de los docentes.

Conclusiones: El proceso de innovación en la educación parte del deseo docente, por lo que es indispensable un perfil actitudinal proactivo, abierto al cambio y con el

^a Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud, Facultad de Medicina, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

^b Facultad Interdisciplinaria de Ciencias Sociales, Universidad de Sonora, Hermosillo, Sonora, México.

ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0000-0001-6091-6078>

[§] <https://orcid.org/0000-0001-6297-2516>

[¶] <https://orcid.org/0000-0002-6183-117X>

Recibido: 23-mayo-2024. Aceptado: 8-septiembre-2024.

* Autor para correspondencia: Aziel Alejandro Peralta Ramírez. Departamento de Medicina y Ciencias de la Salud. Facultad de Medicina, Universidad de Sonora. Hermosillo, Sonora, México. Correo electrónico: azielp@gmail.com

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

aprovechamiento consciente de los recursos formativos que se le brindan. Los saberes en estos aspectos podrán guiar la didáctica adecuada según las necesidades del grupo, dirigiendo la gestión de la adquisición de conocimiento individual.

Palabras clave: Simulación; realidad virtual; docente.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Virtual simulation, What is expected of the teacher?: A systematic review

Abstract

Introduction: Universities raise the possibility of using virtual simulation as a medical teaching strategy, however, it is not properly incorporated into the individual agendas of teachers.

Objective: To determine the teaching role in the teaching-learning process through virtual simulation.

Method: The guidelines of the PRISMA 2020 declaration were followed. A systematic review of scientific articles was carried out through databases such as Scielo and Google Academic, in Spanish. Through an interpretive paradigm, the academic production that addressed the issue of the medical teacher in the teaching process,

as well as his participation in the virtual simulation, was delved into.

Results: Of the total of 208 articles reviewed, 14 were identified that provide information about the teaching role in the teaching-learning process and the teaching strategy through simulation, virtual and augmented reality. The inclusion of technology in medical education presents challenges, especially in terms of the digital divide between teachers and students. Constant training in technological and pedagogical skills is crucial to overcome these barriers and improve the quality of the teaching-learning process. This requires a collaborative approach between educational institutions and educational policies to create an environment conducive to the professional development of teachers.

Conclusions: The process of innovation in education starts from the teaching desire, which is why a proactive attitudinal profile is essential, open to change and with conscious use of the training resources provided. Knowledge in these aspects will be able to guide appropriate didactics according to the needs of the group, directing the management of the acquisition of individual knowledge.

Keywords: Simulation; virtual reality; teacher.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

En la educación médica, la simulación se ha posicionado como una estrategia de enseñanza relevante, documentando el incremento de aprovechamiento estudiantil en aspectos como el desarrollo de seguridad y de competencias para su transferencia a la vida real, la autoevaluación, entre otras. Tal ha sido su impacto que organismos acreditadores de escuelas de educación médica, como el Consejo Mexicano para la Acreditación de la Educación Médica (COMAEM), la consideran como criterio de excelencia en sus evaluaciones¹.

Se ha demostrado que la simulación contribuye para el proceso de aprendizaje de los alumnos, sin

embargo, debido a la manera en que es utilizada, puede significar un esfuerzo importante en materia de recursos humanos, de materiales y espacios, a pesar de ser prácticas para una cantidad reducida de participantes; la simulación virtual abre un interesante panorama².

Hablar de simulación virtual comprende todas las interacciones que se tienen con un espacio realista, el cual no existe físicamente, pero que lo pareciera, teniendo la finalidad de traer experiencias interactivas y semejantes a la realidad con la particularidad del uso de dispositivos computacionales fijos o móviles³. Según su inmersión, pueden ser experiencias parciales, como en el caso de pacientes

virtuales y simulación basada en la web; o experiencias totalmente inmersivas, como la realidad virtual y aumentada⁴.

La realidad virtual comprende un entorno tridimensional generado por computadora que permite la interacción del usuario a través de diversos dispositivos, ofreciendo una experiencia inmersiva donde el operador puede interactuar con el entorno virtual y objetos de manera similar al mundo real⁵. Esta modalidad es completamente inmersiva, mediante el uso de tecnologías como gafas de realidad virtual, sensores de movimiento y controles hápticos. En contraste, la realidad aumentada implica la superposición de elementos digitales en dispositivos de reproducción de video del mundo real, como celulares y tabletas, permitiendo una interacción en tiempo real entre el usuario y estos elementos³.

Dado al auge de esta modalidad innovadora que sostiene la simulación clínica y sus favorables resultados⁶⁻¹³, las universidades plantean la posibilidad de su uso como estrategia de enseñanza, sin embargo, no termina de ser debidamente incorporada en las agendas individuales de los docentes, esto asociado a la falta de difusión, desconocimiento, consideración de estas innovaciones como inútiles, difíciles, poco practicables o hasta un mito¹⁴.

OBJETIVO

Determinar el rol docente en el proceso enseñanza-aprendizaje de la medicina mediante simulación virtual.

MÉTODO

Es un estudio realizado a través de una revisión sistemática con el propósito de recolectar, seleccionar, analizar y presentar la información de manera ordenada para la obtención de los resultados; esto con base en la consulta y el análisis de documentos de tipo hemerográficos, siendo en su totalidad artículos publicados en revistas indexadas¹⁵.

Para desarrollar la investigación, se siguieron las directrices de la declaración PRISMA 2020¹⁶. Se llevó a cabo una revisión sistemática de artículos científicos a través de bases de datos como Scielo y Google Académico, en idioma español. El período analizado abarcó desde enero de 2017 hasta febrero de 2024.

Para asegurar una recopilación exhaustiva de artículos sobre el rol docente y competencias pedagógicas en educación médica, así como la implementación de tecnologías como la realidad aumentada y la simulación virtual, se diseñaron estrategias de búsqueda detalladas para cada base de datos. Se iniciaron con términos clave generales como “docente”, “educación médica”, y “formación”, refinándolos a términos específicos como “métodos de enseñanza en educación médica” y “competencia pedagógica”. Se ampliaron los términos de búsqueda con sinónimos, incluyendo “simulación virtual”, “realidad virtual” y “realidad aumentada”.

Se utilizaron operadores booleanos (AND, OR) para combinar los términos. Por ejemplo, se usó (docente) AND (métodos de enseñanza en educación médica) AND (formación docente en medicina) para asegurar resultados relevantes, y (formación docente) OR (competencia pedagógica) para capturar variaciones terminológicas.

El proceso de selección lo llevó a cabo un equipo de tres revisores que trabajaron independientemente para evitar sesgos. Los estudios seleccionados por al menos dos de los revisores fueron incluidos. En caso de discrepancias, se realizó una reunión de consenso para decidir sobre la inclusión o exclusión de los estudios.

Como criterios de inclusión se consideraron estudios enfocados en el rol y competencias pedagógicas de los docentes en educación médica, perfil pedagógico del médico en educación médica y estudios que consideren la implementación y efectividad de la realidad virtual o aumentada en la enseñanza médica. Como criterios de exclusión se consideraron a los estudios relacionados con otras disciplinas, estudios experimentales, estudios enfocados en el alumno y estudios relacionados con la pandemia de COVID-19.

En síntesis, apegado al objetivo de investigación y a los criterios de filtración de búsqueda, se centró en analizar y comprender el rol del docente en el proceso de enseñanza-aprendizaje dentro de la educación médica, especialmente en el uso de tecnologías como la simulación virtual. Para este fin, se profundizó en la producción académica que incluyera el tema del profesor de medicina en el proceso de enseñanza, así como su participación en la simulación virtual.

RESULTADOS

Resultados de la revisión sistemática de la literatura

Los artículos identificados, excluidos e incluidos se presentan en el diagrama de flujo de la **figura 1** y se sintetizan los incluidos en la **tabla 1**, siguiendo las directrices PRISMA. Del total de 208 artículos revisados, se identificaron 14 que aportan información acerca del rol docente en el proceso de enseñanza aprendizaje y de la estrategia de enseñanza a través de simulación, realidad virtual y aumentada.

Contextualización del papel docente médico en la actualidad

El estudiante de medicina tiene el derecho a disfrutar, y no sufrir, su proceso de aprendizaje, así como la adquisición de competencias necesarias para la práctica clínica, lamentablemente, la realidad de la educación médica es otra. Existen jerarquías marcadas entre el profesor y el educando en el teórico proceso de enseñanza-aprendizaje, siendo este basado en la humillación, una transferencia de conocimiento unidireccional y un ambiente don-

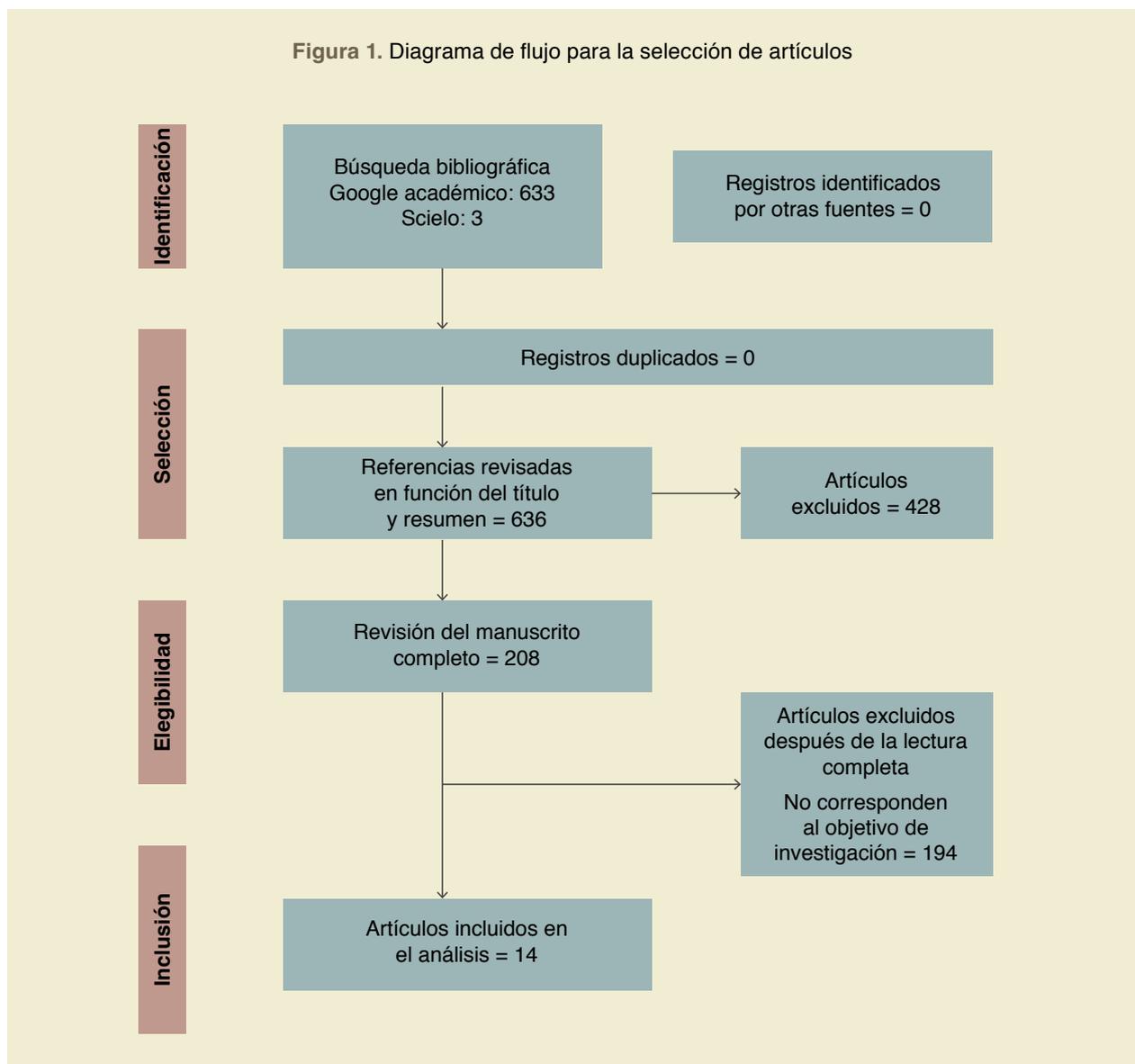


Tabla 1. Descripción de los estudios incluidos

Autor (año)	Título	Revista	Metodología	Resultados
Lafuente JV. (2019)	El ambiente educativo en los contextos de formación médica	Educación médica	Artículo de revisión	Los resultados indican que, aunque los estudiantes y residentes generalmente perciben su entorno de manera positiva, existen desafíos como la necesidad de mejor retroalimentación, manejo del estrés y alineación de la especialidad con la vocación del estudiante.
Orellana EO. et al. (2020)	Formación pedagógica de los docentes de la carrera de medicina en Ecuador	Universidad y Sociedad	Artículo de revisión	A pesar de la predominancia del modelo tradicional positivista en la enseñanza médica, se evidencia una necesidad urgente de innovar y adaptar la formación docente. La formación pedagógica debe ir más allá del conocimiento específico en medicina, integrando competencias metodológicas y pedagógicas que favorezcan la enseñanza interdisciplinaria, la evaluación continua y el liderazgo educativo.
González P. et al. (2019)	La Transformación de la Educación Médica en el último siglo: Innovaciones Curriculares y didácticas (parte 1)	Revista de Investigación en Educación Médica	Artículo de revisión	Se identifican modelos alternativos a la estructura flexneriana, como la educación basada en competencias y los planes de estudio flexibles, que buscan mejorar la formación de los futuros profesionales de la salud, además del Aprendizaje Basado en Problemas y el método One Minute Preceptor.
Fernández JB. et al. (2019)	La función pedagógica del médico docente como oportunidad. anamnesis Y tratamiento	Educación médica	Artículo de revisión	Se destaca que la falta de formación pedagógica específica en los médicos que también son docentes puede llevar a riesgos como confundir la práctica clínica con la docencia y subestimar la importancia de las habilidades pedagógicas. Identifica tres roles clave para los médicos docentes: experto, facilitador y modelo.
Montero L. et al. (2017)	Percepción de los Académicos del Rol Docente del Médico	Revista de Investigación en Educación Médica	Estudio cualitativo descriptivo basado en teoría fundamentada	Los académicos de una escuela de medicina en Chile perciben la docencia como una actividad valiosa, pero menospreciada en comparación con la investigación y la práctica clínica, las cuales son más incentivadas y mejor remuneradas. Esta situación genera una sobrecarga laboral y sentimientos de frustración, ya que la promoción académica está más asociada a la productividad científica que a la calidad docente.
Rodríguez AF. et al. (2023)	La simulación clínica en la formación de profesionales de la salud: una oportunidad para aprender a aprender	Dominio de las Ciencias	Artículo de revisión	Se concluye que es esencial que los educadores cuenten con una capacitación adecuada y experiencia significativa para diseñar, ejecutar y evaluar escenarios de simulación que enriquezcan el proceso de aprendizaje. Los docentes deben planificar cuidadosamente las sesiones, asegurarse de que no se introduzcan riesgos durante la simulación y utilizar métodos flexibles que se adapten a las necesidades de los estudiantes.
Godoy J. et al. (2022)	Competencias del Docente Clínico: Opinión de Estudiantes de Enfermería de la Universidad Austral de Chile	Fundación Educación Médica	Estudio cualitativo a través de redes semánticas	Los estudiantes de enfermería de la Universidad Austral de Chile valoran significativamente las competencias personales y pedagógicas en los docentes clínicos. Los estudiantes identificaron la retroalimentación, la empatía, el ser acogedor y respetuoso como las competencias más importantes.
Cupitra A. et al. (2018)	Profesores aumentados en el contexto de la realidad aumentada: Una reflexión sobre su uso pedagógico	El Agora USB	Artículo de revisión	La competencia en el manejo de tecnologías digitales es crucial para los docentes, destacando que herramientas como la realidad aumentada pueden enriquecer el aprendizaje al hacerlo más interactivo y motivador. Aunque la tecnología a veces se percibe como una distracción, su integración efectiva puede transformar la enseñanza, siempre y cuando se utilice con un enfoque pedagógico sólido.

Continúa en la siguiente página...

García JP. (2022)	Profesorado y Realidad Aumentada	Revista Internacional de Humanidades	Estudio cuantitativo descriptivo	Los resultados del estudio revelan que, aunque los docentes encuestados muestran una alta percepción de la utilidad de la realidad aumentada (RA) en el aula, su conocimiento y uso real de esta tecnología son limitados. Las principales barreras identificadas incluyen la falta de formación específica, la insuficiencia de recursos tecnológicos en los centros educativos y la falta de tiempo para desarrollar e implementar actividades basadas en RA.
Fuentes A. et al. (2019)	Análisis de la Competencia Digital Docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con Realidad Aumentada	Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación	Estudio cuantitativo descriptivo	Los resultados indican que la mayoría de los docentes realiza entre dos y tres cursos de formación al año, predominando los cursos presenciales y centrados en las TIC. Sin embargo, se observa un déficit notable en la creación de contenidos digitales, a pesar de que las áreas de seguridad y comunicación y colaboración presentan niveles más altos de competencia.
Barroso K. (2022)	La realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje	Technology Rain Journal	Artículo de revisión	El artículo revela que la realidad aumentada ha tenido un impacto positivo significativo en la educación superior al ofrecer experiencias inmersivas y prácticas que enriquecen el aprendizaje. En la práctica clínica, la RA ha mejorado la precisión y confianza de los estudiantes al simular procedimientos médicos y trabajar con modelos anatómicos virtuales.
García E. et al. (2024)	Aplicación de la Realidad Aumentada en el Aprendizaje de Estudiantes de Ciencias de la Salud.	Salud, Ciencia y Tecnología	Estudio cuantitativo descriptivo	La realidad aumentada tiene un impacto significativo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de ciencias de la salud en una universidad privada de Lima, con una relación estadísticamente significativa entre el uso de RA y el aprendizaje. A pesar de que la mayoría de los estudiantes reportaron niveles intermedios de uso y competencia con la RA, esta tecnología ha demostrado ser efectiva para mejorar la comprensión y retención de conceptos complejos.
Hidalgo BG. et al. (2021)	Realidad Aumentada Como recurso de apoyo en el Proceso Enseñanza-Aprendizaje	Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado	Estudio cuantitativo descriptivo	Los resultados del estudio muestran que el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de anatomía tiene un impacto positivo en el proceso de aprendizaje. Los estudiantes que utilizaron RA en el grupo experimental obtuvieron calificaciones significativamente más altas en sus evaluaciones comparados con el grupo de control que recibió enseñanza tradicional.
Soriano JG. et al. (2023)	Las Ventajas del Uso de la realidad aumentada Como Recurso Docente Pedagógico	Revista Innova Educación	Artículo de revisión	Los hallazgos indican que la RA mejora la participación, la motivación y la comprensión de conceptos complejos de los estudiantes al brindarles experiencias de aprendizaje inmersivas e interactivas. Facilita el aprendizaje experiencial, permitiendo a los estudiantes visualizar y manipular objetos virtuales en contextos del mundo real, lo que puede conducir a una mejor retención de información.

de escasea la planificación y abunda el azar en las estrategias de enseñanza¹⁷.

En el docente que observa en las facultades de medicina, gobierna el modelo pedagógico tradicional, o flexneriano, y en el cual la teoría precede a la acción y se fomenta un aprendizaje memorístico y de repetición; de esta manera, se deja de lado el desarrollo de habilidades y destrezas, la formación en valores y actitudinal y el desarrollo de pensa-

miento crítico y argumentativo. El profesor es el dueño rígido e inamovible del aula, transmisor de conocimientos, mientras que el alumno tiene el papel de receptáculo, un receptor pasivo que retiene y expulsa información con el propósito de acreditar una materia o rotación clínica¹⁸.

A pesar de históricos esfuerzos por innovar la práctica de la enseñanza médica a través de diversas metodologías como el aula invertida, el aprendizaje

basado en competencias y la educación basada en competencias, prevalece de manera mayoritaria la enseñanza tradicional. La libre cátedra que posee el profesor distorsiona las modalidades anteriormente planteadas, resultando en una amalgama de estrategias de enseñanza, que, quiméricamente, terminan siendo percibidos como una metodología enciclopedista disfrazada de innovadora¹⁹.

Concepción del rol docente médico

Ejercer la práctica académica en medicina implica la presentación de distintas facetas ante los alumnos, y no simplemente la estafeta de especialista y reconocido currículum. Ser docente médico conlleva la responsabilidad de poseer el conocimiento amplio del tópico a abordar, pero también una orientación pedagógica, aspecto en que todo médico flaquea ya que no se tiene preparación en esta área durante la formación. Así pues, se debe cumplir: 1) un perfil de expertise, implicando un amplio conocimiento y experiencia en la práctica de su especialidad, 2) un papel de facilitador, donde se ocurra una transición de un rol de transmisor de información a facilitador de la misma, con el propósito de guiar al alumno en la generación de su propio conocimiento. Finalmente, 3) un rol de modelo, ya que de manera involuntaria se transmiten a los estudiantes mensajes en materia de valores, ética y comportamiento²⁰.

Respecto a la autopercepción de la planta docente, existen algunas consideraciones acerca de factores que inciden en su interés por la docencia, siendo constantes y reiterativos dos principales tópicos²¹:

1. Sobrecarga laboral: El ejercicio de la práctica clínica, la docencia, la investigación y la gestión institucional, lleva a una difícil gestión del tiempo del médico y puede resultar en una disminución de ingresos por la reducción de la práctica clínica privada. Esta situación se agrava debido a que la docencia a menudo se valora menos en comparación con la investigación para la promoción académica.
2. Valoración de la docencia: Existe una división entre los docentes médicos: algunos la ven como una vocación y una forma de retribución social, mientras que otros la consideran menos prioritaria en comparación con la investigación y la

práctica clínica, lo que se traduce en una motivación y satisfacción variadas en el ejercicio de la docencia.

Lo descrito anteriormente, pone de manifiesto algunas consideraciones a tomar en cuenta para el ejercicio óptimo de la práctica en medicina. Primeramente, el indispensable conocimiento en la materia a tratar y experiencia clínica; segundo, un respaldo de nociones pedagógicas para ejercer de manera eficaz el papel de facilitador de conocimiento, y, por último, una valoración favorable por la docencia, tema que podría ser profundizado en razón del valor que las instituciones educativas dan a esta práctica.

En el contexto de simulación clínica, el rol del docente es percibido como el más importante en la comunidad educativa para una educación efectiva. Por lo tanto, reforzando la idea anterior, es imperante una formación docente, ya que esta permite la innovación y mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que el éxito de las simulaciones depende ampliamente de la guía que traza el profesor en la búsqueda del conocimiento²².

Consideraciones ampliamente deseables en el docente médico

La calidad del profesorado es pieza fundamental a la hora de buscar una mejora educativa en la carrera de medicina. Como anteriormente se mencionó, existen factores que pueden condicionar esta calidad, fundamentalmente el componente económico, la demanda laboral, el clima laboral y las posibilidades de promoción en la carrera académica¹⁷. A pesar de ello se mencionan algunas de las características fundamentales que debe poseer el profesor de medicina para ejercer la profesión académica de manera óptima:

1. Formación pedagógica: Es indudablemente la característica que diversos autores identifican como vital para el docente médico, mediante la cual es posible focalizar los objetivos de aprendizaje, utilizar herramientas de enseñanza acorde a las necesidades del grupo y su evaluación pertinente^{20,21}.
2. Tacto pedagógico: Relacionado con la formación, este aspecto comprende una serie de característi-

cas personales y actitudinales, tal como el autoconocimiento, el entendimiento de la inteligencia emocional y todo aquello relacionado con la gestión de emociones²³.

3. Uso de la tecnología: Es indispensable que el docente tenga el conocimiento y la competencia para el uso adecuado de estos recursos, y así mismo, ser consciente de las aplicaciones específicas que tienen en diferentes escenarios pedagógicos¹⁸.

Tecnología y realidad aumentada: El docente y sus alcances

Al ser la tecnología una competencia considerada ampliamente deseada en los docentes es pertinente reconocer su papel en la educación. La tecnología es ahora considerada materia prima del conocimiento, donde su incorporación en la enseñanza comprende un proceso pedagógico innovador, contribuyendo en la calidad de la educación. Al ser esta un proceso de dos dimensiones, se percibe un panorama donde el educando es un nativo digital de estas tecnologías y el docente, un inmigrante digital. Este contexto devela una premisa en los retos que la innovación mediante la inclusión de la tecnología implicará²⁴.

El contexto en el cual se desenvuelve la enseñanza con estrategias sustentadas en la tecnología es un ambiente cibertecnológico, donde los estudiantes están condicionadamente inmersos, y los profesores tienen la ideal obligación de acceder, siendo una tarea compleja que involucra múltiples características en el perfil del docente. Inicialmente, es imprescindible el reconocimiento y ruptura de metodologías obsoletas y la transición hacia un papel dinamizador, de mentor, guía instruccional, con una actitud de indagación permanente y fomentando el aprendizaje de competencias^{24,25}.

En cuanto al uso de la tecnología, la competencia digital es otro aspecto clave para el acceso docente al ambiente tecnológico. Debido al simple hecho de las diferencias etarias entre el alumno y el profesor, existe una brecha digital, donde los conocimientos y capacidades del manejo de tecnologías son diferentes en estos actores; y quizá, el instructor, al percibir a los dispositivos tecnológicos como potenciales obstaculizadores del aprendizaje en un sentido distractor, pueda presentar una resistencia al cambio. Como resultado de lo anterior se obtiene una falta de for-

mación del profesorado y un grado de actualización no competente a las necesidades educativas emergentes^{25,26}.

Para traer solución a lo anterior, es lógico pensar en la capacitación docente en materia la competencia del uso de la tecnología, sin olvidar de igual forma el componente pedagógico. Al ser el docente el responsable de propiciar los ambientes y estrategias de enseñanza adecuadas en un contexto tecnológico, se hace vital una capacitación intencionada y constante para el desarrollo de esta competencia. Múltiples estudios revelan la efectividad que posee la realidad aumentada para la transmisión de conocimiento y el aprendizaje en la educación general y en la enseñanza de medicina, recomendando ampliamente la capacitación continua y la evaluación de las competencias pedagógicas y tecnológicas de los docentes²⁷⁻³⁰.

Podría ser lógico el afirmar que la capacitación docente en materia de tecnología, contribuiría con el desarrollo de esta competencia en los académicos, sin embargo, existe evidencia que esto no se cumple de manera práctica. Siendo el docente, pilar fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje, es indispensable su respaldo en función de conocimiento y habilidad pedagógica y tecnológica, la cual podrá ser adquirida y dirigida de manera óptima mediante la determinación, motivación y ambiente propicio para el trabajo colaborativo con la institución educadora²⁵.

DISCUSIÓN

La revisión de los 14 artículos indica que la efectividad de la realidad aumentada en la educación depende en gran medida de las capacidades del docente, pero también requiere apoyo institucional. Según Lafuente (2019) y Fernández et al. (2019), los docentes necesitan formación y soporte adecuados para utilizar efectivamente la realidad aumentada. González et al. (2019) y García JP. (2022) destacan la importancia de un entorno educativo con recursos tecnológicos y una infraestructura adecuada. Rodríguez et al. (2023) y García E. et al. (2024) añaden que la falta de preparación y recursos limita la implementación de RA, sugiriendo que la responsabilidad es compartida entre docentes e instituciones para crear un entorno propicio.

¿Es la efectividad de la simulación virtual responsabilidad del docente?

Si bien la obtención de resultados favorables por medio de la incorporación de la tecnología dependerá en gran medida de las destrezas del docente, su desarrollo no dependerá únicamente de la motivación y autodeterminación, sino que es necesario, de igual manera, un apoyo y formación personalizada por parte de la institución educativa. Además de la cualidades pedagógicas y tecnológicas del docente, se hace indispensable un escenario propicio para la práctica de la simulación virtual, encontrándose entre sus recomendaciones la disponibilidad de equipos electrónicos suficientes y funcionales para el alumnado, idealmente con interfaces amigables para su mejor apego.

El uso de la tecnología debe ser conscientemente guiada por el docente, no cayendo en la instrumentación o perdiendo los objetivos reales de la misma por la característica de novedad. Es responsabilidad de las universidades ofrecer infraestructura, inmobiliario e insumos necesarios para la incorporación de realidad aumentada, pero también la responsabilidad de preparar a sus docentes.

Es evidente, por tanto, que los esfuerzos docentes, de manera aislada, no son suficientes para incorporar de manera adecuada la simulación virtual como estrategia de enseñanza. El papel de la institución educativa es fundamental, en materia de disposición de recurso económico, infraestructura y, quizá de manera pilar, la formación docente en cualidades pedagógicas y tecnológicas.

Factores restrictores del cambio hacia nuevas tecnologías

Para su determinado abordaje, es imprescindible la identificación de factores que pueden obstaculizar la dinámica del uso adecuado de la simulación virtual en el contexto educativo, por lo que a continuación se señalan puntualmente algunas de estas bajo la perspectiva de García-Sánchez & Orejudo (2022)²⁵:

- Falta de formación y perfeccionamiento del profesorado
- Pocas experiencias educativas extrapolables a la realidad educativa
- Falta de fundamentación conceptual

- Limitada investigación educativa
- Falta de apoyo institucional

o anterior pone en evidencia lo que, a lo largo del presente trabajo, se ha sostenido respecto a la relevancia de la colaboración entre la universidad y el personal docente, tanto para la provisión de herramientas necesarias como para su formación y capacitación. Sin embargo, también cobra relevancia —y se acentúa— el impulso y la determinación de estos dos actores, ya que el fenómeno de la internacionalización (imposiciones externas) y la inclusión forzada de la tecnología en el ámbito educativo no traerán como resultado una mejora real. Por lo tanto, si la innovación surge del propio centro educativo, esta dependerá de las figuras académicas, con un foco principal en los docentes.

La revisión sistemática identificó como limitación la posibilidad de sesgo en la interpretación de los artículos por parte de los revisores, a pesar de la aplicación de criterios rigurosos y la realización de reuniones de consenso. Además, al centrarse en la literatura disponible hasta la fecha, es posible que los avances recientes en simulación o metodologías pedagógicas no se encuentren reflejados.

CONCLUSIONES

Los hallazgos de la revisión (**tabla 1**) subrayan que la incorporación de simulación virtual en el ámbito educativo requiere un enfoque multifactorial. La responsabilidad de implementar esta tecnología efectivamente recae en las instituciones educativas, que deben proporcionar tanto los recursos materiales como la formación y actualización del personal docente. Además, los docentes de medicina deben estar motivados y comprometidos con el desarrollo de competencias pedagógicas y digitales para liderar eficazmente el proceso de aprendizaje.

El éxito en la innovación educativa depende de un perfil docente proactivo y dispuesto al cambio, capaz de aprovechar los recursos formativos disponibles para adaptar la enseñanza a las necesidades del grupo. Dado el escaso material bibliográfico sobre las competencias necesarias para enseñar con simulación virtual, es importante investigar y definir un perfil adecuado para usar tecnologías avanzadas como la simulación virtual en la educación médica.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- AAPR: Formulación del asunto a investigar, metodología, administración del proyecto, supervisión y preparación de manuscrito.
- EOGB: Recolección de evidencia y preparación de manuscrito.
- STL: Recolección de evidencia y preparación del manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

Ninguno.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguno.

FINANCIAMIENTO

Ninguno.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno. 🔍

REFERENCIAS

1. Ubillús-Arriola de Pimentel G. La simulación clínica en la enseñanza de la medicina Clinical simulation in medical education. *Horiz Med.* 2022;22(1):1-3. doi:10.24265/horiz-med.2022.v22n1.00
2. Cant R, Cooper S, Sussex R, Bogossian F. What's in a name? clarifying the nomenclature of virtual simulation. *Clin Simul Nurs.* 2019 Feb;27:26-30. doi:10.1016/j.ecns.2018.11.003
3. Venkatesan M, Mohan H, Ryan JR, Schürch CM, Nolan GP, Frakes DH, et al. Virtual and augmented reality for biomedical applications. *Cell Reports Medicine.* 2021 Jul;2(7):100348. doi:10.1016/j.xcrm.2021.100348
4. Foronda CL, Fernandez-Burgos M, Nadeau C, Kelley CN, Henry MN. Virtual simulation in nursing education: A systematic review spanning 1996 to 2018. *Simul Healthc.* 2020 Feb;15(1):46-54. doi:10.1097/sih.0000000000000411
5. Kaplan AD, Cruit J, Endsley M, Beers SM, Sawyer BD, Hancock PA. The effects of virtual reality, augmented reality, and mixed reality as training enhancement methods: A meta-analysis. *Hum Fac Erg Soc P.* 2020 Feb 24;63(4):706-26. doi:10.1177/0018720820904229
6. Amirthalingam P, Hamdan AM, Veeramani VP, A Sayed Ali M. A comparison between student performances on objective structured clinical examination and virtual simulation. *Pharmacy Education.* 2022 May 28;22(1):466-73. doi:10.46542/pe.2021.221.466473
7. Liaw SY, Ooi SW, Rusli KD, Lau TC, Tam WW, Chua WL. Nurse-physician communication team training in virtual reality versus live simulations: Randomized controlled trial on Team Communication and Teamwork attitudes. *J Med Internet Res.* 2020 Apr 8;22(4). doi:10.2196/17279
8. Padilha JM, Machado PP, Ribeiro A, Ramos J, Costa P. Clinical Virtual Simulation in Nursing Education: Randomized controlled trial. *J Med Internet Res.* 2019 Mar 18;21(3). doi:10.2196/11529
9. Pardue KT, Holt K, Dunbar D-M, Baugh N. Exploring the development of nursing clinical judgment among students using virtual reality simulation. *Nurs Educ.* 2022 Nov 4;48(2):71-5. doi:10.1097/nne.0000000000001318
10. Sahin Karaduman G, Basak T. Is virtual patient simulation superior to human patient simulation. *Comput Inform Nurs.* 2022 Oct 14;41(6):467-76. doi:10.1097/cin.0000000000000957
11. Salas Díaz F, González Bello EO, Estévez Nénninger EH. Microlearning: Innovaciones Instruccionales en el escenario de la educación virtual. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH.* 2021 Oct 9;12. doi:10.33010/ie_rie_rediech.v12i0.1262
12. Wang L, Zhang F, Xie H. Application of virtual simulation in clinical skills and operation courses. *Front Med.* 2023 May 25;10. doi:10.3389/fmed.2023.1184392
13. Weston J, Zauche LH. Comparison of virtual simulation to clinical practice for prelicensure nursing students in Pediatrics. *Nurs Educ.* 2020 Nov 17;46(5). doi:10.1097/nne.0000000000000946
14. Ayala JL, Romero LE, Alvarado AL, Cuvi GS. La simulación clínica como estrategia de enseñanza-aprendizaje en ciencias de la salud. *MetroCiencia [Internet].* 1 de junio de 2019 [citado 23 de marzo de 2024];27(1):32-8. Disponible en: <https://revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/60>
15. Pimienta J, De la Orden A. Metodología de la investigación. Ciudad de México: Pearson. 2017.
16. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración Prisma 2020: Una Guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Rev Esp Cardiol.* 2021 Sept;74(9):790-9. doi:10.1016/j.recesp.2021.06.016
17. Lafuente Sanchez JV. El Ambiente Educativo en los contextos de formación médica. *Educación Médica.* 2019 Sept;20(5):304-8. doi:10.1016/j.edumed.2019.07.001
18. Orellana-Franco EO, Juanes-Giraud BY, Orellana-Arévalo O, Orellana-Arévalo F. Formación pedagógica de los docentes de la carrera de medicina en Ecuador. *Universidad y Sociedad.* 2020;12(3):176-84.
19. González-Flores P, Luna de la Luz V. La Transformación de la Educación Médica en el último siglo: Innovaciones Curriculares y didácticas (parte 1). *RIEM.* 2019 Apr 1;8(30):95-109. doi:10.22201/facmed.20075057e.2019.30.18165
20. Fernández-Nieto JB, Suarez Sánchez MC. La Función Pedagógica del médico docente como oportunidad. *anamnesis Y tratamiento. Educación Médica.* 2021 Sept;22:433-6. doi:10.1016/j.edumed.2019.10.017
21. Montero L, Triviño X, Dois A, Sirhan M, Leiva L. Percepción de los Académicos del Rol Docente del Médico. *RIEM.* 2017 Jul 6;6(23):198-205. doi:10.1016/j.riem.2017.01.001
22. Rodríguez-Torres ÁF, Orozco-Alarcón KE, Delgado-Camperverde ME, Curay-Carrera PA, Barros-Castro HA. La

- simulación clínica en la formación de profesionales de la salud: una oportunidad para aprender a aprender. *Dom Cien.* 2023;9(2):438-54.
23. Godoy-Pozo J, Illesca-Pretty M, Flores-González E, Hernández-Díaz A, Véliz-Lobos R. Competencias del Docente Clínico: Opinión de Estudiantes de Enfermería de la Universidad Austral de Chile. *FEM.* 2022;25(2):95. doi:10.33588/fem.252.1183
 24. Cupitra García A, Duque Bedoya ET. Profesores aumentados en el contexto de la realidad aumentada: Una reflexión sobre su USO pedagógico. *Agora USB.* 2018 Jan 31;18(1):245. doi:10.21500/16578031.3178
 25. García Sánchez N, Orejudo JP. Profesorado y Realidad Aumentada. *Rev Human.* 2022 Dec 20;11(Monográfico):1-10. doi:10.37467/revhuman.v11.4155
 26. Fuentes A, López J, Pozo S. Análisis de la Competencia Digital Docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con Realidad Aumentada. *REICE.* 2019 Mar 4;17(2): 27. doi:10.15366/reice2019.17.2.002
 27. Barroso K. La realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *TRJ.* 2022 Jul 1;1(2). doi:10.55204/trj.v1i2.6
 28. García-Huamantumba E, García-Huamantumba CF, Velarde Dávila L, Piñán García JH, Villavicencio Guardia PG, Pastrana Díaz N del, et al. Aplicación de la Realidad Aumentada en el Aprendizaje de Estudiantes de Ciencias de la Salud. *Salud CYT.* 2024 Nov 2;4:645. doi:10.56294/saludcyt2024645
 29. Hidalgo Cajo BG, Hidalgo Cajo DP, Montenegro Chanalata MG, Hidalgo Cajo IM. Realidad aumentada como recurso de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje. *REIFOP.* 2021 Aug 20;24(3). doi:10.6018/reifop.465451
 30. Soriano-Sánchez J-G, Jiménez-Vázquez D. Las Ventajas del Uso de la realidad aumentada como recurso docente pedagógico. *RIE.* 2023 Feb 2;5(2):7-28. doi:10.35622/j.rie.2023.02.001