

Inteligencia artificial y realidad aumentada: herramienta coadyuvante a disminuir el sesgo entre realidad y la simulación en las prácticas de enfermería

Artificial intelligence and augmented reality: a tool to help reduce the bias between reality and simulation in nursing practices

Lina Paola García Méndez¹
Fundación Universitaria Sanitas

Recibido: 30.09.2023
Aceptado: 01.012.2023

Resumen

La educación en enfermería, ha venido aprovechando el método ABP; el estudiante es protagonista del aprendizaje, promoviendo habilidades como comunicación, resolución de problemas y control de emociones. Esta se soporta en la práctica, empleando simuladores tipo maniquí, que, aunque asemejan una situación real, crean un sesgo que aleja una experiencia real a solo una simulación, proporcionando una falsa interpretación de la realidad misma. Objetivo. Analizar la información y evidencias aportadas desde la investigación de diferentes artículos en relación con la inteligencia artificial y realidad aumentada, como herramienta coadyuvante a disminuir el sesgo entre realidad y la simulación en las prácticas de enfermería. Metodología. Esta investigación pretende realizar una revisión sistemática, acorde con las directrices PRISMA, de los estudios encontrados en las bases de datos PubMed, ScienceDirect, Scholar Google, dentro de los cuales se incluyen 20 artículos, que tienen

¹ lpgarciame@unisanitas.edu.co
<https://orcid.org/0000-0001-9677-8228>

estrecha relación con el estudio. Resultados y conclusiones. Se evidencia un bajo aprovechamiento de la realidad aumentada como herramienta en la simulación, por tanto, existen varios estudios heterogéneos que aportan momentáneamente la solución, sin ser universales o compatibles con herramientas y software de uso común, de igual manera se evidencia, que existen modelos de prototipos aplicados para la educación en enfermería, la puesta en marcha de estas herramientas suponen altos costos logísticos, estructurales, y económicos, por ello no se cubre la demanda que el estudiante requiere en las prácticas de enfermería.

Palabras clave: educación, enfermería, inteligencia artificial, realidad aumentada, aprendizaje basado en problemas, simulación hospitalaria

Abstract

Nursing education has been taking advantage of the PBL method; The student is the protagonist of learning, promoting skills such as communication, problem solving and emotional control. This is supported in the practice, using mannequin-type simulators, which, although they resemble a real situation, create a bias that distances a real experience from just a simulation, providing a false interpretation of reality itself. goal: Analyze the information and evidence provided from the research of different articles in relation to artificial intelligence and augmented reality, as a tool to help reduce the bias between reality and simulation in nursing practices. Methodology, this research aims to carry out a systematic review, in accordance with the PRISMA guidelines, of the studies found in the databases PubMed, ScienceDirect, Scholar Google, within which 20 articles are included, which are closely related to the study. Results and conclusions. There is evidence of a low use of augmented reality as a tool in simulation, therefore there are several heterogeneous studies that momentarily provide the solution, without being universal or compatible with commonly used tools and software, in the same way it is evident that there are models of prototypes applied to nursing education, the implementation of these tools entails high logistical,

structural, and economic costs, which is why the demand that the student requires in nursing practices is not covered.

Keywords: Nursing education, artificial intelligence, augmented reality, problem-based learning, hospital simulation

Introducción

El aprendizaje basado en problemas o ABP, es una modalidad educativa, que se basa en la representación de problemas relacionados con la parte clínica del área de enfermería para este caso, esto permite al estudiante abordar diferentes situaciones más profundas a propósito de que se enfrente a la toma de decisiones, identifique deficiencias y fortalezas así como una comprensión más precisa de la realidad, evitando la memorización; el protagonista principal del aprendizaje es el estudiante, este debe ser apoyado por su tutor o profesor (Rodríguez, 2004, p. 83), la simulación clínica en el área de enfermería se combina con el estudio de casos clínicos, simuladores tipo maniquí de alta, mediana o baja fidelidad.

En ese sentido, la enfermería en su aprendizaje requiere de no solo de conocimientos teóricos, sino también prácticos, en la universidad colombiana se realiza una práctica a partir de un semestre en particular según el pènsum académico de las mismas, no obstante, las prácticas en hogares geriátricos, en colegios, o en clínicas, son exclusivas de algún semestre en específico, pero las competencias que forman al profesional de enfermería en cuidado al paciente son adquiridas durante cada uno de sus semestres, por ello se realizan prácticas en áreas simuladas, con pacientes tipo maniqués, dentro de los cuales se parametrizan algunos datos para que el estudiante logre interpretar y resolver problemas, (método ABP, estudio de casos clínicos) expuestos por el docente o tutor, sin poner en riesgo la vida o la salud de ninguna persona. Aunque existen estas herramientas de simulación hospitalaria, en algunas universidades dichos simuladores no alcanzan a cubrir la demanda de estudiantes, debido a que son limitados en número por sus costos de compra y mantenimientos correctivos y preventivos. Por otro lado, estos equipos no ofrecen al estudiante un entorno más real, sino

del proporcionado por un muñeco que podría dar una falsa interpretación al estudiante en cuanto a trato, delicadeza y respeto que un paciente requiere, por lo tanto, surge la incógnita del problema acerca de La inteligencia artificial, ¿esta podría dar la solución para reducir esa holgura que existe entre los simuladores tipo maniqués y la realidad en el aprendizaje de enfermería?

De este modo, se propuso el siguiente objetivo: Analizar la importancia y el uso de la realidad aumentada en la simulación hospitalaria de enfermería, en cuanto a la reducción del sesgo existente entre la realidad y la simulación en procedimientos de enfermería.

Se entiende que la inteligencia artificial es un campo amplio de la tecnología usado para crear máquinas u ordenadores, que pueden imitar funciones cognitivas, relacionadas con la inteligencia humana, que son capaces de comprender y responder un lenguaje hablado, es escrito, analizar datos, resolución de problemas entre otros (¿En qué se diferencian la IA y el aprendizaje automático? Google Cloud, s.f.-b). De donde se derivan más tecnologías como son machine learning, realidad virtual, realidad aumentada. A menudo se confunde aprendizaje automático con inteligencia artificial, aunque hace parte de la IA, es una rama de esta tecnología que por medio de algoritmos programados asumen un aprendizaje para desarrollar una tarea o derivar más tareas para las que hayan sido programadas.

Para el desarrollo de la investigación se centra en la realidad aumentada, definida con la combinación entre contenido digital, y el entorno real (Experimenta el RA con los Servicios de Google Play para RA - Ayuda de Google Play, s.f.), tal combinación como su nombre lo representa, es la forma de realzar la realidad, de aumentarla en cierto grado, que se apoye lo que vemos con datos digitales, que pueden ser información, videos, imágenes, a través de un dispositivo que sea capaz de reproducir tal contenido.

Por otro lado, el uso de la tecnología como parte del cuidado del paciente no debe dejar de lado el cuidado humanizado, la teorista Jean Watson sostiene que este tipo de cuidado es el proceso entre dos personas que involucra valores, conocimientos, compromiso y voluntad de

cuidar, esto con la premisa de exaltar la dignidad humana. Con base a lo anterior se pretende involucrar sentimientos, espiritualidad, comodidad, con compromiso moral del cuidado del paciente, con una conexión enfermera y sujeto de cuidado (Cuidado y gestión de enfermería durante el ciclo reproductivo, s.f.). En concordancia con la teorista, como se ha mencionado anteriormente, el estudio busca caracterizar el papel de la realidad aumentada como rama de la inteligencia artificial, en el proceso de educación de enfermería; más exactamente en la práctica por medio de simuladores en los laboratorios de simulación hospitalaria en el momento de realizar procedimientos en tales equipos, pero con el trato y la delicadeza que podría derivar de un paciente real. Cómo este tipo de tecnologías pueden ayudar a reducir esa brecha en experiencia de realidad más cercana a la vivencia de una persona, a su trato con dignidad, que no solo pueda verse como un aparato o maniquí, sino como un paciente humano, sus dolencias, sus necesidades de cuidado y protección, aunque tratase de un equipo simulado. De esta manera la RA puede proveer imágenes, video, sonidos, sensaciones, que aumenten esa realidad que se vive en el laboratorio de simulación o en el aula, para que él estúdiante fortalezca este tipo de competencias en cuanto a cuidado humanizado, y sea desarrollado con más facilidad en el quehacer diario como profesional de enfermería a futuro.

En lo recorrido del año 2020, según el Dane, la distribución de las empresas que contrataron personal o crearon dependencias para implementar las TIC, fueron del 17,2% y el 40,1% de estas, en el sector comercial. Por otro lado, empresas industriales tuvieron los porcentajes correspondientes del 17,3% y el 33,8%. Entre las empresas del sector servicios, se aprecia que el subsector con mayor proporción en uso e implementación de las TIC fueron la educación superior privada, el desarrollo de sistemas de información y procesamiento de datos, administrativas y de oficina. 59,4 % 56,8% y 52,0% respectivamente. (DANE, 2022, p. 5), se puede apreciar que la educación superior ha adoptado el uso e implementación de las tecnologías de la información, incluso por encima que las empresas que desarrollan sistemas de información y procesamiento de datos, lo que muestra que el uso de las tecnologías está en auge en las universidades, que buscan mejorar la calidad educativa por medio de estas herramientas de la información.

1. Metodología

La investigación se realizó mediante el modelo PRISMA, revisión sistemática, tras encontrar la problemática en simulación hospitalaria de enfermería, donde la demanda de simuladores de alta, media o baja fidelidad y oferta en la cantidad de estudiantes es desproporcional, así como la baja adhesión a la realidad que estos brindan, en una enseñanza que pretende formar al estudiante de manera integral, en relación del método ABP, así como una preparación para la prestación del servicio en un cuidado humanizado.

Búsqueda inicial

En primera instancia se caracterizaron las palabras claves por medio de la herramienta desk y mesh, para lograr una precisión más correcta en la investigación, posterior a ello se procedió a la exploración en las bases de datos, las primeras búsquedas se realizaron en julio del 2023, con los términos "inteligencia artificial" y "educación en enfermería" en las bases de datos pubmed, ScienceDirect y scholar Google, seguido de esto se amplía la búsqueda con los términos de "realidad virtual" y "enfermería", "realidad aumentada" y "simulación en enfermería", utilizando los operadores booleanos como and, or y not.

No obstante, los resultados arrojados fueron bastante numerosos, pero con baja relación a la revisión, lo que nos deja abierta la posibilidad de seguir ahondando en la exploración de fuentes bibliográficas, optando en búsqueda sistemática que nos llevó a encontrar más resultados en las bases de datos.

Búsqueda sistemática

La búsqueda sistemática se llevó a cabo en septiembre del 2023, en las bases de datos PubMed y ScienceDirect, con combinaciones de palabras claves, tanto en inglés como en español, de acuerdo a la base de datos de la siguiente manera:

Base de datos Pubmed, con las siguientes combinaciones: augmented reality, hospital simulation con 333 resultados, en los años comprendidos entre el 2016 y el 2023; augmented reality, nursing education con 37 resultados, en los años comprendidos entre el 2016 y el 2023; artificial intelligence hospital simulation Nursing con 27 resultados, en los años comprendidos entre el 2016 y el 2023. En las bases de datos ScienceDirect se procedió de igual manera, pero con combinaciones en idioma español, así: Enfermería, realidad aumentada, 20 resultados en los años de 2018 a 2023; realidad aumentada, simulación hospitalaria, con 7 hallazgos en los años de 2015 a 2023; realidad aumentada, educación enfermería, con 15 resultados, en los años de 2016 a 2023; inteligencia artificial simulación hospitalaria con 10 resultados, entre los años 2015 y 2023; de este modo el proceso arrojó mejores resultados en las bases de datos que posteriormente se procedió a su depuración en concordancia con los criterios de selección o exclusión, para realizar un filtro adecuado, y más preciso al momento del análisis de la información.

Criterios de inclusión

- . Investigaciones y artículos empíricos del 2015 en adelante que posean información acerca de implementación, sondeo de inteligencia artificial en la enfermería.
- . Artículos e investigaciones de que hablen de la simulación hospitalaria, inteligencia artificial, realidad aumentada, realidad virtual en educación de enfermería

Criterios de exclusión

- . Artículos que investiguen inteligencia artificial y medicina en clínicas.
- . Artículos o investigaciones acerca de implementación de inteligencia artificial en procedimientos médicos

Fuentes o bases de datos donde se llevó a cabo la búsqueda: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>, <https://www.sciencedirect.com/>, en los años comprendidos del 2015 al 2023, para ampliar la investigación más exacta en terminología, indagando que la información pueda ser procesada y analizada para su propósito. Sin embargo, se debe considerar los sesgos en la elegibilidad, ya que también este tipo de búsqueda se basan en el criterio del investigador, y su alcance para la interpretación, además del objetivo planteado.

Los listados de las bases de datos obtenidos se descartaron inicialmente por título, no aportaban ninguna relación en la información para el tipo de estudio que se desarrolló, por ello se optó en primera medida de ser taxativos en los términos o palabras claves en cuanto al título de los artículos, en segunda medida, los documentos descartados por duplicidad y otros porque en su resumen no aportan información relevante; además se buscó artículos que tuvieran algún tipo de experimentación, comparación, o análisis más cercanos a pruebas piloto, que generen experiencias.

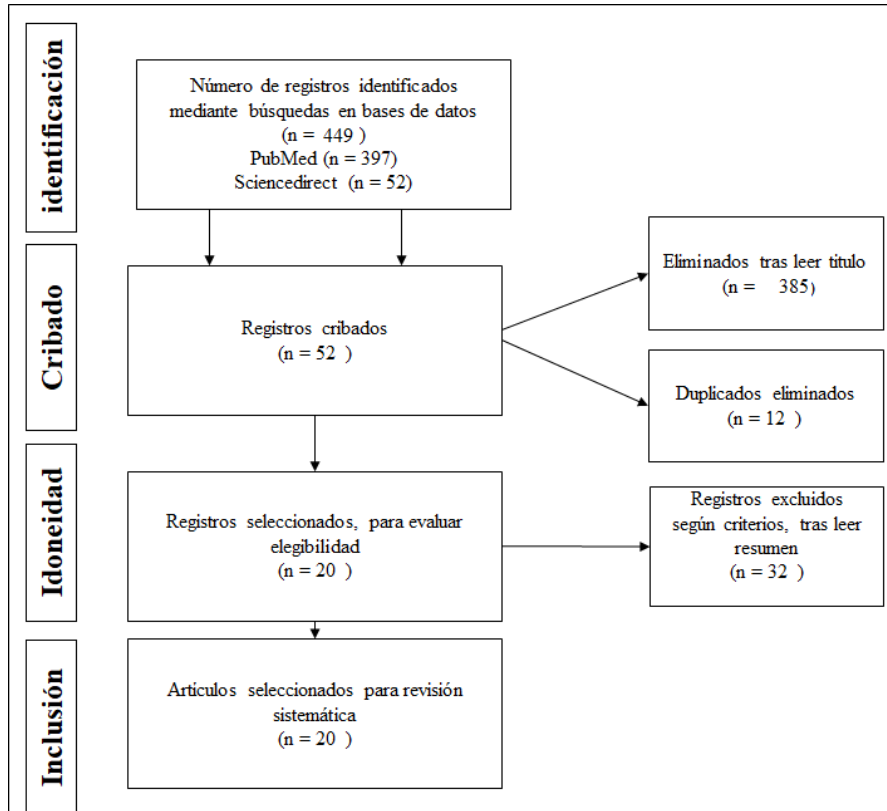
Sobre la base de estos criterios, en la lectura de títulos se excluyeron varios artículos, quedando como resultado parcial de 52 documentos, entre los que se descartaron por criterios de inclusión o exclusión, teniendo en cuenta que deben ser artículos que sean netamente acerca de realidad aumentada en la educación de enfermería con estrecha relación con el aprendizaje en prácticas de simulación hospitalaria, obteniendo un resultado de 20 artículos seleccionados para evaluar su elegibilidad.

2. Resultados

Siguiendo los parámetros de la metodología prisma, en primera instancia se encontraron 449 registros de acuerdo a las combinaciones augmented reality and learning Nurse; augmented reality, hospital simulation; augmented reality, nursing education; artificial intelligence hospital simulation nursing, en las bases de datos PubMedPubMed, de igual manera en ScienceDirect se encontraron 52 registros, con combinaciones en español, Enfermería, realidad aumentada; realidad aumentada, simulación hospitalaria; realidad aumentada, educación enfermería; inteligencia artificial simulación hospitalaria; con resultados totales de

449 registros; lo cual se descartó por título, 397 que no cumplían con los criterios de elegibilidad así, se llegó a un total de 52 artículos, sin embargo, se continuó con depuración de duplicados, o que no cumplieran con los criterios, para quedar con un total de 20 artículos como se muestra en el diagrama.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA por niveles.



Fuente: elaboración propia de acuerdo a diagrama PRISMA

Entre los estudios elegidos se verificó las diferentes metodologías, así:

. Estudio de análisis temático para estudiantes de enfermería, proponiendo caso de estudio en situación de emergencia bajo la implementación de chatbots, como figura de realidad aumentada. Tendiente a manejar la presión, se buscó identificar la aceptación a la herramienta, sus falencias, sus fortalezas, integrando un agente conversacional, buscando fortalecer las

habilidades de toma de decisiones en caliente, con la posibilidad de apoyo en un chatbot, la aceptación fue de un promedio medio alto.

. Estudio de tipo cuasi experimental, mediante prueba piloto, buscando comparar la efectividad del aprendizaje entre paciente simulado mediante maniquí, en entrenamiento de RCP, y paciente simulado con apoyo de realidad virtual, estudio que no arroja diferencia en adhesión al aprendizaje, pero sí más aceptación por el acercamiento a la realidad.

. Estudio descriptivo cualitativo, mediante entrevistas focales con participantes de la facultad de enfermería de correa del sur, mediante el uso de HoloLens, encaminado a HoloPatient, dentro de lo cual el análisis de resultados se obtiene una adhesión a la herramienta, así como al aprendizaje, obtención de habilidades, confianza en sí mismo y mejoría en el conocimiento acerca de la atención al paciente con covid-19.

. Estudio con enfoque realista, comparación de realidad virtual y realidad aumentada en la educación superior de enfermería, donde los resultados fueron neutrales, aunque la discusión se abre para futuras investigaciones, y su aplicación genera buena aceptación o también resultados contradictorios con rechazo hacia la misma, abre brecha para una discusión más focalizada y a fondo en el tema de realidad aumentada, inteligencia artificial y realidad virtual en la educación y entrenamiento del profesional de enfermería.

. Diseño metodológico de revisión sistemática, donde se encuentra una gran exceptiva hacia la utilización de tecnologías, sin embargo, hay poco acceso a la información, escasa capacitación con respecto a realidad aumentada y su aplicación, a pesar de ser una excelente herramienta, aún deja lagunas en la literatura sobre la misma.

. Revisión sistemática, acerca de la inteligencia artificial en la educación de enfermería, dando como resultado baja información, recomendando cambios curriculares dentro de los programas de educación de enfermería, adopción de pedagogías que incorporen la inteligencia artificial, en todos los niveles de educación y formación superior.

. Diseño metodológico cuasi experimental, con dos experimentos encaminados a cumplir con el objetivo, comparar el uso de la realidad aumentada en dos entornos, uno virtual y uno presencial, el escenario virtual contaba con apoyo de la realidad aumentada, los resultados obtenidos fueron satisfactorios para el primer escenario, mostrando adhesión a los determinantes del aprendizaje estudiado, contrario al presencial, con una gran diferencia en aceptación y eficiencia.

. Investigación cuantitativa bajo el método de detección causal-comparativo, como objetivo busca determinar el uso de la realidad aumentada en el estudiante para su desempeño tanto en casa como en el aula, encontrando que la respuesta es positiva para el uso de esta tecnología, primero por la novedad que esta representa y por la expectativa que esta herramienta puede aumentar su rendimiento académico, con beneficios potenciales a futuro.

. Estudio cualitativo descriptivo, revisión sistemática, dando como resultados que la información del uso de la realidad aumentada en la educación de enfermería es escasa, por ello recomiendan que el tutor o docente utilice más este tipo de herramienta no solo para apoyo sino como mecanismo activo de participación para el entrenamiento en proceso de enfermería en los estudiantes, ahondando en los beneficios que puede presentar a futuro esta tecnología.

. Estudios descriptivos mediante entrevistas, para analizar la adopción de la virtualidad en las universidades de Estados Unidos más exactamente en la facultad de enfermería, así como a herramientas de las telecomunicaciones, entre ellas la realidad virtual. La necesidad, en tiempo de pandemia, hizo que los programas de educación de enfermería de LPN/LVN aumentaran la dependencia de la simulación virtual, aunque solo como opción preliminar y resultados prometedores a futuro.

. Estudio prospectivo aleatorio, donde se compararon dos grupos en el uso de un manual impreso, uno con ayuda de la realidad aumentada, a lo cual el grupo sin ayudas adicionales tuvo que realizar llamadas telefónicas para apoyo en el mismo, y el otro experimento una

ayuda mediante la pantalla montada en la cabeza, demostrando eficacia ante tal evento y gran adhesión a los beneficios de la realidad aumentada.

En tanto, las poblaciones de los artículos están distribuidas por estudiantes de enfermería en los diferentes semestres, voluntarios para realizar las pruebas piloto, o estudios experimentales o cuasi experimentales.

Entre los resultados y análisis no se muestra de manera detallada cada proceso, sin embargo, se aprecian algunos prototipos de programas como chatbots que aplican realidad aumentada, así como simuladores tipo maniqués en comparación con simuladores apoyados con realidad aumentada, de igual manera manuales que apoyan y guían al usuario para facilitar su uso; también se aprecia la simulación por medio de consultas virtuales con simuladores de pacientes virtuales, uso de HoloLens y pantallas.

En la mayoría de los casos los aportes no demuestran resultados significativos que puedan brindar un camino hacia la educación en enfermería, puesto que las pruebas piloto son aleatorias y no universales en procedimientos, tenemos ayudas visuales, momentos guiados, pero la aplicación es estricta en lo que se pretende. Sin embargo, hay una gran posibilidad de uso en paciente virtual, con apoyo de realidad aumentada e inteligencia artificial, que pueda retroalimentar o generar un ambiente y experiencia casi replicada a un paciente humano, sin generar riesgos a futuro.

En cuanto a procesos, teniendo en cuenta que esta carrera profesional integra el hacer con la teoría, los procedimientos aún se apoyan por medio de simuladores tipo maniquí.

Tabla 1: Tipologías de proyectos revisados

CITA	METODOLOGIA Y MUESTRA	RESULTADOS
Rodríguez-Arrastia et al. (2022, pp. 2-3)	Para la muestra incluyo 114 participantes estudiantes de enfermería; es un estudio cualitativo descriptivo por medio de entrevistas de grupos focales, con un análisis de datos temático	Adopción de chatbot, en estudiantes de enfermería en situación de emergencia para la toma de decisiones en intoxicación por pesticidas, se permitió documentar experiencias en el uso de un servicio de chatbot para la toma de decisiones clínicas y también la integración de agentes conversacionales en la cultura de seguridad organizacional
Leary et al. (2020, pp. 2-3)	En este estudio piloto se toma como muestra a 100 profesionales en entrenamiento para RCP, se realizó un ensayo controlado aleatorio	Comparación de resultados entre simulador tipo maniquí y prueba de realidad amentada, no arrojó diferencias significativas en los efectos de las competencias adquiridas en el entrenamiento.
Son et al. (2023, pp. 10-12)	En su muestra toma a 30 estudiantes de enfermería de Corea del Sur, estudio con enfoque descriptivo cualitativo, por medio de entrevistas de grupos focales, con un análisis de datos de contenido mixto	Los participantes informaron satisfacción asociada con haber adquirido habilidades de evaluación, pensamiento crítico del paciente, confianza en sí mismos y conocimiento sobre la atención de pacientes con COVID-19.
Gasteiger et al. (2021, pp. 4-6)	Revisión realista, con los estándares RAMESES	Discusión entre la eficacia de la realidad virtual y la RA, sobre la mejora de desarrollo de habilidades, con resultados tanto buenos como contradictorios. Abre brecha para una investigación a fondo y focalizada
Rodríguez-Abad et al. (2023, pp. 2-4)	Diseño cuasiexperimental. Se llevaron a cabo dos experimentos para cumplir con los objetivos del estudio, con una muestra de 111 estudiantes de enfermería para entorno online y de 72 estudiantes para entorno presencial, mediante el uso de cuestionarios	El rendimiento académico de los estudiantes en el entorno virtual, acompañado de la RA, tuvieron mejores resultados en relación con los estudiantes del entorno presencial.

Bliss et al. (2022, pp. 3-7)	Muestra compuesta por 32 participantes, distribuida entre profesores y estudiantes de enfermería, mediante prueba piloto de evaluación de un prototipo creado para curación y conocimiento de úlceras y heridas con apoyo de realidad virtual y algoritmos	En la encuesta de satisfacción del uso, se dio una gran aceptación de la herramienta, con una puntuación de muy alto, generando beneficios a futuro con la aplicación y mejoramientos de estas herramientas en comparación con los simuladores de prácticas tipos maniqués.
Uymaz y Uymaz (2022, pp. 6-12)	Estudio de investigación cuantitativo, método de detección causal-comparativo con una muestra de 419 estudiantes de enfermería encuestados en línea	Los estudiantes de enfermería tienen una alta intención de utilizar la tecnología de realidad aumentada como forma de autoaprendizaje. También se encontró que el motivo más enfatizado detrás de esta intención es la expectativa de que el uso de tecnología de realidad aumentada mejorará su rendimiento académico. También piensan que la tecnología RA tiene muchos beneficios potenciales que ofrecer en el futuro. Se observó que un número considerable de estudiantes ya utiliza la tecnología de realidad aumentada por su utilidad y con una motivación hedónica
Mendez et al. (2020, pp. 1-3)	Revisión sistemática, estudio cualitativo descriptivo mediante entrevistas de grupos focales. El análisis de los datos se realizó mediante un análisis temático	Se evidencia que el uso de la RA en la educación de enfermería es escaso, se hace énfasis en las oportunidades de desarrollo hacia futuro, beneficios en enseñanza como en aprendizaje de enfermería
Kaminski-Ozturk y Martin (2023, pp. 3-5)	Cálculos y estadísticas descriptivas, con análisis de covarianza de medidas, analizando el número total de horas realizadas por las universidades de educación en enfermería de Estados Unidos en tiempo de pandemia, así como el promedio de horas aplicadas en simulación hospitalaria virtual, con una muestra de 265 programas en 44 jurisdicciones de ese país	Como resultado se obtuvo un uso significativo por la necesidad de la pandemia, aumentando su uso en cuanto al uso de las TIC, simulación virtual, uso de realidad virtual, realidad aumentada, paquetes de videos y contenido para la educación superior en enfermería

<p>Alshammari y Alanazi (2023, pp. 2-5)</p>	<p>Con una metodología de revisión sistemática a propósito de encontrar información del tema a indagar, así como la bibliografía necesaria que soporte sus hallazgos</p>	<p>La revisión destaca los beneficios potenciales del uso de la tecnología, como mejorar la retención de conocimientos, aumentar la participación de los estudiantes y brindar opciones de aprendizaje flexibles. Los autores también analizan los desafíos asociados con el uso de la tecnología, como la falta de acceso, la capacitación inadecuada y las dificultades técnicas. A pesar de los beneficios potenciales de la tecnología en el campo de la enfermería, todavía existen lagunas en la literatura.</p>
<p>Heo et al. (2022, pp. 3-4)</p>	<p>Estudio piloto prospectivo, aleatorizado con una muestra de 30 enfermeros sin experiencia</p>	<p>Se procedió a realizar una prueba piloto para iniciar un ventilador mecánico por medio de un manual, por un lado, un manual sin ningún tipo de ayuda, y por otro un manual con el apoyo de realidad aumentada, el primer grupo tuvo dificultades, así como la eficiencia, por otro lado, el grupo con apoyo de realidad aumentada tuvo mejor desempeño, ya que contaban con un guía por medio de pantalla en su cabeza</p>
<p>Buchanan et al. (2021, pp. 3-5)</p>	<p>Esta revisión de alcance utilizando las bases de datos de MEDLINE</p>	<p>Se identificaron diferentes usos de la inteligencia artificial, así como de la realidad virtual. Este estudio se centra en la influencia de estas tecnologías en el aprendizaje de enfermería, sin embargo, dentro de las recomendaciones se propone incluso cambios curriculares para su adopción, debido a que es baja la literatura que se encuentra de este tema.</p>
<p>Rodríguez-Abad et al. (2022, pp. 3-5)</p>	<p>Estudio cuasiexperimental, con una muestra de 137 estudiantes de enfermería, en una universidad de España</p>	<p>Las puntuaciones más altas se tienen en los pos test, en el grupo que tiene apoyo de la realidad aumentada con respecto al otro grupo, además de los puntajes altos, se resalta la motivación por parte de los estudiantes en el aprendizaje de la RA</p>

<p>Hong y Wang (2023, pp. 2-4)</p>	<p>Revisión sistemática, utilizando la base de datos de Web of Science Core</p>	<p>Se hicieron hallazgos en diferentes momentos de la década, con un gran auge en países como Estados Unidos. Se demuestra que hay una gran acogida en el estudiante de enfermería para este tipo de tecnologías que a futuro tendrá gran repercusión en la preparación para los profesionales de enfermería en el mundo.</p>
<p>Hwang y Kim (2022, pp. 3-4)</p>	<p>Un estudio de revisión sistemática, revisión de artículos en idioma inglés y coreano que tengan información de uso de realidad aumentada en profesionales de enfermería y su educación</p>	<p>Aunque fueron 7 artículos, la evidencia demuestra que hay un sesgo en el uso de estas tecnologías, en el ámbito materno infantil, con desafíos en su aplicabilidad en la práctica</p>
<p>Gasteiger et al. (2022, pp. 3-5)</p>	<p>Revisión sistemática, con síntesis realista, búsqueda en 7 bases de datos, como también 11 revistas en la capacitación de RV y RA para profesionales médicos y de enfermería</p>	<p>En este se encuentra que la realidad aumentada y la realidad virtual proponen un campo inmersivo en la educación de profesionales de la salud, dando como resultado un realismo cercano al de la práctica real, con una experiencia más interactiva con el entorno, mejorando el desempeño y habilidades</p>
<p>Ren et al. (2022, pp. 2-6)</p>	<p>Revisión de alcance por parte del Instituto Joanna Briggs</p>	<p>Se encontraron 6 resultados con relación a los criterios de inclusión y exclusión, donde se estudia la posibilidad de combinación tanto de la inteligencia artificial, como de la realidad virtual y de la realidad aumentada en la detección de tumores en el ámbito hospitalero</p>
<p>Magi et al. (2023, pp. 3-5)</p>	<p>Revisión de alcance mediante las directrices PRISMA</p>	<p>Aspectos metodológicos, todos los estudios exploraron el potencial de la tecnología de simulación en la preparación para desastres y la capacitación en clasificación para estudiantes, demostrando su efectividad para mejorar los resultados del aprendizaje, la retención de conocimientos y la participación general en comparación con los métodos tradicionales</p>

Wüller et al. (2019, pp. 2-5)	Revisión del alcance con base en la metodología descrita por Arksey y O'Malley (2005)	Con hallazgos de 23 estudios de metaanálisis, entre los cuales se resalta el uso de diferentes dispositivos, como gafas, relojes inteligentes y tabletas. Entre estos se destacaron los desafíos técnicos en el uso o implantación de la RA
Seibert et al. (2021, pp. 3-6)	Diseño de revisión rápida en base de datos como, CINAHL, PubMed, entre otras	Se resalta las bondades de la IA, en la educación de entornos de enfermería, teniendo en cuenta la eficiencia del uso de los mismos, se abre discusión en implicaciones éticas y legales de los mismos

Fuente: elaboración propia

3. Discusión

Se habla de la educación integral por medio del método ABP en la preparación de los futuros profesionales de enfermería, lo que se pretende es explorar las tecnologías que, aunque no son nuevas en nuestro diario vivir, sí ha sido compleja su implementación en algunas disciplinas de formación académica especialmente en las profesiones de la salud, que es procedimental. Aparte de todo esto, el trabajo es directamente con pacientes humanos, lo que implica que su entrenamiento o formación sea lo más cercana posible a realidad, que deben enfrentarse diariamente en su desempeño como profesionales, no obstante, la formación implica prácticas, pero no en paciente real, primero por temas de bioética, segundo por temas de responsabilidad legal y tercero por responsabilidad moral, evitando atentar contra la dignidad de la persona como paciente.

La enfermería de acuerdo a la teorista Jean Watson se basa en la humanización del cuidado al paciente, en donde no solo se debe ver al usuario como un número en medio de la prestación de servicios sino como la persona que es; el sobrellevar una enfermedad o una dolencia, requiere que la persona que preste este servicio lo haga de la manera más integral y sensible posible, así de esta forma se busca explorar que los apoyos de las tecnologías no solo sirvan para traer imágenes, videos, o estar más de cerca de una anatomía para conocimiento, sino que estas tecnologías reduzcan la brecha entre la realidad simulada y la realidad del entorno y de la persona que en este caso es un paciente por pequeña que sea su dolencia.

Aún queda mucho por explorar en el uso de la realidad aumentada, por temas logísticos, además de la puesta en marcha de un piloto que pueda ser medianamente universal; ya se han implementado pacientes simulados por medio de maniqués, lo que mejora las capacidades en entrenamiento para un procedimiento en un profesional de enfermería. Sin embargo, la demanda es alta, con una relación de 1 simulador para 5 estudiantes aproximadamente, además del tiempo limitado por horas cátedra que este tendría. De igual manera, no fortalece las competencias en humanización, debido a que los equipos no tienen la sensibilidad y emociones característicos de los seres humanos. Por otro lado, están los pacientes participantes simulados, personas reales que muestran dolencias en un caso de estudio, a lo cual se someten únicamente a procedimientos de competencias comunicativas, ya que, por códigos de bioética, no se podrían realizar procedimientos invasivos, así se contará con la firma de un consentimiento informado.

Los avances de realidad aumentada van encaminados hacia la anatomía y los conocimientos a nivel general de sistemas, en otros usos están la simulación de cirugías, por medio de imágenes 3d proyectadas. En ese modo, un simulador combinado con realidad aumentada, nos puede traer esa solución hacia la humanización más cercana de los procedimientos que se realizan en el aula o laboratorio de simulación hospitalaria en entrenamiento del potencial enfermero.

Se requiere que exista un piloto cuasiexperimental para procedimientos de enfermería; en todo caso, para la realidad aumentada, su implementación demanda 3 pilares básicos, que son: un objeto real que funcione como referencia, un dispositivo con procesador y cámara y un software para interpretar la señal transmitida, entonces su implementación puede darse a través de gafas que posean estas tecnologías, o incluso por medio de dispositivos móviles como celulares, que su uso se ha hecho universal, o tablets.

Conclusiones

La realidad aumentada forma parte de la inteligencia artificial que es una herramienta que puede traer grandes beneficios a la educación en profesionales de enfermería en Colombia, sin embargo, no existe información cercana del uso de estas tecnologías en universidades.

En algunos estudios la motivación por este tipo de tecnologías es aceptable para los estudiantes, sin embargo, no hubo diferencias entre la realidad aumentada y el ejercicio con simuladores tipo maniquí, en cuanto a resultados de aprendizaje, lo que nos abre una discusión acerca de la aceptabilidad y de los beneficios de esta, en la educación procedimental de enfermería

Se debe llevar a cabo pruebas piloto cuasiexperimentales para poner en marcha proyectos de realidad aumentada que pueda ayudar al estudiante de enfermería no solo a lograr la destreza en el ámbito procedimental, sino también para mejorar sus habilidades blandas en cuanto las relaciones interpersonales profesional paciente, en el sentido más humanizado.

Referencias

- Blessinger, P., & Carfora, J. M. (2015). *Inquiry-Based Learning for Science, Technology, Engineering, and Math (STEM) Programs: A Conceptual and Practical Resource for Educators (Vol. 4)*. Emerald Group Publishing
- López García, J. C. (2014, diciembre 1). *Cómo construir Rúbricas o Matrices de Valoración*. Eduteka. <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/MatrizValoracion>
- Forte, E. N., Wentland Forte, M. H. K., & Duval, E. (1997). The ARIADNE Project (Part 1): Knowledge Pools for Computer-based and Telematics-supported Classical, Open and Distance Education. *European Journal of Engineering Education*, 22(1), 61-74. <https://doi.org/10.1080/03043799708923438>
- Cerio, J. S. de O. D. de. (2000). *La tributación consolidada de los grupos de sociedades. Régimen vigente y un modelo para su reforma [Tesis doctoral, Universidad de Navarra]*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=189028>

- Rosales Ortega, R. (2006). Geografía económica. En A. Lindón & D. Hiernaux (Eds.), *Tratado de geografía humana* (pp. 129-146). Anthropos, Universidad Autónoma Metropolitana.
- Cuidado y gestión de enfermería durante el ciclo reproductivo. (s.f.). Google Books. https://www.google.com.co/books/edition/Cuidado_y_gestión_de_enfermería_durant/n03IEAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=cuidado+humanizado+jean+watson&pg=PA3&printsec=frontcover
- DANE. (2022). ENCUESTA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES EN EMPRESAS (ENTIC EMPRESAS) 2020. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/entic/bol_entic_empresas_2020.pdf
- Rodriguez-Arrastia M, Martinez-Ortigosa A, Ruiz-Gonzalez C, Ropero-Padilla C, Roman P, Sanchez-Labraca N. Experiences and perceptions of final-year nursing students of using a chatbot in a simulated emergency situation: A qualitative study. *J Nurs Manag.* 2022 Nov;30(8):3874-3884. doi: 10.1111/jonm.13630. Epub 2022 Apr 18. PMID: 35411629; PMCID: PMC10084062.
- Leary M, McGovern SK, Balian S, Abella BS, Blewer AL. A Pilot Study of CPR Quality Comparing an Augmented Reality Application vs. a Standard Audio-Visual Feedback Manikin. *Front Digit Health.* 2020 Feb 28;2:1. doi: 10.3389/fdgth.2020.00001. PMID: 34713015; PMCID: PMC8521903.
- Son Y, Kang HS, De Gagne JC. Nursing Students' Experience of Using HoloPatient During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic: A Qualitative Descriptive Study. *Clin Simul Nurs.* 2023 Jul;80:9-16. doi: 10.1016/j.ecns.2023.03.007. Epub 2023 Apr 5. PMID: 37101654; PMCID: PMC10073590.
- Gasteiger N, van der Veer SN, Wilson P, Dowding D. Upskilling health and care workers with augmented and virtual reality: protocol for a realist review to develop an evidence-informed programme theory. *BMJ Open.* 2021 Jul 5;11(7):e050033. doi: 10.1136/bmjopen-2021-050033. PMID: 34226234; PMCID: PMC8258595.
- Rodríguez-Abad C, Martínez-Santos AE, Fernández-de-la-Iglesia JD, Rodríguez-González R. Online (versus face-to-face) augmented reality experience on nursing students' leg ulcer

- competency: Two quasi-experimental studies. *Nurse Educ Pract.* 2023 Aug;71:103715. doi: 10.1016/j.nepr.2023.103715. Epub 2023 Jul 10. PMID: 37437514.
- Bliss DZ, Becker AJ, Gurvich OV, Bradley CS, Olson ET, Steffes MT, Flaten C, Jameson S, Condon JP. Projected Augmented Reality (P-AR) for Enhancing Nursing Education About Pressure Injury: A Pilot Evaluation Study. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2022 Mar-Apr 01;49(2):128-136. doi: 10.1097/WON.0000000000000858. PMID: 35255063; PMCID: PMC8908808.
- Uymaz P, Uymaz AO. Assessing acceptance of augmented reality in nursing education. *PLoS One.* 2022 Feb 17;17(2):e0263937. doi: 10.1371/journal.pone.0263937. PMID: 35176073; PMCID: PMC8853491.
- Mendez KJW, Piasecki RJ, Hudson K, Renda S, Mollenkopf N, Nettles BS, Han HR. Virtual and augmented reality: Implications for the future of nursing education. *Nurse Educ Today.* 2020 Oct;93:104531. doi: 10.1016/j.nedt.2020.104531. Epub 2020 Jul 7. PMID: 32711132.
- Kaminski-Ozturk N, Martin B. Virtual Clinical Simulation Adoption and Use by Licensed Practical Nurse/Licensed Vocational Nurse Education Programs During the COVID-19 Pandemic. *J Nurs Regul.* 2023 Apr;14(1):21-29. doi: 10.1016/S2155-8256(23)00065-0. Epub 2023 Apr 5. PMID: 37035779; PMCID: PMC10074064.
- Alshammari A, Fayeze Alanazi M. Use of Technology in Enhancing Learning Among Nurses in Saudi Arabia; a Systematic Review. *J Multidiscip Healthc.* 2023 Jun 8;16:1587-1599. doi: 10.2147/JMDH.S413281. PMID: 37313273; PMCID: PMC10259587.
- Heo S, Moon S, Kim M, Park M, Cha WC, Son MH. An Augmented Reality-Based Guide for Mechanical Ventilator Setup: Prospective Randomized Pilot Trial. *JMIR Serious Games.* 2022 Jul 22;10(3):e38433. doi: 10.2196/38433. PMID: 35867382; PMCID: PMC9356328.
- Rodríguez-Abad C, Rodríguez-González R, Martínez-Santos AE, Fernández-de-la-Iglesia JD. Effectiveness of augmented reality in learning about leg ulcer care: A quasi-experimental study in nursing students. *Nurse Educ Today.* 2022 Dec;119:105565. doi: 10.1016/j.nedt.2022.105565. Epub 2022 Sep 17. PMID: 36155210.

- Hong C, Wang L. Virtual Reality Technology in Nursing Professional Skills Training: Bibliometric Analysis. *JMIR Serious Games*. 2023 Aug 21;11:e44766. doi: 10.2196/44766. PMID: 37603389; PMCID: PMC10477921.
- Hwang S, Kim HK. The effects of maternal-child nursing clinical practicum using virtual reality on nursing students' competencies: a systematic review. *Korean J Women Health Nurs*. 2022 Sep;28(3):174-186. English. doi: 10.4069/kjwhn.2022.09.13. Epub 2022 Sep 30. PMID: 36403570; PMCID: PMC9619156.
- Gasteiger N, van der Veer SN, Wilson P, Dowding D. How, for Whom, and in Which Contexts or Conditions Augmented and Virtual Reality Training Works in Upskilling Health Care Workers: Realist Synthesis. *JMIR Serious Games*. 2022 Feb 14;10(1):e31644. doi: 10.2196/31644. PMID: 35156931; PMCID: PMC8893595.
- Ren Y, Yang Y, Chen J, Zhou Y, Li J, Xia R, Yang Y, Wang Q, Su X. A scoping review of deep learning in cancer nursing combined with augmented reality: The era of intelligent nursing is coming. *Asia Pac J Oncol Nurs*. 2022 Sep 6;9(12):100135. doi: 10.1016/j.apjon.2022.100135. PMID: 36276884; PMCID: PMC9579790.
- Magi CE, Bambi S, Iovino P, El Aoufy K, Amato C, Balestri C, Rasero L, Longobucco Y. Virtual Reality and Augmented Reality Training in Disaster Medicine Courses for Students in Nursing: A Scoping Review of Adoptable Tools. *Behav Sci (Basel)*. 2023 Jul 24;13(7):616. doi: 10.3390/bs13070616. PMID: 37504063; PMCID: PMC10376463.
- Wüller H, Behrens J, Garthaus M, Marquard S, Remmers H. A scoping review of augmented reality in nursing. *BMC Nurs*. 2019 May 16;18:19. doi: 10.1186/s12912-019-0342-2. PMID: 31123428; PMCID: PMC6521519.
- Seibert K, Domhoff D, Bruch D, Schulte-Althoff M, Fürstenau D, Biessmann F, Wolf-Ostermann K. Application Scenarios for Artificial Intelligence in Nursing Care: Rapid Review. *J Med Internet Res*. 2021 Nov 29;23(11):e26522. doi: 10.2196/26522. PMID: 34847057; PMCID: PMC8669587.