

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i1.2105>

Desafíos de implementación de la realidad aumentada en la educación superior en estudiantes del área de la salud

Challenges of implementing augmented reality in higher education in health care students

Ximena Isabel Urgilés Arcentales

xisaurgiles@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-0742-2001>

Universidad Nacional de Educación
Ecuador - Azogues

Hamilton Omar Pérez Narváez

hamilton.perez@unae.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-4496-2549>

Universidad Nacional de Educación
Ecuador – Azogues

*Artículo recibido: 18 febrero 2026-Aceptado para publicación: 20 marzo 2026
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

RESUMEN

La realidad aumentada (RA) representa una tecnología emergente con gran potencial para transformar la educación superior en el área de la salud, al ofrecer entornos inmersivos que favorecen la comprensión y la práctica clínica. Sin embargo, su implementación enfrenta múltiples barreras tecnológicas, pedagógicas e institucionales que es necesario comprender para lograr una integración eficaz. El objetivo de este estudio fue analizar, desde un enfoque crítico e interpretativo, los principales desafíos que conlleva la incorporación de la RA en la educación superior dirigida a estudiantes del área de la salud, a partir de la evidencia científica disponible. Se realizó una revisión sistemática de la literatura con enfoque cualitativo interpretativo, bajo el protocolo PRISMA, considerando 18 estudios académicos publicados entre 2015 y 2025, extraídos de bases de datos como Scopus, SciELO y EBSCOhost. Los datos fueron analizados mediante categorización temática. Los resultados identificaron barreras como la escasa infraestructura tecnológica, la capacitación docente limitada, la falta de integración curricular, la resistencia institucional y las desigualdades en el acceso estudiantil. A pesar de ello, los estudiantes manifestaron interés y disposición hacia la RA. Se concluye que estos desafíos son multifactoriales e interdependientes, por lo que se requiere un abordaje sistémico que combine políticas institucionales, inversión en recursos, formación docente continua y estrategias pedagógicas adaptadas.

Palabras clave: desafíos de implementación, educación superior, realidad aumentada, salud, revisión sistemática

ABSTRACT

Augmented Reality (AR) represents an emerging technology with great potential to transform higher education in the health sciences by providing immersive environments that enhance comprehension and clinical practice. However, its implementation faces multiple technological, pedagogical, and institutional barriers that must be understood to achieve effective integration. The aim of this study was to analyze, from a critical and interpretative perspective, the main challenges involved in incorporating AR into higher education for health science students, based on the available scientific evidence. A systematic literature review with a qualitative interpretative approach was conducted under the PRISMA protocol, considering 18 academic studies published between 2015 and 2025, retrieved from databases such as Scopus, SciELO, and EBSCOhost. Data were analyzed through thematic categorization. The results identified barriers such as limited technological infrastructure, insufficient teacher training, lack of curricular integration, institutional resistance, and inequalities in student access. Nevertheless, students expressed interest and willingness to engage with AR. It is concluded that these challenges are multifactorial and interdependent, requiring a systemic approach that combines institutional policies, investment in resources, continuous teacher training, and adapted pedagogical strategies.

Keywords: implementation challenges, higher education, augmented reality, health, systematic review

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

En el contexto actual de la transformación digital en la educación universitaria, la incorporación de tecnologías emergentes ha adquirido una relevancia estratégica para mejorar la calidad y la efectividad del aprendizaje. Dentro de estas tecnologías, la realidad aumentada se ha consolidado como una herramienta innovadora con gran potencial para enriquecer la experiencia educativa, particularmente en programas vinculados al área de la salud. Su capacidad para integrar componentes virtuales interactivos en contextos reales permite generar escenarios inmersivos en los que los estudiantes pueden explorar estructuras anatómicas, simular procesos clínicos y desarrollar competencias prácticas en un entorno seguro sin comprometer la integridad de los pacientes (Akçayır & Akçayır, 2017; Küçük et al., 2016). Varias universidades de reconocimiento internacional, como Harvard y Sidney, han implementado programas de realidad aumentada en la educación médica, reportando mejoras en la motivación, la retención del conocimiento y el rendimiento académico (Moro et al., 2017).

La realidad aumentada (RA) en la educación superior en salud posee gran potencial educativo, pero enfrenta barreras que dificultan su integración sostenible. Los principales desafíos incluyen infraestructura tecnológica insuficiente, falta de capacitación docente, inversión económica, brecha digital, resistencia institucional y ausencia de estrategias pedagógicas adecuadas, además de limitaciones en el acceso equitativo (Montenegro & Fernández, 2022; Urresta, 2024). Aunque existen experiencias exitosas, persisten vacíos en la sistematización de los desafíos desde un enfoque cualitativo que incorpore percepciones, vivencias y condiciones reales de los actores implicados.

En el contexto de la formación en salud, la integración de la realidad aumentada (RA) exige infraestructura adecuada, capacitación docente y estrategias pedagógicas sólidas (Chen et al., 2017). Aunque su potencial para enriquecer el aprendizaje es reconocido, la adopción enfrenta limitaciones técnicas, económicas e institucionales. Por ello, se requieren enfoques integrales que articulen dimensiones tecnológicas, pedagógicas y contextuales, asegurando la sostenibilidad y efectividad de la RA en la preparación profesional de los estudiantes.

La tecnología ha transformado radicalmente los procesos educativos en las últimas décadas, introduciendo herramientas innovadoras que potencian el aprendizaje interactivo y significativo (Rodríguez et al., 2021). Entre estas tecnologías emergentes, la realidad aumentada (RA) ha ganado relevancia en el ámbito de la educación superior, especialmente en disciplinas que requieren un alto componente práctico como las ciencias de la salud (Bacca et al., 2014). La realidad aumentada permite superponer elementos virtuales en ambientes reales, facilitando la visualización de estructuras anatómicas, procedimientos médicos y escenarios clínicos simulados, lo que mejora la comprensión y memorización de los conocimientos (Akçayır & Akçayır, 2017).

El artículo se propone analizar, mediante una revisión sistemática cualitativa, los principales desafíos en la implementación de la realidad aumentada (RA) en la educación superior en el área de la salud, enfocándose en aspectos tecnológicos, pedagógicos, formativos y actitudinales.

Tecnología y Realidad Aumentada en la educación superior.- Según Cabero et al. (2017), “la realidad aumentada es una tecnología que permite la combinación de información digital e información física en tiempo real, por medio de distintos soportes tecnológicos, como, por ejemplo tablets o smartphones, y que permite crear, con ellos, una nueva realidad” (p.2). La realidad aumentada ha sido incorporada en varias áreas del conocimiento por su capacidad para generar experiencias inmersivas que fortalecen el aprendizaje (Herrera et al., 2022; Wu et al., 2013).

En el ámbito de la salud, su uso se extiende desde la anatomía humana hasta la simulación de intervenciones quirúrgicas, lo que permite a los estudiantes interactuar con modelos tridimensionales sin riesgos (Küçük et al., 2016). Investigaciones como la de Ferrer et al., (2015) evidencian que la aplicación de realidad aumentada en medicina incrementa de manera notable el rendimiento académico frente a los métodos convencionales.

A nivel global, entidades como la Universidad de Harvard y la Universidad de Sídney han puesto en marcha programas de realidad aumentada en sus escuelas de medicina, reportando ventajas en la retención del conocimiento y el interés de los estudiantes (Moro et al., 2017). En Ecuador, la realidad aumentada se encuentra en una etapa de desarrollo, con avances en investigaciones y aplicaciones en universidades. A pesar de su potencial para mejorar el aprendizaje y promover la interacción, su implementación enfrenta varios desafíos, como la limitada formación docente, la escasez de recursos tecnológicos y las dificultades de acceso a internet (Aguirre et al., 2020).

Desafíos tecnológicos en la implementación de la realidad aumentada. - A pesar de sus beneficios, la realidad aumentada enfrenta importantes desafíos en su implementación. Uno de los factores clave es la falta de infraestructura tecnológica, ya que su uso requiere dispositivos como smartphones, tablets o gafas de realidad aumentada, además de software especializado (Akçayır & Akçayır, 2017). En países de Latinoamérica, como Ecuador, la desigualdad en el acceso a tecnologías avanzadas limita su implementación generalizada, dificultando la participación equitativa en la educación digital (Albuja et al., 2023). Asimismo, la falta de estandarización en la creación de aplicaciones educativas de realidad aumentada complica su escalabilidad (Radu, 2014). A nivel nacional, la implementación de la realidad aumentada en la educación superior enfrenta desafíos como la sobrecarga cognitiva, la alta demanda tecnológica y deficiente capacitación docente (Urresta, 2024).

Capacitación y preparación docente en realidad aumentada. - La eficacia de la realidad aumentada en clase está estrechamente relacionada con la capacitación de los docentes.

Muchos profesores en el ámbito de la salud no poseen las habilidades digitales requeridas para incorporar estas herramientas en sus métodos de enseñanza (Rodríguez et al., 2021). En Ecuador, no existen datos precisos sobre la capacitación de los docentes en tecnologías inmersivas en el ámbito de las ciencias de la salud. No obstante, investigaciones como la de Aguirre et al., 2020 muestran una adopción limitada, ya que el 57,1% de los docentes evita el uso de la realidad aumentada debido al desconocimiento, lo que evidencia los desafíos que enfrenta su implementación en contextos educativos.

Según Urresta, 2024, la capacitación de docentes es un aspecto fundamental que necesita ser reforzado para asegurar el éxito de la realidad aumentada en la educación superior, permitiendo que los educadores puedan usar esta tecnología de manera efectiva y adaptada a las características cognitivas de sus estudiantes.

Impacto pedagógico y académico de la realidad aumentada en la formación en salud.- Los datos indican que la realidad aumentada potencia el aprendizaje activo y la motivación de los estudiantes (Bacca et al., 2014; Pinargote Castro et al., 2024). En profesionales como medicina y enfermería, donde los fallos en la práctica real pueden resultar en consecuencias graves, la realidad aumentada proporciona un espacio seguro para la capacitación (Chen et al., 2017). Según Rodríguez et al., 2021, la realidad aumentada ha demostrado un impacto pedagógico positivo al mejorar significativamente el rendimiento académico y favorecer la retención a largo plazo del conocimiento en áreas como anatomía, neuroanatomía y el diagnóstico de heridas crónicas en estudiantes del área de la salud.

Resistencia al cambio en la implementación de la realidad aumentada. - La implementación de la realidad aumentada en la educación superior enfrenta resistencia al cambio, particularmente en el área de la salud. Esta resistencia se manifiesta en la falta de formación docente, el limitado respaldo institucional y el temor al cambio de las prácticas tradicionales. Según Sorroza et al., 2018, la resistencia al cambio representa un impedimento importante para la integración efectiva de las tecnologías emergentes como la realidad aumentada. Para superar este obstáculo, se necesitan estrategias institucionales claras y programas de capacitación que promuevan una cultura de innovación educativa (Cabero et al., 2021).

Modelos y estrategias pedagógicas para la implementación de la realidad aumentada. - Para maximizar las posibilidades de la realidad aumentada y aprovechar su potencial, es fundamental diseñar modelos educativos que incorporen esta tecnología de forma efectiva. El modelo TPACK (conocimiento pedagógico, tecnológico y disciplinar) se ha sugerido como un marco para la capacitación de docentes en el uso de herramientas digitales (López & González, 2023). Asimismo, enfoques como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y la gamificación han demostrado ser eficaces junto con la realidad aumentada (Wu et al., 2013).

Uno de los desafíos pendientes es la evaluación exhaustiva del impacto de la realidad aumentada en la educación. Aunque algunos estudios indican avances significativos (Moro et al.,

2017), otros sugieren que sus ventajas pueden variar según el entorno educativo (Akçayır & Akçayır, 2017). Se requieren más investigaciones con metodologías estandarizadas para determinar su efectividad a largo plazo.

En este contexto, es apropiado y esencial realizar una revisión sistemática de la literatura que permita integrar y analizar críticamente los desafíos identificados en diferentes estudios académicos. Esta revisión se desarrolla bajo un enfoque cualitativo interpretativo, siguiendo el protocolo PRISMA, y busca no solo describir las barreras existentes, sino también comprender los significados, tensiones y oportunidades que emergen del proceso de implementación de la realidad aumentada en entornos universitarios de salud. En un momento en que la innovación educativa se ha vuelto indispensable para enfrentar las complejidades del aprendizaje práctico en medicina, enfermería y otras áreas biosanitarias, este análisis proporciona una base sólida para orientar futuras decisiones en educación, tecnología e institucionalidad.

La investigación se centró en la siguiente pregunta principal: ¿Cuáles son los principales desafíos de implementación de la realidad aumentada en la educación superior en estudiantes del área de la salud, según la evidencia científica publicada en la literatura académica?

Propósito del estudio. - El objetivo de esta revisión sistemática es analizar de forma crítica e interpretativa los desafíos más significativos que conlleva la incorporación de la realidad aumentada (RA) en la educación superior dirigida a estudiantes del campo de la salud, a partir de la literatura científica disponible. Esta revisión se enfoca en reconocer y analizar las limitaciones técnicas, pedagógicas e institucionales mencionadas en diferentes entornos académicos, así como las consecuencias educativas que resulta de la integración de esta tecnología en los procesos de enseñanza-aprendizaje en programas de salud.

Asimismo, se pretende analizar las experiencias, percepciones y resistencias registradas en los estudios examinados, con el objetivo de generar conocimiento que facilite la elaboración de directrices preliminares para una implementación más eficaz y adaptada de la realidad aumentada en la formación profesional de estudiantes del sector de la salud. El estudio se realiza desde una perspectiva cualitativa interpretativa, enfocándose en la comprensión detallada de los significados y vivencias presentes en la literatura académica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Enfoque y diseño de investigación. - El estudio se basa en un enfoque cualitativo interpretativo, que permite entender a fondo los desafíos que enfrentan las situaciones de educación superior al implementar tecnologías de realidad aumentada (RA) en programas de formación en ciencias de la salud. El diseño metodológico se sustenta en la revisión sistemática de la literatura, siguiendo las pautas del método PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), ajustado para investigaciones de carácter cualitativo (Vargas et al. 2024). Este método facilita una organización minuciosa y clara del proceso de

búsqueda y selección de estudios, asegurando la trazabilidad en cada fase. Además, permite la identificación precisa de los criterios de inclusión y exclusión y contribuye a una síntesis clara y organizada de los hallazgos pertinentes.

Tipo de investigación. - La investigación corresponde a un estudio documental y exploratorio. Es documental, ya que se basa en el análisis de fuentes secundarias, como publicaciones científicas, tesis y otros documentos de carácter académico. Asimismo, es de tipo exploratorio, dado que busca identificar, describir y clasificar los principales desafíos, limitaciones y factores que facilitan la implementación de la realidad aumentada en programas educativos del campo de la salud, sin la intención de establecer conexiones causales.

Población y muestra. - La población de estudio está compuesta por artículos académicos publicados entre 2015 y 2025 que tratan sobre la utilización de realidad aumentada (RA) en entornos de educación superior en el ámbito de las ciencias de la salud. La muestra se eligió mediante un muestreo intencional, tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión previamente definidos. Solo se seleccionaron textos en español e inglés disponibles, los cuales fueron incluidos en el estudio. Estos documentos se extrajeron de destacadas bases de datos científicas como Scopus, SciELO y EBSCOhost. Esta estrategia permitió garantizar la pertinencia, actualidad y calidad académica de los recursos elegidos (Montenegro & Fernández, 2022).

Técnica e instrumentos de recolección de información. - Se utilizó un método de búsqueda sistemático mediante operadores booleanos (AND, OR, NOT) y palabras clave como: “realidad aumentada”, “educación superior”, “salud”, “desafíos” e “implementación”. Las búsquedas se limitaron a publicaciones en español e inglés correspondientes al periodo 2015–2025. Se empleó una matriz de extracción como herramienta para la recolección y organización de datos, la cual facilitó el registro de información fundamental de cada documento (título, autor, año de publicación, país, metodología, objetivo, hallazgos y desafíos detectados). Además, se utilizó el gestor bibliográfico Zotero, que simplificó la estructuración, categorización y referencia correcta de las fuentes.

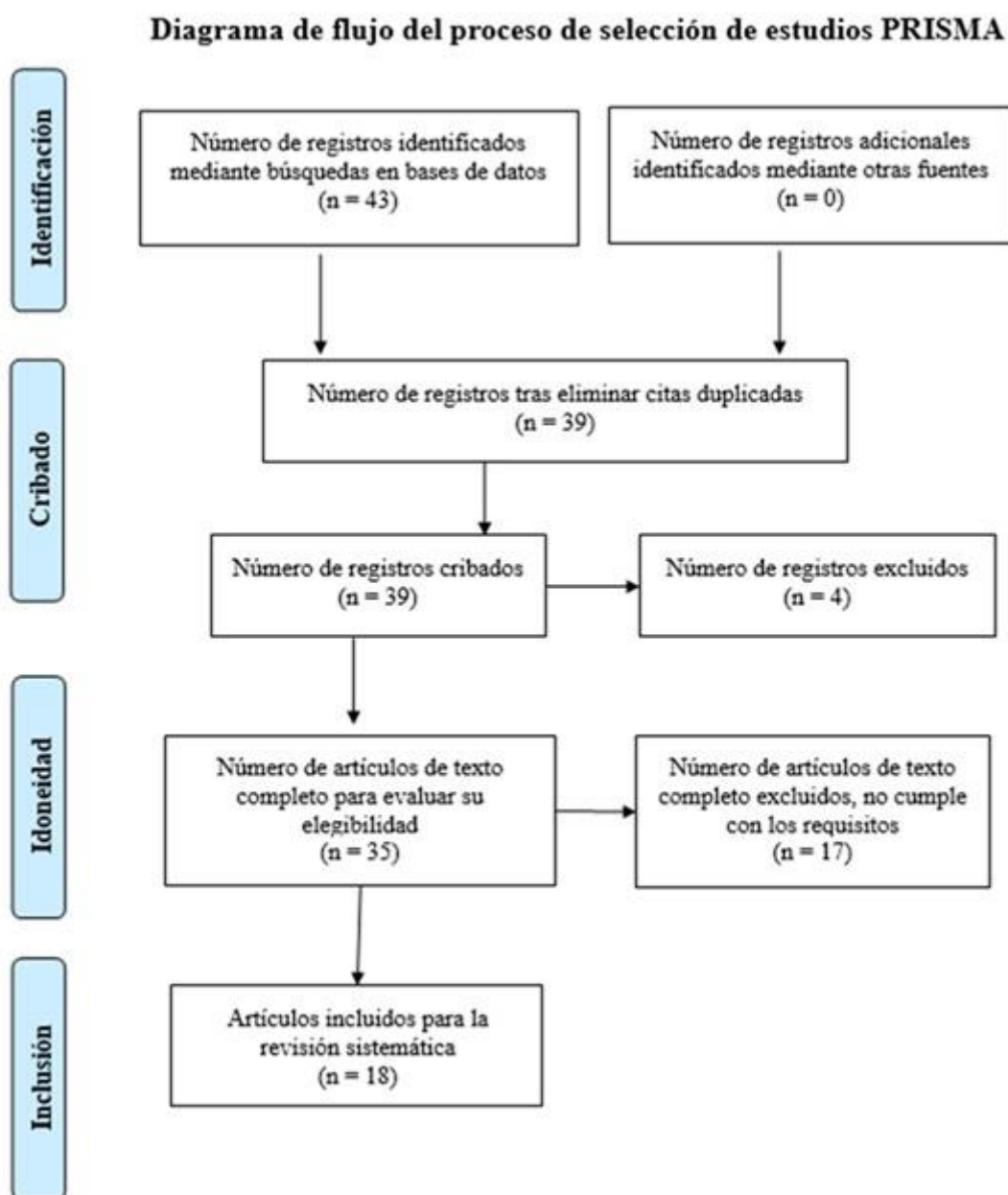
Se aplicaron criterios de inclusión y exclusión para la elección de los estudios que forman parte de esta revisión sistemática. Se incluyeron publicaciones académicas, como artículos sometidos a revisión por pares, tesis de posgrado e informes académicos, que estuvieran disponibles en texto completo y redactas en español o inglés. Asimismo, los estudios debían haber sido publicados entre 2015 y 2025, enfocarse en la utilización de la realidad aumentada en programas de educación superior en el campo de la salud y estar indexados en bases de datos científicas destacadas como Scopus, SciELO y EBSCOhost. Se descartaron aquellos documentos que no tuvieran una conexión directa con el tema estudiado, carecieran de acceso al texto completo o que abordaran situaciones fuera de la educación universitaria o del ámbito de la salud.

Procedimiento de búsqueda y análisis. - La búsqueda y selección de estudios se realizó de forma sistemática, siguiendo las etapas definidas por el modelo PRISMA: identificación, selección, elegibilidad e inclusión. En la etapa de identificación, se recopilaron 43 registros relevantes: 28 de Scopus, 11 de SciELO y 4 de EBSCOhost, sin hallarse registros adicionales de otras fuentes. Luego de eliminar 4 documentos duplicados, se conservaron 39 registros únicos. Durante la fase de cribado, se revisaron títulos y resúmenes, lo que facilitó la exclusión de 25 estudios por no cumplir con el propósito de la investigación. En la fase de elegibilidad se revisaron 35 textos completos, eliminando 17 artículos que no cumplían con los criterios metodológicos definidos. Finalmente, se seleccionaron 18 artículos que constituyeron la muestra final para el análisis.

Para asegurar la transparencia, exhaustividad y trazabilidad del proceso, se elaboró un diagrama de flujo PRISMA (Figura 1), que representa claramente cada fase de la revisión. Este esquema evidencia el carácter riguroso y sistemático del análisis, garantizando la calidad y relevancia de los documentos incorporados.

Figura 1

Diagrama PRISMA del proceso de búsqueda y filtrado de literatura científica



Fuente: Elaboración propia

Análisis e interpretación de datos. - El análisis de los datos se llevó a cabo de forma cualitativa, mediante una interpretación crítica y una categorización temática de los resultados. De manera complementaria, se utilizaron recursos descriptivos cuantitativos para organizar información pertinente. Las categorías emergentes fueron:

- Desafíos tecnológicos y de infraestructura
- Barreras pedagógicas y didácticas
- Percepciones, experiencias y barreras estudiantiles
- Condiciones institucionales y contextuales para la implementación

Es importante mencionar que ciertos artículos fueron categorizados en más de una sección debido a la naturaleza transversal de los desafíos identificados.

RESULTADOS

Mediante una revisión sistemática basada en el método PRISMA, se encontraron y analizaron 18 investigaciones pertinentes sobre la aplicación de la realidad aumentada en la educación superior en el ámbito de la salud. La búsqueda y selección se realizó de manera minuciosa y transparente, asegurando la calidad de las fuentes incluidas. El análisis cualitativo permitió identificar desafíos comunes, agrupándolos en categorías temáticas que representan barreras tecnológicas, pedagógicas, estudiantiles e institucionales. A continuación, se detallan los resultados obtenidos. La Tabla 1 sintetiza los hallazgos más relevantes de la revisión, acompañada de una descripción y su respectiva relevancia para la investigación.

Tabla 1
Perfil metodológico y contextual de los estudios incluidos

Autor(es)	Año	País	Metodología	Principales hallazgos
María Díaz Noguera, Ángela Martín Gutiérrez, Jesús García Jiménez, Carlos Hervás Gómez (Díaz et al., 2023)	2023	España	Cuantitativa	Se validó un cuestionario para medir la influencia de la realidad aumentada en el aprendizaje situado, la motivación y los preparativos instruccionales para su integración en el aula. La investigación concluyó que la validación de instrumentos es esencial para una comprensión rigurosa del impacto de los nuevos entornos de aprendizaje. Se destaca que la realidad aumentada ofrece numerosas posibilidades didácticas, especialmente para la formación de profesionales de la educación.
Guillermo Mejías Martínez, Victoria Cuesta Díaz, Juan González Vallés (Mejías et al., 2024)	2024	España	Cuantitativa	Aunque existe una predisposición por parte de los estudiantes de las ciencias de la salud y comunicación audiovisual hacia el uso de estas tecnologías, la mayoría no posee visores en casa y desconoce su aplicación práctica. Más del 95% de los estudiantes de salud manifestó su deseo de incluir estas tecnologías en su futura práctica profesional. La investigación concluye que la implementación de RV, RA y RM en el sector sanitario aún enfrenta desafíos significativos, como las

limitaciones tecnológicas (ergonomía, duración de la batería) y la falta de inclusión en los planes de estudio. Se requiere fomentar una mayor aceptación y utilización de estas tecnologías.

<p>Julio Cabero Almenara, Julio Barroso Osuna, Juan Jesús Gutiérrez Castillo, Antonio Palacios Rodríguez (Cabero et al., 2021)</p>	2021	España	Cuantitativa	<p>El estudio encontró que el nivel de competencia digital docente de los profesores del área de la salud en la educación superior es básico-intermedio. Los docentes destacan en áreas relacionadas con recursos digitales. Los resultados sugieren la necesidad de estructurar planes de formación personalizados para mejorar la competencia digital. Se corroboró que el instrumento <i>DigCompEdu Check-In</i> es válido y confiable para medir la DTC.</p>
<p>Marín Rodríguez WJ, Andrade-Girón DC, Zúñiga Rojas M, Susanibar Ramírez ET, Calvo-Rivera IP, Ausejo Sánchez JL, et al. (Marín et al. 2023)</p>	2023	Perú	Cualitativa	<p>La realidad aumentada puede mejorar la comprensión y retención del contenido, fomentar la participación activa de los estudiantes y potenciar el aprendizaje colaborativo. Asimismo, ofrece un potencial prometedor para transformar la enseñanza y el aprendizaje en la educación superior. Las áreas de aplicación de la realidad aumentada son diversas, incluyendo las ciencias de la salud. Se identificaron desafíos significativos, como la inversión inicial en tecnología, la disponibilidad de dispositivos, y la necesidad de una formación docente adecuada.</p>
<p>Jesús López Belmonte, Santiago Pozo Sánchez, Arturo Fuentes</p>	2021	España	Cuantitativa	<p>El enfoque innovador de la realidad aumentada (RA) logró resultados significativos en términos de participación, motivación, interacción con los contenidos, participación activa de los estudiantes y un</p>

Cabrera, Antonio Rodríguez García (López et al. 2021)				mayor rendimiento de aprendizaje en comparación con el grupo que adoptó un método convencional. Los hallazgos evidenciaron la eficacia de la RA en la enseñanza de las pautas de reanimación cardiopulmonar en estudiantes universitarios y se recomienda su uso para contenidos de educación sanitaria.
Víctor Crespo Mora, Alex Moyota Paguay, Hector Arrieta Salinas, Gladys Lagos Reinoso (Crespo et al. 2024)	2024	Ecuador	Cualitativa	Los desafíos de la implementación de las tecnologías de realidad extendida (RV/RA/RM) en el aula universitaria incluyen la infraestructura, la conexión a la red y las competencias digitales de los docentes. Las oportunidades identificadas son la motivación y actitud positiva hacia el aprendizaje, la interacción y comunicación, el trabajo en equipo y el progreso académico. Las experiencias muestran un desarrollo en el conocimiento de los estudiantes y su capacidad para aplicar esos conocimientos en la realidad física a través de la experiencia de aprendizaje simuladas.
Miguel Ángel Marzal, María Cruz Gómez (Marzal y Gómez 2024)	2024	España	Cualitativa	El estudio propone la integración curricular de la realidad aumentada (RA) como elemento esencial para el desarrollo de competencias digitales en la formación biosanitaria. Se destaca que la realidad aumentada tiene un impacto decisivo en educación superior, especialmente al facilitar la observación volumétrica de objetos, generar laboratorios experimentales simulados e impulsar a los estudiantes como “ <i>prosumidores</i> ” de objetos de aprendizaje. Se mencionan aplicaciones en cirugía (por ejemplo, cirugía robótica y uso de hologramas para la extirpación de tumores), odontología, anatomía y veterinaria. Se

				identificó que la falta de preparación docente y el apoyo de la realidad aumentada a metodologías tradicionales fueron razones para el fracaso de algunas aplicaciones.
Jorge Cruz León, Teresa Guzmán Flores (Cruz y Guzmán 2021)	021	México	Cualitativa	La realidad aumentada (RA) mejora el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Las principales áreas de empleo de la realidad aumentada en la educación superior son la medicina, las matemáticas, la informática, la educación, las ingenierías y la arquitectura. La mayoría de las aplicaciones de la realidad aumentada se basan en imágenes y requieren programación, lo que incrementa su complejidad de implementación. Entre las limitaciones se encuentran la falta de formación pedagógica para su uso y las restricciones derivadas de los dispositivos. El rechazo de los docentes hacia la realidad aumentada se debe al descubrimiento de nuevas herramientas y a la sobrecarga de trabajo que genera. Se concluye que la capacitación del profesorado es indispensable y que el rol docente debe orientarse hacia el de guía y facilitador.
Julio Cabero Almenara, Julio Barroso Osuna, Ángel Puentes Ivanovvna Cruz Pichardo (Cabero et al. 2018)	2018	España, República Dominicana	Cuantitativa	La realidad aumentada (RA) genera un alto grado de aceptación y motivación en los estudiantes de medicina. La RA puede mejorar o alterar la información de la realidad, potenciar el aprendizaje ubicuo, permitir la observación de objetos desde diferentes perspectivas y crear escenarios simulados seguros, como laboratorios. Favorece la motivación de los estudiantes hacia los contenidos y tareas, mejora los aprendizajes y la adquisición de conocimientos, implica una menor carga cognitiva y aumenta la

				participación, la atención y la interacción. Se ha aplicado en la enseñanza de la medicina, especialmente en anatomía, para visualizar estructuras complejas en 3D y superar deficiencias de conocimiento.
Clara Inés Padilla García, Isabel Jiménez Becerra (Padilla y Jiménez 2024)	2024	Colombia	Cualitativa	Se destaca la efectividad de los ambientes tecnológicos, incluidos la realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA), en la formación en enfermería para el desarrollo de competencias cognitivas y psicomotoras, al crear entornos de aprendizaje inmersivos y realistas. La RA, en particular, influye positivamente en el trabajo autónomo, la atención y la motivación. No obstante, persiste una tendencia a subestimar las competencias afectivas, esenciales para el cuidado humanizado. Se enfatiza la necesidad de futuras investigaciones que permitan comprender la contribución de estas tecnologías en los conocimientos, valores y actitudes de los profesionales, así como generar información para promover un cuidado más humanizado.
Julio Cabero Almenara, Margarita Rodríguez Gallego, Carmen Llorente Cejudo (Cabero et al. 2025)	2025	España	Cualitativa	La investigación revela que las tecnologías de la realidad extendida (RA, RV, RM) tienen un gran potencial didáctico y están siendo cada vez más incorporadas en los centros educativos. Se han reportado resultados positivos en el rendimiento académico, la motivación y el grado de aceptación por parte de los estudiantes. La RA es particularmente efectiva para favorecer la comprensión de conceptos complejos, potenciar la interactividad y sustituir objetos físicos. El área de ciencias de la salud (medicina, enfermería, odontología, epidemiología) se

				destaca como una de las de mayor impacto en el uso de la RA y la RV. No obstante, pese a los beneficios, persisten desafíos relacionados con consideraciones económicas, la escasez de material educativo y la necesidad de formación docente.
Adrián Nacarino, Anderson La Rosa, Bryan Sánchez, José Cornejo, Mariela Vargas, Jorge Cornejo, Ricardo Palomares (Nacarino et al., 2024)	2024	Perú, Estados Unidos	Cualitativa	La realidad mixta, que combina realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV), ha emergido como una herramienta clave en la mecánica quirúrgica, al mejorar la precisión y la visualización en procedimientos clínicos. La aplicación de esta tecnología permite optimizar la precisión quirúrgica y reducir los tiempos operativos (de un promedio de 121.34 a 97.62 minutos). Pese a su potencial para transformar la cirugía y la educación médica, su adopción masiva enfrenta limitaciones como la incomodidad del uso prolongado de los dispositivos, la baja autonomía de las baterías y barreras financieras e infraestructurales, particularmente en América Latina. Se destaca, además, que la realidad mixta está ganando terreno en la enseñanza de la cirugía.
Elvira García Huamantumba, Camilo García Huamantumba, Leonardo Velarde Dávila, Jhonny Piñán García, Pedro Villavicencio Guardia,	2024	Perú	Cuantitativa	Se estableció que la realidad aumentada (RA) tiene un impacto significativo en el proceso educativo de los estudiantes del área de la salud ($p = 0.023 < 0.05$). El nivel de uso de la RA por parte de los estudiantes se ubicó en un rango intermedio, al igual que su nivel de aprendizaje, lo que sugiere un potencial de mayor aprovechamiento. La RA ofrece un enfoque de aprendizaje interactivo e inmersivo que facilita la comprensión de conceptos complejos, favorece la retención de

<p>Nérida Pastrana Díaz, Guadalupe Ramírez Reyes, Gelacio Pozo Pino, David Martel Zevallos, Lida Beraun Quiñones (García et al. 2024)</p>		<p>información y promueve un aprendizaje práctico. Permite a los estudiantes visualizar y manipular modelos anatómicos, así como practicar procedimientos clínicos en un entorno virtual realista. Se recomienda fortalecer la capacitación docente y la difundir buenas prácticas para maximizar los beneficios de esta tecnología.</p>
<p>Efrén Berumen López, Salvador Acevedo Sandoval, Susana Reveles Gamboa (Berumen et al. 2021)</p>	<p>2021 México Cuantitativa</p>	<p>El estudio evidenció que el uso de la realidad aumentada (RA) como herramienta de apoyo no generó diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes en comparación con los métodos de enseñanza tradicionales. Sin embargo, los estudiantes que emplearon la RA percibieron que esta favoreció su atención durante la asignatura y estimuló o incrementó su interés en el contenido impartido.</p> <p>Se concluye que la RA posee un impacto potencial en entornos educativos y despierta interés entre los estudiantes, aun cuando en este caso específico no se observó una mejora directa en las calificaciones.</p>
<p>Duniesky Dorta Pina, Ivette Barrientos Núñez (Dorta y Barrientos 2021)</p>	<p>2021 Cuba Mixta</p>	<p>El uso de la realidad aumentada (RA) como recurso didáctico incrementó la motivación de los estudiantes y favoreció la apropiación de habilidades.</p> <p>Se evidenció que la RA potencia escenarios formativos más motivadores, colaborativos e interactivos, y contribuye a una educación más abierta y creativa.</p>

Un alto porcentaje de encuestados (85.5 %) no tenía conocimiento previo de la RA antes del estudio, mientras que una gran mayoría (86.8 %) consideró que ofrece amplias posibilidades educativas.

Los estudiantes percibieron que la RA facilita la creación de escenarios de aprendizaje amplificados y enriquecidos.

<p>Julio Cabero Almenara, Esteban Vázquez Cano, Eloy López Meneses (Cabero et al. 2018)</p>	<p>2018</p>	<p>España</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>La realidad aumentada (RA) es considerada una tecnología emergente con amplias posibilidades formativas en el ámbito universitario. Los estudiantes percibieron que la RA puede activar procesos cognitivos, fomentar la reflexión, desarrollar habilidades cognitivas, espaciales y perceptivo-motoras, estimular la atención, concentración y memoria, así como ofrecer un entorno de comunicación amigable.</p> <p>Se observó un aumento en la actitud positiva y la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje con la RA.</p> <p>No obstante, se identificaron limitaciones relevantes para su implementación exitosa, como el elevado costo económico, la posibilidad de incrementar la brecha digital entre colectivos menos favorecidos, la necesidad de mayor formación para los educadores, y el riesgo de una “sociabilidad virtual menos humana”.</p>
<p>Alejandro Álvarez Marín, Mauricio Castillo Vergara, Jorge Pizarro Guerrero,</p>	<p>2023</p>	<p>Chile</p>	<p>Mixta</p>	<p>El uso de la realidad aumentada (RA) demostró que acerca al estudiante a una comprensión visual adecuada de problemas abstractos, los cuales resultan difíciles de representar con métodos tradicionales. La valoración general del objeto virtual de aprendizaje (OVA) basado en RA fue muy</p>

Edgard Espinoza Vera (Marín et al. 2023)				satisfactoria (promedio 4.3 sobre 5). Las características mejor valoradas fueron la capacidad de las imágenes en RA para conectar lógicamente con el texto, cumplir un papel didáctico, captar la atención y facilitar la comprensión de los contenidos. Se concluye que esta tecnología puede impactar positivamente la capacidad de los estudiantes para resolver ejercicios, al apoyar su razonamiento y desarrollo.
Lourdes Ferrando Rodríguez, Diana Marín Suelves, Vicente Gabarda Méndez y Jesús Ramón Llin Mas (Ferrando et al. 2023)	2023	España	Cuantitativa	El artículo se centra en la competencia digital docente para la creación de contenidos digitales en general, sin abordar de manera específica el uso de la realidad aumentada como recurso didáctico. Los resultados mostraron que el profesorado universitario considera poseer un nivel intermedio de competencia en la creación de contenidos digitales (aproximado al nivel B2). Se evidenció que la formación y la experiencia previa en la creación de contenidos digitales influye de forma significativa en el nivel de competencia real y percibida de los docentes. Un hallazgo relevante fue la infravaloración de la propia competencia real, es decir, los docentes se percibían menos competentes de lo que las pruebas demostraban. No se identificaron diferencias significativas en la competencia digital real según el género o edad, aunque los hombres tendían a percibirse como más competentes.

Fuente: Elaboración propia

Además del análisis cualitativo, la Tabla 2 presenta un registro cuantitativo detallado. Esta sección muestra la frecuencia con la que cada categoría fue abordada en los artículos seleccionados, lo que permite una visión clara de los desafíos más recurrentes en la documentación sobre la implementación de la realidad aumentada. Cabe señalar que, dado el

alcance de las investigaciones, un mismo artículo pudo contribuir a diversas categorías por su pertinencia, lo que proporcionó un análisis más completo de los resultados.

Tabla 2

Distribución de artículos por categorías analíticas sobre realidad aumentada en educación superior en salud (n = 18)

Categorías analíticas	Número de artículos que abordan la categoría	Porcentaje (%) del total de artículos (n = 18)
Desafíos tecnológicos y de infraestructura	13	72.22
Barreras pedagógicas y didácticas	16	88.88
Percepciones, experiencias y barreras estudiantiles	16	88.88
Condiciones institucionales y contextuales para la implementación	18	100

Nota. Los porcentajes se calcularon sobre el total de artículos analizados (n = 18).

Fuente: Elaboración propia

La información presentada en la tabla 2 ofrece una distribución clara de los artículos analizados según las categorías identificadas. Es importante destacar que la categoría “Condiciones institucionales y contextuales para la implementación” fue mencionada en todos los artículos (100%), lo que resulta su papel fundamental y transversal en los desafíos relacionados con la implementación de la realidad aumentada en la educación superior en el área de la salud. Este hallazgo indica que, además de los aspectos tecnológicos o pedagógicos propios de la realidad aumentada, el entorno institucional y las particularidades del contexto son factores clave para su éxito o fracaso.

De manera similar, las categorías “Barreras pedagógicas y didácticas” y “Percepciones, experiencias y barreras estudiantiles” muestran una alta recurrencia, siendo abordadas en 16 de los 18 artículos (88.8% cada una). Esto resalta la importancia de considerar los aspectos didácticos y las perspectivas de los estudiantes como elementos centrales en la dinámica de implementación. La similitud en sus porcentajes podría indicar una interconexión, donde las estrategias pedagógicas impactan directamente en la experiencia y la percepción de los estudiantes.

Por otro lado, los “Desafíos tecnológicos y de infraestructura” a pesar de ser relevantes, presentan una frecuencia ligeramente menor (13 artículos, 72.2%). Aunque la tecnología constituye la base de la realidad aumentada, estos datos indican que la literatura también se centra, en gran medida, en la manera en que dicha tecnología se integra en el entorno educativo y humano. Esta distribución de frecuencias no solo corrobora la importancia de las categorías establecidas para este análisis, sino que también establece una jerarquía empírica de los desafíos más destacados, sirviendo de base para la profundización cualitativa.

Estos datos cuantitativos iniciales funcionan como marco para el análisis cualitativo detallado de cada una de estas categorías, el cual se presentan más adelante, explorando las particularidades y matices de cada desafío.

DISCUSIÓN

La incorporación de la realidad aumentada (RA) en la educación superior en el área de la salud se perfila como una innovación con alto potencial transformador; no obstante, enfrenta barreras que limitan su adopción sostenible y pertinente. El análisis temático permitió identificar cuatro dimensiones clave desde un enfoque cualitativo e interpretativo: desafíos tecnológicos y de infraestructura; los retos pedagógicos y didácticos; las percepciones y barreras estudiantiles, y las condiciones institucionales y contextuales. Estos ejes, aunque ampliamente documentados, presentan discrepancias significativas en la literatura, lo que exige un análisis más profundo para comprender sus causas y consecuencias.

En primer lugar, respecto a los desafíos tecnológicos y de infraestructura, varios estudios coinciden en que la falta de dispositivos accesibles y el elevado costo dificultan la adopción masiva (Díaz et al., 2023; Dorta & Barrientos 2021). Sin embargo, mientras algunos trabajos resaltan limitaciones técnicas como ergonomía y autonomía de dispositivos (Berumen et al., 2021; Cruz & Guzmán 2021), otros ponen mayor énfasis en la escasez de recursos educativos de libre acceso (Nacarino et al., 2024). Esta divergencia sugiere que el peso de las barreras puede variar según el contexto socioeconómico de cada institución, lo que obliga a replantear estrategias diferenciadas según realidades locales.

En el plano pedagógico, la mayoría de estudios subraya la insuficiente formación docente como un obstáculo central (García et al., 2024; López et al., 2020; Marín et al., 2023). Sin embargo, mientras algunos autores destacan la falta de competencias digitales (Mejías et al., 2024), otros enfatizan la resistencia de los docentes debido a percepciones de sobrecarga laboral (Ferrando et al., 2023). Esta discrepancia apunta a que los factores no son únicamente técnicos, sino también culturales y organizativos, por lo que la solución exige tanto programas de capacitación como políticas institucionales de acompañamiento.

En cuanto a las percepciones estudiantiles, existe consenso en que la RA favorece el aprendizaje activo y la comprensión de conceptos complejos (Berumen López et al., 2021; López Sánchez & González Romero, 2023). Sin embargo, mientras algunos estudios reportan un entusiasmo generalizado por incorporar esta tecnología en la práctica profesional (Cárdenas et al., 2024; Maciel 2024), otros evidencian una brecha entre la actitud positiva y el acceso real a dispositivos fuera del entorno académico (Cruz & Guzmán 2021). Este contraste revela un riesgo de inequidad digital, que limita la sostenibilidad de la RA como recurso pedagógico más allá del aula.

En el plano institucional y contextual, la literatura muestra tensiones entre las oportunidades y los riesgos de la RA. Mientras algunos estudios destacan sus beneficios en disciplinas clínicas específicas (Marzal & Gómez, 2024), otros advierten sobre la falta de validación científica rigurosa y el peligro de reducir la calidad de la atención presencial (Nacarino et al., 2024). Estas diferencias reflejan la necesidad de investigaciones más sólidas que evalúen no solo la eficacia técnica, sino también las implicaciones éticas y humanísticas de su uso en salud.

En síntesis, aunque la RA ofrece oportunidades significativas para transformar la enseñanza en ciencias de la salud, persisten discrepancias entre los estudios sobre la magnitud y naturaleza de sus desafíos. Estas divergencias, determinadas por factores técnicos, pedagógicos, culturales y contextuales, evidencian la necesidad de un abordaje integral que considere tanto las condiciones locales como las proyecciones globales. Solo a partir de un análisis crítico y situado será posible garantizar la sostenibilidad, pertinencia e impacto positivo de la RA en la formación profesional del área de la salud.

REFERENCIAS

- Aguirre Herráez, R. G., Guevara Vizcaíno, C. F., Erazo Álvarez, J. C., & García Herrera, D. G. (2020). Realidad aumentada y educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(Extra 5), 415–438.
- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Albuja Loachamin, L. F., Alvear Loor, J. G., & Sarango Romero, V. J. (2023). Desigualdades tecnológicas en la educación en Ecuador: Abordando la brecha educativa. *Código Científico Revista de Investigación*, 4(2). <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v4/n2/239>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Journal of Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149.
- Berumen López, E., Acevedo Sandoval, S., & Reveles Gamboa, S. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior: Estudio de caso. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.890>
- Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J., Gutiérrez Castillo, J. J., & Palacios Rodríguez, A. (2021). The teaching digital competence of health sciences teachers: A study at Andalusian universities (Spain). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(5), 2552. <https://doi.org/10.3390/ijerph18052552>
- Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J., Puentes Puente, Á., & Cruz Pichardo, I. (2018). Realidad aumentada para aumentar la formación en la enseñanza de la medicina. *Educación Médica Superior*, 32(4), 56–69.
- Cabero Almenara, J., Fernández Róbles, B., & Marín Díaz, V. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 167–185. <https://doi.org/10.5944/ried.20.2.17245>
- Cabero Almenara, J., Gallego, M. R., & Llorente Cejudo, C. (2025). Realidad mixta, virtual y aumentada: Tecnologías para el aprendizaje. *Texto Livre*, 18, e49561. <https://doi.org/10.1590/1983-3652.2025.49561>
- Cabero Almenara, J., Vázquez Cano, E., & López Meneses, E. (2018). Uso de la realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza universitaria. *Formación Universitaria*, 11(1), 25–34. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000100025>
- Cabero Almenara, J., Vázquez Cano, E., Villota Oyarvide, W. R., & López Meneses, E. (2021). La innovación en el aula universitaria a través de la realidad aumentada: Análisis desde la

perspectiva del estudiantado español y latinoamericano. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 1–17.

- Cárdenas Castellanos, J., Camacho Vázquez, M. R., Adaile Benítez, N. T., & Pérez Méndez, J. (2024). Realidad aumentada en educación universitaria. *Emerging Trends in Education*, 7(13), 117–128. <https://doi.org/10.19136/etie.a7n13.6300>
- Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. En E. Popescu et al. (Eds.), *Innovations in smart learning* (pp. 13–18). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-10-2419-1_2
- Crespo Mora, V. I., Moyota Paguay, A. R., Arrieta Salinas, H., & Lagos Reinoso, G. G. (2024). Virtual reality in the university classroom: Experiences, challenges and opportunities for teaching in higher education. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(8), e06373. <https://doi.org/10.24857/rgsa.v18n8-073>
- Cruz León, J. S., & Guzmán Flores, T. (2021). Revisión sistemática sobre la realidad aumentada en la educación superior. *Exploratoris: Revista de la Realidad Global*, 10(1), 17–23.
- Díaz Noguera, M. D., Martín Gutiérrez, Á., García Jiménez, J., & Hervás Gómez, C. (2023). Situated learning and education: Development and validation of the future teacher attitudes scale in the application of augmented reality in the classroom. *International Journal of Educational Methodology*, 9(4), 787–799. <https://doi.org/10.12973/ijem.9.4.787>
- Dorta Pina, D., & Barrientos Núñez, I. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior.
- Ferrando Rodríguez, M. L., Marín Suelves, D., Gabarda Méndez, V., & Ramón-Llin Mas, J. A. (2023). University professors: Consumer or producer of educational digital content? *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 13–25. <https://doi.org/10.6018/reifop.543391>
- Ferrer Torregrosa, J., Torralba, J., Jiménez, M. A., García, S., & Barcia, J. M. (2015). ARBOOK: Development and assessment of a tool based on augmented reality for anatomy. *Journal of Science Education and Technology*, 24(1), 119–124. <https://doi.org/10.1007/s10956-014-9526-4>
- García Huamantumba, E., García Huamantumba, C. F., Velarde Dávila, L., Villavicencio Guardia, P., Pastrana Díaz, N., Ramírez Reyes, G., Pozo Pino, G., Martel Zevallos, D., & Beraun Quiñones, L. (2024). Application of mobile reality in the training of health sciences students. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4, 645. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024645>
- Herrera Herrera, F. J., Naranjo Gaibor, J. N., Calderón Agama, M. C., & Albán Yáñez, P. I. (2022). Realidad aumentada como recurso formativo en la educación superior. *Killkana Social*, 6(Especial), 73–88. <https://doi.org/10.26871/killkanasocial.v6i4.1187>

- Küçük, S., Kapakin, S., & Göktaş, Y. (2016). Learning anatomy via mobile augmented reality: Effects on achievement and cognitive load. *Anatomical Sciences Education*, 9(5), 411–421. <https://doi.org/10.1002/ase.1603>
- López Belmonte, J., Pozo Sánchez, S., Ávila Rodríguez, M., & Montero Cáceres, C. (2020). Proyección pedagógica de la competencia digital docente. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 14, 167–179. <https://doi.org/10.46661/ijeri.3844>
- López Sánchez, D. E., & González Romero, G. (2023). La integración de la tecnología en los docentes universitarios siguiendo el modelo TPACK. *Apertura*, 15(2). <https://doi.org/10.32870/Ap.v15n2.2396>
- Maciel Ferreira, T. (2024). Métodos de evaluación innovadores: El papel de la realidad aumentada en el proceso educativo. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 20(2). <https://doi.org/10.18004/rriics.2024.diciembre.259>
- Marín Rodríguez, W. J., Andrade Girón, D. C., Zúñiga Rojas, M., Susanibar Ramírez, E. T., Calvo Rivera, I. P., Ausejo Sánchez, J. L., & Caro Soto, F. G. (2023). Inteligencia artificial y realidad aumentada en la educación superior: Una revisión sistemática. *Data & Metadata*, 2, 1–12. <https://doi.org/10.56294/dm2023121>
- Marzal, M. Á., & Gómez, M. C. (2024). La realidad aumentada como elemento de formación en competencias digitales para la educación superior. *Transinformação*, 36, e249680. <https://doi.org/10.1590/2318-0889202436e249680>
- Mejías Martínez, G., Cuesta Díaz, V., & González-Vallés, J. E. (2024). Realidad virtual, aumentada y mixta en el sector salud. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–14. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-558>
- Montenegro Rueda, M., & Fernández Cerero, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: Posibilidades y desafíos. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 95–114. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.858>
- Moro, C., Štromberga, Z., Raikos, A., & Stirling, A. (2017). The effectiveness of virtual and augmented reality in health sciences and medical anatomy. *Anatomical Sciences Education*, 10(6), 549–559. <https://doi.org/10.1002/ase.1696>
- Nacarino, A., Palomares, R., Cornejo, J., Sánchez, B., Vargas, M., Cornejo, J., & La Rosa, A. (2024). Mixed reality in surgical mechatronics. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 24, 214–222. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v24i4.6807>
- Padilla García, C. I., & Jiménez Becerra, I. (2024). Mediación tecnológica y humanización del cuidado de enfermería: Revisión sistemática de literatura. *Revista Cuidarte*, 15(2). <https://doi.org/10.15649/cuidarte.3537>
- Pinargote Castro, M. A., Solórzano Ortega, C. V., Lozano Torres, M. J., & Jiménez Mejía, F. J. (2024). Accesibilidad de la realidad virtual aumentada en la educación universitaria.

Revista Scientific, 9(33), 252–275. <https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.12.252-275>

- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533–1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Rodríguez Abad, C., Fernández de la Iglesia, J. C., Martínez Santos, A. E., & Rodríguez González, R. (2021). A systematic review of augmented reality in health sciences. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18084262>
- Sorroza Rojas, N. A., Jínez Sorroza, J. P., Rodríguez Villacis, J. E., Caraguay Ambuludi, W. A., & Sotomayor Sánchez, M. V. (2018). Las TIC y la resistencia al cambio en la educación superior. *RECIMUNDO*, 2(2). [https://doi.org/10.26820/recimundo/2.\(2\).2018.477-495](https://doi.org/10.26820/recimundo/2.(2).2018.477-495)
- Urresta Yépez, R. F. (2024). Realidad aumentada en educación superior y el análisis de sus beneficios y desafíos. *Horizon Nexus Journal*, 2(2). <https://doi.org/10.70881/hnj/v2/n2/39>
- Vargas Tipula, W. G., Zavala Cáceres, E. M., & Zúñiga Aparicio, P. (2024). Estrategias para el aprendizaje desde la neurociencia: Revisión sistemática. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 9(1). <https://doi.org/10.35381/r.k.v9i1.3556>
- Wu, H. K., Lee, S. W. Y., Chang, H. Y., & Liang, J. C. (2013). Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education. *Computers & Education*, 62, 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.024>