

Realidad Aumentada vs Realidad Virtual: Un Análisis Comparativo en la Educación Superior

Augmented Reality vs Virtual Reality: A Comparative Analysis in Higher Education

Para citar este trabajo:

Merchán, J., y Valero, N., (2024) Realidad Aumentada vs Realidad Virtual: Un Análisis Comparativo en la Educación Superior. *Reincisol*, 3(6), pp. 6025-6048. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6025-6048](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6025-6048)

Autores:

Jorge Luis Merchán Freire

Universidad Estatal de Milagro

Ciudad: Milagro, País: Ecuador

Correo Institucional: jmerchanf@unemi.edu.ec

Orcid <https://orcid.org/0000-0002-8168-5464>

Néstor Francisco Valero Díaz

Universidad Estatal de Milagro

Ciudad: Milagro, País: Ecuador

Correo Institucional: nvalerod@unemi.edu.ec

Orcid <https://orcid.org/0009-0009-3013-2470>

RECIBIDO: 18 septiembre 2024

ACEPTADO: 29 octubre 2024

PUBLICADO: 30 noviembre 2024

Resumen

La integración de tecnologías emergentes como la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) ha transformado el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, permitiendo a los estudiantes interactuar de manera dinámica con los contenidos y favoreciendo una comprensión más profunda de temas complejos. Estas tecnologías se distinguen por sus características tecnológicas y enfoques pedagógicos: la RA incorpora elementos virtuales al entorno físico, facilitando la conexión inmediata entre teoría y práctica, mientras que la RV crea entornos completamente digitales que permiten experiencias inmersivas. Este análisis comparativo busca identificar las ventajas pedagógicas y metodológicas de cada tecnología, evaluando su impacto en el aprendizaje, la motivación y el desarrollo de habilidades en distintos contextos universitarios. A través de una revisión documental estructurada bajo la metodología PRISMA, se identificaron tendencias clave, como mejoras en la comprensión de conceptos complejos y un aumento en la motivación estudiantil, además de la necesidad de infraestructura tecnológica y formación docente. El estudio concluye que la RA es más adecuada para disciplinas que requieren interacción con el entorno físico, mientras que la RV sobresale en áreas que necesitan simulaciones inmersivas, como la medicina o la ingeniería.

Palabras claves: Realidad Aumentada (RA); Realidad Virtual (RV); Educación superior; Tecnologías inmersivas.

Abstract

The integration of emerging technologies such as Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) has transformed the teaching and learning process in higher education, enabling students to interact dynamically with content and fostering a deeper understanding of complex topics. These technologies are distinguished by their technological features and pedagogical approaches: AR incorporates virtual elements into the physical environment, facilitating an immediate connection between theory and practice, while VR creates entirely digital environments that offer immersive experiences. This comparative analysis aims to identify the pedagogical and methodological advantages of each technology, assessing their impact on learning, motivation, and skill development in various university contexts. Through a structured literature review based on the PRISMA methodology, key trends were identified, such as improvements in the understanding of complex concepts and an increase in student motivation, as well as the need for technological infrastructure and teacher training. The study concludes that AR is more suitable for disciplines requiring interaction with the physical environment, while VR excels in areas needing immersive simulations, such as medicine or engineering.

Keywords: Augmented Reality (AR); Virtual Reality (VR); Higher education; Immersive technologies.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de tecnologías que revolucionen el proceso de enseñanza-aprendizaje es un reto constante en la educación superior. Entre las innovaciones más destacadas se encuentran la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), las cuales han transformado significativamente diferentes áreas del ámbito educativo. Estas herramientas inmersivas facilitan a los estudiantes la interacción dinámica con los contenidos, adaptando la experiencia de aprendizaje a sus necesidades y favoreciendo una comprensión más profunda de temas complejos. Por ello, resulta esencial realizar un análisis comparativo para identificar las fortalezas y desafíos que presenta cada tecnología en el contexto universitario.

La realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) se distinguen tanto por sus características tecnológicas como por sus enfoques pedagógicos. La RA integra elementos virtuales en el entorno físico, permitiendo una interacción directa que vincula teoría y práctica de forma inmediata. En contraste, la RV transporta a los estudiantes a entornos completamente digitales, ya sean representaciones reales o abstractas, ofreciendo experiencias inmersivas sin precedentes. Aunque ambas tecnologías han sido objeto de numerosos estudios, aún es necesario profundizar en su comparación para determinar cuál aporta mayores beneficios en aspectos como el aprendizaje, la motivación y el desarrollo de habilidades en la educación superior.

En el panorama actual de la educación superior, marcado por la digitalización y la innovación, resulta esencial analizar cómo la RA y la RV pueden contribuir al fortalecimiento de la enseñanza, fomentar la creatividad y optimizar la retención de conocimientos. Este trabajo tiene como propósito ofrecer un análisis integral y reflexivo sobre estas tecnologías, subrayando su importancia en la transformación digital del ámbito educativo y su papel en la formación de estudiantes capaces de afrontar los retos y aprovechar las oportunidades del siglo XXI.

Antecedentes

La realidad aumentada, según lo señalado por Murcia et al. (2024) ha demostrado tener un efecto positivo en el aprendizaje colaborativo y en el desarrollo de competencias prácticas. Su estudio destaca que los entornos educativos que incorporan RA ofrecen a los estudiantes la oportunidad de interactuar en contextos

más dinámicos y auténticos, lo que contribuye significativamente a la retención del conocimiento.

La realidad virtual, de acuerdo con el análisis realizado por Giakoni et al. (2024) desempeña un papel destacado en la enseñanza de las ciencias debido a su capacidad para proporcionar una inmersión completa que facilita la exploración detallada de fenómenos complejos de manera sin precedentes. Estos autores enfatizan que la RV resulta particularmente beneficiosa en campos como la medicina y la ingeniería, ya que permite simular escenarios que pueden sustituir el uso de materiales costosos o de difícil acceso, optimizando así los recursos educativos.

La realidad aumentada, definida por Betancourt et al. (2024) como una tecnología que integra elementos virtuales con el entorno físico en tiempo real, marcó un hito en el desarrollo de herramientas educativas y profesionales. Desde esa conceptualización inicial, diversas investigaciones han evidenciado cómo la RA ha progresado significativamente, consolidándose como un recurso esencial en áreas que demandan una alta capacidad de visualización y manipulación de datos, tales como el diseño y la arquitectura.

El uso de tecnologías inmersivas en el ámbito educativo, según Ortí (2024) posee un gran potencial para incrementar de manera notable la motivación de los estudiantes. No obstante, estos autores también señalaron limitaciones importantes vinculadas a los altos costos y la falta de accesibilidad de estas herramientas, factores que dificultan su adopción a gran escala en contextos educativos diversos.

Las experiencias educativas con realidad aumentada en el ámbito universitario, analizadas por Guizzo et al. (2024) evidenciaron que esta tecnología no solo favorece una comprensión más profunda de los conceptos, sino que también incrementa el interés de los estudiantes por los contenidos abordados. Los autores destacan que la implementación de la RA mediante dispositivos móviles ha simplificado su incorporación en las aulas de educación superior, ampliando su alcance y utilidad pedagógica.

La sensación de inmersión generada por la realidad virtual, como lo argumentaron Pinales et al. (2024) en su análisis sobre la presencia virtual, permite la creación

de entornos en los que los estudiantes se enfocan de manera exclusiva en los contenidos educativos. Según estos autores, esta característica mejora significativamente tanto la atención como la motivación en el proceso de aprendizaje.

Teorías

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que integra elementos digitales, como imágenes, videos o datos, en el entorno físico del usuario, ofreciendo una experiencia en la que la realidad tangible y la virtual interactúan de manera dinámica. Según Ruiz et al. (2024) la RA permite esta integración en tiempo real, lo que facilita la creación de experiencias inmersivas. En contraste, la Realidad Virtual (RV) transporta al usuario a un entorno totalmente simulado por computadora, el cual puede ser tanto similar como radicalmente distinto al entorno real. Ambas tecnologías se utilizan comúnmente en la educación superior, aunque cada una con enfoques y ventajas específicas.

En la Realidad Aumentada (RA), los elementos virtuales se superponen de manera contextual al entorno físico del usuario, lo que posibilita una interacción directa con objetos y conceptos específicos. Considera Omarov (2024) esta integración en tiempo real permite crear experiencias de aprendizaje más inmersivas y tangibles, facilitando la manipulación y exploración práctica de la información. En cambio, la Realidad Virtual (RV) genera entornos totalmente virtuales que pueden simular tanto situaciones de aprendizaje realistas como abstractas, ofreciendo experiencias inmersivas que promueven la exploración y la experimentación.

Aplicaciones en la educación superior

Se analizan las diversas aplicaciones de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en distintas disciplinas de la educación superior, como ciencias, ingeniería, medicina, arte y humanidades. De acuerdo con García et al. (2024) estas tecnologías han mostrado ser recursos eficaces para revolucionar tanto la enseñanza como el aprendizaje en estos campos especializados, facilitando nuevas formas de interacción y comprensión del conocimiento.

La Realidad Aumentada (RA) ha emergido como una herramienta transformadora en la enseñanza de ciencias al ofrecer visualizaciones tridimensionales de modelos anatómicos y procesos biológicos. García et al. (2020) destacan que esta tecnología

facilita la comprensión de conceptos complejos, permitiendo a los estudiantes interactuar directamente con estructuras y procesos que, de otro modo, serían abstractos o difíciles de imaginar.

En el ámbito de la ingeniería, la Realidad Virtual (RV) ha generado un impacto considerable al proporcionar simulaciones realistas de entornos de trabajo. Romero et al. (2023) argumentan que estos entornos virtuales permiten a los estudiantes practicar el diseño y la construcción de estructuras complejas de forma segura y efectiva, antes de abordar proyectos reales, lo que contribuye al desarrollo de sus habilidades y competencias prácticas.

La implementación de la Realidad Aumentada en la medicina ha desempeñado un papel clave en la formación de estudiantes y profesionales de la salud. Describe Marín et al. (2023) las simulaciones detalladas de procedimientos quirúrgicos y anatomía humana ofrecidas por la RA han mejorado la comprensión de los estudiantes y su capacidad para ejecutar procedimientos con mayor precisión y seguridad.

En el campo de las artes y humanidades, la Realidad Virtual ha permitido la creación de entornos inmersivos que posibilitan a los estudiantes explorar obras de arte históricas y escenarios culturales de forma realista. Lorenzo et al. (2022) afirman que esta tecnología ha enriquecido la comprensión y apreciación del arte y la cultura, proporcionando experiencias educativas altamente inmersivas.

Las aplicaciones de Realidad Aumentada y Realidad Virtual en la educación superior han experimentado una evolución continua, brindando innovadoras formas de enseñanza y aprendizaje que fomentan la creatividad, la participación activa y el pensamiento crítico de los estudiantes. Gavilanes et al. (2022) recomienda que esta evolución pone de manifiesto el potencial transformador de la RA y la RV en la mejora de la experiencia educativa.

Ventajas y Desafíos

Las tecnologías de Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) ofrecen ventajas significativas en el ámbito educativo. Su interactividad permite a los estudiantes participar activamente, explorar conceptos de manera práctica y experimentar escenarios complejos, lo que mejora la comprensión y retención del conocimiento. Menciona Noguera (2024) estas tecnologías favorecen la

personalización del aprendizaje, adaptando el contenido a las necesidades y habilidades individuales de los estudiantes, lo que es beneficioso en entornos educativos diversos. Finalmente, la naturaleza inmersiva de la RA y la RV aumenta la motivación de los estudiantes, promoviendo un mayor compromiso y aprendizaje significativo.

A pesar de las ventajas de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), estas tecnologías enfrentan varios desafíos. El costo es uno de los principales obstáculos, ya que la implementación y el mantenimiento de infraestructuras tecnológicas avanzadas requieren inversiones significativas en hardware y desarrollo de contenido. Propone Reyes (2022) otro desafío clave es la accesibilidad, ya que no todos los estudiantes tienen acceso a dispositivos compatibles ni a la infraestructura necesaria, como conexiones de alta velocidad. Además, la capacitación docente es esencial para garantizar una integración efectiva de estas tecnologías, lo que implica tiempo y recursos adicionales para las instituciones educativas.

La integración de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en el currículo académico conlleva diversos retos tanto logísticos como pedagógicos. Es esencial diseñar actividades y contenidos que maximicen el potencial de estas tecnologías, garantizando que estén alineados con los objetivos de aprendizaje establecidos. La evaluación del aprendizaje en entornos de RA y RV puede exigir enfoques innovadores y adaptados, distintos a los métodos tradicionales Quispe et al. (2021) en conjunto, aunque la RA y la RV ofrecen importantes ventajas en términos de interactividad, personalización del aprendizaje, motivación y retención de conocimientos, también enfrentan obstáculos significativos relacionados con los costos, la accesibilidad, la capacitación docente y su integración eficaz en el currículo académico. Superar estos desafíos requerirá una colaboración estrecha y un enfoque estratégico entre las instituciones educativas, los docentes y los desarrolladores tecnológicos.

Impacto en la experiencia educativa

Se examina en detalle cómo la implementación de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) ha transformado significativamente la experiencia educativa de los estudiantes en diversos niveles. Según afirman Meneses et al. (2016) estos

avances tecnológicos han generado un impacto notable en aspectos fundamentales del aprendizaje, como la participación activa de los estudiantes en entornos interactivos y estimulantes, la mejora en la comprensión de conceptos complejos gracias a la visualización tridimensional de contenidos, la promoción de la colaboración entre pares mediante actividades y simulaciones inmersivas, y la preparación más eficiente y realista para los desafíos del mundo laboral actual.

Las evidencias recopiladas de diversos estudios respaldan de manera contundente los efectos positivos de las tecnologías de Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Como argumentan Huertas et al. (2021) se destacan los incrementos significativos en la retención de conocimientos, el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento analítico y la resolución de problemas, y la motivación intrínseca de los estudiantes al interactuar con contenidos educativos más dinámicos y contextualizados. Esta evolución en la experiencia educativa está contribuyendo a la formación de individuos más capacitados y adaptados a un entorno globalizado y tecnológicamente avanzado.

Propósito general

Realizar un análisis comparativo de las características, aplicaciones y beneficios educativos de la realidad aumentada y la realidad virtual en la educación superior, con el fin de identificar cuál de estas tecnologías proporciona mayores ventajas pedagógicas y metodológicas en diversos entornos universitarios.

La integración de tecnologías inmersivas como la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación superior ha generado un creciente interés debido a sus potenciales beneficios pedagógicos. Sin embargo, aunque ambas tecnologías comparten el objetivo de enriquecer la experiencia de aprendizaje, presentan diferencias significativas en cuanto a su implementación y efectos sobre la motivación estudiantil, la eficacia pedagógica y el desarrollo de habilidades. Este apartado busca explorar las principales distinciones entre la RA y la RV, con el fin de identificar cuál de estas tecnologías ofrece mayores ventajas en el contexto académico. La pregunta central que orienta este análisis es: ¿Cuáles son las principales diferencias entre la realidad aumentada y la realidad virtual en cuanto

a su efectividad pedagógica, el fomento de la motivación estudiantil y el desarrollo de habilidades en el ámbito de la educación superior?

MATERIALES Y METODOS

Esta investigación fue estructurada como una revisión documental que analizó el impacto y la efectividad de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación superior. Se utilizó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), lo que aseguró un enfoque riguroso, transparente y replicable en el proceso de recopilación y análisis de los estudios. A continuación, se describieron los criterios metodológicos y los procedimientos aplicados para la selección, recolección y evaluación de la literatura relevante.

Criterios de Inclusión

Para garantizar la relevancia y actualidad de los estudios analizados, se establecieron criterios específicos de inclusión. Se seleccionaron únicamente investigaciones publicadas entre 2015 y 2024, lo que permitió centrar el análisis en los estudios más recientes sobre el impacto de la RA y la RV en la educación superior, un área de constante transformación. En cuanto a la temática, se incluyeron investigaciones que abordaron el uso específico de la RA y la RV en contextos educativos, considerando herramientas como aplicaciones interactivas y simuladores inmersivos en entornos universitarios. Asimismo, se exigió que los artículos fueran de acceso abierto y publicados en revistas sometidas a revisión por pares, asegurando así un alto nivel de calidad en la literatura examinada.

Criterios de Exclusión

Con el objetivo de preservar la relevancia del análisis, se dejaron fuera los estudios publicados antes de 2015, restringiendo la investigación a los desarrollos más recientes. También se eliminaron investigaciones centradas en niveles educativos distintos a la educación superior, permitiendo un enfoque exclusivo en los contextos universitarios. Además, se descartaron artículos que no presentaran datos empíricos y que se limitaran a debates teóricos sin aplicaciones prácticas, asegurando que solo se consideraran estudios con implicaciones pedagógicas claras y resultados verificables.

Estrategia de Búsqueda

La revisión de la literatura se llevó a cabo utilizando bases de datos académicas de prestigio, como Scopus y SciElo. Se implementó una estrategia de búsqueda que incluyó términos clave como Realidad Aumentada en educación superior, Realidad Virtual en enseñanza universitaria y tecnologías inmersivas en el aula. Estos términos fueron ajustados a los parámetros específicos de cada base de datos para garantizar que los estudios recuperados fueran altamente relevantes para los objetivos de la investigación.

Proceso de Selección

En la etapa inicial, se identificaron más de 140 estudios, los cuales fueron organizados y gestionados mediante el uso del software Mendeley. Luego de eliminar los duplicados, se procedió a evaluar los títulos y resúmenes de los trabajos restantes, seleccionándose un total de 85 estudios. Durante la fase final, se realizó una revisión detallada de 40 investigaciones, de las cuales se eligieron 15 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos y proporcionaban evidencia empírica sólida sobre la implementación de la RA y la RV en el ámbito de la educación superior.

Análisis de Datos

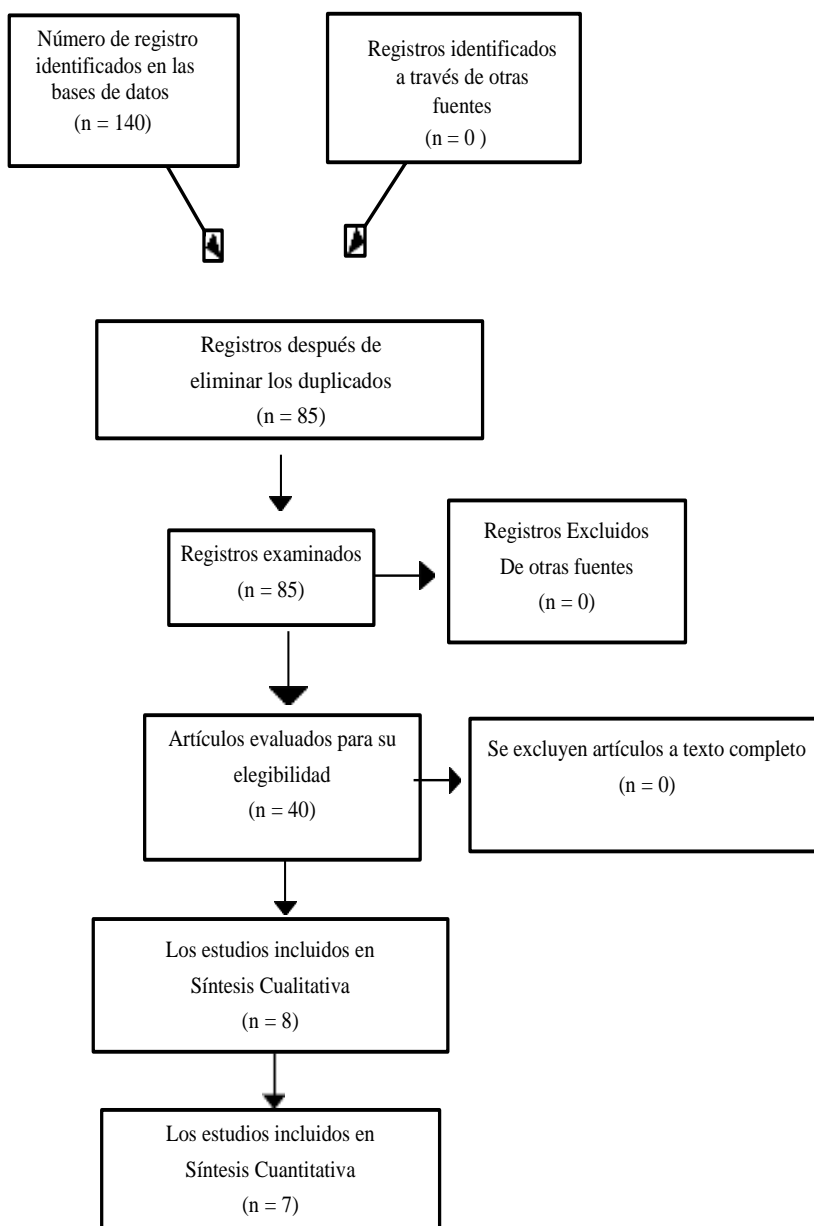
La información extraída de los 15 artículos seleccionados se organizó en una matriz comparativa, diseñada específicamente para permitir un análisis riguroso y estructurado. En dicha matriz se incluyeron parámetros esenciales, como el año de publicación, los autores, la metodología utilizada y los principales hallazgos obtenidos. Este enfoque facilitó la identificación de tendencias consistentes en la aplicación de tecnologías inmersivas en el ámbito universitario, además de resaltar sus beneficios pedagógicos y las limitaciones evidenciadas en los estudios analizados.

Herramientas utilizadas

Se emplearon Mendeley para gestionar las referencias bibliográficas y Microsoft Excel para elaborar la matriz comparativa y llevar a cabo el análisis estructurado. Asimismo, se utilizó el diagrama de flujo PRISMA, lo que permitió representar de manera clara y precisa el proceso seguido para la selección de los estudios.

Figura 1

Método Prisma



RESULTADOS

La revisión documental permitió identificar tendencias clave respecto al impacto de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación superior. Los estudios seleccionados revelaron mejoras significativas en la comprensión de conceptos complejos, un aumento en la motivación estudiantil y un desarrollo

notable de habilidades prácticas a través de la aplicación de estas tecnologías inmersivas. Asimismo, se detectaron patrones recurrentes en su implementación, destacando su efectividad en áreas disciplinares específicas y su capacidad para promover entornos colaborativos. Estos hallazgos confirmaron la relevancia pedagógica de la RA y la RV, a la vez que pusieron de manifiesto desafíos como la limitada accesibilidad tecnológica y la necesidad de una formación docente adecuada.

Tabla 1

Reflejando las tendencias, ventajas, desafíos y la implementación de la RA y RV en la educación superior.

Aspecto Evaluado	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3	Resultado 4	Resultado 5
Impacto en la comprensión de conceptos	Mejora significativa en la comprensión de temas complejos.	Aumento en la retención del conocimiento.	Facilita la visualización tridimensional al conceptos abstractos.	Refuerza el aprendizaje práctico de ciencias y tecnología.	Incremento en la profundización en temas avanzados.
Motivación estudiantil	Aumento notable de la motivación y el interés en las asignaturas.	Fomenta una mayor participación activa de los estudiantes.	La interactividad promueve una conexión más profunda con los contenidos.	Estudiantes más comprometidos con el proceso de aprendizaje.	Estímulo para superar desafíos académicos mediante simulaciones inmersivas.
Desarrollo de habilidades prácticas	Mejora en la adquisición de competencias en entornos de simulación.	Desarrollo de habilidades de resolución de problemas y pensamiento crítico.	Facilita la práctica en escenarios controlados y seguros.	Incremento en la preparación para el mundo laboral mediante simulaciones.	Aumento de la capacidad para aplicar conocimientos en situaciones reales.
Implementación en disciplinas específicas	Alta efectividad en la enseñanza de ciencias y medicina.	Ventajas evidentes en ingeniería, particularmente en	Aplicación eficaz en el campo de las artes y humanidades, con	La RA mejora la comprensión y campos como biología,	La RV permite la exploración detallada en campos

Aspecto Evaluado	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3	Resultado 4	Resultado 5
		simulaciones de diseño.	experiencias inmersivas.	anatomía y arquitectura	técnicos científicos.
Colaboración y trabajo en equipo	Fomenta la colaboración mediante entornos de aprendizaje compartido.	Las simulaciones en grupo promueven el trabajo en equipo.	Facilita la interacción de los estudiantes en actividades grupales inmersivas.	Promueve el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento.	Desarrolla habilidades sociales mediante experiencias colaborativas virtuales.
Accesibilidad y costos	El alto costo limita su adopción en algunas instituciones.	La falta de infraestructura tecnológica restringe su uso generalizado.	La necesidad de dispositivos específicos plantea una barrera en el acceso.	Requiere una inversión significativa en hardware y software, dificultando su implementación masiva.	La capacitación docente es crucial para la integración efectiva de estas tecnologías.
Desafíos pedagógicos	Dificultades para alinear las tecnologías con los objetivos pedagógicos.	La necesidad de enfoques de evaluación innovadores para estas tecnologías.	La integración de RA y RV requiere cambios en los métodos de enseñanza tradicionales.	Se observa resistencia de algunos docentes adaptarse a nuevas metodologías.	La creación de contenido educativo específico para RA y RV es un desafío importante.
Desarrollo del pensamiento crítico	Mejora el pensamiento analítico mediante la simulación de escenarios complejos.	Fomenta la toma de decisiones basadas en la experiencia inmersiva.	Promueve la reflexión profunda a través de la interacción con entornos virtuales.	La resolución de problemas en entornos simulados aumenta la capacidad crítica.	Mejora en la capacidad de los estudiantes para enfrentar problemas del mundo real.
Desarrollo de habilidades tecnológicas	Mejora en la alfabetización digital de los estudiantes.	Los estudiantes adquieren habilidades avanzadas	Las tecnologías inmersivas impulsan el desarrollo de	Aumento en el dominio de herramienta s	Los estudiantes se preparan mejor para enfrentar un

Aspecto Evaluado	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3	Resultado 4	Resultado 5
Interacción con el contenido	Interacción directa con una manipulación detallada de los objetos de estudio.	en el uso de tecnologías inmersivas. Los entornos inmersivos permiten una manipulación detallada de los objetos de estudio.	competencia tecnológicas. Mayor personalización de las experiencias de aprendizaje.	tecnológicas especializadas. La RA y la RV permiten una experiencia sensorial completa durante el aprendizaje.	entorno laboral digitalizado. Las experiencias activas mejoran la comprensión y la memoria a largo plazo.
Integración en el currículo académico	Integración gradual, aunque todavía limitada en algunas disciplinas.	Algunos programas han comenzado a incluir estas tecnologías de manera regular.	Existen áreas curriculares más adaptadas a la inclusión de estas tecnologías.	La implementación es más efectiva cuando integra de manera transversal.	Se requiere de reformas curriculares para una integración profunda de RA y RV.
Mejora de la experiencia educativa	Incremento de la inmersión y el enfoque en los contenidos educativos.	La experiencia educativa ha vuelto más atractiva y participativa.	Los estudiantes muestran mayor satisfacción con el proceso de aprendizaje.	Mejora en el aprendizaje práctico, favoreciendo la resolución de problemas reales.	La tecnología transforma la enseñanza, haciéndola más interactiva y moderna.
Impacto en la retención de conocimientos	La interacción constante con los contenidos mejora la retención a largo plazo.	Las experiencias inmersivas promueven una mejor asimilación de conceptos.	El aprendizaje activo, facilitado por RA y RV, aumenta la retención de información.	Los entornos virtuales mejoran la consolidación de conocimientos complejos.	La capacidad de visualizar conceptos abstractos favorece su retención.
Diversidad de usos educativos	Amplia variedad de aplicaciones en ciencias, tecnología, arte y humanidades.	La flexibilidad de RA y RV permite el uso de diversos contextos educativos.	Las tecnologías pueden adaptarse a diferentes metodologías de enseñanza.	La RA y RV favorecen la creación de recursos educativos innovadores.	La integración de estas tecnologías en múltiples disciplinas muestra su versatilidad.

Aspecto Evaluado	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3	Resultado 4	Resultado 5
Desafíos futuros en la implementación	Necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica en las universidades.	Desafíos asociados a la capacitación y actualización de los docentes.	Se requieren inversiones adicionales para su implementación a gran escala.	Los costos de actualización tecnológica continúan siendo una barrera significativa.	La mejora en la accesibilidad y la estandarización de tecnologías será crucial para su expansión.

Nota. Las tendencias observadas destacaron los impactos significativos de las tecnologías de Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) en diversos aspectos educativos, como la comprensión de conceptos, la motivación estudiantil y el desarrollo de habilidades prácticas. Se evidenció cómo estas tecnologías transformaron el proceso de enseñanza y aprendizaje al proporcionar experiencias inmersivas y personalizadas. Sin embargo, también se identificaron desafíos importantes en su implementación, como los elevados costos y la necesidad de una infraestructura tecnológica adecuada. Estos resultados reflejaron tanto las oportunidades que ofrecen estas tecnologías como las barreras que aún limitan su adopción en la educación superior.

Tabla 2

Principales diferencias y similitudes entre ambas tecnologías

Características	Realidad Aumentada (RA)	Realidad Virtual (RV)
Definición	Tecnología que superpone elementos digitales sobre el entorno físico, creando una interacción en tiempo real.	Tecnología que crea un entorno virtual y simulado, aislado del mundo real.
Inmersión	Parcial: el entorno físico permanece presente, con elementos digitales añadidos.	Total: el usuario es completamente inmerso en un entorno simulado.
Interactividad	Alta interactividad con elementos del entorno real y un entorno digital.	Alta interactividad dentro de un entorno completamente virtual.
Aplicaciones	Uso común en disciplinas como arquitectura, arte, y medicina.	Uso predominante en disciplinas como medicina, ingeniería, y ciencias.

Características	Realidad Aumentada (RA)	Realidad Virtual (RV)
Facilidad de implementación	Relativamente más accesible, debido a su uso en dispositivos móviles y tabletas.	Requiere equipos más costosos y tecnología especializada.
Accesibilidad	Más accesible, dado que se puede usar con dispositivos móviles comunes.	Menos accesible debido a la necesidad de equipos y software específicos.
Costo	Generalmente más asequible, ya que utiliza dispositivos comunes.	Más costosa, debido a la infraestructura y equipos especializados necesarios.
Propósito educativo	Mejora la comprensión y visualización de conceptos en su contexto real.	Permite la simulación de situaciones complejas en un entorno controlado.
Ventajas principales	Aumenta la interacción con el entorno real, mejorando la contextualización del aprendizaje.	Ofrece experiencias completamente inmersivas del que facilitan la simulación de escenarios reales.
Desafíos	Puede verse limitada por la calidad de los dispositivos y la dependencia de un entorno físico adecuado.	Requiere un alto nivel de inversión en equipos y puede ser difícil de implementar en grandes cantidades.
Motivación estudiantil	Incrementa el interés al integrar elementos digitales en el mundo real.	Fomenta una experiencia inmersiva que puede aumentar la motivación mediante la simulación de escenarios reales.
Tecnología requerida	Dispositivos móviles, cámaras y pantallas interactivas.	Cascos de VR, controladores de movimiento y equipos especializados.
Desarrollo de habilidades	Fomenta el aprendizaje práctico a través de la interacción directa con los objetos.	Desarrolla habilidades en entornos simulados que pueden replicar situaciones complejas o peligrosas.
Adaptabilidad al currículo	Fácil de integrar en diversas áreas académicas, sin necesidad de cambiar el plan de estudios.	Requiere un diseño curricular más específico y cambios en los métodos de enseñanza.
Ejemplos de uso	Visualización de modelos 3D en arquitectura, simulaciones de procesos biológicos en medicina.	Simulaciones quirúrgicas, prácticas de ingeniería, exploración de entornos históricos.

Nota. A continuación, se presenta una tabla comparativa entre Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) en la educación superior, destacando sus características clave. Esta tabla resumió las principales diferencias y similitudes

entre ambas tecnologías, reflejando sus aplicaciones, accesibilidad, costos y desafíos en el ámbito educativo. La información ofreció una visión clara de cómo cada tecnología fue aprovechada en diversas disciplinas académicas, según las necesidades específicas de aprendizaje y los recursos disponibles.

DISCUSIÓN

La incorporación de tecnologías emergentes, como la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), en la educación superior está transformando de manera sustancial la manera en que se imparten y asimilan los contenidos en distintas áreas del conocimiento. Estas herramientas posibilitan una inmersión total en los materiales académicos, favoreciendo el desarrollo de habilidades tanto prácticas como cognitivas esenciales. Las evidencias recogidas en múltiples estudios muestran una mejora significativa en la comprensión de conceptos complejos, lo que, a su vez, facilita la retención del aprendizaje y la capacidad de los estudiantes para aplicar los conocimientos adquiridos en contextos reales.

Una de las principales ventajas de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) radica en su capacidad para generar entornos interactivos y colaborativos que fomentan una participación activa de los estudiantes. Esta interactividad no solo favorece el aprendizaje autónomo, sino que también promueve el trabajo en equipo, una habilidad crucial en disciplinas que demandan cooperación profesional, como la medicina, la ingeniería y las ciencias sociales. Además, las simulaciones inmersivas proporcionan a los estudiantes una experiencia educativa que se asemeja más a situaciones reales, lo que incrementa su motivación y compromiso con los contenidos, aspectos fundamentales para fortalecer el proceso de enseñanza en la educación superior.

No obstante, a pesar de sus múltiples beneficios, la implementación de estas tecnologías en el ámbito educativo enfrenta desafíos significativos. Uno de los principales impedimentos es el elevado costo asociado con la adquisición y mantenimiento de los dispositivos y software, una barrera que, sumada a la limitada infraestructura tecnológica en muchas instituciones, restringe el acceso a estas herramientas para amplios sectores de la comunidad estudiantil. Esta situación puede intensificar las brechas de equidad en el acceso a experiencias educativas innovadoras. Asimismo, su integración efectiva exige una capacitación

docente exhaustiva, lo que implica una inversión continua en formación y desarrollo profesional para garantizar que los educadores estén preparados para maximizar el potencial de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A pesar de los retos identificados, las contribuciones de estas tecnologías al proceso de enseñanza-aprendizaje resultan altamente significativas. La integración de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) se posiciona como un recurso invaluable en campos como la medicina, donde las simulaciones de procedimientos quirúrgicos permiten a los estudiantes adquirir experiencia práctica en entornos seguros antes de enfrentarse a situaciones clínicas reales. En el ámbito de la ingeniería, estas herramientas facilitan el diseño y la visualización de estructuras complejas, mientras que en las ciencias posibilitan la exploración de fenómenos que serían difíciles, o incluso imposibles, de reproducir en un aula convencional. De este modo, la RA y la RV no solo transforman y enriquecen la experiencia educativa, sino que también optimizan la utilización de los recursos disponibles, ofreciendo a los estudiantes una metodología de aprendizaje más interactiva, dinámica y alineada con las demandas del siglo XXI.

La constante evolución de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) abre un abanico de posibilidades para transformar el panorama educativo, mejorando no solo la accesibilidad y la calidad de las experiencias de aprendizaje, sino también promoviendo la creación de entornos educativos más inclusivos y adaptados a las necesidades individuales. Abordar los retos técnicos y económicos previamente señalados exige un esfuerzo coordinado entre instituciones educativas, desarrolladores tecnológicos y organismos gubernamentales, con el propósito de garantizar que estas herramientas sean equitativamente accesibles para estudiantes y docentes, independientemente de su contexto socioeconómico. Conforme se avanza en la resolución de estos desafíos, la integración de la RA y la RV en la educación superior se perfila como un factor determinante en la formación de profesionales equipados para responder a las demandas y desafíos del futuro.

CONCLUSIÓN

Diferenciación de ventajas específicas: El análisis comparativo entre la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) pone de manifiesto que ambas tecnologías aportan beneficios distintivos en el ámbito de la educación superior. La RA se adapta eficientemente al entorno físico, enriqueciendo las experiencias educativas mediante la superposición de elementos digitales, mientras que la RV sobresale en la creación de entornos inmersivos completos que facilitan una interacción intensiva con conceptos abstractos o de alta complejidad.

Pertinencia en función del contexto educativo: Los resultados evidencian que la selección entre Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) está estrechamente vinculada al contexto educativo y a las metas específicas de aprendizaje. La RA se posiciona como una herramienta óptima para disciplinas que exigen una interacción combinada con entornos físicos y digitales, como la ingeniería civil y las ciencias de la salud. En contraste, la RV se destaca en áreas donde la simulación de entornos es fundamental, como en la formación médica o el desarrollo de habilidades técnicas avanzadas.

Transformación metodológica y factores de adopción: La integración de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) impulsa la innovación en las metodologías educativas al posibilitar experiencias de aprendizaje activas, colaborativas y adaptadas a las necesidades individuales. No obstante, los hallazgos señalan que la RA presenta ventajas en términos de accesibilidad y costos más reducidos frente a la RV, lo que la posiciona como una opción más viable para instituciones universitarias con restricciones presupuestarias.

Impacto pedagógico compartido: La Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) fortalecen significativamente la retención del conocimiento y el desarrollo de competencias prácticas en estudiantes universitarios. Ambas tecnologías fomentan un mayor nivel de motivación, compromiso y habilidad para trasladar conceptos teóricos a contextos aplicados, consolidándose como recursos innovadores que transforman el panorama educativo.

Desafíos compartidos entre ambas tecnologías: Tanto la Realidad Aumentada como la Realidad Virtual presentan limitaciones relacionadas con la exigencia de infraestructura tecnológica avanzada, la necesidad de capacitar adecuadamente al

personal docente y los elevados costos asociados a su implementación. Abordar estas dificultades resulta crucial para optimizar su contribución al ámbito de la educación superior.

Perspectivas futuras: El desarrollo constante de la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual indica que su impacto educativo continuará expandiéndose. La RA, al integrarse con el entorno real, y la RV, al ofrecer entornos virtuales totalmente inmersivos, no deben verse como tecnologías opuestas, sino como herramientas complementarias que pueden enriquecer la enseñanza en diversas áreas y niveles académicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Betancourt, A. J., Suárez, M. M., & Franco, A. Y. (2024). Aplicabilidad de la realidad aumentada y las ciencias computacionales en el aula de clase. *Educacion Quimica*, 35(2). <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2024.2.86812>
- García, H. E., & al., e. (2024). Aplicación de la realidad móvil en la formación de estudiantes de ciencias de la salud. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2024645>
- Gavilanes, L. W., & al., e. (2022). Metodología OARA para el diseño de Objetos de Aprendizaje con Realidad Aumentada, Experiencia Universitaria. *2022 17th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*. Madrid, España: Experiencia Universitaria. <https://doi.org/10.23919/CISTI54924.2022.9820230>
- Giakoni, R. F., & al., e. (2024). Efectos del uso de la realidad virtual sobre la plataforma inestable ICAROS® en la capacidad de salto vertical de estudiantes universitarios (Effects on vertical jump performance of university students using virtual reality on the ICAROS® unstable platfo. *Retos*, 61, 250–259. <https://doi.org/10.47197/retos.v61.108073>
- Guizzo, d. R., & Pase, A. (2024). PERIODISMO DE EXPLORACIÓN: propuesta desde experiencias en realidades virtuales y aumentadas. *10.25200/BJR.v20n1.2024.1551*, 20(1). <https://doi.org/10.25200/BJR.v20n1.2024.1551>

- Huertas, A. C., & al, e. (2021). Realidad aumentada para ESL/EFL y educación bilingüe: una comparación internacional. *Educacion XXI*, 24(2). <https://doi.org/10.5944/educxx1.28103>
- Lorenzo, L. G., Lorenzo, L. A., & Lledó, C. A. (2022). Tendencias globales en el uso de la realidad aumentada en la educación: estructura intelectual, social y conceptual. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 475–493. <https://doi.org/10.6018/rie.464491>
- Marín, R. W., & al, e. (2023). Inteligencia artificial y realidad aumentada en la educación superior: una revisión sistemática. *Datos y metadatos*, 2. <https://doi.org/10.56294/dm2023121>
- Meneses, F. M., & Martín, G. J. (2016). MEDIOS DE COMUNICACIÓN IMPRESOS Y REALIDAD AUMENTADA, UNA ASOCIACIÓN CON FUTURO. *Arbor*, 777(192), a292. <https://doi.org/10.3989/arbor.2016.777n1008>
- Murcia, R. J., & López, M. S. (2024). Realidad aumentada: tecnología emergente para la formación empresarial. *European Public & Social Innovation Review*, 9, 1–18. <https://doi.org/10.31637/epsir-2024-402>
- Noguera, A. J. (2024). Imagen digital, realidad virtual y aumentada. *Cirugía Española*, 102(1), S30-S35. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2024.01.015>
- Omarov, B. (2024). Examen del Sistema de Monitoreo de Ejercicios de Realidad Aumentada como una Herramienta Complementaria para los Futuros Formadores de Docentes (Examination of the Augmented Reality Exercise Monitoring System as an Adjunct Tool for Prospective Teacher Tra. *Retos*, 58, 85–94. <https://doi.org/10.47197/retos.v58.105030>
- Ortí, M. J. (2024). La realidad aumentada y realidad virtual en la enseñanza matemática: educación inclusiva y rendimiento académico. *Edutec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*(88), 62–76. <https://doi.org/10.21556/edutec.2024.88.3133>
- Parrales, M. D., Hernández, D. C., Moyota, P. A., & Allauca, P. F. (2024). Estrategias didácticas basadas en realidad aumentada para la comprensión de teoremas y demostraciones en cursos de matemáticas para estudiantes de educación

superior. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4, 1279.
<https://doi.org/10.56294/saludcyt20241279>

Quispe, N. L., & al, e. (2021). *Viabilidad De VR (Realidad Virtual) Y AR (Realidad Aumentada) En La Preventa De Proyectos Multifamiliares Como Estrategia Para La Mejor Toma De Decisiones En Tiempos De Cambio*. Buenos Aire, Argentina: 19 th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology; .

Reyes, R. G. (2022). La realidad aumentada como una tecnología innovadora y eficiente para el aprendizaje de idiomas en un modelo pedagógico Flipped Learning. *REVISTA DE MEDIOS Y EDUCACIÓN*(65), 7-36.
<https://doi.org/10.12795/pixelbit.93478>

Romero, S. J., Cabero, A. J., & Gallego, P. Ó. (2023). Realidad Aumentada como recurso didáctico para el aprendizaje de Biología: un estudio exploratorio desde la percepción de los estudiantes universitarios. *Eduotec, Revista Electrónica De Tecnología Educativa*(84), 52–69.
<https://doi.org/10.21556/edutec.2023.84.2867>

Ruiz, M. G., Yépez, G. D., Romero, A. N., & Cali, P. Á. (2024). El impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje STEM. *Salud, Ciencia y Tecnología*, 4.
<https://doi.org/10.56294/saludcyt20241202>

Conflicto de intereses

Los autores indican que esta investigación no tiene conflicto de intereses y, por tanto, acepta las normativas de la publicación en esta revista.

Con certificación de:

