



Comparison between Augmented Reality and Virtual Reality in the Context of Higher Education

Comparativa entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual en el Contexto de la Educación Superior

Para citar este trabajo:

Barzola Jaya , D. W. . (2024). Comparativa entre Realidad Aumentada y Realidad Virtual en el Contexto de la Educación Superior. *Multidisciplinary Journal of Sciences, Discoveries, and Society*, 1(1), 1-15.

https://estrellaediciones.com/index.php/sciences_discoveries_and_society/article/view/222

Autor:

Daniel Washington Barzola Jaya

Universidad Estatal de Milagro

Milagro - Ecuador

danielbarzola1183@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-8495-6146>

Autor de Correspondencia: Daniel Washington Barzola Jaya, danielbarzola1183@gmail.com

RECIBIDO: 07-Septiembre-2024

ACEPTADO: 24-Septiembre-2024

PUBLICADO: 11-Octubre-2024



Resumen

La incorporación de tecnologías emergentes, como la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), ha revolucionado el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior, proporcionando a los estudiantes la posibilidad de interactuar de forma dinámica con los contenidos y promoviendo una comprensión más profunda de temas complejos. Estas tecnologías se caracterizan por sus distintas características tecnológicas y enfoques pedagógicos: la RA superpone elementos virtuales al entorno real, facilitando la conexión inmediata entre teoría y práctica, mientras que la RV crea entornos completamente digitales que permiten experiencias inmersivas. Este análisis comparativo tiene como objetivo identificar las ventajas pedagógicas y metodológicas de cada tecnología, evaluando su impacto en el aprendizaje, la motivación y el desarrollo de habilidades en diversos contextos universitarios. Mediante una revisión documental sistemática basada en la metodología PRISMA, se han identificado tendencias clave, como la mejora en la comprensión de conceptos complejos y el incremento de la motivación estudiantil, así como la necesidad de contar con una infraestructura tecnológica adecuada y formación docente. El estudio concluye que la RA resulta más apropiada para disciplinas que requieren interacción con el entorno físico, mientras que la RV es más destacada en áreas que precisan simulaciones inmersivas, como la medicina o la ingeniería.

Palabras clave: 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 revolutionised the teaching and learning process in higher education, providing students with the opportunity to interact dynamically with content and promoting a deeper understanding of complex topics. These technologies are characterised by their distinct technological features and pedagogical approaches: AR overlays virtual elements onto the real environment, facilitating an immediate connection between theory and practice, while VR creates entirely digital environments that enable immersive experiences. This comparative analysis aims to identify the pedagogical and methodological advantages of each technology, evaluating their impact on learning, motivation, and skill development in various university contexts. Through a systematic literature review based on the PRISMA methodology, key trends have been identified, such as the improvement in the understanding of complex concepts and the increase in student motivation, as well as the need for adequate technological infrastructure and teacher training. The study concludes that AR is more suitable for disciplines that require interaction with the physical environment, while VR is more prominent in areas that require immersive simulations, such as medicine or engineering.

Keywords: Augmented Reality (AR); Virtual Reality (VR); Higher Education; Immersive Technologies.



Introducción

La integración de tecnologías que transformen el proceso de enseñanza-aprendizaje es un desafío constante en la educación superior. Entre las innovaciones más relevantes se encuentran la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), que han tenido un impacto profundo en diversas áreas del ámbito educativo. Estas herramientas inmersivas permiten a los estudiantes interactuar de manera dinámica con los contenidos, adaptando la experiencia de aprendizaje a sus necesidades y favoreciendo una comprensión más profunda de conceptos complejos. En este sentido, es crucial realizar un análisis comparativo que permita identificar las fortalezas y los desafíos que cada tecnología presenta en el contexto universitario.

La RA y la RV se distinguen tanto por sus características tecnológicas como por sus enfoques pedagógicos. Mientras que la RA superpone elementos virtuales al entorno físico, facilitando una interacción directa que conecta teoría y práctica de manera inmediata, la RV sumerge a los estudiantes en entornos totalmente digitales, ya sean representaciones realistas o abstractas, brindando experiencias inmersivas sin igual. A pesar de que ambas tecnologías han sido ampliamente investigadas, aún persiste la necesidad de realizar una comparación más detallada para determinar cuál de ellas ofrece mayores beneficios en aspectos como el aprendizaje, la motivación y el desarrollo de habilidades en el ámbito universitario.

En el contexto actual de la educación superior, caracterizado por la digitalización y la constante innovación, resulta fundamental analizar de qué manera la RA y la RV pueden contribuir al fortalecimiento de la enseñanza, fomentar la creatividad y mejorar la retención de conocimientos. Este trabajo tiene como objetivo proporcionar un análisis exhaustivo y reflexivo sobre estas tecnologías, destacando su relevancia en la transformación digital del ámbito educativo y su rol en la formación de estudiantes preparados para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades del siglo XXI.

Antecedentes

La realidad aumentada, según lo indicado por Murcia et al. (2024), ha mostrado tener un impacto positivo en el aprendizaje colaborativo y en el desarrollo de habilidades prácticas. Su investigación resalta que los entornos educativos que incorporan RA brindan a los estudiantes la posibilidad de interactuar en contextos más dinámicos y auténticos, lo que favorece considerablemente la retención del conocimiento.

En cuanto a la realidad virtual, Giakoni et al. (2024) sostienen que esta tecnología juega un papel fundamental en la enseñanza de las ciencias, gracias a su capacidad para proporcionar una inmersión total que facilita la exploración profunda de fenómenos complejos de una manera sin igual. Estos autores subrayan que la RV es particularmente ventajosa en áreas como la medicina y la ingeniería, ya que permite la simulación de escenarios que pueden reemplazar 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 fusiona elementos virtuales con el entorno físico en tiempo real, marcó un avance significativo en el desarrollo de herramientas educativas y profesionales. Desde su conceptualización inicial, diversas investigaciones han demostrado cómo la RA ha evolucionado, consolidándose como un recurso clave en campos que requieren una alta capacidad de visualización y manipulación de datos, como el diseño y la arquitectura.

Según Ortí (2024), el empleo de tecnologías inmersivas en el ámbito educativo tiene un gran potencial para aumentar considerablemente la motivación de los estudiantes. Sin embargo, estos autores también señalaron limitaciones importantes relacionadas con los altos costos y la falta de accesibilidad de estas herramientas, factores que dificultan su implementación a gran escala.



en contextos educativos variados.

Las experiencias educativas con realidad aumentada en el entorno universitario, analizadas por Guizzo et al. (2024), demostraron que esta tecnología no solo facilita una comprensión más profunda de los conceptos, sino que también aumenta el interés de los estudiantes por los contenidos tratados. Los autores subrayan que la integración de la RA a través de dispositivos móviles ha facilitado su incorporación en las aulas de educación superior, ampliando su alcance y valor pedagógico.

La sensación de inmersión proporcionada por la realidad virtual, tal como argumentaron Parrales et al. (2024) en su análisis sobre la presencia virtual, permite la creación de entornos en los que los estudiantes pueden concentrarse de manera exclusiva en los contenidos educativos. Según estos autores, esta característica mejora de forma notable tanto la atención como la motivación durante el proceso de aprendizaje.

Teorías

La Realidad Aumentada (RA) es una tecnología que fusiona elementos digitales, como imágenes, videos o datos, con el entorno físico del usuario, proporcionando una experiencia en la que la realidad tangible y la virtual interactúan de manera fluida. Según Ruiz et al. (2024), la RA posibilita esta integración en tiempo real, lo que facilita la creación de experiencias inmersivas. Por otro lado, la Realidad Virtual (RV) sumerge al usuario en un entorno completamente simulado por ordenador, el cual puede ser semejante o completamente distinto al entorno real. Ambas tecnologías son ampliamente utilizadas en la educación superior, aunque cada una ofrece enfoques y ventajas particulares.

En la Realidad Aumentada (RA), los elementos virtuales se superponen de forma contextual al entorno físico del usuario, lo que permite una interacción directa con objetos y conceptos específicos. Según Omarov (2024), esta integración en tiempo real posibilita experiencias de aprendizaje más inmersivas y concretas, facilitando la manipulación y exploración práctica de la información. En cambio, la Realidad Virtual (RV) crea entornos completamente digitales que pueden simular tanto situaciones de aprendizaje realistas como abstractas, brindando experiencias inmersivas que fomentan la exploración y la experimentación.

Aplicaciones en la educación superior

Se examinan las diversas aplicaciones de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en diversas disciplinas de la educación superior, como ciencias, ingeniería, medicina, arte y humanidades. Según García et al. (2024), estas tecnologías han demostrado ser herramientas efectivas para transformar tanto la enseñanza como el aprendizaje en estos campos especializados, promoviendo nuevas formas de interacción y comprensión del conocimiento.

La Realidad Aumentada (RA) ha surgido como una herramienta transformadora en la enseñanza de las ciencias, al proporcionar visualizaciones en tres dimensiones de modelos anatómicos y procesos biológicos. García et al. (2020) señalan 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 visualizar.

En el ámbito de la ingeniería, la Realidad Virtual (RV) ha tenido un impacto significativo al ofrecer simulaciones realistas de entornos de trabajo. Romero et al. (2023) afirman que estos entornos virtuales permiten a los estudiantes practicar el diseño y la construcción de estructuras complejas de manera segura y efectiva, antes de enfrentarse a proyectos reales, lo que favorece el desarrollo de sus habilidades y competencias prácticas.

La implementación de la Realidad Aumentada en la medicina ha sido fundamental en la formación



de estudiantes y profesionales de la salud. Marín et al. (2023) describen cómo las simulaciones detalladas de procedimientos quirúrgicos y anatomía humana ofrecidas por la RA han mejorado la comprensión de los estudiantes y su capacidad para llevar a cabo procedimientos con mayor precisión y seguridad.

En el área de las artes y humanidades, la Realidad Virtual ha facilitado la creación de entornos inmersivos que permiten a los estudiantes explorar obras de arte históricas y escenarios culturales de manera realista. Lorenzo et al. (2022) sostienen que esta tecnología ha enriquecido la comprensión y apreciación del arte y la cultura, proporcionando experiencias educativas profundamente inmersivas.

Las aplicaciones de la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual en la educación superior han experimentado un proceso de evolución constante, ofreciendo formas innovadoras de enseñanza y aprendizaje que fomentan la creatividad, la participación activa y el pensamiento crítico de los estudiantes. Gavilanes et al. (2022) destacan que esta evolución subraya 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 importantes beneficios en el ámbito educativo. Su capacidad para facilitar la interacción permite a los estudiantes participar de manera activa, explorar conceptos de forma práctica y experimentar situaciones complejas, lo que favorece la comprensión y la retención del conocimiento. Noguera (2024) sostiene que estas tecnologías favorecen la personalización del aprendizaje, adaptando los contenidos a las necesidades y habilidades individuales de cada estudiante, lo que resulta útil en contextos educativos diversos. Además, la naturaleza inmersiva de la RA y la RV aumenta la motivación estudiantil, promoviendo un mayor compromiso y aprendizaje significativo.

A pesar de los beneficios que ofrecen la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), estas tecnologías enfrentan varios retos. Uno de los principales obstáculos es el costo, ya que la implementación y el mantenimiento de infraestructuras tecnológicas avanzadas requieren inversiones considerables en hardware y desarrollo de contenido. Según Reyes (2022), otro desafío importante es la accesibilidad, ya que no todos los estudiantes tienen acceso a los dispositivos compatibles ni a la infraestructura necesaria, como conexiones de alta velocidad. Además, la capacitación docente resulta esencial para asegurar una integración efectiva de estas tecnologías, lo que demanda tiempo y recursos adicionales por parte de las instituciones educativas.

La incorporación de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en el currículo académico plantea diversos desafíos tanto logísticos como pedagógicos. Es crucial diseñar actividades y contenidos que maximicen el potencial de estas tecnologías, asegurando su alineación con los objetivos de aprendizaje. La evaluación del aprendizaje en entornos de RA y RV puede requerir enfoques innovadores y adaptados, diferentes a los métodos tradicionales. Quispe et al. (2021) destacan que, aunque la RA y la RV presentan ventajas significativas en términos de interactividad, personalización, motivación y retención de conocimientos, también enfrentan barreras importantes relacionadas con los costos, la accesibilidad, la formación docente y su integración efectiva en los programas académicos. Superar estos desafíos exigirá una colaboración estrecha y un enfoque estratégico entre las instituciones educativas, los docentes y los desarrolladores tecnológicos.

Impacto en la experiencia educativa

Se analiza en profundidad cómo la integración de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) ha modificado de manera significativa la experiencia educativa de los estudiantes a



diferentes niveles. Meneses et al. (2016) sostienen que estos avances tecnológicos han tenido un impacto considerable en aspectos clave del aprendizaje, tales como la participación activa de los estudiantes en entornos interactivos y atractivos, la mejora en la comprensión de conceptos complejos a través de la visualización tridimensional de contenidos, el fomento de la colaboración entre compañeros mediante actividades y simulaciones inmersivas, y la preparación más eficiente y realista ante los retos del mundo profesional contemporáneo.

Los datos recopilados de varios estudios avalan de manera clara los efectos positivos de las tecnologías de Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Según Huertas et al. (2021), se destacan mejoras significativas en la retención del conocimiento, el desarrollo de habilidades críticas como el pensamiento analítico y la resolución de problemas, así como en la motivación intrínseca de los estudiantes al interactuar con contenidos educativos más dinámicos y contextualizados. Este cambio en la experiencia educativa está favoreciendo la formación de individuos mejor preparados y más adaptados a un entorno globalizado y tecnológicamente avanzado.

Propósito general

Realizar una comparación detallada de las características, aplicaciones y beneficios educativos de la realidad aumentada y la realidad virtual en el contexto de la educación superior, con el objetivo de determinar cuál de estas tecnologías ofrece mayores ventajas pedagógicas y metodológicas en diversos entornos universitarios.

La adopción de tecnologías inmersivas como la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación superior ha despertado un notable interés debido a sus posibles beneficios en términos pedagógicos. Aunque ambas tecnologías comparten la finalidad de mejorar la experiencia de aprendizaje, presentan diferencias importantes en su implementación y en los efectos que generan sobre la motivación estudiantil, la eficacia pedagógica y el desarrollo de habilidades. Este análisis tiene como propósito examinar las principales diferencias entre la RA y la RV, con el fin de determinar cuál de ellas brinda mayores ventajas en el ámbito académico. La pregunta central que guía este estudio 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 la educación superior?

Material y métodos

Este estudio se organizó como una revisión documental que evaluó el impacto y la efectividad de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación superior. Se adoptó la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), lo que garantizó un enfoque riguroso, claro y replicable en la recopilación y análisis de los estudios. A continuación, se detallan los criterios metodológicos y los procedimientos empleados para la selección, recopilación y evaluación de la literatura pertinente.

Criterios de Inclusión

Con el fin de asegurar la relevancia y actualidad de los estudios revisados, se establecieron criterios de inclusión específicos. Se seleccionaron únicamente investigaciones publicadas entre 2015 y 2024, lo que permitió concentrar el análisis en los trabajos más recientes sobre el impacto de la RA y la RV en la educación superior, un campo en constante evolución. En términos temáticos, se incluyeron estudios que abordaron el uso de la RA y la RV en contextos educativos, considerando herramientas como aplicaciones interactivas y simuladores inmersivos en entornos universitarios. Además, se requirió que los artículos fueran de acceso abierto y publicados en revistas revisadas por pares, lo que garantizó un alto nivel de calidad en la literatura analizada.



Criterios de Exclusión

Para mantener la relevancia del análisis, se excluyeron los estudios publicados antes de 2015, limitando la investigación a los desarrollos más recientes. Asimismo, se eliminaron investigaciones centradas en niveles educativos diferentes a la educación superior, enfocando el estudio exclusivamente en los contextos universitarios. Además, se descartaron los artículos que no presentaran datos empíricos o que se restringieran a debates teóricos sin aplicaciones prácticas, garantizando que solo se incluyeran estudios con implicaciones pedagógicas claras y resultados verificables.

Estrategia de Búsqueda

La revisión de la literatura se realizó a través de bases de datos académicas reconocidas, como Scopus y SciElo. Se adoptó una estrategia de búsqueda que incorporó palabras clave como Realidad Aumentada en educación superior, Realidad Virtual en enseñanza universitaria y tecnologías inmersivas en el aula. Estos términos se adaptaron a los criterios específicos de cada base de datos, con el fin de asegurar que los estudios recuperados fueran altamente pertinentes para los objetivos de la investigación.

Proceso de Selección

En la fase inicial, se localizaron más de 140 estudios, los cuales fueron organizados y gestionados utilizando el software Mendeley. Después de eliminar los duplicados, se revisaron los títulos y resúmenes de los estudios restantes, seleccionando un total de 85 trabajos. En la etapa final, se realizó un análisis exhaustivo de 40 investigaciones, de las cuales se eligieron 15 artículos que cumplieran con los criterios de inclusión establecidos y aportaban evidencia empírica robusta sobre la implementación de la RA y la RV en el contexto de la educación superior.

Análisis de Datos

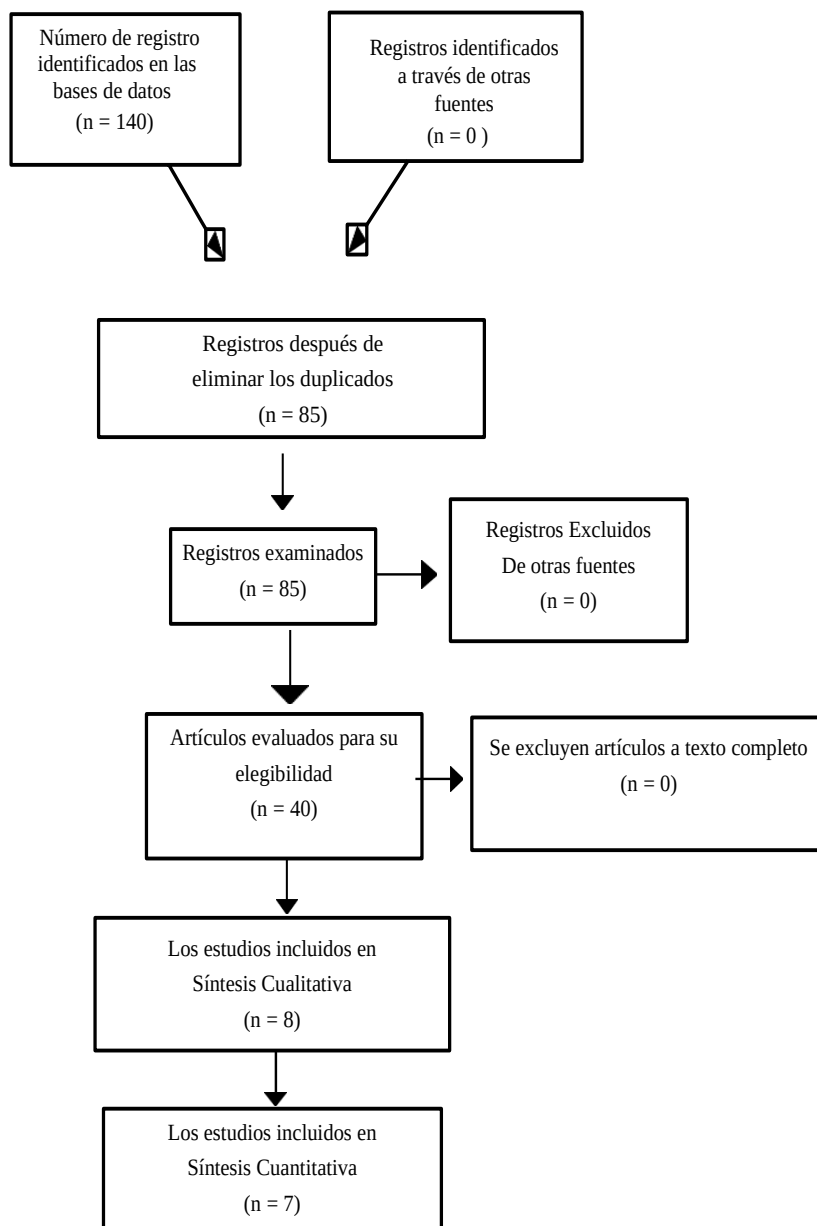
La información recopilada de los 15 artículos seleccionados se organizó en una matriz comparativa, creada específicamente para permitir un análisis exhaustivo y ordenado. En esta matriz se incluyeron elementos clave como el año de publicación, los autores, la metodología empleada y los principales resultados obtenidos. Este enfoque facilitó la identificación de patrones recurrentes en el uso de tecnologías inmersivas en el ámbito universitario, al mismo tiempo que destacó sus beneficios pedagógicos y las limitaciones observadas en los estudios revisados.

Herramientas utilizadas

Se utilizó Mendeley para gestionar las referencias bibliográficas y Microsoft Excel para crear la matriz comparativa y realizar el análisis estructurado. Además, se empleó el diagrama de flujo PRISMA, lo que facilitó la representación clara y precisa del proceso de selección de los estudios.

Figura 1

Método Prisma



Resultados

La revisión documental permitió identificar patrones clave sobre el impacto de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en la educación superior. Los estudios seleccionados evidenciaron mejoras sustanciales en la comprensión de conceptos complejos, un incremento en la motivación de los estudiantes y un desarrollo significativo de habilidades prácticas mediante el uso de estas tecnologías inmersivas. Además, se observaron tendencias comunes en su implementación, destacando su eficacia en disciplinas específicas y su capacidad para fomentar entornos colaborativos. Estos resultados subrayan la importancia pedagógica de la RA y la RV, al mismo tiempo que señalaron desafíos como la limitada accesibilidad tecnológica y la necesidad de una capacitación 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 de conceptos abstractos.	Refuerza el aprendizaje práctico y aplicado en 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 simulaciones de diseño.	Aplicación eficaz en el campo de las artes y humanidades, con experiencias inmersivas.	La RA mejora la comprensión en campos como biología, anatomía y arquitectura.	La RV permite la exploración detallada en campos técnicos y 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 a adaptarse a nuevas metodologías.	La creación de contenido educativo específico para RA y RV es un desafío importante.



Aspecto Evaluado	Resultado 1	Resultado 2	Resultado 3	Resultado 4	Resultado 5
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 en el uso de tecnologías inmersivas.	Las tecnologías inmersivas impulsan el desarrollo de competencias tecnológicas.	Aumento en el dominio de herramientas tecnológicas especializadas.	Los estudiantes se preparan mejor para enfrentar un entorno laboral digitalizado.
Interacción con el contenido	Interacción directa con conceptos y objetos virtuales.	Los entornos inmersivos permiten una manipulación detallada de los objetos de estudio.	Mayor personalización de las experiencias de aprendizaje.	La RA y la RV permiten una experiencia sensorial completa durante el aprendizaje.	Las interacciones 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 se integra de manera transversal.	Se requiere de reformas curriculares para una integración más profunda de RA y RV.
Mejora de la experiencia educativa	Incremento de la inmersión y el enfoque en los contenidos educativos.	La experiencia educativa se 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 su uso en 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 subrayan el impacto significativo de las tecnologías de Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) en varios aspectos del ámbito educativo, como la comprensión de conceptos, la motivación de los estudiantes y el desarrollo de habilidades prácticas. Se mostró cómo estas tecnologías han transformado el proceso de enseñanza y aprendizaje al ofrecer experiencias inmersivas y personalizadas. No obstante, también se identificaron desafíos relevantes en su implementación, tales como los altos costos y la necesidad de contar con una infraestructura tecnológica adecuada. Estos hallazgos reflejan tanto las oportunidades que presentan estas tecnologías como las barreras que todavía 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 completamente 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 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.
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.



Características	Realidad Aumentada (RA)	Realidad Virtual (RV)
Ventajas principales	Aumenta la interacción con el entorno real, mejorando la contextualización del aprendizaje.	Ofrece experiencias completamente inmersivas 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 que analiza las diferencias y similitudes entre Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV) en el contexto de la educación superior. Esta tabla resume las características más relevantes de ambas tecnologías, incluyendo sus aplicaciones, accesibilidad, costos y los desafíos que enfrentan en el ámbito educativo. La información proporcionada ofrece una visión detallada sobre cómo cada tecnología ha sido utilizada en diversas áreas académicas, adaptándose a las necesidades específicas de aprendizaje y a los recursos disponibles.

Discusión

La integración de tecnologías emergentes, como la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV), está revolucionando la forma en que se enseñan y se comprenden los contenidos en diversas disciplinas académicas. Estas tecnologías permiten una inmersión profunda en los materiales educativos, favoreciendo el desarrollo tanto de habilidades prácticas como cognitivas clave. Diversos estudios han demostrado mejoras notables en la comprensión de conceptos complejos, lo que facilita la retención del conocimiento y la aplicación efectiva de lo aprendido en situaciones reales.

Una de las principales fortalezas de la RA y la RV es su capacidad para crear entornos interactivos y colaborativos que fomentan la participación activa de los estudiantes. Esta interactividad no solo favorece el aprendizaje autónomo, sino que también promueve habilidades de trabajo en equipo, esenciales en campos profesionales que requieren cooperación, como la medicina, la ingeniería y las ciencias sociales. Además, las simulaciones inmersivas ofrecen a los estudiantes una experiencia más cercana a escenarios reales, lo que incrementa su motivación y su compromiso con los contenidos, factores clave para fortalecer el proceso de enseñanza en la educación superior.

Sin embargo, a pesar de sus numerosos beneficios, la adopción de estas tecnologías en el ámbito educativo enfrenta desafíos considerables. Uno de los obstáculos más relevantes es el elevado



coste asociado a la compra y mantenimiento de los dispositivos y programas necesarios, lo que, junto con la infraestructura tecnológica limitada en muchas instituciones, restringe el acceso a estas herramientas para gran parte de la comunidad estudiantil. Esta realidad podría agravar las desigualdades en el acceso a experiencias educativas innovadoras. Además, su integración exitosa requiere una formación docente completa, lo que implica una inversión constante en capacitación y desarrollo profesional para asegurar que los educadores estén capacitados para aprovechar al máximo el potencial de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) en el proceso educativo.

A pesar de los retos señalados, las aportaciones de estas tecnologías al proceso de enseñanza-aprendizaje son enormemente valiosas. La incorporación de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) se presenta como una herramienta fundamental en campos como la medicina, donde las simulaciones de procedimientos quirúrgicos brindan a los estudiantes la oportunidad de obtener experiencia práctica en un entorno seguro antes de enfrentarse a situaciones clínicas reales. En la ingeniería, estas tecnologías facilitan el diseño y la visualización de estructuras complejas, mientras que en las ciencias permiten la exploración de fenómenos que resultarían difíciles o incluso imposibles de reproducir en un aula tradicional. De esta forma, la RA y la RV no solo transforman y enriquecen la experiencia educativa, sino que también optimizan el uso de los recursos disponibles, proporcionando a los estudiantes una metodología de aprendizaje más interactiva, dinámica y adaptada a las demandas del siglo XXI.

El continuo avance de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) abre un amplio abanico de oportunidades para transformar el panorama educativo, no solo al mejorar la accesibilidad y la calidad de las experiencias de aprendizaje, sino también al fomentar la creación de entornos educativos más inclusivos y adaptados a las necesidades particulares de cada estudiante. Superar los desafíos técnicos y económicos mencionados anteriormente requiere un esfuerzo conjunto entre las instituciones educativas, los desarrolladores tecnológicos y los organismos gubernamentales, con el fin de asegurar que estas herramientas sean accesibles de manera equitativa para estudiantes y docentes, independientemente de su contexto socioeconómico. A medida que se aborden estos obstáculos, la incorporación de la RA y la RV en la educación superior se perfila como un factor clave para la formación de profesionales capaces de enfrentar los retos y exigencias del futuro.

Conclusiones

Distinción de ventajas particulares: El análisis comparativo entre la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) revela que cada una de estas tecnologías ofrece beneficios únicos en el ámbito educativo superior. La RA se integra de manera efectiva con el entorno físico, mejorando la experiencia educativa al superponer elementos digitales, mientras que la RV se destaca en la creación de entornos completamente inmersivos que facilitan una interacción profunda con conceptos abstractos o complejos.

Relevancia según el contexto educativo: Los hallazgos indican que la elección entre RA y RV depende en gran medida del contexto educativo y los objetivos de aprendizaje específicos. La RA se presenta como una herramienta ideal para áreas que requieren una interacción combinada entre lo físico y lo digital, como la ingeniería civil y las ciencias de la salud. Por otro lado, la RV sobresale en disciplinas donde la simulación de entornos es crucial, como la formación médica o el perfeccionamiento de habilidades técnicas especializadas.

Evolución metodológica y factores de adopción: La incorporación de la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) promueve una transformación en las metodologías educativas, permitiendo experiencias de aprendizaje más activas, colaborativas y personalizadas. Sin embargo, los resultados sugieren que la RA tiene ventajas en términos de accesibilidad y costos



más bajos en comparación con la RV, lo que la convierte en una opción más accesible para universidades con limitaciones económicas.

Impacto pedagógico común: Tanto la Realidad Aumentada (RA) como la Realidad Virtual (RV) mejoran de manera significativa la retención del conocimiento y el desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes universitarios. Ambas tecnologías aumentan la motivación, el compromiso y la capacidad de los estudiantes para aplicar los conceptos teóricos a situaciones prácticas, consolidándose como herramientas innovadoras que están revolucionando la educación superior.

Retos compartidos entre ambas tecnologías: La Realidad Aumentada y la Realidad Virtual enfrentan desafíos similares, como la necesidad de una infraestructura tecnológica avanzada, la formación adecuada del profesorado y los altos costos asociados con su implementación. Superar estos obstáculos es fundamental para maximizar su potencial en el ámbito educativo superior.

Perspectivas a futuro: El continuo avance de la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual sugiere que su impacto en la educación seguirá creciendo. La RA, al integrar elementos digitales con el entorno físico, y la RV, al ofrecer experiencias completamente inmersivas, no deben considerarse tecnologías competidoras, sino complementarias, que pueden enriquecer el proceso de enseñanza en múltiples disciplinas y niveles educativos.

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. *Edutec, 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 declaran que no tienen conflictos de intereses relacionados con este estudio y que todos los procedimientos seguidos cumplen con los estándares éticos establecidos por la revista. Asimismo, confirman que este trabajo es inédito y no ha sido publicado, ni parcial ni totalmente, en ninguna otra publicación.