

Realidad virtual y aumentada en la educación superior: experiencias inmersivas para el aprendizaje profundo

Virtual and Augmented Reality in Higher Education: Immersive Experiences for Deep Learning

Richar Lutter Calderón Zambrano, María Elena Yáñez Romero, Kerly Elizabeth Dávila Dávila,
Carolina Estefanía Beltrán Balarezo

RESUMEN

El presente estudio se adentra en un terreno de vanguardia donde la realidad virtual y aumentada convergen con la educación superior; propone explorar cómo la integración de la realidad virtual y aumentada puede impactar positivamente en la educación superior, promoviendo un aprendizaje profundo. A través del análisis de casos de estudio y la revisión de la literatura actualizada, se busca comprender cómo estas tecnologías pueden revolucionar la forma en que los estudiantes adquieren y aplican el conocimiento en un entorno educativo en constante evolución. Para lo cual se realizó una revisión bibliográfica, que implica recopilación, evaluación existente sobre un tema específico. Los resultados han demostrado que la realidad virtual y aumentada en la educación superior ha sido un tema de interés en los últimos años especialmente dentro del ámbito de las ciencias sociales, deduciendo que la realidad virtual ha surgido como un patrón pionero que altera fundamentalmente la forma en que interactúan las personas y los sistemas informáticos.

Palabras clave: Realidad virtual; Aprendizaje profundo; Educación superior; Tecnologías educativas.

Richar Lutter Calderón Zambrano 

Universidad Técnica de Machala – Ecuador. rcalderon@utmachala.edu.ec

María Elena Yáñez Romero 

Universidad Técnica De Machala – Ecuador. myanez@utmachala.edu.ec

Kerly Elizabeth Dávila Dávila 

Universidad Técnica De Machala – Ecuador. kdavila@utmachala.edu.ec

Carolina Estefanía Beltrán Balarezo 

Universidad Técnica de Machala – Ecuador. cbeltran@utmachala.edu.ec

<http://doi.org/10.46652/rgn.v8i37.1088>

ISSN 2477-9083

Vol. 8 No. 37 julio-septiembre, 2023, e2301088

Quito, Ecuador

Enviado: mayo 24, 2023

Aceptado: agosto 06, 2023

Publicado: agosto 21, 2023

Publicación Continua

ABSTRACT

The present study enters a cutting-edge terrain where virtual and augmented reality converge with higher education; it proposes to explore how the integration of virtual and augmented reality can positively impact higher education, promoting deep learning. Through the analysis of case studies and the review of updated literature, we seek to understand how these technologies can revolutionize the way students acquire and apply knowledge in a constantly evolving educational environment. To this end, a literature review was conducted, which involves the compilation and evaluation of existing literature on a specific topic. The results have shown that virtual and augmented reality in higher education has been a topic of interest in recent years especially within the field of social sciences, inferring that virtual reality has emerged as a pioneering pattern that fundamentally alters the way people and computer systems interact.

Keywords: Virtual reality; Deep learning; Higher education; Educational technologies.

1. Introducción

La Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) han irrumpido con fuerza en el ámbito de la educación superior, redefiniendo la manera en que los estudiantes acceden y asimilan el conocimiento. Estas tecnologías emergentes han abierto la puerta a experiencias educativas completamente nuevas, donde la inmersión y la interacción son los pilares fundamentales. En este contexto, se ha planteado un enfoque innovador: utilizar la RV y la RA como herramientas para potenciar el aprendizaje profundo, permitiendo a los estudiantes explorar conceptos abstractos y desafiantes de manera tangible y contextualizada (Álvarez et al., 2023).

La educación superior a menudo se enfrenta al desafío de mantener a los estudiantes comprometidos y fomentar una comprensión más profunda de los contenidos. Las tecnologías de RV y RA ofrecen una solución prometedora al transformar las aulas convencionales en entornos de aprendizaje inmersivos, donde los estudiantes pueden interactuar con objetos virtuales en 3D, explorar ambientes simulados y participar en escenarios que antes solo existían en la teoría. Esta introducción explora cómo la combinación de RV y RA puede revolucionar el proceso educativo, brindando nuevas oportunidades para el aprendizaje activo, la colaboración y la adquisición de conocimientos a niveles más profundos (Sukhdeve, 2021).

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) han impactado profundamente en diversos aspectos de la sociedad actual, destacándose su relevancia en el ámbito educativo. La flexibilidad y adaptabilidad de estas tecnologías han revolucionado la forma en que se enseña y se aprende. Estudiantes y educadores han experimentado una mayor conectividad, lo que ha impulsado la participación activa y el compromiso con el proceso educativo (Campos et al., 2019).

Antecedentes conceptuales

La Realidad Virtual ha surgido como una herramienta educativa revolucionaria, permitiendo la creación de entornos inmersivos que simulan la realidad de manera convincente. Esta tecnología está siendo implementada en programas académicos, agregando un nivel de realismo y experiencia sensorial que antes era impensable. Los estudiantes se benefician al interactuar directamente con contenidos educativos en entornos virtuales, lo que enriquece su comprensión y retención de información (Gudoniene & Rutkauskiene, 2019).

En este mismo contexto, teniendo en cuenta a Gudoniene y Rutkauskiene (2019) la realidad aumentada ha ampliado significativamente el alcance de las perspectivas educativas al superponer componentes virtuales en el mundo tangible a través de dispositivos móviles. Esta fusión de lo corporal y lo virtual estimula una inclinación hacia la exploración y la revelación, lo que facilita la comprensión de nociones profundas e intrincadas. Además, la comodidad y la adaptabilidad de la realidad aumentada, que se puede lograr a través de dispositivos móviles, la convierten en un instrumento integral y fácil de usar.

En definitiva, el avance de las TIC y la integración de tecnologías de simulación como la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada están remodelando el panorama educativo. Estas innovaciones no solo optimizan la enseñanza y el aprendizaje, sino que también abren nuevas puertas para la creatividad y la participación activa de los estudiantes. Con estas herramientas a su disposición, la educación está experimentando una transformación significativa, preparando a los estudiantes para un mundo cada vez más digital y complejo (Bazavan et al., 2021).

Por otro lado, la noción de “realidad virtual”, introducida por Sousa et al. (2021) refleja la unión de lo real y lo virtual en un nuevo dominio tecnológico. En este contexto, se destaca la “interfaz de usuarios avanzada”, la cual implica la visualización y el movimiento en entornos tridimensionales, propiciando la interacción en tiempo real. Este tipo de experiencia interactiva se logra al estimular diversos sentidos humanos, como la vista, el oído, el tacto, el gusto y el olfato. Así, la realidad virtual permite la creación de entornos artificiales, en los cuales los usuarios pueden explorar, interactuar y sumergirse en un espacio tridimensional mediante canales multisensoriales.

Marco Histórico

El origen de la Realidad Virtual se remonta a la década de 1960, cuando Ivan Sutherland desarrolló el primer sistema de RV conocido como el “Visor de Cabeza” en la Universidad de Harvard. Este sistema primitivo sentó las bases para el desarrollo posterior de la tecnología, que pasó por varias etapas de avance técnico y conceptual (Sutherland, 1968). Con el pasar del tiempo se puede decir que entre 1980 y 1990 hubo avances significativos en la capacidad de procesamiento y gráficos de computadoras, lo que permitió una mayor exploración en el campo de la realidad virtual (Cruz et al., 1993). Aunque todavía se centraban en aplicaciones industriales y científicas, estas décadas sentaron las bases para futuras aplicaciones educativas.

La Realidad Aumentada, por otro lado, comenzó a ganar prominencia en la década de 1990 con investigaciones como el sistema ARToolKit desarrollado por Hirokazu Kato (Billinghurst & Duenser, 2021). Desde entonces, la RA ha evolucionado significativamente con el avance de la tecnología móvil y la disponibilidad de dispositivos de visualización y sensores más sofisticados, desencadenando un cambio fundamental en cómo interactuamos con nuestro entorno y brindando nuevas oportunidades para la educación, el entretenimiento y más. Ambas tecnologías evolucionaron con el tiempo, pero fue en la última década cuando comenzaron a converger con la proliferación de dispositivos móviles y avances en computación gráfica.

A principios del siglo XXI la evolución tecnológica y la proliferación de dispositivos más accesibles, la realidad virtual y aumentada comenzaron a ser consideradas para aplicaciones educativas. La integración de la RV y la RA en la educación superior tomó impulso en los últimos años, a medida que las instituciones académicas comenzaron a reconocer su potencial para enriquecer la experiencia de aprendizaje.

En los últimos años, un aspecto clave en la integración de la RV y la RA en la educación superior es el papel de los docentes y diseñadores instruccionales. La implementación efectiva de estas tecnologías requiere la creación de contenidos y experiencias que estén alineados con los objetivos educativos y las necesidades de los estudiantes. Los educadores deben ser capacitados para utilizar estas herramientas de manera efectiva y creativa, aprovechando su potencial para fomentar la colaboración, el pensamiento crítico y la resolución de problemas (Muñoz et al., 2020).

Marco Teórico

La Realidad Virtual (VR) y la Realidad Aumentada (AR) han sido reconocidas como tecnologías disruptivas que poseen el potencial de revolucionar la educación superior al ofrecer experiencias inmersivas que facilitan un aprendizaje profundo y significativo. Este marco teórico se esfuerza por explorar las teorías y conceptos fundamentales que respaldan el uso de la realidad virtual y la realidad aumentada en la educación superior, con énfasis en la creación de experiencias inmersivas que faciliten el aprendizaje profundo.

Tecnología

En el contexto contemporáneo, la tecnología ha emergido como un factor determinante en la transformación de diversos ámbitos de la sociedad. Siguiendo a (Aksyonov et al., 2021) las innovaciones tecnológicas están redefiniendo las formas en que las personas interactúan, aprenden y trabajan. En este sentido, la convergencia de la inteligencia artificial y la conectividad ubicua han impulsado la creación de ecosistemas digitales interconectados, generando un impacto profundo en la economía global y en la estructura misma de las organizaciones.

A medida que la tecnología continúa evolucionando a un ritmo acelerado, es crucial comprender sus implicaciones en la privacidad, la seguridad y la equidad, así como en la configuración de nuevos paradigmas sociales y culturales (Coccia, 2019). En este marco dinámico, el presente estudio busca analizar el efecto de estas tendencias tecnológicas en la educación superior, considerando tanto sus ventajas como posibles desafíos.

Educación

El ámbito educativo ha sido objeto de transformación constante debido a la integración de la tecnología en los procesos pedagógicos. La literatura destaca que la tecnología educativa, definida como la utilización de herramientas digitales en la enseñanza y el aprendizaje, ha impactado profundamente en la forma en que los educadores interactúan con los estudiantes y diseñan experiencias de aprendizaje (Johnson et al., 2019). Esta transformación ha sido impulsada por la creciente adopción de plataformas de aprendizaje en línea, que ofrecen flexibilidad en el acceso al contenido y fomentan la participación activa de los estudiantes. Además, la gamificación ha surgido como una estrategia pedagógica que integra elementos de juego en el entorno educativo para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Deterding et al., 2011).

No obstante, junto con los beneficios, también han surgido desafíos relacionados con la tecnología en la educación. La brecha digital, que se refiere a las disparidades en el acceso y la competencia tecnológica, puede perpetuar la desigualdad educativa (Colom, 2020). Además, existe preocupación sobre la privacidad y la seguridad de los datos en las plataformas de aprendizaje en línea (Howard & Lomas, 2020). En este contexto, este estudio se propone analizar de manera integral el impacto de la tecnología en la calidad de la educación, abordando tanto sus aspectos positivos como los desafíos que plantea en el entorno educativo contemporáneo.

Constructivismo y Aprendizaje Experiencial

El constructivismo destaca la formación activa del conocimiento por parte del estudiante. La RV y la RA permiten a los estudiantes interactuar y explorar de manera tangible, alineándose con este enfoque. El aprendizaje experiencial encuentra un terreno fértil en estas tecnologías, ya que los estudiantes aprenden a través de la participación directa en situaciones simuladas. Desde el punto de vista de Gleason et al. (2020) el constructivismo y el aprendizaje experiencial son enfoques pedagógicos que enfatizan la construcción activa del conocimiento a través de la participación activa y la experiencia práctica. El constructivismo sostiene que el aprendizaje es un proceso activo donde los estudiantes construyen significados a partir de sus experiencias y conocimientos previos.

Compromiso y Motivación

El compromiso y la motivación constituyen aspectos fundamentales en el contexto de la Realidad Virtual (VR) y la Realidad Aumentada (AR). Estas tecnologías inmersivas tienen el potencial de revolucionar la forma en que las personas interactúan con el contenido y participan en experiencias educativas y de entretenimiento.

Teniendo en cuenta a Banchoff et al. (2020) los entornos de realidad virtual y aumentada ofrecen experiencias altamente participativas e inmersivas que pueden mejorar significativamente la participación de los usuarios. A través de situaciones y escenarios en primera persona, los usuarios pueden desarrollar un mayor sentido de conexión e implicación emocional con el contenido. Esta inmersión profunda puede fomentar un mayor nivel de compromiso con el aprendizaje y la exploración, ya que los usuarios se sienten parte activa de la experiencia.

Aprendizaje Situado y Transferencia de Conocimiento

La teoría del aprendizaje situado argumenta que el aprendizaje es más efectivo cuando se produce en contextos auténticos y significativos. La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada crean ambientes virtuales que simulan escenarios del mundo real, permitiendo a los estudiantes practicar la transferencia de conocimiento a situaciones concretas (Marougkas et al., 2023). Estas tecnologías inmersivas ofrecen oportunidades únicas para mejorar la contextualización del aprendizaje y facilitar la transferencia efectiva de conocimientos a situaciones del mundo real.

Interacción y Manipulación

La interacción y manipulación en la realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA) son áreas clave que influyen en la experiencia de usuario y en la utilidad de estas tecnologías. La teoría de la interacción sugiere que la manipulación activa de objetos y entornos puede mejorar la comprensión conceptual. En el ámbito educativo esto permite a los estudiantes interactuar con objetos virtuales en 3D, lo que facilita la exploración y la manipulación de conceptos abstractos, favoreciendo un aprendizaje más profundo (Dalgarno & Lee, 2010).

Colaboración y Aprendizaje Social

La realidad virtual y aumentada están revolucionando la colaboración y el aprendizaje social al crear entornos inmersivos que fomentan la interacción y el intercambio de conocimientos. Estas tecnologías permiten a las personas conectarse y comunicarse a través de distancias físicas, simulando experiencias compartidas en tiempo real. Los usuarios pueden explorar conceptos complejos visualmente, manipular objetos virtuales en conjunto y participar en actividades de grupo de

manera más envolvente. Además, la integración de elementos digitales en entornos reales facilita la creación de experiencias educativas interactivas y contextualizadas, mejorando la retención y comprensión de la información a través del aprendizaje colaborativo (Dunleavy et al., 2009).

Personalización del Aprendizaje

En la opinión de Gonzalez et al. (2019) la personalización del aprendizaje se eleva a nuevas alturas gracias a la realidad virtual y aumentada. Estas tecnologías permiten adaptar la experiencia educativa a las necesidades individuales, creando entornos de aprendizaje inmersivos y ajustados a los estilos de aprendizaje únicos de cada estudiante. Mediante la presentación de contenido interactivo y desafiante, los usuarios pueden explorar conceptos a su propio ritmo, fortaleciendo su comprensión y motivación.

La capacidad de simular situaciones del mundo real y proporcionar retroalimentación instantánea también mejora la práctica y la adquisición de habilidades específicas. En última instancia, la personalización a través de RV y RA enriquece la educación al empoderar a los estudiantes para que alcancen su máximo potencial (Seigneurbieux, 2019).

Desafíos y Limitaciones

A pesar de sus prometedoras aplicaciones, la realidad virtual y aumentada enfrentan desafíos y limitaciones. La primera, a menudo requiere hardware costoso y puede causar efectos negativos en la salud de algunos usuarios, limitando su accesibilidad. Además, la creación de contenido de alta calidad es compleja y costosa. La realidad aumentada, aunque más accesible a través de dispositivos móviles, aún enfrenta obstáculos en la integración fluida con el entorno real y la precisión de la superposición de información. Además, ambos enfrentan interrogantes éticos en áreas como privacidad y adicción. Superar estos desafíos es crucial para aprovechar plenamente el potencial educativo y comercial de estas tecnologías (Montenegro et al., 2022).

Resultados y Efectividad

Desde la posición de Felkel y Dickman (2020) la realidad virtual y aumentada han demostrado resultados prometedores en diversos campos. En la educación, ofrecen experiencias inmersivas que mejoran la comprensión y retención de conceptos complejos. Se analizan estudios empíricos que exploran el impacto en la retención de conocimientos, la transferencia de habilidades y la aplicación práctica. Aunque han demostrado beneficios tangibles, es esencial continuar investigando y refinando su implementación para maximizar su impacto en la mejora de procesos y la calidad de vida.

Consideraciones Éticas y Sociales

La proliferación de la realidad virtual y aumentada presenta importantes cuestiones éticas y sociales que requieren atención. La recopilación intrusiva de datos en entornos virtuales, que puede comprometer la seguridad de la información personal, suscita preocupación en torno a la privacidad. Además, los debates sobre la adicción a estas tecnologías y su impacto en la interacción humana genuina están en curso.

Si no se garantiza un acceso equitativo a estas experiencias inmersivas, se pueden perpetuar las desigualdades. Además, la superposición de información en el mundo real podría provocar manipulación y desinformación. Por lo tanto, es crucial abordar estos problemas para disfrutar de los beneficios de estas tecnologías sin comprometer los valores fundamentales (Liz, 2020).

El objetivo central de este estudio es analizar cómo la integración de la realidad virtual y aumentada en la educación superior puede catalizar el aprendizaje profundo. Se busca explorar cómo estas tecnologías pueden superar las limitaciones de los métodos educativos tradicionales al proporcionar a los estudiantes experiencias interactivas y envolventes que fomenten una comprensión más profunda de los contenidos.

2. Metodología

La metodología empleada para la elaboración de este artículo de revisión bibliográfica se basó en un enfoque exhaustivo y sistemático de la literatura disponible en bases de datos académicas y fuentes confiables. El objetivo principal fue sintetizar y analizar la investigación previa sobre el tema de interés, en este caso, la realidad virtual y su impacto en diversos campos. Se realizó una búsqueda exhaustiva en bases de datos académicas como IEEE Xplore, Google Scholar y Scopus, utilizando términos clave como “realidad virtual”, “realidad aumentada”, entre otros.

Se empleó VOSviewer de manera destacada como herramienta de análisis. VOSviewer, una potente aplicación de visualización de datos y mapas de conocimiento, permitiendo la representación gráfica y el mapeo de las relaciones entre los términos clave y conceptos abordados en el estudio.

Los artículos seleccionados fueron leídos y analizados a profundidad, para ello se identificaron patrones y tendencias emergentes, así como hallazgos relevantes y divergencias en las conclusiones; se clasificaron los estudios según su enfoque temático, como aplicaciones educativas, médicas, industriales.

Se evaluó críticamente la calidad y la validez de los estudios incluidos, considerando el diseño de investigación, la muestra, las metodologías utilizadas y las limitaciones mencionadas por los autores. Esto permitió ofrecer una perspectiva informada y equilibrada de la literatura revisada. Los hallazgos y conclusiones de los estudios revisados se sintetizaron para presentar una visión global del estado actual de la investigación en el tema. Se redactaron secciones específicas que

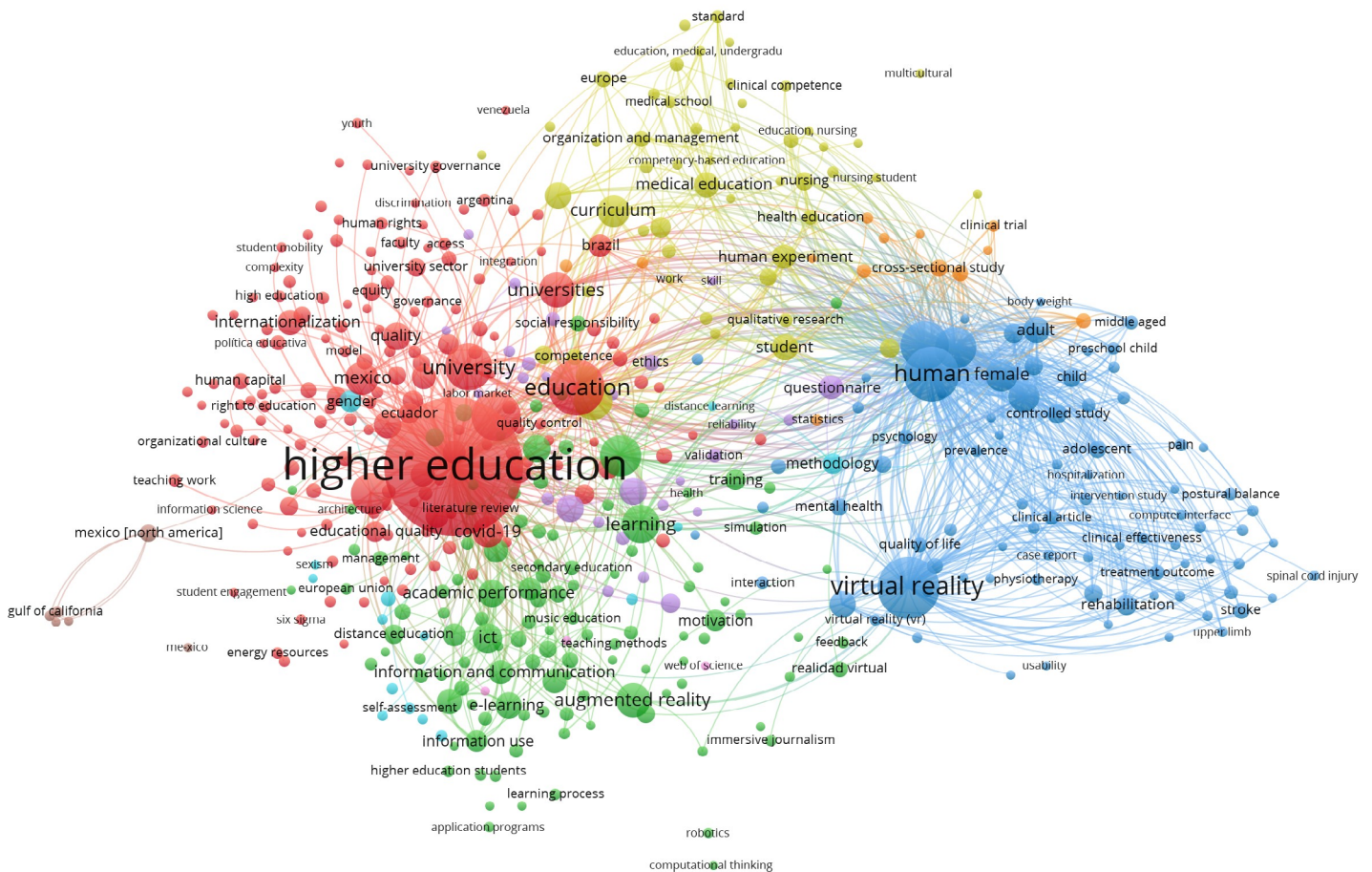
abordan las aplicaciones, ventajas, desafíos y futuras direcciones de la realidad virtual en cada campo.

En última instancia, esta metodología rigurosa y sistemática garantiza la integridad y validez de la información presentada en este artículo de revisión bibliográfica. La síntesis crítica de investigaciones anteriores proporciona una visión panorámica y fundamentada sobre el impacto y las perspectivas de la realidad virtual en diversos ámbitos.

3. Desarrollo

Los datos sobre la realidad virtual y aumentada en la educación superior se recopilan mediante la utilización del software VOSviewer y, posteriormente, se muestran los resultados obtenidos:

Figura 1: Palabras claves usadas en Scopus



Nota. Elaborado mediante el aplicativo VOSviewer (2023).

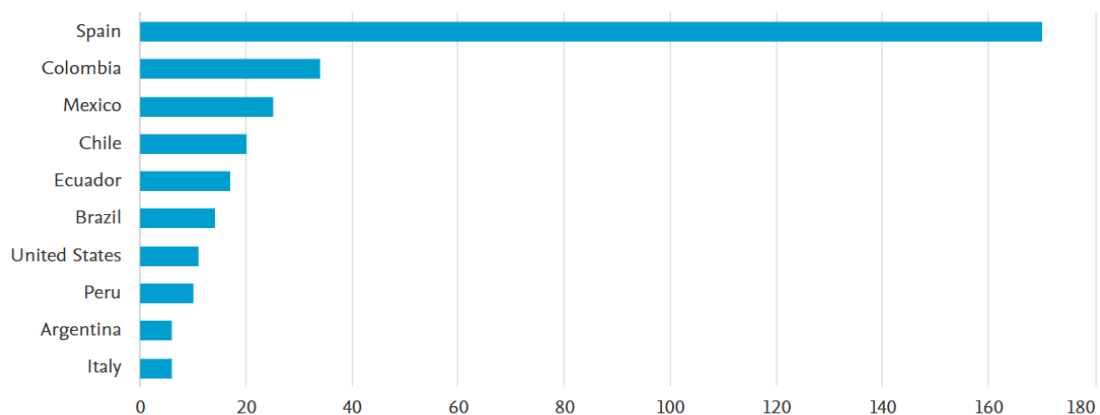
En la figura 1 se destacan las palabras más significativas que emergen de manera prominente en el análisis. En este contexto, las palabras clave “educación superior”, “realidad virtual”, “educación” y “universidad” se posicionan como los términos más relevantes y distintivos en el estudio.

“Educación superior” indica un enfoque profundo en el ámbito educativo avanzado, mientras que “realidad virtual” señala la creciente influencia de esta tecnología en entornos de aprendizaje. La palabra “educación” en sí subraya la centralidad del tema educativo en el análisis, y la inclusión de “universidad” resalta la interconexión innata con instituciones académicas. En conjunto, estas palabras clave proporcionan una guía clara para comprender los aspectos esenciales y las tendencias fundamentales que el estudio aborda dentro del contexto de la educación y la tecnología.

Figura 2. Documentos por países

Documents by country or territory

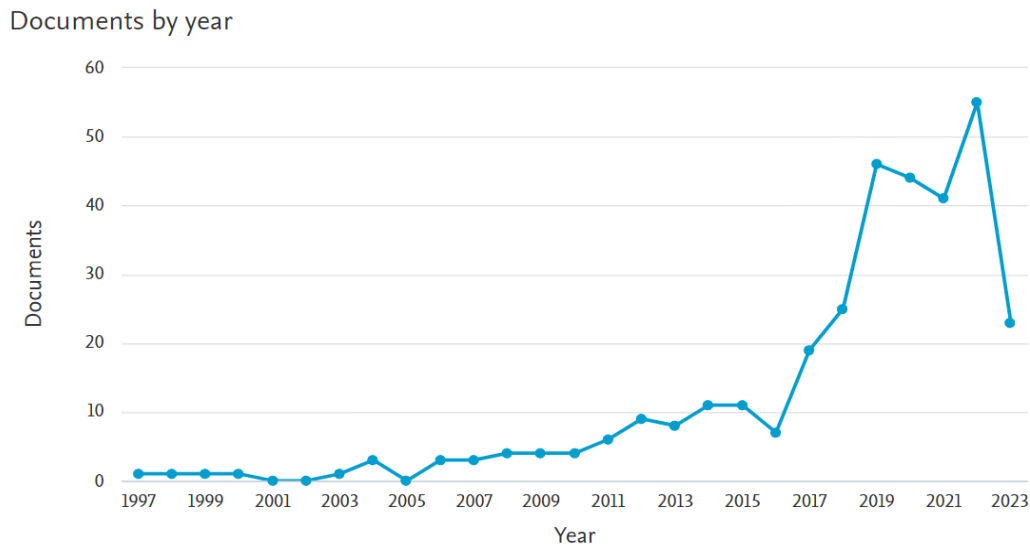
Compare the document counts for up to 15 countries/territories.



Nota. Elaborado mediante la base de datos SCOPUS (2023).

En cuanto a la figura 2, el análisis de la distribución geográfica de la revisión de artículos revela patrones notables en relación con la ubicación geográfica. España se posiciona como el epicentro de la revisión de artículos sobre el tema en cuestión, destacándose como el país con la mayor actividad en este aspecto. Esta concentración de revisión de artículos en España puede indicar un alto interés y compromiso en la investigación y el desarrollo en este campo en particular. Por otro lado, se observa que Ecuador ocupa el quinto lugar en términos de revisión de artículos, lo que señala un nivel significativo de participación y atención por parte de la comunidad académica en este país. Aunque en una posición ligeramente más distante, la presencia de Ecuador en el quinto lugar sugiere un interés sólido y una contribución valiosa al diálogo académico en torno al tema en consideración.

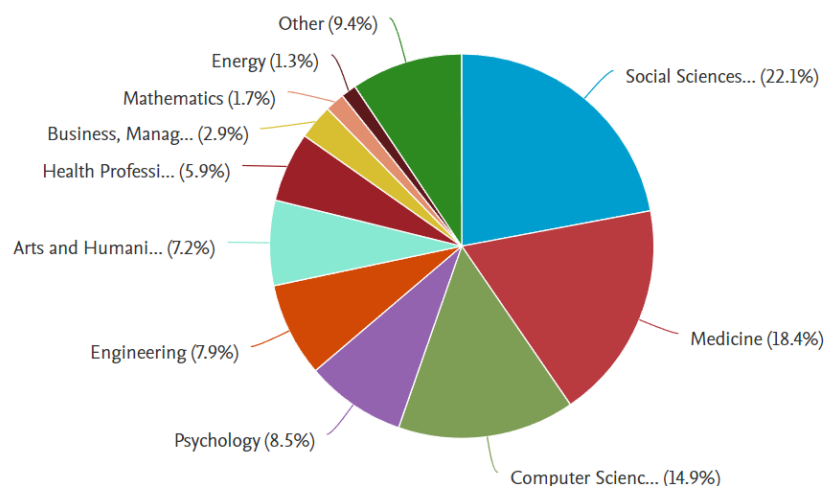
Figura 3. Documentos por año



Nota. Elaborado mediante la base de datos SCOPUS (2023).

Durante los años 2021 y 2022, se ha registrado una notoria proliferación de artículos centrados en la exploración de las aplicaciones de la realidad virtual y aumentada en el ámbito de la educación superior. Específicamente, el enfoque se ha dirigido hacia la implementación de experiencias inmersivas diseñadas para fomentar un aprendizaje profundo y significativo. Estos años se caracterizan por una creciente conciencia sobre el potencial transformador de la tecnología inmersiva en la pedagogía universitaria. Los estudios realizados han buscado comprender cómo la combinación de realidad virtual y aumentada puede facilitar la comprensión conceptual, el compromiso activo de los estudiantes y la construcción de conocimiento a través de la interacción directa con ambientes virtuales. Esta tendencia refleja una búsqueda activa por parte de la comunidad académica de métodos educativos innovadores y efectivos, en respuesta a la constante evolución de la tecnología y las necesidades cambiantes de la educación superior en los tiempos contemporáneos.

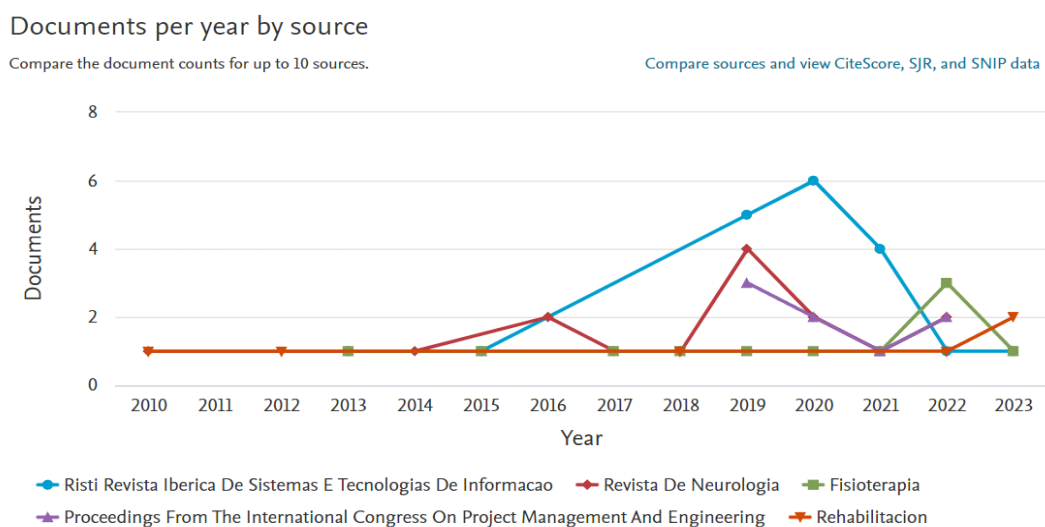
Figura 4. Documentos por campo de estudio



Nota. Elaborado mediante la base de datos SCOPUS (2023).

Los resultados indican que un 22.10% de los estudios se encuadran dentro del ámbito de las ciencias sociales, lo que destaca la creciente atención hacia la dimensión social y pedagógica de la integración de tecnologías inmersivas en la educación superior. Paralelamente, se observa que un 18.40% de los trabajos pertenecen al campo de la Medicina, lo cual señala una tendencia hacia la exploración de aplicaciones de realidad virtual y aumentada en contextos médicos y de salud. Estas cifras subrayan la diversidad de áreas disciplinarias que convergen en el estudio de la tecnología inmersiva en la educación superior y destacan la riqueza de perspectivas desde las cuales se aborda este tema innovador y en evolución.

Figura 5. Documentos por año por fuente



Nota. Elaborado mediante la base de datos SCOPUS (2023).

Durante el análisis de las fuentes académicas en el campo de la tecnología y sistemas de información en los últimos años, se observa un patrón interesante en cuanto a la relevancia de ciertas publicaciones. En el año 2020, la Revista Ibérica de Sistemas y Tecnología de Información destacó como una fuente prominente en este ámbito, acumulando una considerable cantidad de contribuciones. Sin embargo, a medida que el tiempo ha avanzado, esta revista parece haber experimentado una disminución en su presencia como fuente principal. En contraste, en el año 2021, las Actas del Congreso Internacional de Gestión de Proyectos e Ingeniería emergieron como una fuente que logró un notable incremento en su relevancia. Este patrón continuó en el año 2022, con la Revista de Rehabilitación también mostrando un crecimiento significativo en términos de su utilización como fuente de referencia. A medida que nos acercamos al año 2023, existe una expectativa de que estas publicaciones mantengan su tendencia al alza y sigan siendo fuentes prominentes en el campo de estudio, contribuyendo de manera significativa al avance y la comprensión de temas relacionados con la tecnología y la ingeniería.

5. Conclusión

En un mundo cada vez más marcado por la convergencia entre la tecnología y la experiencia humana, la realidad virtual emerge como un paradigma innovador que redefine la interacción entre individuos y sistemas informáticos. La fusión de lo real y lo virtual en un entorno inmersivo y multisensorial desafía las convenciones tradicionales de la percepción y la interacción. Al comprender sus pilares fundamentales de realismo, implicación e interactividad, se despliega un horizonte de posibilidades que trasciende el mero entretenimiento.

Por otro lado, la fusión de la realidad virtual y aumentada en la educación superior presenta un horizonte que es a la vez emocionante y prometedor. Estas tecnologías inmersivas han demostrado su capacidad para mejorar el proceso educativo y estimular un aprendizaje profundo y significativo. Mediante experiencias inmersivas, se pueden explorar conceptos abstractos de manera palpable, se pueden realizar simulaciones realistas y los entornos virtuales se pueden utilizar con fines de colaboración.

Sin embargo, es de suma importancia hacer frente a obstáculos como la accesibilidad, la inversión en infraestructura y el desarrollo de contenido de alta calidad. Al hacer hincapié en la ética y la adaptación pedagógica, la realidad virtual y aumentada tienen el potencial de revolucionar la educación superior y convertirla en una experiencia aún más enriquecedora y eficaz.

La realidad virtual no solo está transformando la educación y el entretenimiento, sino que también se está infiltrando en campos tan diversos como la medicina, la arquitectura y la industria. La creación de entornos artificiales y la posibilidad de interactuar con ellos de manera natural y realista representan un salto cualitativo en la forma en que se experimenta la tecnología.

Referencias

- Aksyonov, S., Arifulina, R., Katushenko, O., Sergeeva, T., & Romanovskaya, L. (2021). Digital transformation of the educational space: New tools and technological solutions. *Perspectives of Science and Education*, 49, 24-43. <https://pnojurnal.wordpress.com/2021/03/01/aksenov/>
- Álvarez, I., Manero, B., Morodo, A., Suñé, N., & Henao, C. (2023). Realidad Virtual Inmersiva para mejorar la competencia de gestión del clima del aula en secundaria. *Educación XX1*, 26(1), 249-272. <https://doi.org/10.5944/educxx1.33418>
- Bazavan, L., Horatiu, R., Florina, P., Stefan, C., Bizdoaca, G. (2021). *Virtual Reality and Augmented Reality in Education*. [Congress]. 30th Annual Conference of the European Association for Education in Electrical and Information Engineering (EAEEIE), Prague, Czech Republic. <https://doi.org/10.1109/EAEEIE50507.2021.9531005>
- Banchoff, C., Fava, L., Schiavoni, A., & Marti, S. (2020). *Realidad Aumentada y Realidad Virtual: experiencias en diferentes ámbitos de aplicación*. Red de Universidades con Carreras en Informática. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/104000>

- Billinghamurst, M., & Duenser, A. (2021). Augmented reality in the classroom. *Computer*, 45(7), 56-63. <https://doi.org/10.1109/MC.2012.32>
- Campos, N., Navas, M., & Moreno, A. (2019). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad*, 15(1), 47-60. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.04>
- Chen, C. C., Wang, C. H., & Chan, H. C. (2020). Exploring the potential of using virtual reality in biology education: A constructive design research. *British Journal of Educational Technology*, 51(1), 54-74.
- Coccia, M. (2019). Theories of the evolution of technology based on processes of competitive substitution and multi-mode interaction between technologies. *Journal of Economics Bibliography*, 6(2), 99-109. <https://doi.org/10.1453/jeb.v6i2.1889>
- Colom, A. (2020). The Digital Divide. *Information, Communication & Society*, 23(11), 1706-1708. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1369118X.2020.1781916>
- Cruz, C., Sandin, D. J., DeFanti, T. A., Kenyon, R. V., & Hart, J. C. (1993). The CAVE: audio visual experience automatic virtual environment. *Communications of the ACM*, 35(6), 64-72.
- Dalgarno, B., & Lee, M. J. W. (2010). What are the learning affordances of 3-D virtual environments? *British Journal of Educational Technology*, 41(1), 10-32. <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1467-8535.2009.01038.x>
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). *From game design elements to gamefulness: defining gamification*. Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments (pp. 9-15).
- Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(1), 7-22. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-008-9119-1>
- Felkel, I., & Dickmann, I. (2022). Realidad virtual y formación docente: aportes, desafíos y límites. *Educación Temática Digital ETD*, 24 (2), 296-315. <https://doi.org/10.20396/etd.v24i2.8659798>
- Gonzalez, M., Benchoff, E., Huapaya, C., Remon, C., Lazzurri, G., Guccione, L., Lizarralde, F. (2018). Advances in Test Personalization and Adaptation in a Virtual Learning Environment. In P. Pesado, C. Aciti. (eds) *Computer Science – CACIC. Communications in Computer and Information Science*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-20787-8_4
- Gudoniene, D., & Rutkauskiene, D. (2019). Virtual and Augmented Reality in Education. *Baltic Journal of Modern Computing*, 7(2). <https://doi.org/10.22364/bjmc.2019.7.2.07>
- Howard, N., & Lomas, L. (2020). Rethinking personal data in the age of big data. *Internet Policy Review*, 9(1).
- Johnson, E., & Smith, A. (2020). The changing landscape of technology and its impact on work and employment. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 7, 405-426.
- Johnson, L., Adams Becker, S., Estrada, V., & Freeman, A. (2019). *NMC Horizon Report: 2019 Higher Education Edition*. The New Media Consortium.

- Liz, M. (2020). ¿Un mundo nuevo? Realidad virtual, realidad aumentada, inteligencia artificial, humanidad mejorada, Internet de las cosas. *Arbor*, 196(797), 572. <https://doi.org/10.3989/arbor.2020.797n3009>
- Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. *Electronics*, 12(13), 2832. <https://doi.org/10.3390/electronics12132832>
- 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>
- Muñoz-Saavedra, L., Miró-Amarante, L., & Domínguez-Morales, M. (2020). Augmented and Virtual Reality Evolution and Future Tendency. *Applied Sciences*, 10(1), 322. <https://doi.org/10.3390/app10010322>
- Piaget, J. (1970). Piaget's theory. In P. H. Mussen (Ed.), *Carmichael's Manual of Child Psychology* (pp. 703-732). Wiley.
- Seigneurbieux, P. (2019). *Virtual reality system with advanced low-complexity user interactivity and personalization through cloud-based data-mining and machine learning*. <https://patents.justia.com/inventor/pierre-seigneurbieux>
- Sousa, R., Campanari, R., & Rodrigues, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Sukhdeve, P. (2021). Implementing Augmented Reality Into Immersive Virtual Learning Environments: *Implementation of Augmented Reality Technologies in Immersive Education Programs* (pp. 102-118). <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-4222-4.ch006>
- Sutherland, I. E. (1968). *A head-mounted three-dimensional display*. Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/1476589.1476686>

AUTORES

Richar Lutter Calderón Zambrano. Docente de la Universidad Técnica de Machala. Profesor de Matemáticas Superior. Doctor Químico Industrial y Magíster en docencia de las Matemáticas.

María Elena Yáñez Romero. Ingeniera Química. Máster en Ingeniería Industrial y Productividad. Docente Universitario.

Kerly Elizabeth Dávila Dávila. Bioquímica Farmacéutica. Máster en Bioquímica Clínica. Docente Universitario en la Universidad Técnica de Machala.

Carolina Estefanía Beltrán Balarezo. Ingeniera en alimentos. Máster Universitario en Calidad y Seguridad Alimentaria obtenido en la Universitat de Valencia, España.

DECLARACIÓN

Conflicto de interés

No tenemos ningún conflicto de interés que declarar.

Financiamiento

Sin ayuda financiera de partes ajenas a este artículo.

Notas

El artículo no es producto de investigaciones previas.