

Realidad Virtual y Aumentada en la Educación Contemporánea

Virtual and Augmented Reality in Contemporary Education

Realidade Virtual e Aumentada na Educação Contemporânea

Victoria M. López¹✉

¹ Charlton Brown, Queensland, Australia.

✉ Correspondence: vm.lopez.silva@gmail.com

Recibido: 26/11/2024 ■ **Aceptado:** 25/12/2024 ■ **Publicado:** 30/12/2024

■ **Resumen.** La educación contemporánea enfrenta un cambio significativo con la incorporación de tecnologías inmersivas como la realidad virtual y aumentada, las cuales transforman la manera en que los estudiantes interactúan con el conocimiento. En Ecuador, estas tecnologías ofrecen un potencial particular para superar barreras educativas, especialmente en áreas donde los recursos son limitados. Este análisis crítico aborda los avances en el desarrollo de hardware y software, así como sus aplicaciones prácticas en disciplinas como ciencias, matemáticas y educación inclusiva. El problema central identificado radica en la brecha tecnológica que dificulta la adopción generalizada de estas herramientas. Factores como los costos elevados, la conectividad limitada y la falta de formación docente representan obstáculos significativos. A pesar de estas limitaciones, las tecnologías inmersivas han demostrado mejorar la motivación y el compromiso estudiantil, además de facilitar el aprendizaje de conceptos complejos. Los resultados analizados destacan casos de éxito donde estas tecnologías fueron integradas efectivamente en entornos educativos y terapéuticos. Estas herramientas no solo han permitido la visualización de fenómenos complejos, sino que también han promovido la inclusión educativa y la rehabilitación cognitiva. Se concluye que, para maximizar su impacto, es necesario superar desafíos relacionados con la infraestructura y capacitación docente. Solo un enfoque integral garantizará la accesibilidad y sostenibilidad de estas tecnologías en la educación ecuatoriana y global.

Palabras clave: Realidad virtual, realidad aumentada, educación inclusiva, innovación educativa.

■ **Abstract.** Contemporary education faces significant change with the incorporation of immersive technologies such as virtual and augmented reality, which transform the way students interact with knowledge. In Ecuador, these technologies offer potential to overcome educational barriers, especially in areas where resources are limited. This critical analysis addresses advances in the development of hardware and software, as well as their practical applications in disciplines such as science, mathematics, and inclusive education. The central problem identified lies in the technological gap that hinders the widespread adoption of these tools. Factors such as high costs, limited connectivity, and lack of teacher training represent significant obstacles. Despite these limitations, immersive technologies have been shown to improve student motivation and engagement, as well as facilitate the learning of complex concepts. The results analyzed highlight success stories where these technologies were effectively integrated into educational and therapeutic environments. These tools have not only allowed the visualization of complex phenomena but have also promoted educational inclusion and cognitive rehabilitation. It is concluded that, to maximize their impact, it is necessary to overcome challenges related to infrastructure and teacher training. Only a comprehensive approach will ensure the accessibility and sustainability of these technologies in Ecuadorian and global education.

Keywords: Virtual reality, augmented reality, inclusive education, educational innovation.

■ **Resumo.** A educação contemporânea enfrenta uma mudança significativa com a incorporação de tecnologias imersivas como a realidade virtual e aumentada, que transformam a forma como os alunos interagem com o conhecimento. No Equador, estas tecnologias oferecem um potencial especial para superar barreiras educacionais, especialmente em áreas onde os recursos são limitados. Esta análise crítica aborda os avanços no desenvolvimento de hardware e software, bem como as suas aplicações práticas em disciplinas como ciências, matemática e educação inclusiva. O problema central identificado reside na lacuna tecnológica que dificulta a adoção generalizada destas ferramentas. Fatores como custos elevados, conectividade limitada e falta de formação de professores representam obstáculos significativos. Apesar destas limitações, foi demonstrado que as tecnologias imersivas melhoram a motivação e o envolvimento dos alunos, bem como facilitam a aprendizagem de conceitos complexos. Os resultados analisados destacam casos de sucesso onde estas tecnologias foram efetivamente integradas em ambientes educacionais e terapêuticos. Estas ferramentas não só permitiram a visualização de fenómenos complexos, mas também promoveram a inclusão educacional e a reabilitação cognitiva. Conclui-se que, para maximizar o seu impacto, é necessário superar desafios relacionados à infraestrutura e à formação de professores. Somente uma abordagem abrangente garantirá a acessibilidade e a sustentabilidade destas tecnologias na educação equatoriana e global.

Palavras-chave: Realidade virtual, reabilitação motora, gamificação

INTRODUCCIÓN

La transformación educativa impulsada por la tecnología es un fenómeno en curso que abarca todas las disciplinas ([L.Cheng & Qin, 2021](#); [Gulyamov et al., 2024](#)). Las metodologías tradicionales, aunque efectivas en muchos contextos, a menudo carecen de interactividad y personalización, lo que puede limitar el compromiso de los estudiantes y la efectividad del aprendizaje, especialmente en áreas como la educación STEM y las humanidades ([Tang et al., 2022](#)). Estas limitaciones han llevado a la adopción de tecnologías inmersivas, como la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA), que han surgido como herramientas revolucionarias capaces de redefinir la enseñanza y el aprendizaje ([Fan et al., 2022](#)).

Mientras que la RV sumerge a los usuarios en entornos completamente virtuales, la RA superpone la información digital al mundo físico, enriqueciendo las experiencias educativas ([Fan et al., 2022](#)). Estas tecnologías permiten a los estudiantes explorar conceptos complejos de forma interactiva, desde la anatomía humana hasta problemas matemáticos tridimensionales, facilitando la comprensión y la retención a largo plazo. Sin embargo, su adopción plantea importantes retos relacionados con la infraestructura, la formación del profesorado y la accesibilidad, aspectos críticos para garantizar su implementación efectiva en distintos entornos educativos.

Un enfoque clave en esta evolución tecnológica es el uso de plataformas interactivas que combinan RV y RA para crear experiencias inmersivas y dinámicas. Estas herramientas no solo mejoran la motivación y el compromiso de los estudiantes, sino que también personalizan las tareas de aprendizaje según las necesidades individuales, promoviendo un aprendizaje adaptativo y significativo ([K.-H. Cheng & Tsai, 2013](#)). Por ejemplo, los laboratorios virtuales permiten a los estudiantes realizar experimentos en un entorno seguro y controlado, eliminando barreras físicas y económicas que limitan el acceso a recursos educativos avanzados ([Merchant et al., 2014](#)).

En la enseñanza superior contemporánea, las tecnologías inmersivas están transformando el abordaje de disciplinas complejas como la ingeniería, la medicina y las ciencias naturales. Su integración en los programas educativos no solo promueve habilidades críticas, como la resolución de problemas y el pensamiento creativo, sino que también impulsa la colaboración entre los estudiantes y mejora su actitud hacia el aprendizaje ([Kamińska et al., 2023](#)). Además, el potencial creativo de estas tecnologías ha sido explorado en actividades que fusionan la educación con la expresión artística.

Herramientas de RA y RV permiten a los estudiantes crear mundos virtuales, diseñar soluciones innovadoras y participar en experiencias multisensoriales que enriquecen el aprendizaje y

fomentan la creatividad ([Azevedo & Carvalho, 2024](#)). No obstante, la implementación de estas tecnologías enfrenta importantes desafíos, como la necesidad de una inversión significativa en infraestructura tecnológica y la capacitación adecuada del profesorado para asegurar un uso eficaz de estas herramientas en el aula.

Este estudio se centra en analizar las aplicaciones prácticas de la RV y la RA en la educación contemporánea, los retos asociados a su implementación y las oportunidades que estas tecnologías ofrecen para transformar el panorama educativo global. A través de este enfoque, se busca destacar el potencial de estas herramientas para redefinir los procesos de enseñanza y aprendizaje en un mundo cada vez más digitalizado ([Prabhakaran et al., 2022](#)).

METODOLOGÍA

Diseño de la Investigación

Este estudio adoptó un enfoque descriptivo y analítico para explorar, sintetizar y reflexionar sobre los avances, aplicaciones y desafíos de las tecnologías inmersivas en la educación. La investigación se fundamentó en una revisión y análisis de literatura relevante para integrar hallazgos provenientes de diversos contextos educativos.

Proceso de Revisión de la Literatura

La recopilación de información se llevó a cabo mediante un análisis documental de fuentes académicas y técnicas, incluyendo artículos revisados por pares, informes técnicos y estudios longitudinales. Este proceso permitió identificar avances recientes en hardware y software, aplicaciones prácticas en áreas como ciencias, matemáticas y educación inclusiva, así como los retos asociados con su implementación en contextos educativos. Para asegurar la calidad y relevancia de la información, se priorizaron publicaciones recientes con rigor metodológico y aplicabilidad directa en el entorno educativo.

Criterios de selección

En la selección de fuentes se aplicaron criterios específicos de inclusión y exclusión. Se incluyeron artículos revisados por pares, informes técnicos y estudios longitudinales publicados en los últimos cinco años, exceptuando obras clásicas esenciales por su relevancia histórica o teórica. Las fuentes debían abordar explícitamente el uso de tecnologías inmersivas (realidad virtual y aumentada) en educación, destacando aplicaciones prácticas, impacto en disciplinas como ciencias y matemáticas, y análisis de barreras o desafíos en su integración. Por otro lado, se excluyeron documentos con un enfoque exclusivamente técnico sin relación con la educación, publicaciones de baja calidad metodológica o aquellas carentes de evidencia empírica o teórica sobre su aplicabilidad en entornos educativos.

RESULTADOS

Los resultados destacan avances significativos en hardware y software, con aplicaciones prácticas en disciplinas como las ciencias y las matemáticas, además de una notable contribución a la educación inclusiva y a estudiantes con necesidades especiales. Asimismo, se identificaron casos específicos que evidencian cómo estas tecnologías promueven la comprensión de conceptos complejos, favorecen enfoques interdisciplinarios y mejoran la accesibilidad en diversos contextos educativos. Los resultados de este estudio se resumen en la [Tabla 1](#).

Innovaciones Tecnológicas: Hardware y Software

El análisis documental identificó importantes avances en el diseño y desarrollo de dispositivos de realidad virtual (RV) y aumentada (RA), como Oculus Quest y Apple Vision Pro. Estas innovaciones han logrado miniaturizar equipos, mejorar la resolución visual y aumentar la precisión de los sensores de movimiento, marcando un progreso significativo respecto a sus predecesores. Plataformas como Unity, Unreal Engine y ARKit han consolidado su papel en el desarrollo de contenido inmersivo, permitiendo una mayor accesibilidad

TABLA 1. PRINCIPALES HALLAZGOS DE LOS ESTUDIOS ANALIZADOS.

Referencia	Categoría	Descripción	Principales hallazgos
Sanderson (1996)	Evolución del hardware y software inmersivo	Innovaciones como Oculus Quest y Apple Vision Pro han miniaturizado dispositivos, mejorado la resolución visual y precisado sensores de movimiento.	■ "Sword of Damocles" como precursor ■ Plataformas: Unity, Unreal Engine, ARKit.
Díaz-Barrancas et al (2023) , Hazarika & Rahmati (2023)	Evolución del hardware y software inmersivo	Herramientas como ARKit y ARCore han democratizado el desarrollo de aplicaciones de RA, mejorando la accesibilidad y la creación de contenido interactivo.	■ Impacto de 5G y AI para aplicaciones educativas personalizadas y en tiempo real.
Pyrkosz-Pacyna et al. (2024) , Ullah et al. (2022)	Aplicaciones en educación científica	La RV y la RA permiten simulaciones de fenómenos complejos, como explorar células o visualizar procesos químicos en 3D.	■ Visualización de fotosíntesis en RV. ■ Moléculas en 3D mediante RA.
Fitria (2023)	Aplicaciones en educación científica	Facilitan el aprendizaje interdisciplinario con proyectos como simulaciones de cambio climático, que combinan diversas ciencias.	■ Ejecución segura de experimentos peligrosos o costosos.
Çakiroğlu et al. (2024)	Impacto en educación matemática	Ayudan a comprender conceptos abstractos al manipular figuras geométricas 3D o visualizar gráficos de funciones en entornos virtuales.	■ Ejemplo: Tabla como gráfico interactivo para ecuaciones.
Lai & Cheong (2022)	Impacto en educación matemática	La RA convierte objetos cotidianos en herramientas educativas, contextualizando el aprendizaje y haciéndolo más tangible.	■ Mejoría en el aprendizaje de estudiantes con dificultades.
Jadán-Guerrero et al. (2023)	Educación inclusiva y necesidades especiales	Soluciones para estudiantes con necesidades especiales, como simulaciones sociales para habilidades de comunicación en autismo o textos adaptados con RA. Uso en rehabilitación cognitiva y física mediante entornos virtuales seguros que permiten practicar movimientos específicos.	■ Simulación de entornos sociales en RV. ■ Textos accesibles para estudiantes con discapacidades. ■ Mejora en motivación y resultados terapéuticos.

y escalabilidad en la creación de aplicaciones educativas. La evolución de estas herramientas, como destaca [Sanderson \(1996\)](#), ha facilitado la transición de dispositivos experimentales a soluciones ampliamente adoptadas en entornos educativos.

Aplicaciones en Educación Científica

Las tecnologías inmersivas han demostrado ser especialmente efectivas en la enseñanza de ciencias, donde su capacidad para simular fenómenos complejos ha transformado las prácticas pedagógicas tradicionales.

Ejemplos destacados incluyen la visualización de la fotosíntesis mediante RV y la representación tridimensional de moléculas utilizando RA ([Pyrkosz-Pacyna et al., 2024](#); [Ullah et al., 2022](#)). Estas aplicaciones no solo mejoran la comprensión conceptual, sino que también permiten a los estudiantes interactuar con modelos tridimensionales en tiempo real, fomentando un aprendizaje más profundo y significativo. Además, las simulaciones científicas ofrecen una alternativa segura y económica a experimentos costosos o peligrosos, como señalan [Fitria \(2023\)](#) en sus investigaciones sobre el cambio climático.

Impacto en la Educación Matemática

En el ámbito de las matemáticas, las tecnologías inmersivas han facilitado la enseñanza de conceptos abstractos al permitir la manipulación de figuras geométricas tridimensionales y la visualización interactiva de gráficos y ecuaciones ([Çakiroğlu et al., 2024](#)). Estas herramientas han mostrado un impacto positivo en la mejora del rendimiento académico de los estudiantes al ofrecer una representación tangible de ideas complejas. La posibilidad de explorar gráficos interactivos en un entorno virtual ha demostrado ser particularmente útil para estudiantes que enfrentan dificultades en la comprensión de temas abstractos.

Educación Inclusiva y Necesidades Especiales

Un hallazgo destacado es el impacto de las

tecnologías inmersivas en la educación inclusiva y en estudiantes con necesidades especiales. Soluciones como simulaciones sociales en RV para el desarrollo de habilidades de comunicación en personas con autismo y textos adaptados mediante RA han demostrado ser herramientas efectivas para promover la inclusión educativa ([Jadán-Guerrero et al., 2023](#)). Asimismo, estas tecnologías han encontrado aplicaciones innovadoras en la rehabilitación cognitiva y física, proporcionando entornos virtuales seguros donde los estudiantes pueden practicar movimientos específicos y mejorar su motivación y compromiso. Estas intervenciones han resultado en avances significativos en términos de resultados terapéuticos y en la integración de estudiantes con discapacidades en el entorno educativo.

Aprendizaje Interdisciplinario y Contextualizado

Las tecnologías inmersivas también han facilitado proyectos interdisciplinarios, como simulaciones que integran conocimientos de ciencias naturales, matemáticas y humanidades, promoviendo un aprendizaje holístico. Ejemplos como la simulación del cambio climático permiten a los estudiantes conectar diversos campos del conocimiento, desarrollando habilidades críticas y de resolución de problemas ([Fitria, 2023](#)).

Además, la capacidad de estas herramientas para contextualizar el aprendizaje mediante la interacción con objetos virtuales en entornos reales ha sido clave para mejorar la experiencia educativa, particularmente en disciplinas prácticas como ingeniería y medicina ([Lai & Cheong, 2022](#)).

DISCUSIÓN

Los hallazgos de este estudio subrayan el impacto transformador que las tecnologías de realidad virtual (RV) y aumentada (RA) pueden ejercer en el ámbito educativo. Herramientas como ARKit y ARCore permiten la personalización de contenidos educativos, especialmente en áreas como ciencias y matemáticas, al facilitar la visualización de

fenómenos complejos, como procesos químicos en 3D o simulaciones climáticas. Este enfoque, respaldado por estudios como los de [L. Cheng & Qin \(2021\)](#), [Gulyamov et al. \(2024\)](#), subrayan la necesidad de vincular el currículo educativo con el ámbito laboral, fortaleciendo las capacidades docentes y promoviendo la equidad en el acceso a estas tecnologías.

La RA, al combinar objetos virtuales con entornos reales, ha demostrado ser efectiva para enriquecer el aprendizaje práctico, como se observa en medicina e ingeniería, donde los estudiantes interactúan con modelos tridimensionales. Este enfoque, documentado por [Kesim & Ozarslan \(2012\)](#), mejora la comprensión de conceptos complejos al hacerlos más accesibles e interactivos, fomentando la colaboración y el aprendizaje significativo.

Avances recientes en hardware y software han hecho que las plataformas de RV y RA sean más accesibles, como señala [Noureddine Elmqaddem \(2024\)](#). Sin embargo, desafíos como el costo de los dispositivos, la conectividad limitada y la capacitación docente persisten, dificultando su adopción masiva. Superar estos obstáculos es clave para garantizar su efectividad y equidad.

La RV también muestra impacto en contextos terapéuticos. [Jadán-Guerrero et al. \(2023\)](#) evidencian cómo estas tecnologías, con un enfoque centrado en el usuario, benefician a estudiantes con discapacidades, promoviendo su aprendizaje y compromiso. Asimismo, estudios como los de [Buele et al. \(2024\)](#); [Tang et al. \(2022\)](#) destacan su uso en rehabilitación cognitivo-motora, reduciendo la depresión y mejorando habilidades cognitivas.

La implementación exitosa de estas tecnologías requiere una planificación cuidadosa, capacitación continua para los docentes y el diseño de contenidos inclusivos, como proponen [Lai & Cheong \(2022\)](#). Además, investigaciones longitudinales son esenciales para evaluar su impacto y sostenibilidad en el tiempo, asegurando que la RV y la RA transformen verdaderamente la educación.

La integración de las tecnologías inmersivas en la educación se enfrenta a una serie de retos importantes que requieren atención para garantizar su implantación eficaz y sostenible. Uno de los principales obstáculos es el elevado coste asociado a los dispositivos de realidad virtual y aumentada, así como la infraestructura necesaria para su óptimo funcionamiento.

Muchas instituciones educativas, especialmente en contextos desfavorecidos, carecen de recursos financieros para invertir en estos avances tecnológicos, lo que limita su accesibilidad y perpetúa las desigualdades educativas. Además, la falta de formación adecuada de los profesores es otro reto crítico.

Los educadores no sólo deben familiarizarse con el manejo técnico de estas herramientas, sino también aprender a integrarlas pedagógicamente para maximizar su potencial educativo. Sin una formación adecuada, estas tecnologías corren el riesgo de ser infrutilizadas o mal aplicadas, lo que podría limitar su impacto positivo en el aprendizaje. Otro aspecto a considerar es la necesidad de promover la equidad en su adopción ([Marks & Thomas, 2022](#)).

Para superar estas barreras, se recomienda invertir en infraestructura tecnológica y dispositivos accesibles para reducir la brecha digital. También se deben desarrollar programas de formación docente que aborden aspectos técnicos y pedagógicos ([Sáez-López et al., 2020](#)). Diseñar aplicaciones inclusivas que consideren la diversidad de necesidades estudiantiles, incluidas aquellas de zonas rurales o con discapacidades ([Alalwan et al., 2020](#)). Además, fomentar investigaciones longitudinales que evalúen el impacto a largo plazo de estas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

CONCLUSIONES

Las tecnologías inmersivas ofrecen una oportunidad única para transformar la educación, haciendo el aprendizaje más interactivo, inclusivo

y personalizado. Las tecnologías inmersivas no solo enriquecen la comprensión de conceptos complejos, sino que también promueven habilidades prácticas y fomentan la colaboración en entornos simulados.

A medida que estas tecnologías continúan evolucionando, es esencial asegurar que sean accesibles y adaptables, de modo que beneficien a todos los estudiantes, independientemente de su contexto socioeconómico, ubicación geográfica o capacidades específicas.

El futuro de la educación está estrechamente vinculado a la innovación tecnológica. Adoptar y adaptar estas herramientas con un enfoque integrador y ético permitirá construir un sistema educativo más dinámico, equitativo y preparado para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Sin embargo, alcanzar este objetivo requiere superar barreras clave, como la limitada infraestructura tecnológica en muchas regiones, la falta de capacitación docente específica y la necesidad de aplicaciones inclusivas que respondan a la diversidad de necesidades educativas.

Además, es importante involucrar a todos los actores del sistema educativo, incluyendo estudiantes, docentes, investigadores y desarrolladores en el diseño y la implementación de estas tecnologías. Solo mediante un enfoque colaborativo y sostenible será posible garantizar que las tecnologías inmersivas no solo amplíen el acceso a la educación, sino que también impulsen su calidad y relevancia en un mundo cada vez más tecnológico.

Contribución de los Autores

Conceptualización, V.M.L.; metodología, V.M.L.; recopilación de datos, V.M.L.; validación, V.M.L.; análisis formal, V.M.L.; investigación, V.M.L.; recursos, V.M.L.; gestión de datos, V.M.L.; redacción del borrador inicial, V.M.L.; redacción, revisión y edición, V.M.L.; visualización, V.M.L.; supervisión, V.M.L.; administración del proyecto, V.M.L.

Declaración de la Junta de Revisión Institucional

No fue necesaria la aprobación de una Junta de Revisión Institucional, dado que este estudio se basa en un análisis

crítico y descriptivo de información secundaria, sin involucrar experimentación directa con seres humanos o animales.

Declaración de Consentimiento Informado

No se requirió consentimiento informado, ya que este trabajo no incluyó la recopilación de datos primarios ni la participación directa de individuos.

Declaración de Disponibilidad de Datos

Los datos utilizados en este análisis son de acceso público y provienen de fuentes secundarias citadas en el documento.

Agradecimientos

Ninguno.

Conflicto de Intereses

No se declaran conflictos de intereses.

Financiamiento

Este trabajo no contó con financiamiento externo.

Datos de los Autores

1. Victoria M. López. Charlton Brown, Queensland, Australia.
■ <https://orcid.org/0000-0002-9758-0747>

Referencias

- Alalwan, N., Cheng, L., Al-Samarraie, H., Yousef, R., Ibrahim Alzahrani, A., & Sarsam, S. M. (2020). Challenges and Prospects of Virtual Reality and Augmented Reality Utilization among Primary School Teachers: A Developing Country Perspective. *Studies in Educational Evaluation*, 66, 100876. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100876>
- Azevedo, M., & Carvalho, A. (2024). Learning with virtual reality (VR) and augmented reality (AR). En ResearchGate. https://doi.org/10.2991/978-94-6463-380-1_11
- Buele, J., Avilés-Castillo, F., Del-Valle-Soto, C., Varela-Aldás, J., & Palacios-Navarro, G. (2024). Effects of a dual intervention (motor and virtual reality-based cognitive) on cognition in patients with mild cognitive impairment: A single-blind, randomized controlled trial. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, 21(1), 130. <https://doi.org/10.1186/s12984-024-01422-w>
- Çakıroğlu, Ü., Güler, M., Dündar, M., & Coşkun, F. (2024). Virtual Reality in Realistic Mathematics Education to Develop Mathematical Literacy Skills. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 40(17), 4661-4673. <https://doi.org/10.1080/10447318.2023.221>

9960

- Cheng, K.-H., & Tsai, C.-C. (2013). Affordances of Augmented Reality in Science Learning: Suggestions for Future Research. *Journal of Science Education and Technology*, 22(4), 449-462. <https://doi.org/10.1007/s10956-012-9405-9>
- Cheng, L., & Qin, J. (2021). Rethinking Educational Excellence with the Digital Transformation: A New Perspective on Developing Tech-driven Virtual Mentoring Platform for Unfinished Learning amid Covid-19. 2021 IEEE International Conference on Engineering, Technology & Education (TALE), 1017-1022. <https://doi.org/10.1109/TALE52509.2021.9678536>
- Díaz-Barrancas, F., Gil-Rodríguez, R., Aizenman, A., Bayer, F., & Gegenfurtner, K. (2023). Color calibration in virtual reality for Unity and Unreal. 2023 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), 733-734. <https://doi.org/10.1109/VRW58643.2023.00209>
- Fan, X., Jiang, X., & Deng, N. (2022). Immersive technology: A meta-analysis of augmented/virtual reality applications and their impact on tourism experience. *Tourism Management*, 91, 104534. <https://doi.org/10.1016/j.tourman.2022.104534>
- Fitria, T. N. (2023). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) Technology in Education: Media of Teaching and Learning: A Review. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 4(1), Article 1. <https://doi.org/10.29040/ijcis.v4i1.102>
- Gulyamov, S. S., Egamberdiev, E., & Naeem, A. (2024). Practice-Oriented Approach to Reforming the Traditional Model of Higher Education with the Application of EdTech Technologies. 2024 4th International Conference on Technology Enhanced Learning in Higher Education, 340-343. <https://doi.org/10.1109/TELE62556.2024.10605684>
- Hazarika, A., & Rahmati, M. (2023). Towards an Evolved Immersive Experience: Exploring 5G- and Beyond-Enabled Ultra-Low-Latency Communications for Augmented and Virtual Reality. *Sensors*, 23(7). <https://doi.org/10.3390/s23073682>
- Jadán-Guerrero, J., Avilés-Castillo, F., Buele, J., & Palacios-Navarro, G. (2023). Gamification in Inclusive Education for Children with Disabilities: Global Trends and Approaches - A Bibliometric Review. En O. Gervasi, B. Murgante, A. M. A. C. Rocha, C. Garau, F. Scorza, Y. Karaca, & C. M. Torre (Eds.), *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2023 Workshops* (pp. 461-477). Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-37105-9_31
- Kamińska, D., Zwoliński, G., Laska-Leśniewicz, A., Raposo, R., Vairinhos, M., Pereira, E., Urem, F., Ljubić Hinić, M., Haamer, R. E., & Anbarjafari, G. (2023). Augmented Reality: Current and New Trends in Education. *Electronics*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/electronics12163531>
- Kesim, M., & Ozarslan, Y. (2012). Augmented Reality in Education: Current Technologies and the Potential for Education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 47, 297-302. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.06.654>
- Lai, J. W., & Cheong, K. H. (2022). Adoption of Virtual and Augmented Reality for Mathematics Education: A Scoping Review. *IEEE Access*, 10, 13693-13703. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3145991>
- Marks, B., & Thomas, J. (2022). Adoption of virtual reality technology in higher education: An evaluation of five teaching semesters in a purpose-designed laboratory. *Education and Information Technologies*, 27(1), 1287-1305. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10653-6>
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students' learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29-40. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.033>
- Nouredine Elmqaddem. (2024). Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Myth or Reality? ResearchGate. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i03.9289>
- Prabhakaran, A., Mahamadu, A.-M., & Mahdjoubi, L. (2022). Understanding the challenges of immersive technology use in the architecture and construction industry: A systematic review. *Automation in Construction*, 137, 104228. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104228>
- Pyrkosz-Pacyna, J., Zwierzdzyński, M., Guja, J., Lis, M., & Bulska, D. (2024). Space science education in virtual reality – Barriers to gender inclusion. *Educational Technology & Society*, 27(4), 267-282.
- Sáez-López, J. M., Cózar-Gutiérrez, R., González-Calero, J. A., & Gómez Carrasco, C. J. (2020). Augmented Reality in Higher Education: An Evaluation Program in Initial Teacher Training. *Education Sciences*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/educsci10020026>
- Sanderson, J. (1996). The SWORD of Damocles. *The Lancet*, 348(9019), 2-3. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)64347-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)64347-4)
- Tang, Y. M., Chau, K. Y., Kwok, A. P. K., Zhu, T., & Ma, X. (2022). A systematic review of immersive technology applications for medical practice and

education—Trends, application areas, recipients, teaching contents, evaluation methods, and performance. *Educational Research Review*, 35, 100429. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2021.100429>

Ullah, M., Amin, S. U., Munsif, M., Yamin, M. M., Safaev, U., Khan, H., Khan, S., & Ullah, H. (2022). Serious games in science education: A systematic literature. *Virtual Reality & Intelligent Hardware*, 4(3), 189-209. <https://doi.org/10.1016/j.vrih.2022.02.001>

Cómo citar este artículo:

López, V. M. (2024). Realidad Virtual y Aumentada en la Educación Contemporánea. *Social & Educational Lens*, 1, e5. <https://doi.org/10.56931/sel.2024.e5>