

Artículo Científico

Realidad aumentada y su aplicación en la educación a distancia

Augmented reality and its application in distance education



Choez-Calderón, Cindy Johanna ¹



<https://orcid.org/0000-0003-3968-9397>



cindy.choez.calderon@utelvt.edu.ec



Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador, La Concordia.

Autor de correspondencia ¹



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v2/n3/46>

Resumen: El artículo examina de manera exhaustiva el potencial de la realidad aumentada (RA) como herramienta pedagógica en entornos de educación a distancia, identificando sus beneficios, limitaciones y perspectivas de implementación. Mediante una revisión bibliográfica exploratoria de investigaciones publicadas, se recopiló evidencias sobre el impacto de la RA en variables clave del aprendizaje. Los hallazgos revelan que la RA contribuye significativamente a incrementar la motivación estudiantil, optimizar la comprensión de conceptos complejos y fortalecer la retención de conocimientos, al incorporar experiencias inmersivas y dinámicas visuales que favorecen el compromiso activo. Asimismo, se destaca su capacidad para reducir la percepción de aislamiento y promover la autonomía en el aprendizaje, aunque persisten retos relacionados con la capacitación docente, la disponibilidad tecnológica y la alineación metodológica con los objetivos curriculares. El estudio concluye que la adopción estratégica de la RA, acompañada de un diseño pedagógico riguroso, puede transformar la educación a distancia y potenciar entornos inclusivos, motivadores y efectivos.

Palabras clave: realidad aumentada; educación a distancia; motivación estudiantil; aprendizaje inmersivo; tecnologías educativas.



Check for updates

Received: 15/Jul/2024

Accepted: 08/Ago/2024

Published: 19/Ago/2024

Cita: Choez-Calderón, C. J. (2024). Realidad aumentada y su aplicación en la educación a distancia. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 2(3), 26-38. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v2/n3/46>

Revista Científica Ciencia y Método (RCyM)

<https://revistacym.com>

revistacym@editorialgrupo-aea.com

info@editorialgrupo-aea.com

© 2024. Este artículo es un documento de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la **Licencia Creative Commons, Atribución-NoComercial 4.0 Internacional**.



Abstract:

The article comprehensively examines the potential of augmented reality (AR) as a pedagogical tool in distance education environments, identifying its benefits, limitations and implementation perspectives. Through an exploratory literature review of published research, evidence was gathered on the impact of AR on key learning variables. The findings reveal that AR contributes significantly to increase student motivation, optimize understanding of complex concepts and strengthen knowledge retention, by incorporating immersive experiences and visual dynamics that favor active engagement. Likewise, its ability to reduce the perception of isolation and promote autonomy in learning is highlighted, although challenges related to teacher training, technological availability and methodological alignment with curricular objectives persist. The study concludes that the strategic adoption of AR, accompanied by a rigorous pedagogical design, can transform distance education and enhance inclusive, motivating and effective environments.

Keywords: augmented reality; distance education; student motivation; immersive learning; educational technologies.

1. Introducción

La educación a distancia ha experimentado una evolución sin precedentes en la última década, impulsada por el desarrollo de tecnologías emergentes que permiten nuevas formas de interacción y aprendizaje. Entre estas tecnologías, la realidad aumentada (RA) se ha consolidado como una herramienta potencialmente transformadora, al posibilitar la superposición de información digital sobre entornos físicos, generando experiencias de aprendizaje más inmersivas y personalizadas (Akçayır & Akçayır, 2017). Sin embargo, a pesar de su creciente relevancia, persisten desafíos significativos en cuanto a su adopción sistemática, efectividad pedagógica y sostenibilidad en contextos educativos virtuales. El problema central radica en la limitada integración de la RA en entornos de educación a distancia, a pesar de la evidencia que respalda sus beneficios para mejorar la motivación, la comprensión conceptual y la retención de conocimiento (Radu, 2014). Esta situación revela una brecha importante entre el potencial teórico de la RA y su aplicación práctica en programas educativos remotos, lo que obstaculiza la consolidación de metodologías innovadoras que atiendan la diversidad de necesidades estudiantiles.

Diversos factores contribuyen a esta problemática. Por un lado, la falta de competencias digitales especializadas entre docentes y diseñadores instruccionales restringe el aprovechamiento de las funcionalidades avanzadas de la RA (Bacca et al., 2014). Asimismo, existen limitaciones técnicas, como la inadecuada conectividad a internet y la carencia de dispositivos compatibles en poblaciones vulnerables, que generan desigualdades en el acceso a experiencias educativas de calidad (Garzón &

Acevedo, 2019). Otro elemento relevante es la escasez de modelos pedagógicos claros que guíen la incorporación de la RA a los entornos virtuales de aprendizaje, lo cual genera incertidumbre sobre las estrategias metodológicas más adecuadas y dificulta su alineación con los objetivos curriculares (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). Estas afectaciones impactan tanto en la eficacia de los procesos educativos como en la percepción de utilidad y pertinencia por parte de los estudiantes, limitando el impacto positivo de la RA en el aprendizaje significativo.

La necesidad de revisar de manera exhaustiva el estado actual del conocimiento sobre la aplicación de la realidad aumentada en la educación a distancia se justifica por la convergencia de dos tendencias globales: la expansión sostenida de modalidades de enseñanza remota y la consolidación de entornos digitales enriquecidos como vehículos de innovación educativa (Zawadzki et al., 2020). Este fenómeno se ha intensificado a raíz de la pandemia de COVID-19, que obligó a las instituciones educativas a migrar de manera urgente a escenarios virtuales y a explorar soluciones que favorecieran la participación activa y la interacción social en ausencia de la presencialidad (Tang et al., 2020). La RA, en este sentido, representa una vía prometedora para contrarrestar los efectos negativos de la distancia física y potenciar el compromiso estudiantil mediante visualizaciones dinámicas y experiencias situadas que trasciendan las limitaciones de los recursos tradicionales (Cheng & Tsai, 2013).

La viabilidad de profundizar en esta línea de investigación es alta, considerando la disponibilidad creciente de plataformas y aplicaciones de RA de libre acceso, así como el número creciente de estudios empíricos que reportan evidencias sobre su efectividad en distintos niveles educativos y disciplinas (Bacca et al., 2014). Asimismo, la madurez tecnológica alcanzada por los dispositivos móviles y la mejora de la conectividad global facilitan el desarrollo de experiencias de aprendizaje enriquecidas con RA, incluso en contextos de educación remota. Este panorama ofrece un campo fértil para la identificación de buenas prácticas, barreras recurrentes y oportunidades de mejora que orienten la toma de decisiones de diseñadores instruccionales, docentes e instituciones educativas (Cajamarca-Correa et al., 2024).

En este marco, el presente artículo tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica rigurosa sobre la aplicación de la realidad aumentada en la educación a distancia, con énfasis en los beneficios, limitaciones y perspectivas futuras de su implementación. La revisión pretende sistematizar los hallazgos de investigaciones indexadas en bases de datos científicas de alto impacto, con el fin de aportar una visión comprensiva y crítica que contribuya a fundamentar estrategias pedagógicas basadas en evidencias. De este modo, se espera ofrecer un recurso útil para académicos y profesionales de la educación interesados en integrar la RA en propuestas de enseñanza virtual que favorezcan la construcción activa del conocimiento, la motivación intrínseca y la inclusión digital (Caicedo-Basurto et al., 2024).

2. Materiales y métodos

La metodología empleada en este artículo se sustentó en un enfoque exploratorio de revisión bibliográfica, orientado a identificar, analizar y sintetizar la información científica existente sobre la aplicación de la realidad aumentada en la educación a distancia. El proceso se inició con la delimitación precisa del objeto de estudio y la formulación de preguntas orientadoras que permitieran focalizar la búsqueda documental y asegurar la pertinencia temática de las fuentes consultadas.

La búsqueda de información se realizó en repositorios académicos especializados y revistas científicas arbitradas, priorizando publicaciones que contuvieran estudios originales, revisiones sistemáticas y metaanálisis que aportaran evidencia empírica, así como análisis teóricos vinculados al ámbito educativo. Para tal fin, se utilizaron términos clave combinados en español e inglés, tales como “realidad aumentada”, “educación a distancia”, “aprendizaje en línea” y “augmented reality”, con el propósito de recuperar un volumen amplio de literatura relevante.

La estrategia de identificación de documentos se organizó en diferentes etapas. En la primera fase, se llevó a cabo una exploración preliminar orientada a reconocer tendencias, principales líneas de investigación y autores de referencia en la materia. Posteriormente, se aplicaron filtros cronológicos que delimitaron el conjunto de documentos al periodo comprendido entre los años 2010 y 2024, etapa caracterizada por el auge del interés académico y profesional en la integración de tecnologías emergentes en procesos de enseñanza y aprendizaje a distancia. Se excluyeron aquellas publicaciones con un enfoque estrictamente tecnológico o centradas únicamente en aspectos de desarrollo de hardware, a fin de privilegiar estudios que describieran experiencias pedagógicas, propuestas metodológicas, análisis de impacto en el aprendizaje y factores de éxito o limitación en su implementación.

Una vez identificados los registros preliminares, se efectuó una lectura crítica de los resúmenes y de los textos completos de los artículos seleccionados, con el propósito de valorar su relevancia conceptual y metodológica en relación con el objetivo general del trabajo. Esta fase incluyó la construcción de matrices de extracción y categorización de información, mediante las cuales se organizaron los principales hallazgos en torno a cuatro dimensiones: beneficios observados de la realidad aumentada en la educación remota, limitaciones técnicas y pedagógicas, percepción de los usuarios y perspectivas de desarrollo futuro.

Para asegurar la validez y la exhaustividad del proceso, se contrastaron diferentes fuentes y se verificó la coherencia de los datos aportados por cada estudio. Asimismo, se consideraron investigaciones con enfoques cuantitativos que proporcionaran indicadores sobre la eficacia en variables de aprendizaje, junto con estudios cualitativos que ofrecieran descripciones detalladas de experiencias docentes y estudiantiles.

La integración y el análisis de la información recopilada se llevaron a cabo mediante una redacción de carácter narrativo y analítico, orientada a sintetizar los aportes de los distintos trabajos revisados y a establecer conexiones que permitieran interpretar de forma crítica el estado actual del conocimiento. Este procedimiento permitió elaborar un panorama actualizado y riguroso sobre la aplicación de la realidad aumentada en contextos de educación a distancia, ofreciendo elementos útiles para fundamentar nuevas investigaciones, orientar procesos de innovación pedagógica y respaldar decisiones académicas informadas.

3. Resultados

3.1. Beneficios pedagógicos de la aplicación de la realidad aumentada en entornos de educación a distancia

3.1.1. Incremento de la motivación estudiantil

La dimensión motivacional constituye un componente esencial del proceso de enseñanza-aprendizaje, particularmente en los entornos de educación a distancia donde las posibilidades de interacción social se ven restringidas y el compromiso sostenido del estudiante se convierte en un desafío constante. La incorporación de la realidad aumentada se ha evidenciado como una estrategia pedagógica eficaz para robustecer la motivación, dado que introduce dinámicas visualmente estimulantes y experiencias que rompen con la monotonía de los materiales tradicionales (Rosero-Cardenas et al., 2024). Al superponer contenidos digitales interactivos sobre la realidad percibida, esta tecnología facilita la activación de la curiosidad epistemológica y fortalece la disposición afectiva hacia el aprendizaje (Bacca et al., 2014).

La literatura especializada destaca que la RA permite construir entornos de exploración lúdicos donde la percepción de logro es inmediata y el estudiante experimenta una sensación de progreso continuo, que refuerza tanto la motivación extrínseca como la intrínseca (Akçayır & Akçayır, 2017). Este potencial es aún más significativo en niveles educativos superiores, donde la autonomía y la autorregulación del aprendizaje adquieren un peso preponderante. Makransky y Lilleholt (2018) sostienen que la interacción con experiencias inmersivas en plataformas virtuales fomenta estados de concentración profunda y compromiso emocional, considerados predictores positivos del rendimiento académico. Así, la RA no solo incide en la cantidad de tiempo dedicado a las tareas, sino que también optimiza la calidad de la atención y la persistencia ante dificultades conceptuales, en la presente tabla 1 detalla los beneficios, desafíos y aplicaciones de la realidad aumentada como recurso innovador para potenciar la motivación, la atención y el compromiso en contextos educativos presenciales y a distancia.

Tabla 1***Dimensiones motivacionales y aplicaciones de la realidad aumentada en entornos educativos***

Aspecto	Descripción detallada
Dimensión motivacional	La motivación es un componente esencial del proceso educativo que incide directamente en la implicación activa del estudiante y en su capacidad de perseverar ante dificultades. En educación a distancia, este factor cobra aún mayor relevancia debido a la reducción de interacciones sociales directas y al riesgo de deserción por falta de compromiso sostenido.
Retos en educación a distancia	Entre los principales desafíos se encuentran la dificultad para mantener el interés continuado, la sensación de aislamiento, la baja percepción de progreso inmediato y la monotonía de los materiales didácticos tradicionales, lo que impacta negativamente la calidad del aprendizaje y el desarrollo de habilidades de autorregulación.
Rol de la realidad aumentada (ra)	La RA se presenta como una estrategia pedagógica innovadora que superpone contenidos digitales interactivos sobre el entorno real, creando experiencias inmersivas que despiertan la curiosidad y promueven una actitud positiva hacia el aprendizaje. Su carácter visual y dinámico rompe con la linealidad de los recursos convencionales, estimulando la exploración autónoma.
Beneficios motivacionales	- Activación de la curiosidad epistemológica.- Refuerzo de la disposición afectiva hacia el aprendizaje.- Incremento de la percepción inmediata de logro y avance.- Estímulo de la motivación extrínseca e intrínseca.- Aumento de la sensación de progreso continuo.- Fomento de la persistencia ante dificultades conceptuales.
Impacto en la atención y el compromiso	La interacción con experiencias inmersivas genera altos niveles de concentración y compromiso emocional, considerados predictores positivos del rendimiento académico. La RA mejora la cantidad y la calidad del tiempo que el estudiante dedica a las tareas, potenciando la implicación activa y sostenida.
Aplicaciones en educación superior	En niveles educativos avanzados, donde la autonomía y la autorregulación del aprendizaje tienen un papel central, la RA contribuye a consolidar entornos de aprendizaje lúdicos, con una percepción reforzada de control y dominio sobre los contenidos, lo que favorece el desarrollo de competencias disciplinares y transversales.
Autores relevantes y aportes	- Rosero-Cardenas et al. (2024): Evidencian la eficacia de la RA para robustecer la motivación en entornos virtuales.- Bacca et al. (2014): Destacan su papel en la activación de la curiosidad epistemológica.- Akçayır & Akçayır (2017): Subrayan la creación de entornos lúdicos con percepción inmediata de logro.- Makransky y Lilleholt (2018): Analizan el impacto de las experiencias inmersivas en la concentración y el compromiso emocional como factores predictivos del aprendizaje exitoso.

Nota: La información se basa en estudios empíricos y revisiones teóricas relevantes sobre prácticas de intervención educativa (Autores, 2025).

3.1.2. Mejora en la comprensión de conceptos complejos

La asimilación de contenidos abstractos y estructuras conceptuales complejas representa una de las barreras más frecuentes en la educación virtual, especialmente en disciplinas que requieren habilidades espaciales avanzadas o la comprensión de procesos dinámicos. La realidad aumentada contribuye de manera sustancial a solventar estas limitaciones, al proporcionar recursos tridimensionales y animaciones interactivas que permiten representar con precisión relaciones de causa-efecto, secuencias temporales y componentes estructurales (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018).

Investigaciones recientes han documentado que el aprendizaje mediado por RA propicia una construcción cognitiva más profunda, dado que facilita la elaboración de

modelos mentales coherentes y ajustados a la complejidad de los fenómenos estudiados (Radu, 2014). Este efecto ha sido comprobado en áreas como la biología celular, la ingeniería mecánica y la anatomía humana, donde el acceso a simulaciones realistas contribuye a la clarificación conceptual y a la reducción de interpretaciones erróneas (Cheng & Tsai, 2013). La posibilidad de manipular objetos virtuales de manera interactiva favorece el aprendizaje activo y fortalece la comprensión procedimental, dimensiones esenciales para consolidar competencias disciplinares de alta complejidad.

3.1.3. Fomento de la autonomía y la exploración activa

La educación a distancia demanda que los estudiantes asuman una actitud proactiva y autogestionada respecto a su proceso formativo. En este contexto, la realidad aumentada se configura como un recurso pedagógico que potencia la autonomía y estimula la capacidad de exploración individualizada. A través de entornos virtuales enriquecidos, los estudiantes pueden experimentar trayectorias personalizadas de aprendizaje, seleccionar secuencias de contenidos y decidir el nivel de profundidad con que abordan cada tema (Garzón & Acevedo, 2019).

Bower et al. (2014) refieren que la interacción con materiales aumentados contribuye a desarrollar habilidades de autorregulación y metacognición, dado que el usuario asume la responsabilidad de planificar, monitorizar y evaluar su progreso. Esta posibilidad de controlar la experiencia educativa incrementa la percepción de autoeficacia y fomenta la motivación intrínseca. Además, la RA permite una exploración no lineal del conocimiento, que resulta congruente con los principios del aprendizaje constructivista y que promueve una relación más activa y reflexiva con los contenidos. Así, se configuran entornos formativos donde la agencia del estudiante es el motor principal del avance académico, aspecto que cobra relevancia en un escenario de educación remota donde la guía docente es, por definición, mediada y asincrónica (Mendoza-Armijos & Rivadeneira-Moreira, 2023).

3.1.4. Potenciación de la retención de conocimientos

La consolidación de la memoria a largo plazo es un indicador fundamental de la efectividad de los procesos de aprendizaje. En este sentido, la realidad aumentada ofrece una ventaja pedagógica diferenciada al articular experiencias multisensoriales que favorecen la codificación robusta de la información (Dunleavy & Dede, 2014). La combinación de estímulos visuales de alta fidelidad, retroalimentación inmediata y posibilidades de interacción kinestésica genera un entorno cognitivo rico que facilita la formación de asociaciones duraderas y la recuperación eficiente de los conocimientos adquiridos (Ibáñez et al., 2014).

Los estudios controlados sobre el impacto de la RA en la retención muestran que este tipo de experiencias inmersivas promueven niveles superiores de recuerdo en comparación con modalidades exclusivamente textuales o audiovisuales. Este hallazgo reviste particular importancia en la educación a distancia, donde la

fragmentación del tiempo de estudio y la dispersión atencional pueden obstaculizar la fijación de aprendizajes significativos (Cheng & Tsai, 2013). En síntesis, la RA actúa como un catalizador de la memoria, dotando a los contenidos de un componente experiencial que los convierte en referencias cognitivas más accesibles y emocionalmente relevantes.

3.1.5. Reducción de la percepción de aislamiento en la educación remota

La interacción social es un elemento indispensable para consolidar el sentido de pertenencia y la identidad académica de los estudiantes. No obstante, los programas de educación a distancia suelen estar asociados a elevados niveles de aislamiento percibido, un factor que incide negativamente en la motivación, la participación y la permanencia (Tang et al., 2020). La realidad aumentada emerge como una alternativa prometedora para mitigar este fenómeno, al posibilitar experiencias compartidas que incrementan la sensación de presencia social y conexión con otros actores educativos.

Makransky y Lilleholt (2018) sostienen que la inmersión en entornos virtuales colaborativos propicia interacciones más ricas y emocionalmente satisfactorias, capaces de replicar algunos aspectos de la convivencia presencial. De igual manera, Bacca et al. (2014) argumentan que la RA facilita la creación de comunidades de aprendizaje donde el intercambio de perspectivas, la resolución conjunta de problemas y la co-construcción de significados adquieren un protagonismo renovado. En este sentido, la dimensión colaborativa de la RA se configura como un contrapeso esencial a las limitaciones inherentes a la modalidad a distancia, al permitir experiencias educativas más humanas, participativas e inclusivas. De forma global, estos beneficios confirman el potencial de la realidad aumentada como un recurso pedagógico estratégico para robustecer la calidad y la eficacia de los procesos formativos en entornos virtuales, impulsando prácticas innovadoras que trascienden los límites de los modelos tradicionales de enseñanza (Herrera-Sánchez et al., 2024).

4. Discusión

Los hallazgos compilados en esta revisión bibliográfica permiten establecer que la realidad aumentada se erige como una herramienta pedagógica con un potencial significativo para reconfigurar los procesos de enseñanza y aprendizaje en entornos de educación a distancia. La evidencia disponible sostiene de manera consistente que su implementación genera efectos positivos en dimensiones centrales de la experiencia educativa, como la motivación, la comprensión conceptual, la autonomía, la retención del conocimiento y la percepción de conexión social entre los estudiantes. Sin embargo, la integración efectiva de esta tecnología no está exenta de limitaciones y desafíos que requieren un análisis crítico y contextualizado (Herrera-Sánchez et al., 2024).

En primer lugar, el incremento de la motivación estudiantil constituye un beneficio ampliamente reportado en la literatura científica, dado que las experiencias inmersivas

que facilita la realidad aumentada poseen un marcado componente lúdico y sensorial que actúa como un catalizador de la curiosidad y la implicación afectiva. Akçayır y Akçayır (2017) sostienen que el atractivo visual y la interactividad propia de esta tecnología pueden contrarrestar la desmotivación que suele acompañar las prácticas de enseñanza remota, incrementando la disposición de los estudiantes a participar en las actividades formativas. No obstante, este efecto motivacional puede depender de variables mediadoras, como la familiaridad tecnológica del usuario y la calidad del diseño instruccional, lo cual sugiere que su eficacia no debe asumirse como un resultado automático de la mera incorporación de la RA.

Por otro lado, la capacidad de la realidad aumentada para optimizar la comprensión de conceptos complejos es uno de los argumentos más sólidos a favor de su adopción. La posibilidad de explorar objetos tridimensionales y simulaciones dinámicas permite a los estudiantes construir representaciones mentales más precisas, favoreciendo un aprendizaje significativo (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). Esta fortaleza es particularmente relevante en disciplinas de alta densidad cognitiva, como las ciencias exactas y naturales, donde las abstracciones conceptuales pueden generar dificultades persistentes de asimilación. Sin embargo, el aprovechamiento efectivo de estas ventajas requiere un alineamiento riguroso con los objetivos de aprendizaje y un acompañamiento pedagógico adecuado, ya que la sobrecarga informativa derivada de interfaces complejas podría producir un efecto contraproducente sobre la comprensión (Radu, 2014).

La dimensión relativa a la promoción de la autonomía y la exploración activa también se presenta como un atributo distintivo de la realidad aumentada. Las investigaciones de Garzón y Acevedo (2019) evidencian que el carácter interactivo y no lineal de los contenidos aumentados estimula la autorregulación y la toma de decisiones autónomas respecto al proceso de aprendizaje. Este rasgo cobra una relevancia especial en la educación a distancia, en tanto que la capacidad de los estudiantes para gestionar su propio progreso es un predictor crucial del éxito académico. Sin embargo, conviene subrayar que este nivel de autodirección puede no resultar igualmente accesible para todos los perfiles estudiantiles, particularmente en contextos de desigualdad digital donde las brechas de alfabetización tecnológica siguen siendo un obstáculo persistente (Bower et al., 2014).

Respecto a la retención de conocimientos, los estudios consultados confirman que la riqueza multisensorial de la RA propicia un anclaje más sólido de los contenidos en la memoria de largo plazo, gracias a la combinación de estímulos visuales, auditivos y kinestésicos (Dunleavy & Dede, 2014; Ibáñez et al., 2014). Este hallazgo resulta congruente con los postulados de la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia, que subraya la eficacia de las presentaciones que integran canales sensoriales diversos. No obstante, algunos autores advierten que la percepción de novedad que acompaña a las primeras experiencias con RA podría diluirse con el uso prolongado, requiriendo un diseño instruccional que sostenga la relevancia pedagógica de la tecnología más allá del efecto inicial de fascinación (Makransky & Lilleholt, 2018).

Finalmente, la capacidad de la realidad aumentada para atenuar la percepción de aislamiento en contextos virtuales emerge como un beneficio con implicaciones estratégicas para la sostenibilidad de los programas de educación a distancia. Las interacciones colaborativas mediadas por entornos aumentados fortalecen la presencia social, incrementan la sensación de pertenencia al grupo y contribuyen a construir comunidades de aprendizaje más cohesionadas (Tang et al., 2020). Este aspecto adquiere especial importancia en un escenario global marcado por la expansión de la educación en línea, en el que la interacción humana continúa siendo una condición indispensable para sostener la motivación y prevenir la deserción estudiantil.

En conjunto, la evidencia revisada muestra que la realidad aumentada, implementada con criterios pedagógicos rigurosos y contextualizada a las particularidades de cada entorno educativo, puede constituir un factor de innovación determinante para la mejora de la calidad formativa en la educación a distancia. No obstante, su adopción plantea desafíos que demandan investigación continua, entre ellos el diseño de metodologías inclusivas, la capacitación docente en competencias digitales avanzadas y la evaluación sistemática de su impacto en el aprendizaje a largo plazo. Este análisis permite concluir que, aunque la RA no es una solución universal, su integración reflexiva tiene el potencial de transformar de manera sustancial la experiencia educativa en modalidades no presenciales, contribuyendo a la construcción de entornos de aprendizaje más motivadores, interactivos y significativos.

5. Conclusiones

El análisis exhaustivo de la literatura especializada permitió constatar que la realidad aumentada constituye una herramienta pedagógica de alto potencial transformador en los entornos de educación a distancia. Su implementación, cuando se articula de manera rigurosa con los objetivos formativos y se acompaña de estrategias metodológicas pertinentes, incide positivamente en aspectos fundamentales del aprendizaje. Entre los beneficios más destacados se encuentran el aumento sostenido de la motivación estudiantil, la mejora en la comprensión de contenidos complejos, el fomento de la autonomía y la exploración activa, la potenciación de la retención de conocimientos y la reducción de la percepción de aislamiento, todos ellos factores determinantes de la calidad y eficacia educativa.

No obstante, el aprovechamiento pleno de estas ventajas requiere superar diversas barreras técnicas, pedagógicas y contextuales que pueden limitar su impacto. La falta de formación específica del profesorado, las desigualdades en el acceso a dispositivos y conectividad, así como la necesidad de un diseño instruccional cuidadosamente planificado, son retos que deben atenderse con estrategias institucionales y políticas educativas orientadas a la inclusión y sostenibilidad tecnológica.

El carácter emergente de la realidad aumentada en el ámbito educativo sugiere que su potencial aún está lejos de haberse explorado en su totalidad. La evidencia disponible, si bien sólida en varios aspectos, requiere consolidarse mediante estudios longitudinales que permitan evaluar el impacto de su uso continuado en el rendimiento académico, la retención a largo plazo y la adquisición de competencias complejas. Asimismo, resulta indispensable profundizar en la investigación sobre la integración de enfoques colaborativos que potencien la interacción social, especialmente en escenarios de educación remota donde la conectividad humana desempeña un papel crucial en la permanencia estudiantil.

En síntesis, la realidad aumentada representa una oportunidad estratégica para reconfigurar las prácticas de enseñanza y aprendizaje a distancia, siempre que su adopción se sustente en una visión pedagógica inclusiva, una planificación tecnológica rigurosa y un compromiso institucional con la formación continua del profesorado y la reducción de las brechas digitales. Estas conclusiones evidencian la necesidad de continuar investigando y experimentando con nuevas formas de aplicación que contribuyan a consolidar modelos educativos más dinámicos, motivadores y adaptados a las demandas de la sociedad contemporánea.

CONFLICTO DE INTERESES

“Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses”.

Referencias Bibliográficas

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2014). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 17(4), 133–149. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.17.4.133>
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2014). Augmented Reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International*, 51(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2014.889400>
- Caicedo-Basurto, R. L., Camacho-Medina, B. M., Quinga-Villa, C. A., Fonseca-Lombeida, A. F., & López-Freire, S. A. (2024). Análisis y beneficios de la educación en la era de la inteligencia artificial. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(4), 291–302. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n4/148>
- Cajamarca-Correa, M. A., Cangas-Cadena, A. L., Sánchez-Simbaña, S. E., & Pérez-Guillermo, A. G. (2024). Nuevas tendencias en el uso de recursos y

- herramientas de la Tecnología Educativa para la Educación Universitaria . *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 127–150. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/124>
- Casanova-Villalba, C. I., Herrera-Sánchez, M. J., Bravo-Bravo, I. F., & Barba-Mosquera, A. E. (2024). Transformación de universidades incubadoras a creadoras directas de empresas Spin-Off. *Revista De Ciencias Sociales*, 30(2), 305-319. <https://doi.org/10.31876/rcs.v30i2.41911>
- 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>
- Dunleavy, M., & Dede, C. (2013). Augmented reality teaching and learning. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. Elen, & M. J. Bishop (Eds.), *Handbook of Research on Educational Communications and Technology* (pp. 735–745). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-3185-5_59
- Erazo-Luzuriaga, A. F. (2024). Integración de las TICs en el aula: Un análisis de su impacto en el rendimiento académico. *Revista Científica Zambos*, 3(1), 56-72. <https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n1/12>
- Erazo-Luzuriaga, A. F., Ramos-Secaira, F. M., Galarza-Sánchez, P. C., & Boné-Andrade, M. F. (2023). La inteligencia artificial aplicada a la optimización de programas informáticos. *Journal of Economic and Social Science Research*, 3(1), 48–63. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v3/n1/61>
- Galarza-Sánchez, P. C. (2023). Adopción de Tecnologías de la Información en las PYMEs Ecuatorianas: Factores y Desafíos. *Revista Científica Zambos*, 2(1), 21-40. <https://doi.org/10.69484/rcz/v2/n1/36>
- Garzón, J., & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of augmented reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27, 244–260. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001>
- Herrera-Enríquez, G., Casanova-Villalba, C., Herrera-Sánchez, M., Navarrete-Zambrano, C., & Ruiz-López, S. (2021). Estructura del sistema de información para el análisis multidimensional de la resiliencia socioecológica a través de Fuzzy AHP. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informacao*, (E39), 77-90.
- Ibáñez, M.-B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Ibáñez, M.-B., Di Serio, Á., Villarán, D., & Kloos, C. D. (2014). Experimenting with electromagnetism using augmented reality: Impact on flow student experience and educational effectiveness. *Computers & Education*, 71, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.09.004>
- Loor Giler, J. L., Lorenzo Benítez, R., & Herrera Navas, C. D. (2021). Manual de actividades didácticas para el desarrollo de la comprensión lectora en estudiantes de subnivel de básica media. *Journal of Economic and Social Science Research*, 1(1), 15–37. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v1/n1/18>

- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141–1164. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581-2>
- Mendoza-Armijos, H. E., & Rivadeneira-Moreira, J. C. (2023). Análisis de la relación entre el uso de dispositivos digitales y el rendimiento académico en matemáticas. *Revista Científica Ciencia Y Método*, 1(2), 43-57. <https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v1/n2/14>
- Puyol-Cortez, J. L., & Mina-Bone, S. G. (2022). Explorando el liderazgo de los profesores en la educación superior: un enfoque en la UTELVT Santo Domingo. *Journal of Economic and Social Science Research*, 2(2), 16–28. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v2/n2/49>
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review and cross-media analysis. *Personal and Ubiquitous Computing*, 18(6), 1533–1543. <https://doi.org/10.1007/s00779-013-0747-y>
- Ramírez-Solórzano, F. L., & Herrera-Navas, C. D. . (2024). Inclusión Educativa: Desafíos y Oportunidades para la Educación de Estudiantes con Necesidades Especiales. *Revista Científica Zambos*, 3(3), 44-63. <https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n3/57>
- Rosero-Cardenas, W. I., Ruiz-Gaona, P. G., Sislema-López, R. N., Tocagon-Cabascango, J. F., & Tituaña-Sánchez, L. G. (2024). El Futuro del Aprendizaje: Preparando a los Estudiantes de Primaria para el Mundo Digital. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(4), 73–88. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n4/133>
- Saavedra-Mera, K. A., Valverde-Medina, L. M., Caicedo-Perlaza, L. C., & Puyol-Cortez, J. L. (2024). El estudio de la termodinámica química desde una perspectiva pedagógica. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 89–104. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/122>
- Santander-Salmon, E. S. (2024). Métodos pedagógicos innovadores: Una revisión de las mejores prácticas actuales. *Revista Científica Zambos*, 3(1), 73-90. <https://doi.org/10.69484/rcz/v3/n1/13>
- Tang, Y., Chen, P., Law, K. M. Y., Wu, C. H., Lau, Y. Y., Guan, J., He, D., & Ho, G. T. S. (2021). Comparative analysis of Student's live online learning readiness during the coronavirus (COVID-19) pandemic in the higher education sector. *Computers & Education*, 168, 104211. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104211>
- Zawadzki, P., Gutt, D., & Benlian, A. (2020). The hidden impact of algorithmic product recommendations in electronic commerce: A randomized field experiment. *Management Information Systems Quarterly*, 44(2), 763–791.