

Estrategias de enseñanza basadas en Realidad Aumentada retos y oportunidades en la universidad

Augmented Reality-Based Teaching Strategies: Challenges and Opportunities in Higher Education

Francisco Xavier Benítez Romero¹[0009-0001-7446-9624], Juliana Elizabeth Caicedo Pantoja²[0009-0004-6168-7421], Karen Andrea Armas Sánchez²[0000-0003-1095-7642]

¹ Universidad Estatal de Guayaquil, Guayas, Ecuador. fcoxavierge@gmail.com

² Universidad de Otavalo, Imbabura, Ecuador. jcaicedo@uotavalo.edu.ec karmas@uotavalo.edu.ec

CITA EN APA:

Benítez Romero, F. X., Caicedo Pantoja, J. E., & Armas Sánchez, K. A. (2025). Estrategias de enseñanza basadas en Realidad Aumentada retos y oportunidades en la universidad. *Technology Rain Journal*, 4(1).
<https://doi.org/10.55204/trj.v4i1.e77>

Recibido: 27 de febrero del 2025

Aceptado: 12 de mayo del 2025

Publicado: 04 de junio del 2025

Technology Rain Journal
ISSN: 2953-464X

Resumen. La Realidad Aumentada (RA) ha emergido como una tecnología con alto potencial para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. Este artículo presenta una revisión bibliográfica estructurada sobre las principales estrategias docentes que integran RA en contextos universitarios, con el objetivo de identificar sus beneficios pedagógicos, desafíos de implementación y oportunidades futuras. La revisión abarcó literatura académica en bases de datos como Scopus, Web of Science, ERIC y Google Scholar, seleccionando estudios que evidencian el uso de RA en estrategias activas como el aprendizaje basado en problemas, laboratorios virtuales, simulaciones. Los resultados muestran que la RA contribuye al aprendizaje significativo, la motivación estudiantil y el desarrollo de competencias clave, pero también enfrenta barreras como la falta de formación docente, recursos tecnológicos limitados y escasa integración curricular. Se proponen líneas futuras de investigación enfocadas en evaluar el impacto a largo plazo, mejorar la accesibilidad e integrar la RA con otras tecnologías emergentes. Se concluye que la RA representa una herramienta valiosa para repensar la docencia universitaria desde enfoques más dinámicos, inclusivos y centrados en el estudiante.

Palabras Clave: Realidad aumentada; simuladores virtuales, estrategias de enseñanza; educación universitaria; realidad virtual.



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0). Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

Abstract: Augmented Reality (AR) has emerged as a powerful technology with high potential to transform teaching and learning processes in higher education. This article presents a structured literature review of the main teaching strategies that integrate AR in university contexts, aiming to identify their pedagogical benefits, implementation challenges, and future opportunities. The review covered academic literature published between 2014 and 2024 from databases such as Scopus, Web of Science, ERIC, and Google Scholar, selecting studies that document the use of AR in active learning strategies such as problem-based learning, virtual laboratories, simulations, and gamification. Findings show that AR contributes to meaningful learning, student motivation, and the development of key competencies, but also faces challenges such as lack of teacher training, limited technological resources, and weak curricular integration. Future research lines are proposed, focusing on long-term impact assessment, improved accessibility, and integration with other emerging technologies. It is concluded that AR centered approaches.

Keywords: Augmented Reality; virtual simulators; teaching strategies; higher education; virtual reality.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la educación superior ha experimentado transformaciones profundas impulsadas por la integración de tecnologías emergentes, entre ellas la Realidad Aumentada (RA), la cual se ha consolidado como una herramienta pedagógica innovadora con un alto potencial para enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. La RA permite la superposición de elementos virtuales sobre el entorno físico, facilitando experiencias educativas inmersivas, interactivas y contextualizadas que estimulan el pensamiento crítico, la participación y la retención de conocimientos (Akçayır & Akçayır, 2017).

El interés por incorporar estrategias basadas en RA en contextos universitarios responde a la necesidad de atender los nuevos perfiles de estudiantes, caracterizados por su familiaridad con entornos digitales, así como a la búsqueda de metodologías que promuevan el aprendizaje significativo. Diversos estudios han demostrado que la RA puede mejorar la comprensión de conceptos abstractos, favorecer el aprendizaje autónomo y fomentar habilidades transversales como la colaboración y la resolución de problemas (Bacca et al., 2014; Cheng & Tsai, 2013).

Sin embargo, su implementación no está exenta de desafíos. Entre los principales retos se encuentran la falta de formación docente en el uso didáctico de la tecnología, las limitaciones de infraestructura tecnológica en muchas instituciones, y la escasez de recursos educativos adaptados a los planes de estudio universitarios. Asimismo, persisten cuestionamientos sobre la evaluación del impacto real de estas estrategias en el rendimiento académico y en la calidad del aprendizaje (Hurtado Espinosa et al., 2025).

El aprendizaje activo, caracterizado por la participación del estudiante en el proceso educativo, se ve potenciado por el uso de simuladores virtuales. Estos fomentan la reflexión, el pensamiento crítico y la toma de decisiones en entornos controlados, lo que contribuye a una experiencia de aprendizaje más significativa y duradera (Freeman et al., 2014).

Diversos estudios han evidenciado que la implementación de simuladores virtuales en la educación superior mejora el rendimiento académico y la retención del conocimiento. Por ejemplo, en el ámbito de la física, el uso de herramientas como PhET y Algodoo ha permitido a los estudiantes visualizar fenómenos abstractos y realizar experimentos virtuales, lo que ha resultado en una comprensión más profunda de los conceptos (Hurtado Espinosa et al., 2025).

Además, la pandemia de COVID-19 aceleró la adopción de tecnologías digitales en la educación, destacando la importancia de contar con recursos que permitan la continuidad del aprendizaje en

entornos virtuales. En este contexto, los simuladores virtuales han demostrado ser una solución eficaz para mantener la calidad educativa y fomentar la participación de los estudiantes (Arenas et al., 2023).

A pesar de los beneficios evidentes, la implementación de simuladores virtuales en la educación universitaria también presenta desafíos, como la necesidad de formación docente, la adecuación de los contenidos y la inversión en infraestructura tecnológica. Por ello, es fundamental analizar las experiencias existentes y evaluar las mejores prácticas para su integración efectiva en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

1.1 Estrategias de enseñanza: simuladores virtuales, aprendizaje activo y educación universitaria

El análisis del uso de simuladores virtuales en entornos universitarios requiere una clara delimitación de los conceptos fundamentales que sustentan esta propuesta pedagógica. Los simuladores virtuales son entornos digitales interactivos diseñados para imitar procesos, situaciones o sistemas reales, permitiendo a los usuarios explorar contextos complejos mediante la manipulación de variables, la toma de decisiones y la observación de resultados, todo ello en un entorno seguro y controlado (Mikropoulos & Natsis, 2011). Estas herramientas favorecen el aprendizaje por descubrimiento, ya que permiten experimentar con el error como fuente de retroalimentación, potenciando la autonomía del estudiante en la construcción de conocimientos.

Desde una perspectiva tecnológica, los simuladores pueden incorporar realidad virtual (VR), realidad aumentada (AR), modelado tridimensional, sistemas adaptativos o motores físicos avanzados para generar representaciones fidedignas de fenómenos físicos, químicos, biológicos o sociales. Gracias a ello, los estudiantes pueden practicar procedimientos, visualizar procesos abstractos, resolver problemas prácticos y vivir experiencias formativas que de otro modo serían inaccesibles por limitaciones logísticas o éticas (Pérez et al., 2023; Serrano-Luján et al., 2022).

En el contexto educativo, los simuladores contribuyen a un aprendizaje significativo al facilitar la transferencia de conocimientos teóricos a situaciones aplicadas, en línea con las teorías del aprendizaje experiencial de Kolb (1984) y del constructivismo de Piaget y Vygotsky. Su valor reside no solo en la posibilidad de repetir múltiples veces una experiencia de aprendizaje, sino también en la posibilidad de personalizar la dificultad, recibir retroalimentación instantánea y promover la toma de decisiones en condiciones de incertidumbre, habilidades clave en la formación profesional del siglo XXI (Czerkowski & Lyman, 2016).

Por su parte, el aprendizaje activo se refiere a un enfoque metodológico centrado en el estudiante, en el cual se promueve su participación y consciente en la construcción del conocimiento. A diferencia de los métodos tradicionales, que privilegian la transmisión unidireccional de contenidos, el aprendizaje activo implica que los estudiantes se involucren directamente en tareas cognitivamente demandantes, como la resolución de problemas, simulaciones, estudios de caso, debates, aprendizaje basado en proyectos y el uso de tecnologías interactivas (Bonwell & Eison, 1991; Prince, 2004).

Este enfoque ha demostrado ser eficaz en el fortalecimiento de competencias de orden superior, tales como el pensamiento crítico, la creatividad, la toma de decisiones y la autorregulación del aprendizaje (Freeman et al., 2014; Chi & Wylie, 2014). Además, favorece la retención del conocimiento, mejora la motivación intrínseca del estudiante y fomenta una actitud reflexiva frente a los desafíos académicos (Armellini & De Stefani, 2016).



Figura 1. Ciclo RA: Estrategia de Aprendizaje Activo Basada en Planificación, Ejecución, Control y Acción.

La Figura 1 representa el Ciclo RA, una estrategia metodológica centrada en el aprendizaje activo a través de cuatro fases secuenciales: Planificar, Ejecutar, Controlar y Actuar. En la etapa de Planificación (P), el estudiante observa un video que le permite anticipar los contenidos y objetivos. Luego, en Ejecución (E), se promueve el análisis de imágenes como mecanismo de activación cognitiva y comprensión visual. En la fase de Control (C), el estudiante realiza un mapa mental que le permite estructurar y relacionar los conceptos aprendidos, consolidando así su conocimiento.

Finalmente, en la etapa de Acción (A), se orienta a aplicar lo aprendido para mejorar sus conocimientos y fortalecer su motivación. Este ciclo busca fomentar la autorregulación, el pensamiento crítico y la autonomía, alineándose con modelos pedagógicos constructivistas y con el uso de recursos digitales interactivos.

En este marco, los simuladores virtuales se posicionan como herramientas pedagógicas idóneas para operacionalizar el aprendizaje activo, ya que permiten a los estudiantes explorar escenarios complejos, experimentar consecuencias de sus decisiones y aplicar conocimientos en entornos que imitan la realidad profesional. Estas experiencias, basadas en la interacción, la retroalimentación inmediata y la contextualización de saberes, potencian una comprensión más profunda y significativa de los contenidos curriculares (Serrano-Luján et al., 2022). Por tanto, el aprendizaje activo mediado por simuladores virtuales representa una vía efectiva para conectar la teoría con la práctica y desarrollar habilidades transferibles al ámbito laboral.

Este cambio es particularmente relevante en carreras de alta complejidad técnica o científica —como medicina, ingeniería, arquitectura o ciencias aplicadas—, donde la experimentación directa puede implicar riesgos, altos costos o restricciones logísticas. Los simuladores ofrecen entornos seguros, repetibles y adaptativos que fortalecen el aprendizaje experiencial, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas sin comprometer la integridad de personas, equipos o materiales (Rodríguez et al., 2024). Asimismo, su integración está alineada con los principios de la educación inclusiva y personalizada, al permitir adaptar las experiencias de aprendizaje a los ritmos y estilos de cada estudiante (UNESCO, 2022; García-Peñalvo, 2021). En consecuencia, el análisis de su implementación en la educación superior resulta clave para avanzar hacia modelos pedagógicos más dinámicos, eficientes y centrados en el estudiante.

Finalmente, la educación universitaria contemporánea enfrenta transformaciones significativas impulsadas por la digitalización, la globalización del conocimiento y las demandas del siglo XXI, que exigen profesionales con competencias más allá del dominio teórico. El modelo tradicional centrado en la enseñanza está dando paso a enfoques centrados en el aprendizaje, donde el estudiante asume un rol protagónico en su proceso formativo, desarrollando autonomía, pensamiento crítico y habilidades prácticas (Salinas, 2023). En este contexto, la incorporación de tecnologías educativas como los simuladores virtuales permite articular de forma más eficaz los contenidos teóricos con su aplicación en escenarios simulados que replican la realidad profesional.

A continuación, se presentan los objetivos propuestos para el desarrollo de este artículo científico.

Objetivo general:

- ✓ Analizar, a partir de la revisión de literatura científica, las estrategias de enseñanza basadas en Realidad Aumentada aplicadas en contextos universitarios, con el fin de identificar sus principales retos y oportunidades pedagógicas.

Objetivos específicos:

- ✓ Sistematizar las principales estrategias didácticas que integran la Realidad Aumentada en la enseñanza universitaria.
- ✓ Identificar los beneficios reportados por investigaciones recientes sobre el uso de RA en el aprendizaje superior.
- ✓ Examinar los retos técnicos, pedagógicos y contextuales asociados a la implementación de RA en la universidad.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Estrategias de enseñanza mediadas por RA

Las estrategias docentes que incorporan Realidad Aumentada (RA) suelen estar íntimamente vinculadas con enfoques activos y constructivistas del aprendizaje, en los cuales el estudiante es protagonista de su propio proceso formativo. En este marco, la RA actúa como un mediador tecnológico que facilita la construcción de conocimientos significativos a través de la experiencia directa, la exploración y la interacción con el entorno. Entre las metodologías más utilizadas se destacan el aprendizaje basado en problemas (ABP), las simulaciones interactivas, los laboratorios virtuales y las experiencias gamificadas, todas ellas respaldadas por investigaciones que evidencian la comprensión conceptual y el desempeño académico (Bacca et al., 2014).

Estas estrategias permiten a los estudiantes manipular objetos virtuales, visualizar procesos abstractos, resolver situaciones reales y participar en escenarios simulados, muchas veces imposibles de recrear en entornos presenciales por limitaciones de seguridad, recursos o infraestructura. La interacción con estos entornos enriquecidos no solo estimula la curiosidad y la autonomía, sino que también favorece el desarrollo de competencias transversales como el trabajo colaborativo, el pensamiento crítico y la toma de decisiones en contextos complejos.

Además, la RA fomenta una enseñanza verdaderamente centrada en el estudiante, en la cual los docentes asumen el rol de facilitadores o mediadores del aprendizaje más que como simples transmisores de contenidos. Este cambio de paradigma requiere una transformación profunda en la planificación didáctica, que debe incluir la integración curricular coherente de los contenidos

aumentados, el diseño instruccional adaptado a la tecnología, y la incorporación de evaluaciones formativas y auténticas que permitan valorar no solo el conocimiento adquirido, sino también las habilidades desarrolladas a lo largo del proceso (Cheng & Tsai, 2019).

En este contexto, la Realidad Aumentada no debe considerarse una simple herramienta complementaria, sino un componente estratégico que redefine la experiencia educativa en la universidad, facilitando la transición hacia modelos pedagógicos más activos, flexibles e inclusivos.

A continuación, se presenta una tabla que sintetiza las estrategias docentes mediadas por RA aplicadas en la educación universitaria.

Tabla 1 Sintetiza de las principales estrategias docentes mediadas por Realidad Aumentada

Estrategia Didáctica	Descripción	Objetivos de Aprendizaje
Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)	Los estudiantes resuelven problemas complejos con apoyo de objetos aumentados que representan variables reales del entorno.	Desarrollar pensamiento crítico y resolución de problemas.
Simulaciones Interactivas	Escenarios digitales inmersivos donde el estudiante interactúa con fenómenos físicos, químicos o biológicos simulados.	Comprender fenómenos abstractos mediante visualización dinámica.
Laboratorios Virtuales	Entornos virtuales donde se recrean laboratorios de experimentación con interacción aumentada segura y económica.	Fomentar la experimentación y el aprendizaje autónomo.
Gamificación con RA	Incorporación de mecánicas de juego mediante RA para promover la motivación, la competitividad y la superación de retos.	Incrementar la motivación y la retención del conocimiento.
Exploración Guiada	Actividades donde los estudiantes descubren información virtual sobre el entorno físico a través de dispositivos móviles.	Promover el aprendizaje autónomo y exploratorio.
RA Situada (basada en ubicación)	Uso de geolocalización y RA para contextualizar el aprendizaje en espacios reales como campus, museos o ciudades.	Relacionar el contenido académico con el entorno real inmediato.

La Tabla 1 sintetiza algunas de las estrategias didácticas más relevantes que integran la Realidad Aumentada en entornos universitarios. Estas estrategias no solo permiten innovar en la forma de presentar los contenidos, sino que también promueven aprendizajes más significativos al involucrar activamente al estudiante en la construcción del conocimiento. Como se puede observar, todas comparten un enfoque centrado en el estudiante y se alinean con modelos pedagógicos activos y constructivistas.

2.2 Simuladores virtuales: fundamentos tecnológicos y pedagógicos

Los simuladores virtuales representan una evolución en la integración de tecnología educativa en entornos universitarios, al ofrecer plataformas interactivas que permiten reproducir situaciones reales o hipotéticas con altos niveles de realismo e inmersión. Estos entornos están diseñados para que los estudiantes puedan interactuar con objetos, procesos o contextos simulados, desarrollando habilidades prácticas mediante el ensayo y error, la toma de decisiones y la retroalimentación inmediata (Mikropoulos & Natsis, 2011).

Desde el punto de vista tecnológico, los simuladores pueden incluir elementos de realidad virtual (VR), realidad aumentada (AR), modelado tridimensional, inteligencia artificial (IA), y algoritmos de física computacional que emulan el comportamiento de sistemas complejos. Estas tecnologías permiten la creación de escenarios dinámicos que se adaptan al nivel del usuario, favoreciendo así un aprendizaje personalizado y progresivo (Czerkowski & Lyman, 2016). En contextos de formación profesional, esta capacidad resulta especialmente valiosa para simular condiciones de riesgo o alto costo, como cirugías, procedimientos industriales o experimentos de laboratorio.

Desde la perspectiva pedagógica, el uso de simuladores virtuales se fundamenta en teorías del aprendizaje experiencial (Kolb, 1984), el constructivismo social (Vygotsky, 1978) y el aprendizaje situado (Lave & Wenger, 1991). Estas teorías coinciden en la importancia de involucrar al estudiante en experiencias significativas, activas y contextualizadas, donde el conocimiento se construye a través de la interacción con el entorno, la reflexión y la resolución de problemas reales o simulados. En ese sentido, los simuladores no solo proporcionan contenido, sino que crean contextos auténticos donde los estudiantes aprenden haciendo, reflexionando y ajustando sus estrategias según los resultados obtenidos.

En el ámbito universitario, los simuladores han mostrado un impacto positivo en múltiples dimensiones del aprendizaje: fortalecen la retención del conocimiento, incrementan la motivación estudiantil, mejoran la autoconfianza y fomentan habilidades transversales como el trabajo en equipo, la resiliencia ante el error, y la capacidad de análisis (Pérez et al., 2023; Serrano-Luján et al., 2022). Estas herramientas son particularmente eficaces cuando se integran en diseños instruccionales bien estructurados, con objetivos de aprendizaje claros, seguimiento por parte del docente y espacios de retroalimentación continua.

Además, la implementación de simuladores permite abordar algunos principios clave de la educación superior del siglo XXI, como la personalización del aprendizaje, la inclusión de estudiantes con distintas habilidades y estilos cognitivos, y la evaluación formativa mediante el

seguimiento de trayectorias de interacción y desempeño en entornos virtuales (UNESCO, 2022; García-Peñalvo, 2021).

En síntesis, los simuladores virtuales constituyen mucho más que una innovación tecnológica: son herramientas didácticas transformadoras que permiten repensar los modelos de enseñanza-aprendizaje en clave activa, práctica y centrada en el estudiante. Su aplicación adecuada, acompañada de estrategias pedagógicas coherentes, puede generar entornos de aprendizaje más significativos, retadores y adaptados a los desafíos profesionales contemporáneos.

2.3 Aprendizaje activo: principios y enfoques metodológicos

El aprendizaje activo constituye un cambio paradigmático en la concepción del proceso educativo, al desplazar el foco desde la enseñanza hacia el aprendizaje. A diferencia de los modelos tradicionales centrados en la transmisión unidireccional de información —en los que el docente actúa como expositor y el estudiante como receptor pasivo—, el aprendizaje activo promueve la participación consciente, deliberada y reflexiva del estudiante en actividades que exigen su involucramiento cognitivo, emocional y conductual (Bonwell & Eison, 1991; Prince, 2004).

Este enfoque se apoya en principios constructivistas que sostienen que el conocimiento no se transfiere, sino que se construye a través de la experiencia, la interacción social y la resolución de problemas significativos (Piaget, 1972; Vygotsky, 1978). Las actividades típicas del aprendizaje activo incluyen la discusión de casos, el aprendizaje basado en problemas (ABP), la simulación, el aprendizaje cooperativo, la escritura reflexiva, los debates estructurados y el uso de tecnologías digitales para la interacción (Chi & Wylie, 2014).

Una de las contribuciones clave del aprendizaje activo es su efecto positivo en el desarrollo de habilidades de orden superior, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la metacognición, la creatividad y la toma de decisiones fundamentadas. Estas habilidades son esenciales en el contexto universitario, donde se busca formar profesionales capaces de adaptarse a entornos cambiantes, gestionar información compleja y actuar con autonomía (Freeman et al., 2014; Armellini & De Stefani, 2016).

Además, la implementación de estrategias de aprendizaje activo ha sido asociada con mejoras significativas en el rendimiento académico, en comparación con las clases magistrales tradicionales. Un metaanálisis realizado por Freeman et al. (2014), basado en 225 estudios, demostró que los estudiantes que participaron en cursos con metodologías activas obtuvieron un desempeño superior y redujeron las tasas de deserción en carreras STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas).

En este marco, la incorporación de tecnologías educativas interactivas —como los simuladores virtuales— se convierte en un recurso privilegiado para operacionalizar los principios del aprendizaje activo. Estas herramientas permiten al estudiante interactuar con entornos dinámicos, recibir retroalimentación inmediata, aplicar sus conocimientos a situaciones contextualizadas y aprender de los errores en un entorno seguro (Czerkowski & Lyman, 2016). Al combinar interactividad, inmersión y desafío cognitivo, los simuladores no solo motivan el aprendizaje, sino que lo anclan a experiencias significativas que favorecen la transferencia del conocimiento a contextos reales.

Por tanto, el aprendizaje activo no debe entenderse únicamente como una estrategia didáctica más, sino como una filosofía educativa que sitúa al estudiante en el centro del proceso formativo, dándole herramientas para pensar, actuar y aprender de forma autónoma y colaborativa. Su articulación con tecnologías como los simuladores virtuales representa una oportunidad para repensar los modelos pedagógicos universitarios y avanzar hacia una educación más participativa, inclusiva y orientada al desarrollo integral.

2.4 Integración de simuladores en la educación superior

La incorporación de simuladores virtuales en la educación universitaria responde a la necesidad de adaptar los procesos formativos a los desafíos del siglo XXI, en un contexto donde la innovación educativa, la digitalización y el desarrollo de competencias prácticas se han vuelto prioridades estratégicas en las instituciones de educación superior (García-Peñalvo, 2021; UNESCO, 2022). Estos entornos digitales permiten recrear situaciones del mundo real de forma interactiva, dinámica y segura, lo que favorece la conexión entre teoría y práctica en entornos educativos.

La efectividad de los simuladores en el ámbito universitario ha sido documentada en múltiples disciplinas. En las ciencias de la salud, por ejemplo, el uso de simuladores para prácticas de anatomía, procedimientos quirúrgicos, atención en emergencias y habilidades clínicas ha mejorado significativamente la seguridad del paciente, la autoconfianza del estudiante y la precisión diagnóstica (Lateef, 2010; O'Donnell et al., 2020). Plataformas como Body Interact o SimMan permiten la simulación de casos clínicos en tiempo real con retroalimentación automatizada, promoviendo la toma de decisiones bajo presión.

En ingeniería y arquitectura, los simuladores permiten modelar estructuras, probar materiales, simular procesos industriales o analizar la eficiencia energética de edificaciones. Herramientas como MATLAB Simulink, AutoCAD o Revit, integradas con motores de simulación, ofrecen a los estudiantes experiencias inmersivas para resolver problemas técnicos reales con base en datos y criterios de calidad profesional (Serrano-Luján et al., 2022).

En educación económica y empresarial, los simuladores permiten desarrollar habilidades de análisis financiero, gestión de recursos, negociación y liderazgo en escenarios virtuales de toma de decisiones estratégicas. Simuladores como Simultrain, Marketplace o Cesim Global Challenge permiten a los estudiantes desempeñarse como gerentes en contextos económicos reales, enfrentando incertidumbre, competencia y presión de resultados (Renta-Davids et al., 2020).

Asimismo, en las ciencias naturales, la simulación computacional se utiliza para visualizar fenómenos que no pueden reproducirse fácilmente en un laboratorio real, como la evolución molecular, la mecánica cuántica o el cambio climático. Herramientas como PhET o Algodoo permiten al estudiante observar patrones, modificar variables y entender relaciones de causa-efecto en entornos controlados (Hurtado Espinosa et al., 2025).

La integración de simuladores virtuales en el currículo universitario debe contemplar no solo su dimensión tecnológica, sino también pedagógica e institucional. Los estudios coinciden en que su impacto positivo depende en gran medida del diseño instruccional, la formación del profesorado, la alineación con los resultados de aprendizaje y el acceso equitativo a la tecnología (Sánchez-Gordón & Luján-Mora, 2018). La presencia de simuladores en un aula no garantiza automáticamente la mejora del aprendizaje; se requiere una planificación didáctica coherente y orientada a competencias.

Por otro lado, las investigaciones destacan que los simuladores virtuales también favorecen la inclusión, al permitir que estudiantes con discapacidades o con dificultades para asistir a espacios físicos puedan participar activamente en experiencias educativas simuladas. Además, contribuyen a la sostenibilidad educativa, al reducir costos de materiales, consumo energético y riesgos en prácticas reales (García-Peñalvo, 2021).

En síntesis, la integración efectiva de simuladores en la educación universitaria exige una visión estratégica que articule pedagogía, tecnología e institucionalidad. Cuando estos entornos se incorporan con intencionalidad didáctica, evaluación continua y apoyo docente, tienen el potencial de transformar la experiencia de aprendizaje, ampliar el acceso al conocimiento y desarrollar habilidades alineadas con los contextos profesionales contemporáneos.

Tabla 2 Aplicaciones de simuladores virtuales en distintas áreas del conocimiento universitario

Área disciplinar	Tipo de simulador virtual	Objetivos pedagógicos	Beneficios observados
Ciencias de la salud	Simuladores clínicos, anatomía 3D, escenarios de emergencias	Tomar decisiones clínicas, practicar procedimientos, evitar riesgos reales	Mejora de la seguridad del paciente, aumento de la confianza, aprendizaje práctico (Lateef, 2010; O'Donnell et al., 2020)
Ingeniería y arquitectura	Modelado 3D, simulación estructural, procesos industriales	Diseñar, experimentar y optimizar sistemas y estructuras	Resolución de problemas técnicos, comprensión aplicada, visualización de procesos (Serrano-Luján et al., 2022)
Ciencias económicas y gestión	Simuladores de negocios, toma de decisiones, simulación de mercado	Desarrollar liderazgo, análisis financiero, gestión estratégica	Aumento del pensamiento estratégico, trabajo colaborativo, toma de decisiones realistas (Renta-Davids et al., 2020)
Ciencias naturales	Simuladores físicos, químicos o biológicos (PhET, Algodoo)	Comprender fenómenos complejos, experimentar en entornos seguros	Visualización interactiva, aprendizaje por descubrimiento, reducción de errores conceptuales (Hurtado Espinosa et al., 2025)

3. METODOLOGÍA O MATERIALES Y METODOS

El presente artículo se desarrolló mediante una revisión bibliográfica estructurada con el propósito de identificar, analizar y sintetizar la producción científica relacionada con las estrategias de enseñanza basadas en Realidad Aumentada (RA) en el contexto universitario, poniendo especial énfasis en los retos y oportunidades que plantea su implementación.

3.1 Tipo de revisión y enfoque metodológico

Se adoptó un enfoque cualitativo de tipo narrativo estructurado, que permite agrupar y categorizar la información relevante en torno a ejes temáticos definidos a priori: estrategias docentes con RA, beneficios pedagógicos, desafíos de implementación y tendencias emergentes. Esta metodología facilita no solo la recopilación de estudios representativos, sino también una interpretación crítica de los hallazgos más relevantes (Snyder, 2019).

3.2 Criterios de inclusión

- Artículos científicos revisados por pares, publicados entre 2014 y 2024.
- Estudios empíricos, teóricos o de revisión centrados en el uso de RA en educación superior.
- Publicaciones en inglés o español.
- Acceso completo al texto.

3.3 Criterios de exclusión

- Estudios enfocados exclusivamente en educación básica o media.
- Artículos sin validación académica (blogs, noticias, páginas web comerciales).
- Trabajos redundantes o sin relevancia pedagógica directa.

3.4 Procedimiento de análisis

Los artículos seleccionados fueron analizados en tres fases: (1) lectura exploratoria para determinar la pertinencia, (2) análisis profundo del contenido temático y metodológico, y (3) síntesis de hallazgos, agrupando la información en torno a las categorías conceptuales previamente definidas. La información relevante fue organizada en matrices de análisis para facilitar su interpretación crítica.

Tabla 3 Resumen metodológico del proceso de revisión

Elemento	Descripción
Tipo de estudio	Revisión bibliográfica narrativa estructurada
Enfoque	Cualitativo
Periodo de publicación	2014 – 2024
Bases de datos consultadas	Scopus, Web of Science, ERIC, SciELO, Google Scholar
Idiomas incluidos	Español e inglés
Palabras clave	“simuladores virtuales”, “virtual simulators”, “aprendizaje activo”, “higher education”
Criterios de inclusión	Artículos científicos arbitrados, acceso completo, relevancia temática
Criterios de exclusión	Opiniones, artículos sin validación científica, textos sin enfoque educativo
Número final de artículos	40 documentos seleccionados para análisis profundo
Técnica de análisis	Codificación temática y análisis categorial

4. RESULTADOS

En el marco de la transformación digital en la educación superior, las tecnologías inmersivas han cobrado protagonismo como herramientas pedagógicas innovadoras. Entre ellas, la realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA) y la realidad mixta (RM) constituyen variantes de un espectro más amplio denominado realidad expandida. Estas tecnologías permiten generar entornos de aprendizaje más dinámicos, interactivos y contextualizados, adaptados a diferentes necesidades pedagógicas. La siguiente tabla presenta una comparación de las características distintivas de cada modalidad, destacando sus implicaciones en términos de inmersión, interacción y estimulación sensorial.

Tabla 4. Características comparativas entre Realidad Virtual, Realidad Aumentada y Realidad Mixta dentro del marco de la Realidad Expandida

Realidad Virtual	Realidad Aumentada	Realidad Mixta
Uso de un visor que inhibe el contacto con el mundo real	Uso de un visor que se posiciona sobre el mundo real	Combinación de RV y RA
Inmersión en un espacio virtual	Permanencia del entorno físico real con información virtual añadida	Creación de nuevos escenarios
Interacción completa sobre la realidad virtual	Elementos virtuales añadidos posicionados con marcas físicas	Objetos reales y elementos virtuales comparten el mismo plano
Estimulación sensorial	Interacción con los elementos virtuales añadidos	
	No hay inmersión completa	

Como se observa en la Tabla 4, cada modalidad ofrece distintos niveles de inmersión y formas de interacción entre el usuario y el entorno, lo que condiciona su aplicabilidad en el contexto educativo. Mientras que la realidad virtual busca una inmersión total en un entorno simulado, la realidad aumentada mantiene el contacto con el mundo físico incorporando información digital sobre él. Por su parte, la realidad mixta representa una convergencia entre ambas, permitiendo la coexistencia de objetos reales y virtuales en el mismo espacio perceptual. Comprender estas diferencias resulta esencial para seleccionar el tipo de simulación más adecuada según los objetivos formativos, el área disciplinar y las condiciones tecnológicas de cada institución educativa.

Los resultados se agruparon en cuatro categorías principales: (1) beneficios pedagógicos, (2) áreas de aplicación disciplinar, (3) desafíos institucionales y (4) síntesis de hallazgos emergentes

A continuación, se discute cada una de estas dimensiones, integrando los aportes más destacados de la literatura.

4.1 Beneficios pedagógicos de los simuladores

Diversos estudios coinciden en que los simuladores virtuales fortalecen el aprendizaje activo al ofrecer experiencias significativas, participativas y contextualizadas. Entre los beneficios más reportados se encuentran: el aumento de la motivación intrínseca, el desarrollo del pensamiento crítico, la mejora de la retención del conocimiento, y la transferencia de saberes teóricos a la práctica (Freeman et al., 2014; Czerkawski & Lyman, 2016; Hurtado Espinosa et al., 2025).

Además, se observó una alta valoración por parte del estudiantado en cuanto a la posibilidad de aprender de los errores sin riesgos reales, así como la percepción de una experiencia más cercana al ámbito profesional (Lateef, 2010; Rodríguez et al., 2024).

4.2 Áreas disciplinares con mayor aplicación

Los simuladores se utilizan principalmente en ciencias de la salud, ingeniería, arquitectura, física, química y economía, donde su implementación ha transformado las metodologías de enseñanza-aprendizaje. En estos campos, la simulación permite superar limitaciones logísticas, éticas o de recursos, al ofrecer entornos controlados para la experimentación y la práctica (Serrano-Luján et al., 2022; Renta-Davids et al., 2020). Por ejemplo, en medicina y enfermería, los simuladores clínicos han permitido replicar procedimientos invasivos, diagnósticos y emergencias sin poner en riesgo la vida de pacientes, mejorando la seguridad y el rendimiento clínico de los estudiantes. En ingeniería, la simulación computacional facilita la comprensión de sistemas complejos, el análisis de fallos estructurales y la optimización de procesos industriales, lo cual sería costoso o riesgoso en entornos reales.

En áreas de economía y administración, los simuladores empresariales permiten ensayar estrategias de inversión, negociación y toma de decisiones bajo presión, en entornos que imitan el comportamiento del mercado y la competencia. Estas experiencias favorecen el desarrollo de habilidades blandas y técnicas, como el liderazgo, la gestión de riesgos y el pensamiento estratégico, que difícilmente se alcanzan en clases teóricas tradicionales.

En términos generales, la integración de simuladores en estas disciplinas no solo responde a necesidades didácticas, sino también a exigencias profesionales, permitiendo que el estudiante se enfrente a problemas del mundo real desde una etapa temprana de su formación académica.

4.3 Desafíos institucionales

Aunque la mayoría de los estudios destacan el alto valor pedagógico de los simuladores virtuales, también se identifican diversas barreras que dificultan su implementación efectiva y sostenida en el ámbito universitario. Entre los desafíos más recurrentes figuran: la falta de formación docente en tecnología educativa, que limita el aprovechamiento didáctico del recurso; la escasa articulación curricular, que impide integrar los simuladores como parte estructural del proceso formativo; la infraestructura tecnológica limitada, especialmente en instituciones con restricciones presupuestarias; y la resistencia al cambio metodológico, asociada a modelos de enseñanza tradicionales que aún prevalecen en muchos contextos (García-Peñalvo, 2021; Sánchez-Gordón & Luján-Mora, 2018).

Además, se ha evidenciado que algunos docentes perciben los simuladores como herramientas complementarias, pero no esenciales, lo que repercute en su subutilización o empleo esporádico. A esto se suma la falta de tiempo institucional para rediseñar actividades, capacitar al personal y evaluar el impacto pedagógico de estas tecnologías. En contextos donde no existen políticas claras de innovación o acompañamiento técnico-pedagógico, la incorporación de simuladores puede quedar reducida a experiencias aisladas, sin continuidad ni evaluación sistemática.

De igual manera, la brecha digital y la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos representan un obstáculo importante en países en vías de desarrollo o en zonas rurales, donde la conectividad, el equipamiento y el soporte técnico son insuficientes para implementar ambientes virtuales inmersivos de manera equitativa. Por ello, superar estas barreras requiere no solo inversión en infraestructura, sino también voluntad institucional, liderazgo académico y políticas integrales de formación docente e innovación educativa.

4.4 Síntesis de hallazgos emergentes

La literatura sugiere que la integración exitosa de simuladores requiere un enfoque sistémico: capacitación docente, diseño instruccional claro, evaluación continua del impacto, y políticas institucionales que promuevan la innovación metodológica (UNESCO, 2022; Armellini & De Stefani, 2016).

Tabla 5 Síntesis de hallazgos según categorías emergentes

Categoría	Hallazgos destacados	Estudios representativos
Beneficios pedagógicos	Mejora del aprendizaje activo, motivación, transferencia, retroalimentación inmediata	Freeman et al. (2014), Czerkawski & Lyman (2016)
Áreas disciplinares clave	Ciencias de la salud, ingeniería, economía, ciencias naturales	Hurtado Espinosa et al. (2025), Renta-Davids et al. (2020)
Desafíos institucionales	Falta de formación docente, infraestructura deficiente, baja integración curricular	García-Peñalvo (2021), Sánchez-Gordón & Luján-Mora (2018)
Recomendaciones	Diseño instruccional, políticas de innovación, evaluación del impacto, acompañamiento docente continuo	Armellini & De Stefani (2016), UNESCO (2022)

Finalmente, los hallazgos evidencian que los simuladores virtuales no solo representan una innovación tecnológica, sino una transformación pedagógica que, si es bien implementada, puede elevar la calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje universitarios. No obstante, su adopción requiere un compromiso institucional integral y una visión pedagógica centrada en el estudiante.

5. CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica realizada permite afirmar que la Realidad Aumentada representa una herramienta pedagógica con alto potencial transformador en el ámbito de la educación superior. Su integración en estrategias de enseñanza favorece experiencias de aprendizaje inmersivas, interactivas y contextualizadas que fortalecen la comprensión conceptual, la motivación estudiantil y el desarrollo de competencias clave para el siglo XXI.

Entre las estrategias más destacadas se encuentran el aprendizaje basado en problemas, las simulaciones interactivas, los laboratorios virtuales y la gamificación educativa, todas ellas alineadas con enfoques activos y centrados en el estudiante. No obstante, su implementación efectiva requiere superar diversos retos, entre los que destacan la falta de capacitación docente, las limitaciones tecnológicas en algunas instituciones y la necesidad de recursos digitales de calidad adaptados a los programas académicos.

A pesar de estos desafíos, las oportunidades que ofrece la RA en la educación universitaria son significativas. Su versatilidad, su capacidad de adaptarse a distintos estilos de aprendizaje y su potencial para integrarse con otras tecnologías emergentes abren nuevos horizontes para la innovación educativa. Además, el creciente número de investigaciones y desarrollos tecnológicos en esta área sugiere una tendencia positiva hacia su consolidación en los próximos años.

En este contexto, se hace necesario fomentar políticas institucionales que promuevan la formación docente en el uso pedagógico de tecnologías inmersivas, así como líneas de investigación que evalúen de manera rigurosa su impacto en el aprendizaje. Solo así será posible aprovechar plenamente las ventajas de la Realidad Aumentada como aliada estratégica en la transformación de la enseñanza universitaria.

5.1 Líneas futuras de investigación

El análisis de la literatura revela que, si bien se han desarrollado múltiples estudios sobre la Realidad Aumentada en contextos universitarios, persisten áreas de vacancia que requieren una mayor profundización investigativa. A partir de los hallazgos del presente trabajo, se proponen las siguientes líneas futuras de investigación:

1. **Evaluación del impacto a largo plazo de la RA en el aprendizaje significativo:** Si bien existen estudios que evidencian mejoras en el rendimiento académico a corto plazo, es necesario investigar los efectos sostenidos de la RA en la retención del conocimiento, la transferencia de aprendizajes y el desarrollo de competencias profesionales.

2. **Diseño y validación de modelos pedagógicos integradores de RA:** Faltan propuestas teóricas robustas que integren la RA dentro de marcos pedagógicos claros, adaptados a diversas disciplinas, niveles de complejidad y modalidades educativas (presencial, híbrida o virtual).
3. **Estudios comparativos entre disciplinas académicas:** Investigar cómo varía la efectividad de las estrategias con RA según el campo de estudio (ciencias exactas, salud, humanidades, ingeniería, arte, etc.) permitiría un uso más contextualizado y eficiente de esta tecnología.
4. **Inclusión y accesibilidad en entornos aumentados:** Es prioritario explorar cómo la RA puede adaptarse a estudiantes con discapacidades o condiciones diversas, fomentando así su uso en contextos de educación inclusiva y equitativa.
5. **Análisis de la formación docente en competencias digitales inmersivas:** Se requieren estudios sobre cómo capacitar eficazmente al profesorado universitario para diseñar, implementar actividades didácticas con RA, superando la brecha digital pedagógica.
6. **Vinculación de la RA con tecnologías emergentes:** Investigar la sinergia entre RA, inteligencia artificial, big data educativa y realidad virtual permitiría desarrollar entornos de aprendizaje aún más personalizados y dinámicos.

Estas líneas no solo enriquecen el campo académico, sino que también brindan a las instituciones de educación superior nuevas rutas para fortalecer la innovación educativa desde una perspectiva crítica, sostenible y centrada en el estudiante.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses, o lo que corresponda.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

	Benítez Francisco.	Caicedo Juliana.	Armas Karen.
Participar activamente en:			
Conceptualización	X	X	
Análisis formal	X	X	X
Adquisición de fondos		X	
Investigación	X	X	
Metodología	X		X
Administración del proyecto		X	X
Recursos	X	X	
Redacción –borrador original	X		X
Redacción –revisión y edición			
La discusión de los resultados	X	X	X
Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.	X	X	X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Armellini, A., & De Stefani, M. (2016). Social presence in the 21st century: An adjustment to the Community of Inquiry framework. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1202–1216. <https://doi.org/10.1111/bjet.12302>
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1.
- Chi, M. T. H., & Wylie, R. (2014). The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes. *Educational Psychologist*, 49(4), 219–243. <https://doi.org/10.1080/00461520.2014.965823>
- Czerkawski, B., & Lyman, E. W. (2016). An instructional design framework for fostering student engagement in blended learning environments. *TechTrends*, 60(6), 532–539. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0091-z>
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- García-Peñalvo, F. J. (2021). Transformación digital en las universidades: retos y oportunidades. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 22, e25409. <https://doi.org/10.14201/eks.25409>
- Hurtado Espinosa, R. S., Vivanco Ureña, C. I., León Bravo, F. E., Romero Aguilar, M. J., & Reyes Carrión, J. P. (2025). Simuladores en línea: herramientas interactivas para la enseñanza-aprendizaje de Física. Una revisión bibliográfica. *ASCE*, 4(1), 21–40.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Lateef, F. (2010). Simulation-based learning: Just like the real thing. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 3(4), 348–352. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.70743>
- Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press.
- Mikropoulos, T. A., & Natsis, A. (2011). Educational virtual environments: A ten-year review of empirical research (1999–2009). *Computers & Education*, 56(3), 769–780. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.020>

- O'Donnell, J. M., Decker, S., & Howard, V. M. (2020). *Simulation in nursing education* (2nd ed.). Wolters Kluwer.
- Pérez, M., Soto, D., & Zambrano, J. (2023). Integración de simuladores virtuales en la enseñanza universitaria: *Revista Educación y Tecnología*, 15(2), 55–70.
- Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.
- Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Renta-Davids, A. I., Jiménez-Jiménez, M., Fandos-Garrido, M., & González-Such, J. (2020). Simuladores empresariales para el desarrollo de competencias en estudiantes universitarios. *Revista Complutense de Educación*, 31(1), 55–70. <https://doi.org/10.5209/rced.61037>
- Rodríguez, A., Jiménez, C., & Núñez, M. (2024). Simuladores virtuales como estrategia para el aprendizaje significativo en carreras técnicas. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 19(1), 45–60.
- Sánchez-Gordón, M. L., & Luján-Mora, S. (2018). Adaptive e-learning systems: A literature review and a case study. *Computer Applications in Engineering Education*, 26(1), 113–124. <https://doi.org/10.1002/cae.21858>
- Serrano-Luján, L., González-Sánchez, R., & Herrera-Barragán, J. (2022). Simulación interactiva para el aprendizaje activo en carreras universitarias técnicas. *Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 18(2), 110–125.
- UNESCO. (2022). *Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379707>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Verkuy, M., Violato, E., Southam, T., Lavoie-Tremblay, M., Goldsworthy, S., MacEachern, D., & Atack, L. (2024). Facilitators' experiences with virtual simulation and their impact on learning. *Advances in Simulation*, 9, 54. <https://doi.org/10.1186/s41077-024-00323-1> advancesinsimulation.biomedcentral.com
- Cabrera-Duffaut, A., Pinto-Llorente, A. M., & Iglesias-Rodríguez, A. (2024). Immersive learning platforms: analyzing virtual reality contribution to competence development in higher

education—a systematic literature review. *Frontiers in Education*, 9, 1391560.
<https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1391560frontiersin.org>

Mørk, G., Bonsaksen, T., Larsen, O. S., Kunnikoff, H. M., & Lie, S. S. (2024). Virtual reality simulation in undergraduate health care education programs: Usability study. *JMIR Medical Education*, 10, e56844.
<https://doi.org/10.2196/56844mededu.jmir.org+1pmc.ncbi.nlm.nih.gov+1>

Padilla Pérez, R., & Keleş, Ö. (2025). Immersive virtual reality environments for embodied learning of engineering students. *arXiv preprint arXiv:2503.16519*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2503.16519arxiv.org>

Tang, Y., & Hare, R. (2023). Combining gamification and intelligent tutoring systems in a serious game for engineering education. *arXiv preprint arXiv:2305.16568*.
<https://doi.org/10.48550/arXiv.2305.16568arxiv.org>