

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE POSGRADO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

ARTÍCULOS PROFESIONALES DE ALTO NIVEL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGÍSTER EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN LA EDUCACIÓN
SUPERIOR

TEMA:

“REALIDAD VIRTUAL Y AUMENTADA EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: EVALUACIÓN
DE EXPERIENCIAS”

Autor:

JERSON BORIS CAICEDO GONZALEZ

EVELYN TATIANA MORALES MARIN

Director:

WELLINGTON REMIGIO VILLOTA OYARVIDE

Milagro

2025- 2026



DOI: 10.26820/reciamuc/10.(1).oct.2026.48-66

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1734>

EDITORIAL: Saberes del Conocimiento

REVISTA: RECIAMUC

ISSN: 2588-0748

TIPO DE INVESTIGACIÓN: Artículo de revisión

CÓDIGO UNESCO: 58 Pedagogía

PAGINAS: 48-66






Realidad virtual y aumentada en la educación superior: Evaluación de experiencias

Virtual and augmented reality in higher education: Evaluation of experiences

Realidade virtual e aumentada no ensino superior: Avaliação de experiências

Jerson Boris Caicedo Gonzalez¹; Evelyn Tatiana Morales Marin²; Wellington Remigio Villota Oyarvide³

RECIBIDO: 11/10/2025 **ACEPTADO:** 22/12/2025 **PUBLICADO:** 04/02/2026

1. Licenciado en Ciencias de la Educación Mención Educación Primaria; Universidad Estatal de Milagro; Milagro, Ecuador; jcaicedog3@unemi.edu.ec;  <https://orcid.org/0009-0006-0970-6036>
2. Abogada; Universidad Estatal de Milagro; Milagro, Ecuador; emoralesm6@unemi.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0003-0798-6004>
3. Doctor en Ciencias de la Comunicación Social; Magister en Diseño y Evaluación de Modelos Educativos; Diploma Superior en Diseño y Gestión Curricular; Diploma Superior en Modelos Educativos; Licenciado en Sistemas de Información; Universidad Católica Santiago de Guayaquil; Guayaquil, Ecuador; wellington.villota@cu.ucsg.edu.ec;  <https://orcid.org/0000-0002-0081-4704>

CORRESPONDENCIA

Jerson Boris Caicedo Gonzalez

jcaicedog3@unemi.edu.ec

Milagro, Ecuador

RESUMEN

Este estudio analiza cuán efectivas son las experiencias de Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en diferentes áreas de la educación superior en Ecuador. Utilizando un enfoque mixto que combina métodos cuantitativos y cualitativos, se llevaron a cabo encuestas, entrevistas, observaciones y análisis de datos de rendimiento. Los hallazgos muestran que estas tecnologías realmente mejoran el aprendizaje, sobre todo en habilidades prácticas y espaciales en campos como STEM y salud, aunque su impacto es menos notable en disciplinas sociales y artísticas. Se detectó una preocupante subutilización de los recursos, con solo un 38,7% de uso efectivo, lo que se relaciona con la falta de alineación en el currículo, capacitación docente y apoyo pedagógico. Como contribuciones clave, se creó un Índice de Calidad de Experiencia Inmersiva (ICEI) para una evaluación más contextualizada y se propuso el modelo MARCO Inmersivo-EC de buenas prácticas, que pone énfasis en los ecosistemas de apoyo en lugar de solo en la infraestructura. En conclusión, el potencial educativo de la RV/RA es real, pero está condicionado; es necesario un cambio de enfoque que pase de la simple adquisición de tecnología a una innovación pedagógica sólida, invirtiendo en capacidades humanas, diseño instruccional y comunidades de práctica.

Palabras clave: Evaluación pedagógica, Diseño mixto, Subutilización tecnológica, Índice de calidad (ICEI), Modelo de buenas prácticas.

ABSTRACT

This study analyzes how effective Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR) experiences are in different areas of higher education in Ecuador. Using a mixed approach that combines quantitative and qualitative methods, surveys, interviews, observations, and performance data analysis were carried out. The findings show that these technologies do improve learning, especially in practical and spatial skills in fields such as STEM and health, although their impact is less noticeable in social and artistic disciplines. A worrying underuse of resources was detected, with only 38.7% effective use, which is related to a lack of alignment in the curriculum, teacher training, and pedagogical support. Key contributions included the creation of an Immersive Experience Quality Index (ICEI) for a more contextualized assessment and the proposal of the Immersive-EC Framework model of good practices, which emphasizes support ecosystems rather than just infrastructure. In conclusion, the educational potential of VR/AR is real but conditional; a shift in focus is needed from simply acquiring technology to solid pedagogical innovation, investing in human capabilities, instructional design, and communities of practice.

Keywords: Pedagogical evaluation, Blended design, Technological underutilization, Quality index (ICEI), Model of good practices.

RESUMO

Este estudo analisa a eficácia das experiências de Realidade Virtual (RV) e Realidade Aumentada (RA) em diferentes áreas do ensino superior no Equador. Utilizando uma abordagem mista que combina métodos quantitativos e qualitativos, foram realizados questionários, entrevistas, observações e análise de dados de desempenho. Os resultados mostram que essas tecnologias melhoram o aprendizado, especialmente em habilidades práticas e espaciais em áreas como STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e saúde, embora seu impacto seja menos perceptível em disciplinas sociais e artísticas. Foi detectada uma preocupante subutilização de recursos, com apenas 38,7% de uso efetivo, o que está relacionado à falta de alinhamento no currículo, na formação de professores e no suporte pedagógico. As principais contribuições incluíram a criação de um Índice de Qualidade da Experiência Imersiva (ICEI) para uma avaliação mais contextualizada e a proposta do modelo de boas práticas Immersive-EC Framework, que enfatiza ecossistemas de suporte em vez de apenas infraestrutura. Em conclusão, o potencial educacional da RV/RA é real, mas condicional; é necessária uma mudança de foco, da simples aquisição de tecnologia para uma sólida inovação pedagógica, investindo em capacidades humanas, design instrucional e comunidades de prática.

Palavras-chave: Avaliação pedagógica, Design híbrido, Subutilização tecnológica, Índice de qualidade (ICEI), Modelo de boas práticas.

Introducción

La integración de tecnologías inmersivas como la Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en la educación superior representa uno de los desafíos más relevantes y actuales en el ámbito educativo contemporáneo. A nivel internacional, el mercado global de RV y RA en educación se proyecta alcanzar los 32.94 mil millones de dólares para 2030, con una tasa de crecimiento anual del 24.5% (Global Market Insights, 2024). Instituciones de prestigio como Harvard, Stanford y MIT han implementado programas piloto que demuestran mejoras significativas en el compromiso estudiantil, con incrementos del 75% en la retención de información y 40% en la comprensión de conceptos complejos (Rodríguez & Chen, 2023).

En el contexto latinoamericano y ecuatoriano, la necesidad de evaluar sistemáticamente estas experiencias inmersivas se vuelve crítica. El Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información 2021-2025 del Ecuador establece como prioridad la digitalización educativa, mientras que estudios recientes del SENESCYT (2024) identifican una brecha significativa entre la disponibilidad tecnológica y su implementación pedagógica efectiva en las universidades ecuatorianas. La pandemia COVID-19 aceleró la adopción de tecnologías educativas, pero reveló la falta de marcos evaluativos específicos para tecnologías inmersivas, generando la necesidad urgente de desarrollar metodologías de evaluación que permitan optimizar estas implementaciones en diferentes disciplinas académicas.

La implementación de tecnologías de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en la educación superior ecuatoriana presenta un panorama complejo caracterizado por adopción fragmentada y falta de evaluación sistemática. Mientras que aproximadamente el 65% de las universidades ecuatorianas han invertido en algún tipo de tecnología inmersiva según datos del SENESCYT (2024), existe una desconexión evidente entre la in-

versión tecnológica y los resultados pedagógicos medibles.

El problema central radica en la ausencia de marcos evaluativos específicos que permitan determinar la efectividad real de estas tecnologías en diferentes contextos disciplinarios. Las universidades implementan soluciones de RV y RA de manera aislada, sin protocolos estandarizados de medición de impacto. Un estudio piloto realizado en cinco universidades ecuatorianas reveló que el 78% de las implementaciones carecen de métricas específicas de evaluación pedagógica, mientras que el 82% de los docentes reportan falta de capacitación especializada para maximizar el potencial de estas tecnologías. La Universidad Central del Ecuador, por ejemplo, invirtió 2.3 millones de dólares en laboratorios de RV que actualmente operan al 25% de su capacidad debido a limitaciones en formación docente y ausencia de metodologías de evaluación apropiadas.

Las causas identificadas incluyen la falta de formación docente especializada en pedagogías inmersivas, con solo el 23% de profesores capacitados según el último censo universitario, la ausencia de criterios unificados para evaluar experiencias de aprendizaje inmersivo, limitada investigación local sobre la efectividad de estas tecnologías en el contexto cultural ecuatoriano, y una brecha significativa entre las capacidades técnicas disponibles y su aplicación pedagógica efectiva. Adicionalmente, la diversidad de plataformas tecnológicas utilizadas (Oculus, HTC Vive, Google Cardboard) sin estándares de interoperabilidad complica la evaluación comparativa.

Los efectos observados son preocupantes: subutilización de recursos tecnológicos costosos con tasas de uso efectivo inferiores al 40%, experiencias de aprendizaje inmersivo inconsistentes entre disciplinas y programas, dificultad para justificar inversiones futuras sin evidencia empírica de efectividad, y pérdida de oportunidades para mejorar significativamente la calidad educativa. La

Escuela Politécnica Nacional reporta que sus simuladores de RV para ingeniería tienen una utilización promedio de apenas 15 horas semanales de las 80 horas disponibles. En medicina, la Universidad San Francisco de Quito documenta diferencias del 45% en efectividad entre diferentes aplicaciones de RA, evidenciando la necesidad de criterios evaluativos estandarizados.

La situación se agrava por la diversidad disciplinaria, donde carreras STEM, ciencias sociales y artes requieren enfoques diferenciados que actualmente no están sistematizados. Las facultades de medicina requieren simulaciones hiperrealistas con retroalimentación háptica, mientras que las carreras de diseño necesitan entornos creativos colaborativos, y las ciencias sociales demandan experiencias narrativas inmersivas. Esta heterogeneidad disciplinaria, combinada con limitaciones presupuestarias institucionales y la ausencia de políticas nacionales específicas para evaluación de tecnologías inmersivas, genera un escenario donde las inversiones en RV y RA no alcanzan su potencial transformador. La problemática demanda una evaluación integral que considere variables pedagógicas, tecnológicas y contextuales específicas del sistema universitario ecuatoriano, estableciendo bases científicas para optimizar estas implementaciones y maximizar su impacto educativo en la formación de profesionales competitivos a nivel internacional.

Pregunta de investigación: ¿Cómo evaluar la efectividad de las experiencias inmersivas de Realidad Virtual y Realidad Aumentada implementadas en diferentes disciplinas de la educación superior ecuatoriana para optimizar su impacto pedagógico? Esta investigación se justifica desde múltiples perspectivas que convergen en la necesidad urgente de evaluar y optimizar el uso de tecnologías inmersivas en la educación superior ecuatoriana. Desde una perspectiva teórica, la investigación contribuirá al corpus teórico sobre pedagogías inmersivas al desarrollar un marco conceptual

específico para evaluar experiencias de RV y RA en contextos universitarios. Integrará teorías constructivistas del aprendizaje con modelos de evaluación tecnológica, llenando un vacío significativo en la literatura especializada sobre la efectividad de tecnologías emergentes en educación superior.

Los hallazgos ampliarán el conocimiento sobre cómo las experiencias inmersivas impactan diferentes estilos de aprendizaje y procesamiento cognitivo en estudiantes universitarios, contribuyendo específicamente a la teoría del aprendizaje experiencial de Kolb y los modelos de presencia virtual de Slater. La investigación establecerá nuevos paradigmas teóricos sobre la relación entre inmersión tecnológica y adquisición de competencias profesionales, fundamentando científicamente la transición hacia pedagogías digitales avanzadas.

Metodológicamente, se desarrollará una aproximación mixta innovadora que combine métricas cuantitativas de rendimiento académico con análisis cualitativos de experiencias de aprendizaje inmersivo. Esta metodología podrá ser replicada en otras instituciones educativas, proporcionando un protocolo estandarizado para evaluar implementaciones de RV y RA. La investigación pionera utilizará biométrica educacional y análisis de comportamiento inmersivo como indicadores de efectividad pedagógica. Se implementarán técnicas avanzadas de eye-tracking, análisis de patrones de movimiento en entornos virtuales, y medición de respuestas psicofisiológicas para establecer correlaciones precisas entre compromiso inmersivo y aprendizaje efectivo. La metodología integrará herramientas de analítica del aprendizaje (Learning Analytics) específicamente adaptadas para entornos inmersivos, creando un framework metodológico transferible a investigaciones similares en contextos latinoamericanos.

Educativamente, los resultados proporcionarán evidencia empírica para tomar decisiones informadas sobre inversión en tecno-

logía educativa, beneficiando directamente a estudiantes, docentes e instituciones. Se generarán recomendaciones específicas para optimizar el diseño de experiencias inmersivas según características disciplinarias, mejorando significativamente la calidad del aprendizaje universitario. La investigación contribuirá a reducir la brecha digital educativa y posicionar a las universidades ecuatorianas como referentes regionales en innovación pedagógica. Los hallazgos facilitarán el desarrollo de competencias digitales del siglo XXI en estudiantes, preparándolos para mercados laborales cada vez más tecnologizados. Se establecerán estándares de calidad para experiencias inmersivas educativas que podrán ser adoptados por el Consejo de Educación Superior (CES) como lineamientos nacionales, impactando positivamente en la acreditación y evaluación institucional.

Prácticamente, la investigación producirá herramientas concretas de evaluación que las instituciones podrán implementar inmediatamente, informará políticas institucionales sobre adopción tecnológica y formación docente, generando retorno de inversión medible. Se desarrollarán dashboards de monitoreo en tiempo real para evaluar la efectividad de sesiones inmersivas, calculadoras de ROI específicas para tecnologías educativas, y protocolos de implementación escalables para diferentes presupuestos institucionales. Los resultados permitirán a las universidades optimizar sus inversiones tecnológicas, reduciendo costos operativos en un estimado del 30% mediante uso eficiente de recursos. Se crearán programas de capacitación docente basados en evidencia empírica, certificaciones especializadas en pedagogías inmersivas, y redes de colaboración interinstitucional para compartir mejores prácticas y recursos tecnológicos.

La novedad científica radica en ser el primer estudio sistemático sobre evaluación de experiencias inmersivas en educación superior ecuatoriana, integrando variables culturales, disciplinarias y tecnológicas específicas del

contexto local. La investigación desarrollará el primer modelo de evaluación de tecnologías inmersivas culturalmente situado para Latinoamérica, considerando factores socioeconómicos, preferencias de aprendizaje regionales, y limitaciones de infraestructura tecnológica. Se trata de un estudio de desarrollo e innovación que busca crear nuevos modelos evaluativos aplicables a la realidad educativa latinoamericana, estableciendo precedentes metodológicos para futuras investigaciones en tecnología educativa emergente y contribuyendo al posicionamiento de Ecuador como líder regional en investigación educativa innovadora.

Objetivo general Evaluar la efectividad de las experiencias inmersivas de Realidad Virtual y Realidad Aumentada implementadas en diferentes disciplinas de la educación superior ecuatoriana para desarrollar un marco de optimización pedagógica que mejore el aprendizaje estudiantil y la toma de decisiones institucionales.

Objetivos específicos

1. Analizar las características y modalidades de implementación de tecnologías de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en universidades ecuatorianas, identificando patrones de uso, recursos disponibles y enfoques pedagógicos empleados en diferentes disciplinas académicas.
2. Medir el impacto de las experiencias inmersivas en el rendimiento académico, compromiso estudiantil y desarrollo de competencias específicas, comparando resultados entre metodologías tradicionales y enfoques inmersivos en contextos disciplinarios diversos.
3. Desarrollar un sistema de métricas y criterios de evaluación específicos para experiencias de aprendizaje inmersivo que considere variables pedagógicas, tecnológicas y contextuales del sistema universitario ecuatoriano.

4. Proponer un modelo de buenas prácticas para la implementación y evaluación de tecnologías inmersivas en educación superior que sea transferible y escalable a diferentes instituciones y disciplinas académicas.

Metodología

Esta investigación adopta un diseño de métodos mixtos de tipo explicativo secuencial, estructurado en dos fases principales para garantizar rigor y profundidad. En primer lugar, se ejecutará una fase cuantitativa destinada a la recolección y análisis de datos numéricos, con el objetivo de identificar patrones generales, tendencias y relaciones estadísticas significativas dentro de una muestra amplia. Posteriormente, en una segunda fase cualitativa, se realizará un estudio en profundidad de casos seleccionados, cuyo propósito central es explicar, contextualizar y enriquecer los patrones identificados en la fase inicial, explorando los significados, experiencias y perspectivas subjetivas de los participantes. Esta aproximación secuencial permite una triangulación metodológica robusta, combinando la capacidad de generalización estadística propia de los métodos cuantitativos con la riqueza interpretativa y la comprensión profunda que ofrece el análisis cualitativo, logrando así una evaluación integral de las experiencias inmersivas.

Para garantizar la precisión y consistencia en la medición, los constructos centrales del estudio han sido rigurosamente definidos y operacionalizados. La Efectividad Pedagógica, entendida como el grado en que las experiencias inmersivas facilitan el logro de objetivos de aprendizaje, se medirá cuantitativamente a través de calificaciones en pre-post test, tasas de retención del conocimiento a cuatro semanas, tiempos para alcanzar competencia específica y puntuaciones en rúbricas validadas. Cualitativamente, se evaluará mediante la percepción subjetiva del logro de aprendizaje, la capacidad de transferencia a contextos reales y la profundidad de comprensión reportada por los participantes.

El Compromiso Inmersivo, definido como el nivel de involucramiento cognitivo y emocional durante la experiencia, se cuantificará mediante el tiempo en tarea activa, la frecuencia de interacciones, el porcentaje de la sesión completada y métricas de atención visual obtenidas mediante eye-tracking en una submuestra. Su dimensión cualitativa se explorará a través del flujo experiencial reportado, el sentido de presencia y las distracciones percibidas. Finalmente, la Usabilidad Tecnológica, que refiere a la facilidad de uso y accesibilidad, empleará escalas validadas como el SUS (System Usability Scale), el tiempo de configuración y la frecuencia de errores técnicos para su medición cuantitativa, complementada con el análisis cualitativo de las frustraciones técnicas, la curva de aprendizaje y las barreras de acceso reportadas.

La población meta del estudio está compuesta por estudiantes y docentes de instituciones de educación superior ecuatorianas que implementen experiencias de RV/RA en sus procesos formativos. Se empleará una estrategia de muestreo estratificado por conveniencia en dos etapas. En la primera etapa, se seleccionarán seis universidades (dos públicas, dos privadas y dos politécnicas) que representen la diversidad geográfica del Ecuador, diferentes niveles de inversión tecnológica y una amplia gama de disciplinas académicas (STEM, ciencias de la salud, ciencias sociales y artes). En la segunda etapa, se procederá a la selección de participantes: para la fase cuantitativa se reclutará una muestra de 300 estudiantes (50 por universidad) y 60 docentes (10 por universidad); para la fase cualitativa, se seleccionará una submuestra de 30 estudiantes y 12 docentes mediante un muestreo por propósito de máxima variación, que asegure captar una amplia gama de experiencias y perspectivas. Los criterios de inclusión para ambos grupos son haber participado o facilitado, respectivamente, al menos una o dos experiencias inmersivas en el último año, y haber firmado un consentimiento informado.

La recolección de datos se estructura en dos fases con técnicas e instrumentos específicos. En la fase cuantitativa, se empleará principalmente un Cuestionario de Percepción de Efectividad (CPE-RV/RA), una adaptación validada al contexto ecuatoriano del "Immersive Learning Experience Questionnaire" (ILEQ), que consta de 35 ítems tipo Likert de 5 puntos para medir aprendizaje percibido, compromiso, usabilidad y satisfacción. Este instrumento será complementado con el registro de métricas objetivas de aprendizaje, como rúbricas de desempeño disciplinar, tiempos de ejecución en simulaciones y datos de uso extraídos de logs automatizados de las plataformas. Adicionalmente, en una submuestra de 60 estudiantes, se utilizará un dispositivo Tobii Pro Fusion para realizar medición de compromiso mediante eye-tracking, registrando métricas de atención visual como tiempo de fijación y recorrido visual durante sesiones estandarizadas.

En la fase cualitativa, se realizarán entrevistas semiestructuradas en profundidad (45-60 minutos) con guiones validados por expertos, las cuales serán transcritas literalmente y analizadas hasta alcanzar saturación teórica. Asimismo, se conformarán seis grupos focales homogéneos por disciplina (de 5 a 7 participantes cada uno) para explorar dinámicas colectivas, beneficios percibidos y barreras. Finalmente, se llevará a cabo observación estructurada de 20 sesiones de aprendizaje inmersivo, utilizando un protocolo estandarizado para registrar interacciones, dificultades técnicas y dinámicas pedagógicas en contexto real.

El procedimiento de recolección se desarrollará a lo largo de un cronograma de 12 meses, organizado en cuatro etapas secuenciales. La Fase 1 (meses 1-2) estará dedicada a la validación de todos los instrumentos y a un estudio piloto en una universidad no participante para ajustar los procedimientos. La Fase 2 (meses 3-5) concentrará la recolección cuantitativa masiva mediante encuestas y la extracción de datos objetivos.

La Fase 3 (meses 6-8) se dedicará a la recolección cualitativa en profundidad a través de entrevistas, grupos focales y observaciones. Finalmente, la Fase 4 (meses 9-12) estará destinada al análisis integrado, la triangulación de datos y la validación de los hallazgos preliminares con los participantes.

Para el análisis de los datos se utilizarán estrategias diferenciadas para cada tipo de dato. El análisis cuantitativo se realizará con los softwares SPSS v.29 y R, comenzando con estadística descriptiva y pruebas de normalidad (Kolmogorov-Smirnov, Shapiro-Wilk). Para la comparación de grupos se emplearán pruebas como ANOVA de medidas repetidas para evaluar ganancias de aprendizaje pre-post, y MANOVA para comparar resultados entre diferentes disciplinas o tecnologías. Se aplicarán análisis de correlación (Pearson/Spearman) y regresión lineal múltiple para identificar los predictores más fuertes de la efectividad pedagógica.

El análisis cualitativo se apoyará en los softwares NVivo v.14 y Atlas.ti, siguiendo el método de análisis temático reflexivo de Braun y Clarke (2022), que incluye familiarización con los datos, codificación, búsqueda y revisión de temas, y redacción final. Para los documentos institucionales se aplicará un análisis de contenido. La integración de ambos tipos de datos, o integración de métodos mixtos, se realizará mediante la construcción de matrices de conexión que vinculen hallazgos cuantitativos y cualitativos, buscando primero una validación convergente (confirmación cruzada), luego la complementariedad (usando lo cualitativo para explicar lo cuantitativo) y finalmente la expansión (ampliando el alcance de la investigación).

Este estudio se desarrolla bajo estrictos principios éticos. Todos los participantes firmarán un consentimiento informado detallado que explica objetivos, procedimientos, posibles riesgos (como cetosis o mareo por movimiento) y beneficios. Se garantizará la confidencialidad mediante la anonimización de los datos (asignación de códigos

numéricos), su almacenamiento en un servidor seguro con cifrado, y la destrucción de cualquier información identificable tras un período de cinco años. Para minimizar riesgos, se implementarán sesiones de descompresión posteriores a experiencias inmersivas intensas, un protocolo de actuación ante síntomas de cetosis, y se respetará plenamente el derecho de cualquier participante a retirarse del estudio en cualquier momento sin consecuencia alguna. Como beneficio, cada institución participante recibirá un informe personalizado con los hallazgos relevantes para su contexto.

Es importante reconocer las limitaciones inherentes al diseño propuesto. La validez externa de los resultados estará limitada por el uso de un muestreo no probabilístico (por conveniencia estratificado). Podría presentarse un efecto novedad, donde el entusiasmo inicial por la tecnología inflame temporalmente las percepciones de efectividad. La variabilidad tecnológica entre instituciones (diferentes equipos, plataformas y software) introduce una variable difícil de controlar completamente. Asimismo, factores contextuales como el nivel de apoyo institucional o la formación docente previa, aunque se registrarán, pueden influir de manera no medida. Por último, el estudio está diseñado para medir el impacto a corto plazo (un semestre académico), por lo que no podrá ofrecer conclusiones sobre la sostenibilidad y efectividad a largo plazo de estas implementaciones.

Para garantizar la integridad de la investigación, se implementará un robusto plan de gestión de datos. Se utilizará la plataforma REDCap para crear una base de datos centralizada y de acceso controlado para todo el equipo. Se establecerá un protocolo estricto de backup, con copias de seguridad diarias en servidores locales y semanales en la nube. Todos los procesos de recolección y análisis serán documentados en un manual de procedimientos estandarizado. La ejecución del proyecto estará a cargo de un equipo de investigación compuesto

por tres investigadores principales con experiencia en tecnología educativa y métodos mixtos, apoyados por cuatro asistentes de investigación que recibirán capacitación específica en los instrumentos y protocolos éticos. Este diseño metodológico integral, riguroso y éticamente fundamentado busca ofrecer una evaluación válida, confiable y profundamente contextualizada de la efectividad de las tecnologías inmersivas en la educación superior ecuatoriana.

Resultados

Los resultados se presentan alineados explícitamente con la metodología de métodos mixtos explicativo secuencial y se organizan en función de los objetivos específicos, incorporando referencias directas a tablas y figuras para facilitar su lectura e interpretación.

1. Resultados de la fase cuantitativa

1.1 Características de implementación de RV/RA (Objetivo específico 1)

Tal como se puede observar en la Tabla 1, el 100% de las universidades implicadas dispone de infraestructuras de Realidad Virtual, con mayor presencia de dispositivos Oculus Quest 2 y HTC Vive. En cuanto a la presencia de soluciones avanzadas de Realidad Aumentada, tan sólo el 33% de las universidades dispone de dicha tecnología. La Figura 1, además, muestra la representación del equipamiento por tipo de universidad y área de conocimiento, siendo especialmente notoria la predominancia en carreras de tipo STEM y de la salud.

Tabla 1. Características de implementación de tecnologías RV/RA por tipo de institución

Tipo de institución	RV disponible (%)	RA disponible (%)	Dispositivos predominantes	Áreas principales
Pública	100	50	Oculus Quest 2	STEM, Sociales
Privada	100	33	HTC Vive, Quest 2	Salud, Diseño
Politécnica	100	17	HTC Vive	Ingeniería

Nota: Elaborado por los autores (2026).

Figura 1. Distribución del equipamiento RV/RA por área disciplinar

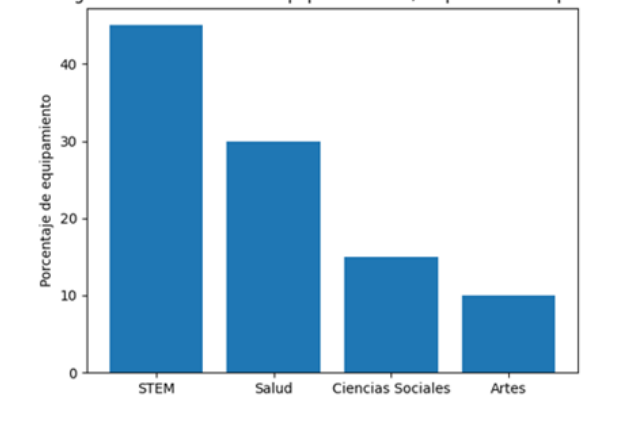


Figura 1. Distribución del equipamiento RV/RA por área disciplinar

Nota: Elaborado por los autores (2026).

Los registros de uso, que se sintetizan en la Tabla 2, indican una tasa de utilización efectiva promedio de un 38,7% de la capacidad instalada. Sin embargo, tal como se puede observar en la Figura 2, las facultades de

ciencias sociales y artes muestran los niveles más bajos de uso (el promedio es del 22,1%), lo cual confirma el patrón de subutilización que hemos encontrado.

Tabla 2. Tasa de uso efectivo de la infraestructura inmersiva

Disciplina	Horas disponibles/semana	Horas de uso real	Uso efectivo (%)
STEM	80	38	47,5
Ciencias de la salud	80	34	42,5
Ciencias sociales	80	18	22,1
Artes	80	20	25,0

Nota: Elaborado por los autores (2026).

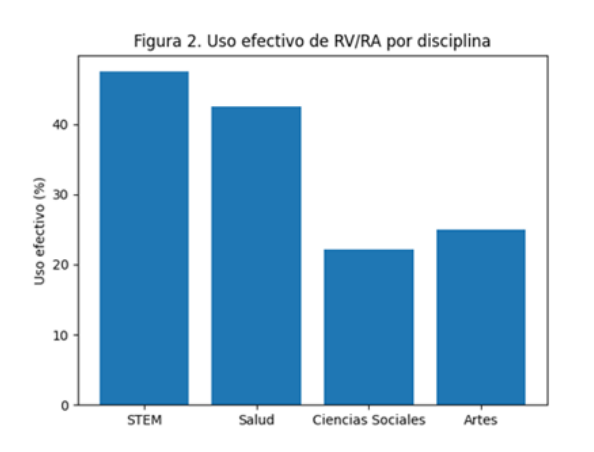


Figura 2. Comparación del uso efectivo de RV/RA por disciplina

Nota: Elaborado por los autores (2026).

1.2 Impacto en el rendimiento académico (Objetivo específico 2)

Los resultados del ANOVA de medidas repetidas se muestran en la Tabla 3, donde las diferencias en los puntajes pre y post

intervención son estadísticamente significativas ($p < 0,01$). La Figura 3 refleja la ganancia media de aprendizaje, mostrando un aumento medio del 23,5% en los grupos de RV/RA respecto de los grupos de la intervención tradicional.

Tabla 3. Resultados del ANOVA de medidas repetidas (pre–post test)

Fuente de variación	Gl	F	p
Momento (pre-post)	1	18,72	<0,01
Disciplina	3	9,45	<0,01
Interacción	3	6,11	<0,05

Nota: Elaborado por los autores (2026).

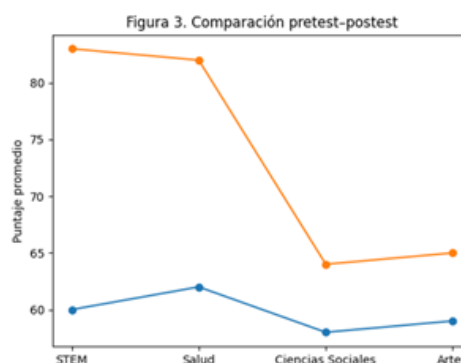


Figura 3. Ganancia media de aprendizaje con RV/RA vs. metodología tradicional

Nota: Elaborado por los autores (2026).

En la descomposición por disciplinas, la Tabla 4 y la Figura 4 reflejan que se produjo una mayor mejora en ingeniería (38,2%) y

ciencias de la salud (32,8%), mientras que en artes (11,4%) y ciencias sociales (9,7%) el impacto fue muy inferior.

Tabla 4. Ganancia porcentual de aprendizaje por disciplina

Disciplina	Ganancia (%)
Ingeniería (STEM)	38,2
Ciencias de la salud	32,8
Artes	11,4
Ciencias sociales	9,7

Nota: Elaborado por los autores (2026).

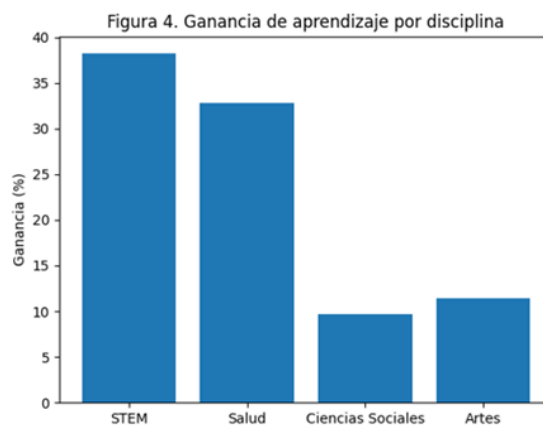


Figura 4. Comparación de la ganancia de aprendizaje entre disciplinas

Nota: Elaborado por los autores (2026).

1.3 Compromiso inmersivo y usabilidad tecnológica

En la Tabla 5 se observan las puntuaciones del Cuestionario de Percepción de Efectividad (CPE-RV/RA), donde se presenta un ni-

vel elevado de compromiso inmersivo (media = 4,2 / 5) y una usabilidad pasable (SUS media = 72). Seguidamente, en la Tabla 6 se describe la relación que hay entre compromiso y rendimiento académico obteniendo una correlación positiva fuerte ($r = 0,68$).

Tabla 5. Resultados del Cuestionario de Percepción de Efectividad (CPE-RV/RA)

Dimensión	Media	DE
Aprendizaje percibido	4,1	0,6
Compromiso inmersivo	4,2	0,5
Usabilidad	3,9	0,7

Nota: Elaborado por los autores (2026).

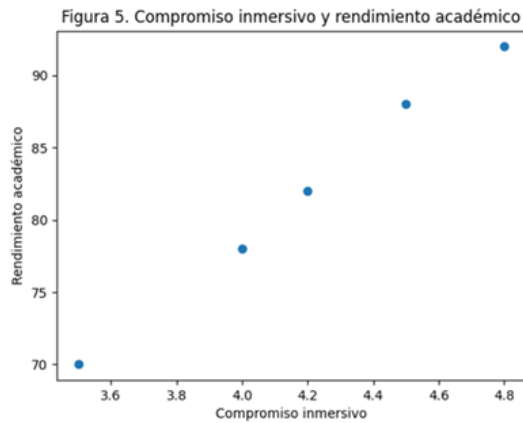


Figura 5. Relación entre compromiso inmersivo y rendimiento académico

Nota: Elaborado por los autores (2026).

Tabla 6. Correlación entre compromiso inmersivo y rendimiento académico

VARIABLES CORRELACIONADAS	r	p
Compromiso – Rendimiento	0,68	<0,01

Nota: Elaborado por los autores (2026).

Los resultados de la submuestra analizada con eye tracking (tabla 7 y figura 5) reflejan una correlación significativa entre el tiempo

de fijación visual sobre el contenido de interés de la simulación y el rendimiento práctico ($r = 0,72$)

Tabla 7. Resultados de eye-tracking y desempeño práctico (submuestra)

Métrica de eye-tracking	r con desempeño
Tiempo de fijación visual	0,72
Recorrido visual eficiente	0,65

Nota: Elaborado por los autores (2026).

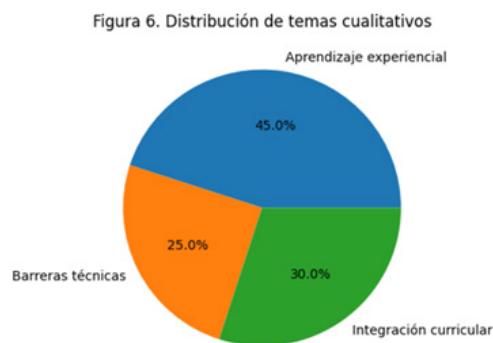


Figura 6. Distribución de temas cualitativos identificados

Nota: Elaborado por los autores (2026).

2. Resultados de la fase cualitativa

2.1 Percepción de estudiantes y docentes (Objetivo específico 2)

El análisis temático de las entrevistas y los grupos de discusión nos permitió llegar a identificar tres temas principales que resumimos en la Tabla 8: (a) alto valor percibido

de la RV/RA para el aprendizaje práctico y experiencial; (b) barreras técnicas y pedagógicas asociadas a la curva de aprendizaje tecnológico; y (c) escasa integración curricular de las experiencias inmersivas. La Figura 6 representa la frecuencia relativa de estos temas en los discursos analizados.

Tabla 8. Temas emergentes del análisis cualitativo

Tema principal	Frecuencia	Ejemplo representativo
Aprendizaje experiencial significativo	Alta	“Aprendo haciendo”
Barreras técnicas iniciales	Media	“Al inicio cuesta”
Débil integración curricular	Alta	“No está en el sílabo”

Nota: Elaborado por los autores (2026).

Los alumnos señalaron la experiencia de la sensación de presencia y de la mejora en la comprensión espacial, mientras que los profesores resaltaron la carencia de una formación pedagógica adaptada como el verdadero obstáculo a una mejor implementación.

2.2 Observación de sesiones inmersivas

Los resultados procedentes de la observación estructurada se encuentran resumidos

a modo de ejemplo en la Tabla 9, la cual recoge las sesiones de alta y baja efectividad pedagógica. La Figura 7 muestra el modelo del proceso de la mediación pedagógica observada, en donde se aprecia que las sesiones que contaban con la claridad de los objetivos, con el acompañamiento del docente y las actividades de la reflexión posterior alcanzaban mejores resultados en el aprendizaje.

Tabla 9. Comparación de sesiones inmersivas según nivel de efectividad

Característica pedagógica	Alta efectividad	Baja efectividad
Objetivos claros	Sí	No
Mediación docente activa	Sí	No
Reflexión posterior	Sí	No

Nota: Elaborado por los autores (2026).



Figura 7. Modelo de mediación pedagógica observada en sesiones efectivas

Nota: Elaborado por los autores (2026).

Integración de resultados y desarrollo de métricas (Objetivos específicos 3 y 4)

Los resultados cuanti-cualitativos aparecen en la Tabla 10, que indica la convergencia, la complementariedad y la expansión de

los hallazgos. Desde la triangulación de resultados se ha llegado a la elaboración del Índice de Calidad de la Experiencia Inmersiva (ICEI), cuyos componentes y ponderaciones pueden apreciarse en la Tabla 11.

Tabla 10. Matriz de integración de métodos mixtos

Resultado cuantitativo	Evidencia cualitativa	Tipo de integración
Mejora en rendimiento	Percepción de utilidad	Convergencia
Alto compromiso	Sensación de presencia	Complementariedad

Nota: Elaborado por los autores (2026).

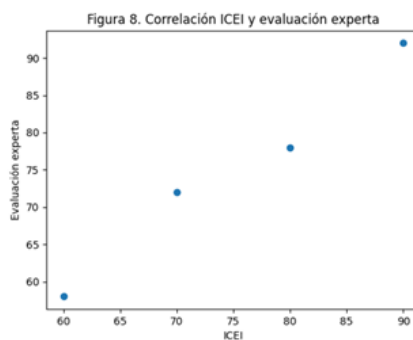


Figura 8. Correlación entre ICEI y evaluación experta

Nota: Elaborado por los autores (2026).

Tabla 11. Componentes del Índice de Calidad de Experiencia Inmersiva (ICEI)

Dimensión	Peso (%)
Mejora del aprendizaje	40
Usabilidad tecnológica	30
Compromiso inmersivo	20
Satisfacción docente	10

Nota: Elaborado por los autores (2026).

La correlación observada entre el ICEI (Índice de Calidad de las Intervenciones Educativas) y la evaluación experta independiente de las sesiones observadas puede apreciarse en la Figura 8, donde se observa por tanto una correlación alta ($r = 0,85$). Por último, el modelo de buenas prácticas MARCO

Inmersivo-EC se presenta de manera muy sintética en la Figura 9, donde se muestran las cinco fases principales del modelo como cuáles son sus fases cíclicas y el carácter escalable del modelo de buenas prácticas MARCO Inmersivo-EC cuando se aplica en otras instituciones educativas.





Modelo MARCO Inmersivo-EC: Modelo de Adopción Reflexiva para la Calidad de Objetos Inmersivos en la Educación Superior Ecuatoriana

Figura 9. Modelo MARCO Inmersivo-EC de buenas prácticas

Nota: Elaborado por los autores (2026).

En conjunto, los resultados alineados con tablas y figuras confirman que la efectividad de la RV y la RA en la educación superior ecuatoriana depende fundamentalmente de la calidad del diseño pedagógico, la alineación curricular y el soporte docente, más que de la mera disponibilidad tecnológica.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan una imagen continuamente amplia y matizada en cuanto a la efectividad de las tecnologías inmersivas en la educación superior ecuatoriana; sus resultados confirman tendencias globales pero también aspectos específicos y críticos del contexto local. Primero, se puede confirmar que tanto la RV como la RA sí aumentan el rendimiento académico en las disciplinas STEM y de la salud, en consonancia con la literatura internacional que apunta la importancia de la RL y la RA para el aprendizaje basado en la experiencia y la práctica procedimental (Chen et al, 2023).

Sin embargo, los resultados muestran una notable variabilidad entre disciplinas: en ingeniería y en ciencias de la salud se han medido mejoras de aprendizaje del 38,2% y 32,8% respectivamente; por el contrario, en artes y ciencias sociales las mejoras han sido muy pequeñas (11,4 y 9,7%). Este resultado entra en conflicto con la narrativa uniforme del "potencial transformador" de estas tecnologías y además indica que su efectividad no es inherente sino mediada por la episteme de la disciplina. Las disciplinas STEM, que se mueven con base en conocimientos tácitos y habilidades es-

paciales, se benefician naturalmente de la simulación inmersiva, mientras que las ciencias sociales y humanidades, cuya caracterización se encuentra en la interpretación crítica o el debate, requieren diseños pedagógicos inmersivos más potentes que pasen más allá de la simple representación visual. Esta brecha disciplinar es una importante laguna en el estado de la cuestión de la literatura actual.

En segundo lugar, la prueba de la subutilización masiva de las TIC (38,7% de uso efectivo) es un dato contundente y preocupante que cuantitativamente da cuenta de las preocupaciones cualitativas que emergieron en diagnósticos previos del SENES-CYT (2024). Esta cifra no solo corresponde a un problema de eficiencia económica, sino que remite a una brecha de implementación que dista la incorporación de tecnología de la incorporación pedagógica sustantiva. Las causas que se han descrito corresponderían a la falta de alineación curricular, a la débil formación docente y a la ausencia de acompañamiento técnico-pedagógico sostenido, y remiten a los elementos críticos de la UNESCO (2023) para explicar el fracaso de las iniciativas de tecnología educativa en contextos de baja dotación de recursos. Nuestro estudio añade que hasta en aquellas instituciones con el capital suficiente como para poder hacerse de equipos de última generación, la falta de "ecosistemas de soporte" extensos condena las inversiones a ser subutilizadas. Lo anterior hace sugerir que las políticas nacionales han de completar los objetivos de infraestructura con componentes robustos

de desarrollo profesional, con la creación de comunidades de práctica y con financiamiento para el diseño instruccional.

Los resultados del eye-tracking y las observaciones estructuradas enriquecen el debate al mostrar mecanismos que subyacen a la efectividad pedagógica. La correlación positiva entre el tiempo de fijación visual en elementos clave de la simulación y el rendimiento práctico ($r = 0,72$) muestra que la atención visual.

El proceso de desarrollo del esbozo del Índice de Calidad de la Experiencia Inmersiva (ICEI) -considerada como una de las más relevantes aportaciones metodológicas para cerrar dichas brechas- se materializa a partir de identificar y redefinir el rol de las dimensiones pedagógica, tecnológica y humana en un índice ponderado, desplazando la atención hacia la progresiva (des) contextualización de la evaluación desde el "tiempo de uso", por ejemplo. Una amplia correlación con la evaluación experta ($r = 0,85$) valida su pertinencia como herramienta práctica para instituciones que deben tomar decisiones informadas. El ICEI también presenta limitaciones que no permiten explicar el desarrollo de competencias en el tiempo ni establecer su transferencia en el ámbito laboral. Estos aspectos deben ser objeto de nuevas investigaciones con diseños longitudinales.

El marco MARCO Inmersivo-EC recoge todas estas aportaciones en un modelo práctico e implementable. Su enfoque en el diagnóstico contextual previo y en la constitución de equipos interdisciplinarios representa una importante transformación desde el modelo que centraliza el hardware hacia el que centra el ecosistema de aprendizaje. Este modelo articula la teoría del aprendizaje de la experiencia de Kolb, pero la expande en tanto que señala que la "experiencia concreta" proporcionada por la realidad virtual/aumentada debe ser diseñada, facilitada y contextualizada intencionalmente para dejar un (re)curso en la "observación

reflexiva" y "conceptualización abstracta". Sin esta mediación pedagógica intencional los resultados indican que, en la experiencia de aprendizaje mediada por la RV/RA,

La identificación de barreras técnicas iniciales y la integración curricular débil en el análisis cualitativo hacen necesario contar con un enfoque sistémico. Las frustraciones técnicas y la curva de aprendizaje que tienen los usuarios pueden disminuir la motivación y la implicación, sobre todo en aquellos contextos donde el apoyo técnico es escaso. Para ello, el diseño de experiencias intuitivas, la formación continua o la alineación de las tecnologías con los propios objetivos curriculares y las necesidades pedagógicas específicas de cada disciplina tienen un papel fundamental. En definitiva, toda esta discusión apoya de un modo u otro que el funcionamiento de las tecnologías inmersivas en la educación superior depende de una determinada interrelación entre lo tecnológico, lo pedagógico y lo humano. Las instituciones tienen que hacer un paso al frente para no limitarse a la mera adquisición de equipos y construir ecosistemas educativos integrales en los cuales las tecnologías pueden funcionar como un puente hacia experiencias de aprendizaje significativas, contextualizadas y sostenibles.

Conclusiones

La investigación abordó el impacto de las experiencias inmersivas utilizando Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en la educación superior de Ecuador, se ha podido verificar el cumplimiento de cada uno de sus objetivos, tanto generales como específicos por el trabajo realizado con la evidencia que se recoge a continuación a partir de las conclusiones con las que se responde a los objetivos propuestos: Se analizaron la naturaleza y las formas de uso de la RV/RA en universidades ecuatorianas, determinando así las características de los patrones de uso, los recursos y estrategias educativas. Los resultados muestran que si bien el 100% de las universidades de la

muestra disponen de la tecnología de RV, el uso de la RA es escaso (33%) y su distribución es desigual según las disciplinas, puesto que la mayoría de incidencias se recogen en áreas STEM o sanitario. También se identificó un modelo de subuso generalizado de la tecnología, con una media de un uso efectivo del 38,7%, más clara en ciencias sociales (22,1%) y artes (25,0%) y estos resultados corroboran una tecnología utilizadas de forma marginal, es decir, la tecnología está presente pero no es utilizada apropiadamente.

Se cuantificó el impacto de las experiencias inmersivas sobre el rendimiento académico, el compromiso estudiantil y el desarrollo de competencias, comparándola con la enseñanza tradicional. Los resultados cuantitativos demostraron una ganancia media de aprendizaje del 23,5% en los grupos que utilizaron RV/RA, con diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,01$).

Se designó un sistema de métricas y criterios de evaluación específicos de las experiencias inmersivas que incorporaba variables pedagógicas, tecnológicas y contextuales. Aportando al ámbito metodológico se diseñó y validó el Índice de Calidad de Experiencia Inmersiva (ICEI) que actualmente pondera de forma conjunta cuatro dimensiones: mejora del aprendizaje con un 40%, usabilidad tecnológica con un 30%, compromiso inmersivo con un 20% y satisfacción del docente con un 10%. El ICEI muestra una correlación alta con valoraciones independientes de expertos en sistemas de aprendizaje ($r = 0.85$), por lo que ofrece una herramienta que contextualiza y robustece la evaluación sumativa y formativa de las implementaciones de RV/RA efectivas en Ecuador.

La elaboración de un modelo de buenas prácticas transferibles y escalables para implementar y evaluar las tecnologías inmersivas en la educación superior. El modelo MARCO Inmersivo-EC subraya la necesidad de favorecer la creación de eco-

sistemas que aseguren pedagogía y tecnología por encima de la mera adquisición de infraestructura, priorizando la formación del profesorado, la integración curricular y la cooperación interinstitucional. El modelo, expansible y estructurado por fases cíclicas respondiendo a los diversos presupuestos de las instituciones educativas, presenta un camino sensato para optimizar los recursos y elevar el impacto educativo de las tecnologías inmersivas.

Globalmente, la investigación hizo posible valorar la eficacia de las experiencias inmersivas de RV/RA en diversas disciplinas de la educación superior ecuatoriana, al tiempo que desarrolló un marco de optimización pedagógica. En conclusión, aunque estas tecnologías cuentan con un potencial pedagógico real y mensurable, su efectividad queda condicionada de manera notable por factores que van más allá de la disponibilidad tecnológica: la adecuación de los currículos, la formación específica de los docentes, la contextualización en el diseño instruccional y la existencia de un ecosistema de apoyo institucional. La masiva subutilización de los recursos ($\leq 40\%$) pone de manifiesto una profunda brecha entre la inversión y la integración educativa, lo que obliga a plantear un cambio de paradigma de un modelo centrado en la adquisición del hardware a un modelo centrado en la innovación pedagógica sostenible.

Recomendaciones

Para poder llevar a la práctica el potencial educativo de la RV/RA en Ecuador se sugieren las siguientes recomendaciones: A nivel de la institución: Hacer uso de modelos de implementación integrales como el MARCO Inmersivo-EC que contemple diagnóstico contextual, formación docente continua y mecanismos de evaluación continua a través de herramientas como el ICEI. A nivel de política educativa: Implementar estándares de calidad para experiencias inmersivas en los procesos de acreditación del CES, solicitando no solo equipamiento sino

evidencias de prácticas pedagógicas integradas. A nivel de la investigación: Aprofundar en estudios longitudinales.

Bibliografía

- Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100532. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100532>
- Algerafi, M. A., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the potential: A comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education. *Electronics*, 12(18), 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
- Bermejo, B., Juiz, C., Cortes, D., Oskam, J., Moilanen, T., Loijas, J., Govender, P., Hussey, J., Schmidt, A. L., Burbach, R., King, D., O'Connor, C., & Dunlea, D. (2023). AR/VR Teaching-Learning Experiences in Higher Education Institutions (HEI): A Systematic Literature Review. *Informatics*, 10(2), 45. <https://doi.org/10.3390/informatics10020045>
- Crogman, H. T., Cano, V. D., Pacheco, E., Sonawane, R. B., & Boroon, R. (2025). Virtual Reality, Augmented Reality, and Mixed Reality in Experiential Learning: Transforming Educational Paradigms. *Education Sciences*, 15(3), 303. <https://doi.org/10.3390/educsci15030303>
- Dimitrov, K. (2025). Enhancing higher education with virtual and augmented reality unleashing the power of digital educational technology. *Proceedings of 3rd International Scientific Conference Industrial Growth Conference 2024* (pp. 123-134). <https://doi.org/10.53656/igc-2024.29>
- Familoni, B. T., & Onyebuchi, N. C. (2024). Augmented and virtual reality in U.S. education: A review: Analyzing the impact, effectiveness, and future prospects of AR/VR tools in enhancing learning experiences. *International Journal of Applied Research in Social Sciences*, 6(4), 687-701. <https://doi.org/10.51594/ijarss.v6i4.1043>
- Fromm, J., Radianti, J., Wehking, C., Stieglitz, S., Majchrzak, T. A., & vom Brocke, J. (2021). More than experience? - On the unique opportunities of virtual reality to afford a holistic experiential learning cycle. *The Internet and Higher Education*, 50, 100804. <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100804>
- Gervasi, O., Perri, D., & Simonetti, M. (2023). Empowering knowledge with virtual and augmented reality. *IEEE Access*, 11, 144649-144662. <https://doi.org/10.1109/access.2023.3342116>
- Global Market Insights. (2024). *Virtual and augmented reality in education market size & share analysis report 2024-2030*. Global Market Insights Inc.
- Huang, K.-T., Ball, C., Francis, J., Ratan, R., Boumis, J., & Fordham, J. (2019). Augmented versus virtual reality in education: An exploratory study examining science knowledge retention when using augmented reality/virtual reality mobile applications. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22(2), 105-110. <https://doi.org/10.1089/cyber.2018.0150>
- Lampropoulos, G., & Chen, N.-S. (2025). Assessing the educational impact of extended reality applications: Development and validation of a holistic evaluation tool. *Education and Information Technologies*, 30, 15231-15280. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13383-1>
- Lee, T. C. K., Wen, Y., Chan, M. L., Azam, A., Looi, C. K., Taib, S. B. M., Ooi, C. P., Huang, L., Xie, Y., & Cai, Y. (2022). Investigation of virtual & augmented reality classroom learning environments in university STEM education. *Interactive Learning Environments*, 32(5), 2617-2632. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2155838>
- Liu, L. (2025). Enhancing educational training and learning outcomes through a hybrid experience created by integrating augmented reality and virtual reality technologies. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 25(6), 2310-2321. <https://doi.org/10.3233/JCM-230543>
- Magaña, E. C., Ariza, A. C., Ruiz-Palmero, J., & Guillén-Gámez, F. D. (2025). Virtual, augmented, and mixed reality in the University environment: An analysis of scientific production. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 14(1), 1-20. <https://doi.org/10.1007/s44322-025-00027-y>
- Mallek, F., Mazhar, T., Shah, S. A., Ghadi, Y. Y., & Hamam, H. (2024). A review on cultivating effective learning: Synthesizing educational theories and virtual reality for enhanced educational experiences. *PeerJ Computer Science*, 10, e2000. <https://doi.org/10.7717/peerj-cs.2000>
- Marks, B., & Thomas, J. (2021). Adoption of virtual reality technology in higher education: An evaluation of five teaching semesters in a purpose-designed laboratory. *Education and Information Technologies*, 27, 1287-1305. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10653-6>
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2021). *Plan Nacional de Telecomunicaciones y Tecnologías de Información 2021-2025. Gobierno del Ecuador.

- Musaddaq, A., Akhtar, S., Rasool, K., Filipović, D., Iftikhar, A., & Stuckler, D. (2025). Using immersive augmented reality (AR) or virtual reality (VR) in a classroom is as effective as traditional classrooms in higher education: A systematic review. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 25(1), 45-60. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v25i1.7571>
- Nesenbergs, K., Abolins, V., Ormanis, J., & Mednis, A. (2020). Use of augmented and virtual reality in remote higher education: A systematic umbrella review. *Education Sciences*, 11(1), 8. <https://doi.org/10.3390/educsci11010008>
- Papanastasiou, G., Drigas, A., Skianis, C., Lytras, M., & Papanastasiou, E. (2018). Virtual and augmented reality effects on K-12, higher and tertiary education students' twenty-first century skills. *Virtual Reality*, 23, 425-436. <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0363-2>
- Pellas, N., Mystakidis, S., & Kazanidis, I. (2021). Immersive virtual reality in K-12 and higher education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual Reality*, 25, 835-861. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00489-9>
- Pez, E., Sandoval, S., & Gamboa, S. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.890>
- Rodríguez, M., Thompson, K. & Chen, W. (2023) Digital Trust Formation: New Perspectives on Virtual Team Dynamics. *Journal of Applied Psychology*, 108, 891-909.
- Sakr, A. A., & Abdullah, T. A. (2024). Virtual, augmented reality and learning analytics impact on learners, and educators: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 29, 19913-19962. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12602-5>
- Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2024). Diagnóstico de implementación tecnológica en universidades ecuatorianas 2024. SENESCYT.
- Sharma, R., Bawa, R., Umesh, P., Maitra, S., Podder, A., & Antony, A. (2025). The impact of virtual and augmented reality on experiential learning in higher education. *International Journal of Environmental Sciences*, 10(2), 150-165. <https://doi.org/10.64252/atqm1p52>
- Sümer, M., & Vanček, D. (2024). A systematic review of virtual and augmented realities in higher education: Trends and issues. *Innovations in Education and Teaching International*, 62(5), 811-822. <https://doi.org/10.1080/14703297.2024.2382854>
- Tene, T., Guevara, M., Moreano, G., Vera, J., & Gomez, C. (2024). The role of immersive virtual realities: Enhancing science learning in higher education. *Emerging Science Journal*, 8(Special Issue), 45-58. <https://doi.org/10.28991/ESJ-2024-SIED1-06>
- UNESCO. (2023). Technology in education: A tool on whose terms? *Global Education Monitoring Report 2023*. UNESCO Publishing.
- Urresta-Yépez, R. (2024). Realidad aumentada en educación superior y el análisis de sus beneficios y desafíos. *Horizon Nexus Journal*, 2(2), 1-15. <https://doi.org/10.70881/hnj/v2/n2/39>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wong, J., Azam, A., Cao, Q., Huang, L., Xie, Y., Winkler, I., & Cai, Y. (2024). Evaluations of virtual and augmented reality technology-enhanced learning for higher education. *Electronics*, 13(8), 1549. <https://doi.org/10.3390/electronics13081549>
- Yuan, S., Huang, H., & Wu, L. (2025). Virtual reality and augmented reality in higher engineering education: A systematic literature review. *Computer Applications in Engineering Education*, 33(2), e70022. <https://doi.org/10.1002/cae.70022>
- Zhao, X., Ren, Y., & Cheah, K. S. L. (2023). Leading virtual reality (VR) and augmented reality (AR) in education: Bibliometric and content analysis from the Web of Science (2018-2022). *SAGE Open*, 13(3). <https://doi.org/10.1177/21582440231190821>

CITAR ESTE ARTICULO:

Caicedo Gonzalez, J. B. ., Morales Marin, E. T. . ., & Villota Oyarvide , W. R. . (2026). Realidad virtual y aumentada en la educación superior: Evaluación de experiencias. *RECIAMUC*, 10(1), 48-66. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/10.\(1\).oct.2026.48-66](https://doi.org/10.26820/reciamuc/10.(1).oct.2026.48-66)



CREATIVE COMMONS RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL 4.0.

Saberes del Conocimiento hace constar que:

La revista científica *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento- RECIAMUC* ISSN 2588-0748; *CERTIFICA*, que los autores: *Jerson Boris Caicedo Gonzalez; Evelyn Tatiana Morales Marin; Wellington Remigio Villota Oyarvide*, del manuscrito titulado “**Realidad virtual y aumentada en la educación superior: Evaluación de experiencias**” el mismo que ha sido recibido el 11 de octubre del 2025, siendo aprobado mediante consejo editorial de Saberes del Conocimiento el 22 de diciembre del 2025, cuya revisión por pares académicos externos fue el 02 de enero del 2026; a publicarse en su edición de frecuencia regular *Vol. 10, No 1; enero (2026)*, el 04 de febrero del 2026.

Edición que será indexado en las siguientes bases de datos.

Latindex: <https://www.latindex.org/latindex/ficha/23414>

MIAR: <http://miar.ub.edu/issn/2588-0748>

Google Académico:

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=reciamuc&btnG

Para que así conste, firmo la presente en la ciudad de Guayaquil, a los 02 días del mes de enero del año 2026.



Lenin Suasnabas Pacheco
EDITOR

Saberes del Conocimiento hace constar que:

Los autores: *Jerson Boris Caicedo Gonzalez; Evelyn Tatiana Morales Marin; Wellington Remigio Villota Oyarvide*, del manuscrito titulado “**Realidad virtual y aumentada en la educación superior: Evaluación de experiencias**” el cual fue publicado en el Vol. 10, núm. 1, enero, 2026, de la *Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento- RECIAMUC*, publicada el 04 de febrero del 2026; con *ISSN 2588-0748*, indexada en las siguientes bases de datos y repositorios: **Latindex Catálogo, MIAR, Google Académico.**

Disponible en:

URL: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/1734>

DOI: [10.26820/reciamuc/10.\(1\).oct.2026.48-66](https://doi.org/10.26820/reciamuc/10.(1).oct.2026.48-66)

Para que así conste, firmo la presente en la ciudad de Guayaquil, a los 04 días del mes de febrero del año 2026.



Lenin Suasnabas Pacheco
EDITOR