

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 INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA EDUCACIÓN

TEMA:

IMPLEMENTACIÓN DE FRAME VR COMO RECURSO INMERSIVO PARA
POTENCIAR EL APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Autor:

VELASTEGUI LOPEZ LUIS EFRAIN



Director:

GUEVARA CAIZAPANTA ENRIQUE GUSTAVO

Milagro, año 2026

Implementación de *Frame VR* como recurso inmersivo para potenciar el aprendizaje en estudiantes de educación superior

Implementation of Frame VR as an immersive resource to enhance learning in higher education student

- ¹ Luis Efraín Velasteguí López  <https://orcid.org/0000-0002-7353-15853>
Universidad Estatal de Milagro Guayaquil - Ecuador lvelasteguil@unemi.edu.ec
- ² Enrique Gustavo Guevara Caizapanta  <https://orcid.org/0009-0004-9987-4249>
Universidad Estatal de Milagro Guayaquil – Ecuador eguevarac4@unemi.edu.ec

Palabras claves:

Realidad virtual;
Innovación
educativa;
Aprendizaje
inmersivo;
Motivación
estudiantil;
Modelos
pedagógicos;
Competencias
digitales; Frame
VR.

Resumen

El presente estudio examina el efecto del empleo de la aplicación *Frame VR* como herramienta inmersiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El objetivo de esta investigación fue evaluar cómo la realidad virtual contribuye a mejorar la motivación, la comprensión de contenidos, la usabilidad tecnológica y las actitudes hacia la innovación pedagógica. Se implementó un enfoque mixto con entrevistas cualitativas, utilizando un diseño cuasi-experimental con medidas pretest y post test, y se llevó a cabo mediante la recopilación de datos a través de entrevistas estructuradas y encuestas basadas en la escala de Likert. La muestra se conformó por un total de 35 estudiantes, incluyendo 5 directivos/docentes de un módulo de investigación de la Maestría de Entornos Digitales de la Universidad Bolivariana del Ecuador en el periodo 2025. Los resultados indican mejoras significativas: la motivación aumentó del 47% al 91%, la comprensión del contenido aumentó del 55% al 88%, la usabilidad mejoró del 42% al 86% y la actitud innovadora mejoró del 50% al 93%. Estos resultados corroboran que *Frame VR* fomenta la participación activa, la autonomía y el aprendizaje significativo. Se concluye que la realidad virtual representa una herramienta tecnológica pedagógica efectiva para revitalizar el proceso educativo y promover entornos de aprendizaje inclusivos e interactivos. Se sugiere robustecer la formación profesional de los docentes y

mejorar la infraestructura tecnológica con el fin de garantizar la sostenibilidad educativa.

Keywords:

Virtual reality;
Educational
innovation;
Immersive
learning; Student
motivation;
Pedagogical
models; Digital
skills; Frame VR.

Abstract

This study examines the effect of using the Frame VR application as an immersive tool in the teaching and learning process. The objective of this research was to evaluate how virtual reality contributes to improving motivation, content comprehension, technological usability, and attitudes toward pedagogical innovation. A mixed approach was implemented with qualitative interviews, using a quasi-experimental design with pre- and post-test measures. Data was collected through structured interviews and surveys based on the Likert scale. The sample consisted of 25 students, including 5 administrators/teachers from basic education. The results indicate significant improvements: motivation increased from 47% to 91%, content comprehension increased from 55% to 88%, usability improved from 42% to 86%, and innovative attitudes improved from 50% to 93%. These results confirm that Frame VR fosters active participation, autonomy, and meaningful learning. It is concluded that virtual reality represents an effective techno-pedagogical tool for revitalizing the educational process and promoting inclusive and interactive learning environments. It is suggested that professional development for teachers be strengthened and technological infrastructure improved to guarantee educational sustainability.

1. Introducción

El presente estudio aborda la implementación de la Realidad Virtual (RV) en la plataforma *Frame VR* como recurso didáctico innovador para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior ecuatoriana. La investigación se justifica ante la persistencia de metodologías pedagógicas tradicionales, caracterizadas por enfoques pasivos que limitan la interacción, la motivación y la comprensión profunda de contenidos complejos. Este escenario se ve agravado por la brecha digital, la falta de capacitación docente en tecnologías emergentes y la desigualdad en el acceso a recursos tecnológicos, factores que han sido exacerbados en el contexto postpandémico y que obstaculizan el desarrollo de competencias esenciales para el siglo XXI.

Con formato: Fuente: Cursiva

La necesidad de investigación surge, específicamente, de la escasa capacitación de los docentes en el uso de *Frame VR* y su limitada implementación en las aulas, lo que perpetúa prácticas pedagógicas obsoletas, genera desmotivación estudiantil y contribuye a bajos niveles de rendimiento académico. Este trabajo busca, por tanto, evaluar el

Con formato: Fuente: Cursiva

impacto de esta herramienta inmersiva para proponer un modelo de innovación educativa contextualizado y replicable.

Antecedentes: Evolución y estado del arte de la Realidad Virtual educativa

Contexto internacional

La Realidad Virtual ha evolucionado significativamente desde sus inicios en la década de 1960. A nivel global, se ha consolidado como una tecnología con capacidad demostrada para mejorar la concentración y el rendimiento académico. Estudios como los realizados en Japón evidencian que los estudiantes que utilizan Realidad Virtual obtienen calificaciones superiores en comparación con métodos tradicionales (Agurto & Guevara, 2023). Su aplicación facilita experiencias multisensoriales que promueven el aprendizaje profundo en disciplinas *STEM* (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) y formación profesional, aunque su adopción enfrenta desafíos como los altos costos y riesgos potenciales de adicción (Sousa et al., 2021). En la era del metaverso, instituciones pioneras como la Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas (ESADE) han inaugurado campus virtuales, promoviendo así el aprendizaje autónomo y personalizado (Almirall & Soler, 2024).

Con formato: Fuente: Cursiva

Contexto latinoamericano y nacional (Ecuador)

En Latinoamérica, la Realidad Virtual emerge como una herramienta estratégica para contrarrestar deficiencias estructurales del sistema educativo, como el bajo rendimiento y la pasividad estudiantil. En el caso ecuatoriano, investigaciones reportan que un 86.8% de los estudiantes universitarios muestra un alto interés en su implementación, particularmente en áreas como la enseñanza del inglés, donde mejora las habilidades prácticas y facilita el aprendizaje significativo (Benítez et al., 2025). La Realidad Virtual en entornos 3D se posiciona, además, como una tecnología inclusiva, al adaptarse a diversas necesidades especiales y alinearse con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (Verdugo & Ramón, 2024).

La pandemia de COVID-19 aceleró su relevancia, impulsando su uso en la educación a distancia para superar barreras geográficas. Revisiones sistemáticas de 61 publicaciones (2020-2025) confirman su creciente adopción en campos como ciencias e ingeniería, a pesar de las limitaciones persistentes en infraestructura y financiamiento (Benítez et al., 2025). Estudios en México y Costa Rica destacan la valoración positiva por parte de usuarios de educación superior respecto a su usabilidad, eficiencia y potencial innovador (Lerma et al., 2020). Sin embargo, desafíos como la falta de capacitación docente, altos costos y desigualdades de acceso son permanentes, esto requiere políticas para su integración efectiva (Velasguí, 2019). Es esencial fomentar paradigmas constructivistas y adaptados a la globalización tecnológica, siendo imperativo su estudio en plataformas como *Frame VR* para potenciar el proceso enseñanza-aprendizaje en contextos educativos actuales (Maldonado et al., 2024).

Con formato: Fuente: Cursiva

Planteamiento del problema

Problemática general

La educación superior en Ecuador enfrenta un desafío crítico: la desconexión entre las demandas de un mundo digital y las prácticas pedagógicas predominantes. La persistencia de metodologías tradicionales (clases expositivas, enfoques pasivos) limita severamente la interacción activa del estudiante y su inmersión en contenidos complejos, especialmente en carreras de ciencias, ingeniería y salud.

Causas identificadas

1. **Brecha digital y de infraestructura:** Existe un acceso desigual a recursos tecnológicos avanzados, situación agravada en zonas rurales, lo que profundizó las limitaciones en accesibilidad y personalización del aprendizaje.
2. **Falta de capacitación docente:** Hay una carencia significativa de formación del profesorado en el uso pedagógico de tecnologías inmersivas como *Frame VR*.
3. **Barreras económicas:** Los costos asociados a la adquisición y mantenimiento de hardware y software de Realidad Virtual representan un obstáculo para muchas instituciones.
4. **Falta de inclusión digital:** La ausencia de entornos educativos diseñados con principios de accesibilidad universal excluye a estudiantes con necesidades especiales.

Con formato: Fuente: Cursiva

Consecuencias documentadas

Esta situación genera un ciclo negativo: la pasividad en el aula reduce la motivación intrínseca (causa), lo que conduce a un bajo rendimiento académico y, en casos extremos, a la deserción estudiantil (efecto). Datos indican que, aunque el 92.1% de los estudiantes valora positivamente la integración de herramientas tecnológicas (Sandoval-Poveda & Tabash-Pérez, 2021).

Pregunta de investigación

En este contexto, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la implementación de la Realidad Virtual en la plataforma *Frame VR* como recurso didáctico en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación superior ecuatoriana?

Con formato: Fuente: Cursiva

Marco teórico y conceptual

Fundamentos teóricos del aprendizaje inmersivo

La aplicación de la Realidad Virtual en educación se sustenta en teorías pedagógicas sólidas:

- **Constructivismo (Piaget, 1972):** Sostiene que el conocimiento se construye activamente a través de la experiencia.
- **Aprendizaje significativo (Ausubel, 1963):** Destaca la importancia de anclar nuevos conocimientos en estructuras cognitivas previas.
- **Aprendizaje experiencial (Kolb, 1984):** Propone un ciclo de aprendizaje basado en la experiencia concreta, la observación reflexiva, la conceptualización abstracta y la experimentación activa, ciclo que la Realidad Virtual potencia notablemente.
- **Modelo *TPACK* (Mishra & Koehler, 2006):** Proporciona un marco para la integración efectiva del Conocimiento Tecnológico (T), Pedagógico (P) y del Contenido (C).

Con formato: Fuente: Cursiva

Dimensiones clave de la realidad virtual educativa

La eficacia de la Realidad Virtual se explica a través de tres dimensiones interrelacionadas (Slater & Sanchez-Vives, 2016; Freina & Ott, 2015; Cummings & Bailenson, 2016):

1. **Inmersión:** Grado en que el entorno virtual captura los sentidos del usuario.
2. **Interacción:** Capacidad del usuario para manipular y modificar el entorno virtual.
3. **Presencia:** Sensación psicológica de "estar" en el entorno simulado.

Beneficios y potencial de la realidad virtual (*Frame VR*)

Con formato: Fuente: Cursiva

La literatura especializada coincide en destacar los siguientes beneficios de la Realidad Virtual, particularmente en plataformas accesibles como *Frame VR* (<https://framevr.io/>):

Con formato: Fuente: Cursiva

- **Inmersión interactiva:** Transforma conceptos abstractos en experiencias sensoriales concretas (López, 2024; Castillo & Torres, 2024).
- **Personalización:** Permite adaptar el ritmo y estilo de aprendizaje a las necesidades individuales.
- **Motivación y compromiso:** Los elementos lúdicos y el aprendizaje basado en el juego aumentan el interés intrínseco.
- **Desarrollo de competencias prácticas:** Facilita la simulación de escenarios reales de alto riesgo o costo (eje: prácticas médicas, operaciones industriales) sin consecuencias reales.

Brechas en la investigación

A pesar del creciente interés, persisten brechas en la investigación, especialmente en el contexto latinoamericano. Revisiones sistemáticas (Radianti et al., 2020; Jensen & Konradsen, 2018) señalan la falta de:

1. Marcos integradores que vinculen procesos cognitivos, motivacionales y tecnológicos.
2. Evidencia empírica robusta, longitudinal y comparativa en la región.
3. Estudios focalizados en plataformas específicas y accesibles como *Frame VR*, más que en la Realidad Virtual de manera genérica.

Con formato: Fuente: Cursiva

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar el efecto de la implementación de la plataforma *Frame VR* sobre la motivación, la comprensión de contenidos, la usabilidad tecnológica y la actitud hacia la innovación en estudiantes de educación superior en Ecuador.

Con formato: Fuente: Cursiva

Objetivos específicos

- Medir el cambio pretest–post test en motivación y comprensión tras el uso de *Frame VR*.
- Analizar la percepción de usabilidad tecnológica y su relación con la actitud hacia la innovación.
- Explorar, mediante entrevistas, las experiencias y barreras percibidas por directivos y docentes durante la implementación.

Con formato: Fuente: Cursiva

Modelo conceptual propuesto

La investigación propone el siguiente modelo causal para explicar el impacto esperado:

Intervención con Realidad Virtual (*Frame VR*) →
Dimensiones Mediadoras: (*Inmersión* + *Interacción* + *Presencia*) →
Resultados Inmediatos: ↑Motivación + ↑Comprensión + ↑Usabilidad →
Resultado Final: Actitud Positiva hacia la Innovación Educativa

Con formato: Fuente: Cursiva

Este modelo postula que la experiencia inmersiva facilita la motivación intrínseca, mejora la comprensión a través de la experimentación directa y aumenta la familiaridad y comodidad con la tecnología, lo que en conjunto genera una disposición favorable para adoptar innovaciones en el proceso de aprendizaje.

Relevancia y aportes esperados

Relevancia teórica

- Enriquecer el marco constructivista mediante la incorporación de evidencia empírica sobre aprendizajes inmersivos.

- Contribuir a cerrar las brechas de investigación identificadas en el contexto latinoamericano.
- Desarrollar y validar un modelo conceptual específico para la adopción de *Frame VR*.

Con formato: Fuente: Cursiva

Relevancia metodológica

- Implementar un diseño de investigación mixto (cuantitativo-cualitativo) que permita una evaluación integral.
- Generar instrumentos e indicadores de medición específicos para plataformas de Realidad Virtual accesibles.

La implementación de *Frame VR* representa una oportunidad estratégica para innovar en la educación superior ecuatoriana, superando las limitaciones de las metodologías tradicionales y alineando la práctica docente con las demandas de la sociedad digital. Esta investigación busca generar conocimiento válido y aplicable para impulsar esta transformación necesaria.

Con formato: Fuente: Cursiva

2. Metodología

Enfoque del estudio: el presente estudio emplea un enfoque cuantitativo, fundamentado en el paradigma positivista, con el propósito de evaluar de manera objetiva el efecto del uso de la Realidad Virtual a través de la plataforma *Frame VR* en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Se implementó un diseño cuasi-experimental que incluyó la administración de pruebas pretest y post test, facilitando así la comparación de los niveles de motivación, comprensión del contenido, usabilidad tecnológica y actitud hacia la innovación antes y después de la intervención. Este enfoque facilitó la medición de las variaciones observadas en las variables analizadas y la realización de un análisis estadístico descriptivo de los resultados obtenidos. La selección de este enfoque metodológico se fundamenta en la imperiosa necesidad de llevar a cabo una verificación empírica sobre el impacto de la Realidad Virtual en el rendimiento académico y la participación estudiantil en entornos educativos ecuatorianos, asegurando así la rigurosidad, validez y capacidad de replicación en el análisis de los datos.

Con formato: Fuente: Cursiva

Alcance del estudio

El alcance es exploratorio, ya que el estudio busca identificar y comprender las percepciones, experiencias y desafíos del uso de *Frame VR* en la educación superior, un área poco estudiada en Ecuador. Este enfoque permite generar conocimiento preliminar sobre la implementación de Realidad Virtual, sentando bases para investigaciones futuras sin establecer relaciones causales. La elección se justifica por la novedad de *Frame VR* en contextos locales, donde la falta de estudios específicos requiere una aproximación inicial para mapear oportunidades y limitaciones.

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

Técnicas de recolección de datos: se emplearán las siguientes técnicas e instrumentos:

- **Entrevistas semiestructuradas:** dirigidas a docentes y estudiantes de educación superior en el módulo de investigación, para explorar percepciones sobre la usabilidad y el impacto de *Frame VR* en el aprendizaje. Se diseñará una guía de preguntas abiertas, adaptada a los objetivos específicos.
- **Revisión documental:** análisis de literatura académica y recursos técnicos sobre *Frame VR* y Realidad Virtual en educación, utilizando bases como Redalyc y Scielo para fundamentar el marco teórico.
- **Observación no participante:** registro de interacciones en sesiones de aprendizaje con *Frame VR*, centrándose en dinámicas colaborativas y en el módulo de investigación sobre normas APA 7ª edición.

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

Procedimientos de análisis de datos: el análisis cualitativo seguirá un enfoque inductivo:

- **Codificación temática:** Las transcripciones de entrevistas y notas de observación se codificarán manualmente para identificar temas recurrentes, como motivación, accesibilidad y desafíos técnicos, utilizando software como NVivo si es necesario (Calderón et al., 2023).
- **Análisis de contenido:** La revisión documental se organizará en categorías (teóricas, tecnológicas, pedagógicas) para contextualizar el uso de *Frame VR*.

Con formato: Fuente: Cursiva

Triangulación: Se cruzarán datos de entrevistas, observaciones y documentos para garantizar la validez, comparando perspectivas de estudiantes y docentes. Los resultados se interpretarán narrativamente, destacando patrones y discrepancias, y se presentarán en matrices temáticas para ilustrar hallazgos sobre el impacto de *Frame VR* en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con formato: Fuente: Cursiva

Se empleó una triangulación de métodos y fuentes, siguiendo las etapas:

- **Recopilación de información** a través de entrevistas semiestructuradas (fase pretest) y encuestas tipo *Likert* (fase post test).
- **Categorización de la información** según las dimensiones analizadas: motivación, comprensión de contenidos, usabilidad tecnológica y actitud hacia la innovación.
- **Confrontación de resultados** mediante una **matriz de convergencia**, en la que se identificaron coincidencias y discrepancias entre las percepciones de directivos/docentes y los resultados de los estudiantes.
- **Resolución de discrepancias** a través del análisis interpretativo complementario, considerando el contexto institucional, la capacitación tecnológica y la experiencia previa con entornos inmersivos.

Con formato: Fuente: Cursiva

3. Resultados

En esta sección se presentan los resultados obtenidos utilizando los instrumentos de investigación en dos fases: un pretest aplicado a dos directivos y tres docentes en el área de TIC de la institución y un post test desarrollado con veinticinco estudiantes de la maestría de entornos digitales de la Universidad Bolivariana del Ecuador.

El análisis se desarrolla con un enfoque mixto con base descriptiva y analítica, que tiene como objetivo determinar el impacto del uso de la Realidad Virtual utilizando *Frame VR* en las dimensiones de motivación, comprensión de contenidos, usabilidad tecnológica y actitud hacia las innovaciones educativas.

Con formato: Fuente: Cursiva

Resultados pretest

En la fase pretest se entrevistó a dos directivos y tres docentes en el área de TIC para conocer su opinión sobre la Realidad Virtual en la educación. Los resultados muestran una actitud positiva hacia la innovación, pero con limitaciones en conocimiento técnico y experiencia en entornos inmersivos como se muestra en la **Tabla 1**.

Tabla 1

Análisis de las respuestas

Ítem	Tema evaluado	Resultado cualitativo	Porcentaje estimado de coincidencia
1	Uso de herramientas de Realidad Virtual	4 de los 5 entrevistados manifestaron no haber implementado aún herramientas de Realidad Virtual, aunque reconocen su potencial pedagógico.	80% sin experiencia previa
2	Eficacia de metodologías convencionales	Los cinco coincidieron en que los métodos tradicionales ya no motivan a los estudiantes y requieren innovación.	100%
3	Nivel de conocimiento sobre entornos inmersivos	Solo un directivo indicó tener conocimientos básicos sobre Realidad Virtual; los demás mostraron desconocimiento técnico.	80% bajo conocimiento
4	Percepción sobre herramientas digitales	Todos coincidieron en que las TIC mejoran la enseñanza cuando son bien aplicadas.	100%
5	Participación en actividades colaborativas	Tres de los cinco expresaron que los docentes aún no trabajan de manera colaborativa con tecnología.	60%
6	Disposición institucional a incorporar Realidad Virtual	Cuatro encuestados se mostraron interesados en apoyar la inclusión de Realidad Virtual en proyectos futuros.	80% favorable

Los hallazgos del pretest indican que, aunque se observa un interés y disposición institucional hacia la innovación tecnológica, persisten limitaciones en cuanto al conocimiento técnico y la experiencia práctica con las herramientas de Realidad Virtual. La mayoría de los líderes administrativos opina que es fundamental proporcionar formación a los docentes y mejorar la infraestructura tecnológica, antes de llevar a cabo una implementación extensiva de *Frame VR*.

Con formato: Fuente: Cursiva

Agrupación de preguntas por dimensiones

La entrevista llevada a cabo con los cinco directivos institucionales se compuso de preguntas abiertas, diseñadas para indagar en la percepción institucional y pedagógica

sobre la utilización de herramientas tecnológicas, con un enfoque particular en la implementación de la Realidad Virtual en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Mediante un análisis cualitativo del contenido, las preguntas fueron sistematizadas en las dimensiones siguientes (**Tabla 2**).

Tabla 2

Análisis de agrupación de preguntas por dimensiones

Dimensión	Descripción	Preguntas del instrumento	Indicadores identificados
Motivación institucional	Analiza el interés y disposición de la dirección hacia la adopción de metodologías innovadoras.	¿Considera que las metodologías convencionales facilitan la comprensión de los contenidos?	Nivel de interés, predisposición al cambio, visión transformadora.
Comprensión sobre la Realidad Virtual	Evalúa el conocimiento conceptual y pedagógico de los directivos sobre el uso educativo de la Realidad Virtual.	¿Utilizado herramientas de Realidad Virtual en su experiencia educativa? ¿Qué nivel de conocimiento posee sobre entornos inmersivos?	Dominio conceptual, familiaridad tecnológica, aplicabilidad curricular.
Usabilidad y factibilidad institucional	Examina la percepción sobre la facilidad de implementación, recursos disponibles e infraestructura.	“¿Considera que la institución cuenta con los recursos y la infraestructura necesaria para implementar la Realidad Virtual?”	Accesibilidad tecnológica, equipamiento, conectividad, capacitación.
Actitud hacia la innovación educativa	Mide la disposición para integrar tecnologías emergentes en la planificación institucional.	¿Estaría dispuesto a incorporar la Realidad Virtual como herramienta educativa?	Liderazgo innovador, apertura institucional, sostenibilidad del cambio.

La organización de las preguntas facilitó la síntesis de las percepciones en cuatro categorías conceptuales interrelacionadas, lo que refleja tanto la intención institucional como las restricciones estructurales identificadas en la fase inicial de la investigación.

Tabla 3

Resultados de la entrevista por dimensiones

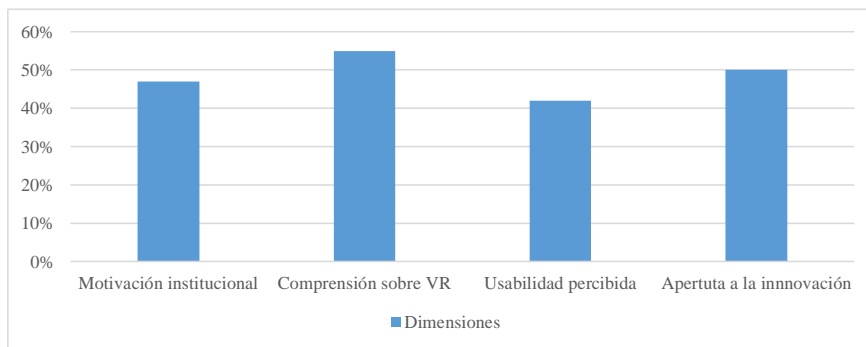
Dimensión	Porcentaje (%)
Motivación institucional	47
Comprensión sobre Realidad Virtual	55
Usabilidad percibida	42
Apertura a la innovación	50

Los resultados en la **Tabla 3** evidencian una mayor debilidad en la dimensión de usabilidad institucional, mientras que la apertura a la innovación presenta valores moderados.

Con formato: Fuente: Negrita

Figura 1

Análisis por dimensiones



En conjunto los hallazgos indican un entorno caracterizado por un interés y una disposición hacia la transformación digital; sin embargo, es necesario reforzar la capacitación docente, la infraestructura tecnológica y el liderazgo institucional para asegurar una implementación efectiva de la Realidad Virtual en el ámbito educativo (**Figura 1**).

Resultados post test

Posteriormente a la implementación del recurso instruccional *Frame VR* dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, se administró una encuesta tipo *Likert* a un grupo de 25 estudiantes para evaluar el impacto de la Realidad Virtual en cuatro dimensiones clave: motivación, comprensión de contenidos, usabilidad tecnológica y actitudes hacia la innovación educativa.

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

Agrupación de preguntas del Post test

La encuesta aplicada tras la implementación de la propuesta con *Frame VR* incluyó diez preguntas con una escala *Likert* de 1-5, las cuales se agruparon en las mismas dimensiones teóricas para asegurar la comparabilidad entre ambos instrumentos como se muestra en la **Tabla 4**.

Con formato: Fuente: Cursiva

Tabla 4

Operacionalización de preguntas post test

Dimensión	Descripción	Ítems del instrumento	Indicadores cuantitativos
Motivación	Evalúa el interés, agrado y participación activa de los	Ítems 1, 4 y 7	Motivación intrínseca, participación, satisfacción.

	estudiantes y docentes durante el uso de <i>Frame VR</i> .		
Comprensión de contenidos	Determina el nivel de comprensión conceptual alcanzado mediante experiencias inmersivas.	Ítems 2, 6 y 9	Aprendizaje significativo, retención, transferencia del conocimiento.
Usabilidad tecnológica	Analiza la facilidad de uso, manejo y accesibilidad de la herramienta tecnológica.	Ítems 3 y 5	Interacción, manejo autónomo, accesibilidad digital.
Actitud hacia la innovación	Valora la disposición al uso futuro de tecnologías emergentes en el aula.	Ítems 8 y 10	Aceptación tecnológica, apertura al cambio, innovación educativa.

Con formato: Fuente: Cursiva

El análisis se llevó a cabo mediante el cálculo del promedio de las puntuaciones correspondientes a cada dimensión, lo que facilitó la obtención de un índice porcentual de desempeño, permitiendo así su comparación con los hallazgos cualitativos derivados del pretest.

Tabla 5

Resultados de la encuesta a estudiantes agrupada por dimensiones

Dimensión	Porcentaje (%)
Motivación	91
Comprensión de contenidos	88
Usabilidad tecnológica	86
Actitud hacia la innovación	93

Los resultados del post test muestran un incremento general en todas las dimensiones, destacando la actitud hacia la innovación como el indicador con mayor puntuación (Ver **Tabla 5**). Este hallazgo resalta el potencial de los entornos inmersivos para fomentar aprendizajes que son tanto activos como emocionalmente relevantes, en consonancia con las teorías propuestas por Ausubel (1963) y Kolb (1984).

Con formato: Fuente: Negrita

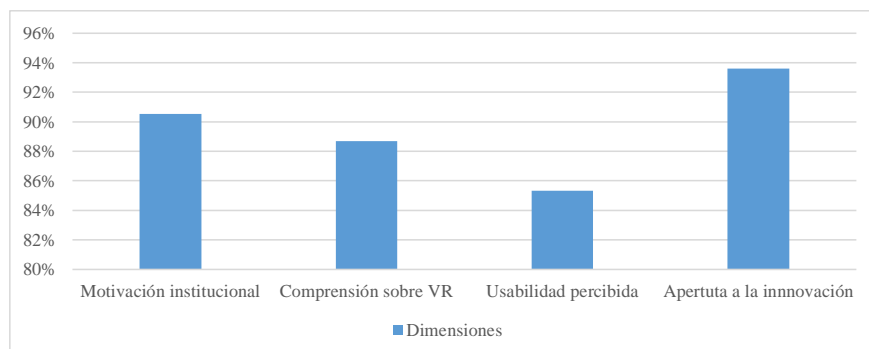
La comprensión de contenidos, que alcanza un 88%, indica que la interacción con la Realidad Virtual facilita una asimilación profunda y contextualizada de la información. Esta observación está alineada con los principios del aprendizaje constructivista, los cuales enfatizan el papel activo del estudiante en su proceso cognitivo.

La usabilidad tecnológica, evaluada en un 86%, sugiere que la mayoría de los participantes fue capaz de utilizar la herramienta de manera autónoma, evidenciando una apropiación gradual de las competencias digitales. Este hallazgo corroboró el modelo *TPACK* (Mishra & Koehler, 2006), que enfatiza la relevancia de una integración eficaz entre el conocimiento pedagógico, tecnológico y disciplinario.

Con formato: Fuente: Cursiva

Figura 2

Análisis por dimensiones de preguntas de la encuesta



En este sentido como muestra la **Figura 2**, la postura frente a la innovación (93%) constituye el indicador más elevado, lo que pone de manifiesto una transformación cultural dentro de la comunidad educativa. El docente y estudiantes reconocen el valor pedagógico de la Realidad Virtual y expresan su voluntad de continuar con su aplicación, lo que se alinea con las perspectivas de Fullan (2020) sobre el liderazgo educativo y el cambio sostenible.

Tabla 6

Matriz de convergencia de resultados

Dimensión	Pretest (%)	Post test (%)	Variación (%)	Nivel de convergencia	Interpretación comparativa
Motivación institucional / estudiantil	47	91	+44	Alta	Aumento sustancial del interés y la participación en las actividades educativas.
Comprensión sobre Realidad Virtual / contenidos	55	88	+33	Alta	Incremento notable en la comprensión conceptual y la aplicación práctica del conocimiento.
Usabilidad percibida / tecnológica	42	86	+44	Media-alta	Mejora en la accesibilidad y autonomía en el uso de la plataforma <i>Frame VR</i> .
Apertura / actitud hacia la innovación	50	93	+43	Alta	Consolidación de una cultura institucional orientada a la innovación y la mejora continua.

Con formato: Fuente: Cursiva

El análisis comparativo entre los resultados obtenidos en el pretest (fase institucional) y el post test (fase de aplicación práctica) revela un desarrollo constante en todas las dimensiones evaluadas (**Tabla 6**).

La transición de percepciones iniciales, caracterizadas por un enfoque teórico y cauteloso, hacia actitudes proactivas y favorables hacia la innovación, evidencia que *Frame VR* ha propiciado una transformación educativa considerable. Desde una perspectiva pedagógica, las herramientas digitales facilitaron la implementación del aprendizaje

Con formato: Fuente: Cursiva

activo en el marco del enfoque *STEM*, fomentando la experimentación, la colaboración y la reflexión crítica como estrategias para consolidar el conocimiento.

Con formato: Fuente: Cursiva

Además, la triangulación propuesta demostró una notable convergencia en las cuatro dimensiones analizadas. Las percepciones iniciales de escepticismo o falta de conocimiento expresadas por los directivos fueron comparadas con la aceptación favorable y el entusiasmo manifestado por los estudiantes en la fase subsiguiente. Las divergencias identificadas, particularmente en el ámbito de la usabilidad, se deben a variaciones en el grado de familiaridad con la tecnología y a la insuficiencia de capacitación docente previa.

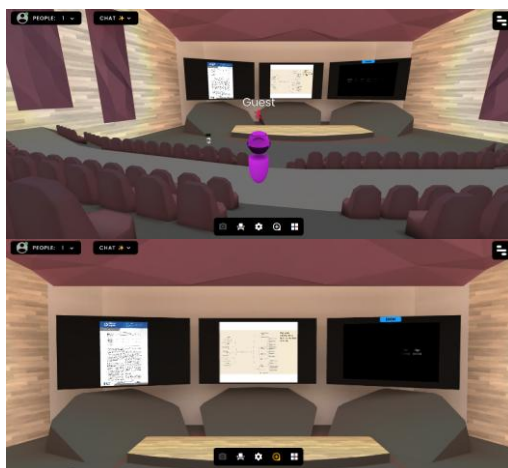
Validación de la investigación

La validación del estudio se fundamenta en la triangulación metodológica de datos obtenidos de los directivos (pretest) y de los docentes y estudiantes (post test), lo que asegura la coherencia interna y la confiabilidad de los resultados.

En consecuencia, se establece que los resultados indican que la Realidad Virtual cumple una función pedagógica relevante en entornos educativos, esto promueve la autonomía del estudiante y refuerza las prácticas educativas alineadas con las exigencias del siglo XXI. Los resultados obtenidos no solo satisfacen los objetivos establecidos en el estudio, sino que también proporcionan un modelo que puede ser replicado para investigaciones e intervenciones futuras en contextos educativos análogos (**Figura 3**).

Figura 3

Capturas funcionamiento de entorno virtual en Frame VR



En alineación con los hallazgos de la investigación, la implementación de la aplicación *Frame VR* se evidenció como una herramienta sumamente eficaz para potenciar la motivación, facilitar la comprensión de los contenidos y fomentar una actitud favorable hacia la innovación en el ámbito educativo. Su utilización facilitó la participación activa

Con formato: Fuente: Cursiva

de los estudiantes en entornos virtuales tridimensionales, lo que les permitió explorar conceptos de forma visual e interactiva, propiciando un aprendizaje más significativo y contextualizado. Por su parte, los educadores señalaron la usabilidad y el potencial educativo de la plataforma, lo que contribuyó a consolidar su confianza en la incorporación de tecnologías emergentes. Los resultados muestran un incremento en los indicadores de motivación, comprensión y actitud hacia la innovación institucional.

Link del aplicativo: <https://framevr.io/tareamodulo4>

4. Discusión

Los hallazgos del estudio evidencian avances significativos en los niveles de motivación (91%), comprensión del contenido (88%), usabilidad (86%) y actitud hacia la innovación (93%) como resultado de la intervención implementada con *Frame VR*. Los resultados obtenidos son consistentes con investigaciones anteriores que vinculan entornos inmersivos con un aumento en la motivación y la retención (Agurto & Guevara, 2023), así como con revisiones que destacan la eficacia de la Realidad Virtual en la promoción del aprendizaje profundo en los campos de la ciencia y la ingeniería (Sousa et al., 2021). En particular el significativo incremento en la motivación y la actitud innovadora sustenta las afirmaciones de Lerma et al. (2020) que documentaron percepciones positivas de usabilidad y participación entre los usuarios de Realidad Virtual dentro de la educación superior.

Con formato: Fuente: Cursiva

Desde una perspectiva teórica, los resultados son coherentes con las postulaciones del aprendizaje significativo (Ausubel, 1963), y del aprendizaje experiencial (Kolb, 1984), ya que la participación en entornos simulados propicia la contextualización de conceptos abstractos, lo que a su vez favorece su asimilación. Asimismo, el aumento en la usabilidad y en las competencias digitales respalda la relevancia del marco *TPACK* (Mishra & Koehler, 2006), el cual establece la necesidad de integrar conocimientos tecnológicos, pedagógicos y disciplinares para alcanzar resultados educativos eficaces.

Con formato: Fuente: Cursiva

Sin embargo, la literatura también señala ciertas limitaciones que contribuyen a contextualizar estos hallazgos. La investigación realizada por Sousa et al. (2021) identifica barreras estructurales, tales como la infraestructura, los costos y la imperante necesidad de capacitación docente, las cuales se corresponden con las debilidades observadas en el pretest, que reflejó una usabilidad percibida del 42%. Esto indica que, a pesar de que *Frame VR* demuestra eficacia en contextos de intervención controlada, su expansión institucional requiere una inversión significativa en capacitación y recursos. Además, los estudios regionales (Verdugo & Ramón, 2024; Maldonado et al., 2024) enfatizan la importancia de crear experiencias inclusivas y accesibles para garantizar la equidad.

Con formato: Fuente: Cursiva

Desde un enfoque metodológico, la triangulación utilizada, que incluye entrevistas a directivos y encuestas post test destinadas a estudiantes, fortalece la validez interna del estudio. No obstante, la muestra limitada en el post-test, compuesta por 25 estudiantes en determinadas fases, según lo indicado en el documento, así como la naturaleza

exploratoria de la investigación, restringe las posibilidades de generalización de los hallazgos. Con el fin de fortalecer la validez externa de los hallazgos, se sugiere llevar a cabo una replicación del estudio utilizando muestras más amplias, implementando controles experimentales y utilizando medidas objetivas del rendimiento académico, como la aplicación de pruebas estandarizadas antes y después de la intervención.

En síntesis, los resultados obtenidos respaldan la literatura existente que ubica la Realidad Virtual (RV) como una herramienta pedagógica con un considerable potencial tanto motivacional como didáctico. Sin embargo, enfatizan la urgencia de establecer políticas institucionales que aborden las limitaciones técnicas y formativas que impiden su adopción de manera sostenible (Fullan, 2020; Velasteguí, 2019).

Limitaciones del estudio

Las restricciones del presente estudio se basan en la pequeña dimensión de la muestra, que abarca únicamente a 25 estudiantes y 5 directivos de una sola institución en Ecuador. Esta circunstancia restringe la capacidad para generalizar los resultados obtenidos a todo el ámbito de la educación superior. Además, la investigación encontró un obstáculo sustancial asociado con el limitado conocimiento técnico previo de los participantes y la insuficiente experiencia práctica en entornos inmersivos, condición que fue evidente en el 80% de los participantes iniciales. En virtud de ser un estudio de carácter exploratorio, los resultados obtenidos proporcionan una perspectiva inicial sobre las percepciones y los desafíos, en lugar de establecer relaciones causales definitivas o realizar análisis de tipo longitudinal. En conclusión, elementos estructurales tales como la disparidad digital, la infraestructura tecnológica insuficiente y la urgente necesidad de formación especializada para el profesorado influyen en la implementación efectiva y sustentable de la plataforma *Frame VR* en entornos educativos.

Con formato: Fuente: Cursiva

5. Conclusiones

- La implementación de *Frame VR* resultó en mejoras sustanciales en los niveles de motivación, la comprensión del contenido, la usabilidad y la actitud hacia la innovación entre los participantes del estudio, lo que valida su efectividad como herramienta didáctica inmersiva.
- La experiencia inmersiva facilitó la contextualización y retención de conceptos, en concordancia con los principios del aprendizaje significativo y del aprendizaje experiencial, lo que sugiere que *Frame VR* resulta especialmente adecuada para contenidos que requieren visualización y simulación.
- La principal limitación identificada fue la usabilidad percibida a nivel institucional durante la fase pretest (42%), lo que indica que la efectividad de la plataforma depende en gran medida de la infraestructura tecnológica disponible y del nivel de capacitación docente. En consecuencia, la formación continua y el soporte técnico constituyen condiciones necesarias para su implementación sostenible.

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto, Cursiva

Con formato: Fuente: (Predeterminada) Times New Roman, 12 pto

- La triangulación metodológica fortaleció la validez interna de los resultados obtenidos; no obstante, para favorecer su generalización, se recomienda el desarrollo de investigaciones posteriores con muestras más amplias, diseños experimentales controlados y la incorporación de mediciones estandarizadas del rendimiento académico.
- Se propone integrar *Frame VR* en diseños instruccionales fundamentados en modelos como *TPACK* y enfoques *STEM*, priorizando estrategias inclusivas, evaluaciones formativas y mecanismos de adaptación a contextos con restricciones tecnológicas.

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

Con formato: Fuente: Cursiva

6. Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con el artículo presentado.

7. Declaración de contribución de los autores

Todos autores contribuyeron significativamente en la elaboración del artículo.

8. Costos de financiamiento

La presente investigación fue financiada en su totalidad con fondos propios de los autores.

9. Referencias Bibliográficas

- Agurto Cabrera, J. C., & Guevara Vizcaíno, C. F. (2023). Realidad virtual para la mejora del rendimiento académico en estudiantes de educación superior. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(Esp2), 233-243. <https://www.redalyc.org/pdf/7217/721778126025.pdf>
- Almirall Mezquita, E., & Soler Teixidor, J. (2024). *La realidad virtual y la realidad aumentada, claves en la educación actual*. ESADE. <https://www.esade.edu/beyond/es/realidad-virtual-realidad-aumentada-educacion/>
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. Grune & Stratton. <https://psycnet.apa.org/record/1964-10399-000>
- Benítez Miranda, R. S., Cevallos Illicachi, J. R., Pilla Zuñiga, W. I., & Sancho Aguilera, D. (2025). Realidad Aumentada y Realidad Virtual en la Educación en Latinoamérica: Análisis de su Adopción, Desafíos y Oportunidades. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(2), 5528-5545. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17311
- Calderón Zambrano, R. L., Yáñez Romero, M. E., Dávila Dávila, K. E., & Beltrán Balarezo, C. E. (2023). Realidad virtual y aumentada en la educación superior: experiencias inmersivas para el aprendizaje profundo. *Religación*, 8(37), e2301088. <https://doi.org/10.46652/rgn.v8i37.1088>

- Castillo, P., & Torres, J. (2024). Realidad Virtual y Aumentada en la Educación: Potencial y Aplicaciones Prácticas. *InnDev*, 3(2), 1–16. <https://doi.org/10.69583/inndev.v3n2.2024.133>
- Cummings, J. J., & Bailenson, J. N. (2016). How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence. *Media Psychology*, 19(2), 272–309. <https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740>
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *eLearning & Software for Education*, 1, 133–141. https://adlunap.ro/else_publications/papers/2015/Freina_Ott.pdf
- Fullan, M. (2020). *Leading in a Culture of Change*. John Wiley & Sons. <https://www.csus.edu/indiv/j/jelinekd/edte%20227/fullanleadinginacultureofchange.pdf>
- Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515–1529. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-017-9676-0>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall. https://www.researchgate.net/publication/235701029_Experiential_Learning_Experience_As_The_Source_Of_Learning_And_Development
- Lerma García, L., Rivas Porras, D., Adame Gallegos, J. R., Ledezma Millán, F., López De La Torre, H. A., & Ortiz Palomino, C. E. (2020). Realidad Virtual como técnica de enseñanza en Educación Superior: perspectiva del usuario. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, 38(1), 111–123. <https://doi.org/10.14201/et2020381111123>
- López, M. (2024). *Realidad aumentada en educación: transformando el aprendizaje*. IMMUNE Technology Institute. <https://immune.institute/blog/realidad-aumentada-en-educacion-aplicaciones-practicas/>
- Maldonado Zuñiga, K., Ramírez Alcívar, J. C., & Romero Castro, M. I. (2024). Revolución universitaria: impacto de la realidad virtual en el contexto educativo. *Identidad Bolivariana*, 8(4), 61-74. <https://identidadbolivariana.itb.edu.ec/index.php/identidadbolivariana/article/view/309>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>

Piaget, J. (1972). *La psicología de la inteligencia*. Nueva York: Basic Books.
<https://share.google/L4oV1fFoUfQWR7qil>

Con formato: Español (Ecuador)

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>

Sandoval-Poveda, A. M., & Tabash-Pérez, F. (2021). Realidad virtual como apoyo innovador en la educación a distancia. *Revista Innovaciones Educativas*, 23(1).
https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2215-41322021000300120

Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
<https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>

Sousa Ferreira, R., Campanari Xavier, R. A., & Rodrigues Ancioto, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241.
<https://www.redalyc.org/journal/4762/476268269011/html/>

Velasteguí López, E. (2019). El proceso de enseñanza aprendizaje mediante el uso de realidad virtual. *Explorador Digital*, 2(2), 5-15.
<https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v2i2.328>

Verdugo Guamán, G., & Ramón Pacurucu, P. (2024). Realidad virtual en 3D: una herramienta inclusiva para la educación. *Mamakuna*, (22), 76-87.
<https://doi.org/10.70141/mamakuna.22.878>



Serie Científica
Universidad de las Ciencias Informáticas
e-ISSN: 2306-2495 | e-RNPS: 2343
<http://publicaciones.uci.cu> | seriecientificai@uci.cu

Publicado por



SERIE CIENTÍFICA UCI

Profesor, Omar Mar Cornelio
Editor Jefe
omarmar@uci.cu

La Habana, 3 de Febrero de 2026
Universidad de las Ciencias Informáticas, Cuba

Estimados (a) colegas

Luis Efraín Velasteguí López¹, Enrique Gustavo Guevara Caizapanta²

¹ Universidad Estatal de Milagro Guayaquil – Ecuador. Correo: lvelasteguil@unemi.edu.ec

² Universidad Estatal de Milagro Guayaquil – Ecuador. Correo: eguevarac4@unemi.edu.ec

Me complace informarle que después del proceso de revisión por pares del artículo “**Implementación de Frame VR como recurso inmersivo para potenciar el aprendizaje en estudiantes de educación superior**”, ha sido **ACEPTADO** para ser publicado por la Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas en su Vol, 19. No.2 (Abril-Junio), 2026. e-ISSN: 2227-1899

Saludos cordiales

Dr.C. Omar Mar Cornelio
Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas
Editor Jefe

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

