

Herramientas tecnológicas para la realidad inmersiva en el ámbito de la educación

Technological Tools for Immersive Reality in the Field of Education

Keny Jeampier Saltos Sánchez¹ <https://orcid.org/0009-0004-4340-2816>

¹Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador
kenysaltos28@gmail.com



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

Enviado: 2025/07/10

Aceptado: 2025/09/18

Publicado: 2025/12/15

Resumen

La presente investigación analiza la implementación de las herramientas de realidad inmersiva en el ámbito educativo, centrándose en sus posibles aplicaciones, los desafíos que pueden surgir y las múltiples oportunidades que ofrecen para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. A través de una exhaustiva revisión bibliográfica de diversos tipos de investigación centrada en la educación con herramientas tecnológicas, se identificaron los principales obstáculos técnicos, pedagógicos, económicos y sociales que afectan su adopción en distintos contextos educativos. Los resultados revelaron que los estudios se enfocaron en el diseño pedagógico, la implementación tecnológica, la accesibilidad y la percepción profesor-alumno. Los hallazgos proponen un modelo de integración estructurado en torno a tres pilares fundamentales: infraestructura tecnológica, capacitación docente y sostenibilidad institucional. La infraestructura inadecuada y las limitaciones financieras fueron identificadas como los principales obstáculos para una implementación efectiva. El estudio concluye que la realidad inmersiva tiene un gran potencial en el futuro para transformar la educación, especialmente en áreas STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas); sin embargo, su éxito depende de superar las barreras identificadas mediante estrategias adaptativas, inclusivas y sostenibles, además, se ofrece una guía práctica y estratégica para implementar tecnologías inmersivas en la educación, con aportes relevantes que abren camino hacia futuras investigaciones y consolidan su papel en los sistemas educativos del siglo XXI.

Sumario: Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones.

Como citar: Saltos, K. (2025). Herramientas tecnológicas para la realidad inmersiva en el ámbito de la educación. *Revista Tecnológica - Espol*, 37(2), 49-65.
<https://rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/1365>

Palabras clave: realidad inmersiva, herramientas tecnológicas, tecnología educativa, realidad virtual, realidad aumentada.

Abstract

This research analyzes the implementation of immersive reality tools in the educational field, focusing on their potential applications, the challenges that may arise, and the numerous opportunities they offer to enhance the teaching-learning process. Through an extensive literature review of research studies on the use of technological tools in education, the main technical, pedagogical, economic, and social barriers to their adoption across different educational contexts were identified. The results revealed that the studies focused on pedagogical design, technological implementation, accessibility, and teacher-student perceptions. The findings propose an integration model structured around three fundamental pillars: technological infrastructure, teacher training, and institutional sustainability. Inadequate infrastructure and financial constraints were identified as the main barriers to effective implementation. The study concludes that immersive reality has great potential to transform education, particularly in STEM (science, technology, engineering, and mathematics) fields. However, its success depends on overcoming the identified barriers through adaptive, inclusive, and sustainable strategies. Furthermore, the study provides a practical and strategic guide for implementing immersive technologies in education, offering relevant insights that pave the way for future research and strengthen their role in 21st-century educational systems.

Keywords: immersive reality, technological tools, educational technology, virtual reality, augmented reality.

Introducción

Existen múltiples herramientas tecnológicas alrededor del mundo. Durante los últimos años han nacido algunas nuevas como la realidad inmersiva. En este sentido, las herramientas de realidad inmersiva en el ámbito educativo han planteado una problemática significativa, ya que estas representan una evolución crucial en la manera de enseñar y aprender. La falta de conocimiento sobre cómo utilizar dichas herramientas de realidad virtual (RV) y realidad aumentada (RA), se puede decir que son las herramientas que más sobresalen en las herramientas de realidad inmersiva, permiten a los estudiantes experimentar situaciones complejas de manera segura y controlada, facilitando una comprensión más profunda (Agurto et al., 2023); sin embargo, cuando los educadores no están familiarizados con estas tecnologías, no solo pierden la oportunidad de ofrecer experiencias más enriquecedoras y atractivas, sino que también limitan el desarrollo de competencias digitales que son esenciales para los alumnos en el mundo laboral del siglo XXI. Esta brecha tecnológica no solo afecta a los estudiantes en su preparación académica, sino que también hará disminuir las desigualdades educativas que se presentan, ya que no todos los centros educativos disponen de los recursos o el conocimiento para implementar estas herramientas de manera efectiva, considerando los recursos económicos de los cuales disponen las instituciones.

En el actual contexto educativo, la introducción de tecnologías innovadoras podría reformular la interacción de los estudiantes con los procesos de enseñanza y aprendizaje. Dentro de estas tecnologías emergentes, la realidad inmersiva ha surgido como un campo prometedor con el potencial de revolucionar la educación en todas sus facetas (López et al., 2024). Específicamente, su aplicación en la facilitación de tutorías para estudiantes, de cualquier nivel educativo en el que se encuentren, esta idea presenta una perspectiva emocionante y de relevancia significativa. La realidad inmersiva que abarca tanto la realidad

virtual como la aumentada, ofrece la capacidad de crear entornos educativos altamente inmersivos y personalizados, donde los estudiantes pueden involucrarse activamente en su propio proceso de aprendizaje (Alvarez et al., 2023). De esta manera, los distintos tipos de discriminación por falta de conocimientos en ciertos puntos de la educación podrían bajar considerablemente haciendo que la desigualdad en el ámbito educativo pueda disminuir y así poder formar a mejores profesionales.

El objetivo de esta investigación es identificar y analizar las herramientas de realidad inmersiva que tienen aplicaciones prácticas en el ámbito educativo. Este análisis busca comprender no solo las capacidades técnicas y pedagógicas de dichas herramientas, sino también las estrategias más efectivas para garantizar su implementación exitosa. Así, en esta investigación se encuentran citados diversos estudios y experimentos realizados con herramientas tecnológicas, desafíos y limitaciones que se pueden presentar al momento de realizar la implementación de herramientas tecnológicas, además de un modelo de integración para mejores prácticas de las herramientas de realidad inmersiva.

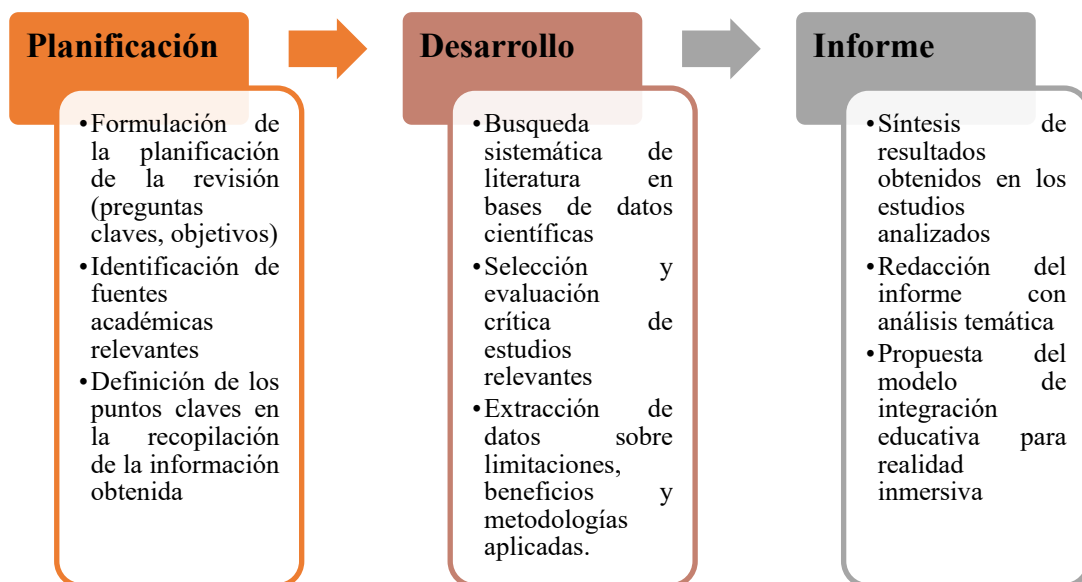
Materiales y Métodos

La metodología aplicada en este estudio se basa en una adaptación de los lineamientos PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), desarrollando un enfoque metodológico propio que incorpora los principios fundamentales de esta guía para revisiones sistemáticas (Chocobar et al., 2025). Esta metodología adaptada se justifica por el potencial transformador que la tecnología tiene un proceso educativo (Tamami, 2024).

El proceso de revisión comprende tres fases: Planificación, desarrollo e informe, las cuales se describen en la Figura 1.

Figura 1

Proceso de Revisión



A continuación, se presenta el desarrollo de las fases:

Planificación de la revisión

Aquí preparamos el protocolo por seguir en esta revisión. Primero, determinamos las preguntas claves para la investigación las cuales se mostrarán en la tabla, luego determinamos las fuentes de datos que tomaremos como referencia para dicha investigación. Se definieron 4 preguntas de investigación (PI), que enumeramos a continuación:

- PI1. ¿Qué tipo de temas se tomarán en cuenta?
- PI2. ¿Qué tipos de herramientas tecnológicas se investigarán?
- PI3. ¿Cuáles son los resultados que se obtienen por el uso de las herramientas?
- PI4. ¿Existe algún desafío o limitación para implementar las herramientas?

Entre las fuentes de bases de datos consultadas tenemos: Google Scholar, ResearchGate, Dialnet, SciELO y repositorios institucionales universitarios de Ecuador, Colombia y España.

En cuanto a las revistas científicas especializadas tenemos: RECIAMUC, Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo (RIDE), Educación XX1 y RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia

Tabla 1

Criterios de búsqueda en la investigación

CRITERIOS DE BÚSQUEDA	DESCRIPCIÓN
Términos clave	Realidad virtual, educación, realidad aumentada, aprendizaje, tecnologías inmersivas educativas y herramientas digitales, enseñanza
Operadores booleanos	AND, OR para combinar términos
Filtros temporales	Publicaciones entre 2020-2025

Fuentes de datos

Las fuentes de datos para este estudio incluyen:

- *Tesis y trabajos de investigación*: se revisarán tesis de grado, maestría y doctorado que aborden la implementación de la realidad inmersiva en contextos educativos. estas fuentes permiten conocer experiencias previas, metodologías aplicadas y resultados obtenidos en distintos niveles educativos.
- *Artículos académicos y conferencias*: se buscarán publicaciones en revistas académicas y presentaciones en conferencias sobre el tema, lo cual aportara evidencia actualizada y validez científicamente.
- *Estudios de casos documentados*: se utilizaron reportes de implementación ya publicados en medios especializados, que permitieron recoger casos reales de aplicación. Estos aportes ofrecieron una visión más cualitativa y contextualizada, enriqueciendo el análisis con experiencias de docentes, estudiantes y expertos en tecnología educativa.

Recopilación de información

La recopilación de información bibliográfica realizada en este artículo es un paso crucial para establecer un marco teórico sólido que sustente el análisis de la realidad inmersiva en el contexto educativo, nos permite identificar tendencias, desafíos y oportunidades en la implementación de tecnologías inmersivas empleando una metodología cualitativa exploratoria.

Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 2
Criterios de selección

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Artículos de revistas	Resúmenes
Título de la investigación	Reseñas
Estudios de caso documentados	Duplicados
Publicados desde 2020 al 2025	Contenido no accesible
	Otro idioma que no sea inglés, español
	Otros temas

En el proceso, se emplearon técnicas como el análisis de contenido para identificar categorías temáticas recurrentes y herramientas como gestores bibliográficos, que facilitaron la organización de referencias. Además, se tomaron puntos clave que agruparon los estudios seleccionados según enfoques como diseño pedagógico, implementación tecnológica, accesibilidad y percepción de docentes y estudiantes. A continuación, se presentan dichos puntos clave que más resaltaron en la investigación:

- *Diseño pedagógico:* es la categoría más abordada en la literatura, destacando la importancia de adaptar las tecnologías inmersivas a objetivos educativos claros y experiencias de aprendizaje significativas. El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en educación preescolar puede ser una herramienta poderosa para facilitar el aprendizaje de una segunda lengua mediante aplicaciones interactivas (Hoz, 2022). Algunos estudios enfatizan el impacto positivo en la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades prácticas, especialmente en áreas de STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas), el uso de las herramientas al momento de realizar tareas de alta complejidad el trabajo disminuye y el conocimiento se eleva al ser métodos relativamente nuevos para los estudiantes (Sánchez et al., 2022). La realidad virtual es una tecnología muy adaptable y significativa para la educación, ya que se puede ajustar a diversos contenidos educativos (Magallanes et al., 2021).
- *Implementación tecnológica:* muestra un enfoque en la interoperabilidad de dispositivos, compatibilidad de plataformas y sostenibilidad económica. Se identificaron barreras relacionadas con la infraestructura tecnológica insuficiente, como conectividad limitada y altos costos de mantenimiento. En el año 2021 se encontró que la realidad aumentada mejoró significativamente el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes de educación secundaria en la enseñanza de la geometría espacial al ser una nueva forma de ver las figuras geométricas en clases (Forero, 2022). También se incluye la identificación de aplicaciones móviles con capacidad para integrar la inteligencia artificial seleccionando roar.io como herramienta para digitalizar y presentar visualmente la información (Ferreira et al., 2024).

- *Accesibilidad*: reflejan la necesidad de garantizar un acceso equitativo, especialmente en contextos rurales o en comunidades con recursos limitados. Se destaca también la falta de programas inclusivos para estudiantes que presenten algún tipo de discapacidad (Pozo et al., 2021). Además, se descubrió que las tutorías matemáticas con la realidad aumentada ayudaron a la motivación y a la comprensión de los conceptos en estudiantes de secundaria en comparación con las tutorías tradicionales que se venían dando (Berumen et al., 2021).
- *Percepción docente y estudiantil*: aunque menos investigada, esta categoría resalta la importancia de la aceptación y el compromiso de los docentes y estudiantes. La resistencia al cambio y la falta de formación específica fueron identificadas como barreras clave. En gran parte de Europa se ha explorado el potencial de la realidad inmersiva en áreas específicas, tales como la enseñanza en las matemáticas y su impacto en el rendimiento académico; sin embargo, su aplicación en el desarrollo de tutorías para estudiantes de educación básica superior no ha sido ampliamente investigada (Prendes et al., 2021). La introducción al concepto de fractal en la enseñanza secundaria mediante realidad virtual inmersiva ofrece una oportunidad única para que los estudiantes comprendan este complejo concepto matemático de manera visual y tangible (Chavil et al., 2020).

Además, se han encontrado algunos trabajos para averiguar la herramienta que se utilizó, los resultados que se obtuvieron y los desafíos que se presentaron para su implementación. Todo lo antes mencionado se muestra en la Tabla 3 con los diferentes temas.

Tabla 3

Datos extraídos de los estudios seleccionados

TEMA (PI1)	AUTORES	AÑO	HERRAMIENTA (PI2)	PRINCIPALES RESULTADOS (PI3)	DESAFIOS Y LIMITACIONES (PI4)
Introducción al concepto de fractal en enseñanza secundaria usando realidad virtual inmersiva	Dante Yván Chavil Montenegro, Isabel María Romero Albaladejo y José L. Rodríguez Blancas	2020	Neo Trie VR	El <i>software</i> facilitó la construcción y comprensión del concepto fractal, se observó motivación y concentración durante su uso	Limitación en la gradualidad del aprendizaje y necesidad de diseños con mayor diversidad de fractales y actividades
La Realidad virtual como mediadora de aprendizajes. Desarrollo de una aplicación móvil de Realidad Virtual orientada a niños	Yesica Chirinos Delfino	2020	Realidad Virtual	Alta motivación y participación voluntaria y recuperación de conocimientos	Riesgo de confusión con la realidad y aspectos por mejorar del diseño

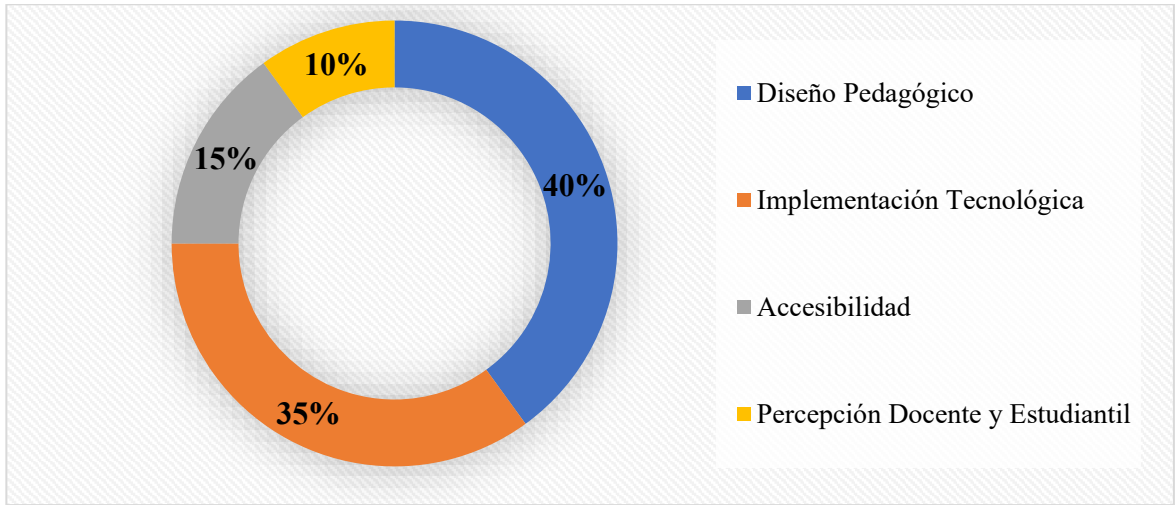
TEMA (PI1)	AUTORES	AÑO	HERRAMIENTA (PI2)	PRINCIPALES RESULTADOS (PI3)	DESAFIOS Y LIMITACIONES (PI4)
La preparación de docentes en educación a distancia: una experiencia en el sector del transporte	Ramón García Domínguez	2020	Realidad Virtual	La aplicación del curso virtual aprovecha las potencialidades de los entornos virtuales	Los horarios laborales y las responsabilidades operativas del sector dificultaron la asistencia constante a sesiones sincrónicas
Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso	Efrén Berumen López, Salvador Acevedo Sandoval y Susana Reveles Gamboa	2021	Realidad aumentada	Calculo diferencial e integral con modelos 3D en distintos tipos de ejercicios de funciones	La creación y uso de la <i>app</i> implicó un trabajo adicional en desarrollo (Android Studio, Java)
Simulación y realidad virtual aplicada en la educación	Juan Samuel Magallanes Rodríguez, Quely Jacqueline Rodríguez Aspiazu, Ángel Manuel Carpio Magallón y Martha Roció López García	2021	Realidad virtual	La habilidad que esta disciplina posee para facilitar el aprendizaje constructivista estimula los canales de entrada perceptivos	La implementación de RV requiere inversión en <i>hardware</i> , <i>software</i> y capacitación docente, limita su adopción en contextos con recursos restringidos
Effectiveness of flipped learning and augmented reality in the new educational normality of the Covid-19 era	Santiago Pozo-Sánchez, Jesús Lopez-Belmonte, Antonio José Moreno-Guerrero y Arturo Fuentes-Cabrera	2021	Realidad aumentada	La combinación de RA con flipped classroom tuvo un impacto positivo su media global fue AR (5.64) vs. flipped tradicional (4.57)	Limitado el diseño y tamaño de muestra; se necesita replicación en distintos niveles formativos
Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovación educativa	Prendes Espinoza M ^a Paz y Cerdán Cartagena Fernando	2021	Inteligencia artificial, realidad virtual y realidad aumentada	Amplia aplicabilidad de las tecnologías avanzadas en educación e interés creciente en la comunidad científica	Falta suficiente integración estructurada de estas tecnologías en instituciones educativas, lo cual ralentiza su impacto real
Análisis de la competencia digital docente en la creación de contenidos a través de	Forero Morales Hugo Morales	2022	FrameVR y Mozilla Hubs	Desarrollo de la competencia digital docente e identificación de áreas claves	Aunque hubo formación, fue insuficiente para alcanzar niveles competenciales

TEMA (PI1)	AUTORES	AÑO	HERRAMIENTA (PI2)	PRINCIPALES RESULTADOS (PI3)	DESAFIOS Y LIMITACIONES (PI4)
plataformas de realidad virtual inmersiva en educación básica					altos en creación de contenidos RV
El uso de las TIC en edad preescolar y la educación en una segunda lengua	Margarita Rosa de la Hoz	2022	Google Cardboard	Localizar contenidos, teclear, interactuar con programas permitiendo aprendizajes significativos en otro idioma	Se subraya la necesidad de contar con infraestructura adecuada y formación pedagógica para su correcta integración
Poliedros con el software de realidad virtual inmersiva Neotrie VR, una experiencia con maestros en formación	Antonio Codina Sánchez, María del Mar García López, Isabel María Romero Albaladejo y José Luis Lupiáñez Gómez	2022	NeoTrie VR	Reducción en los errores de identificar las clases de figuras tridimensionales en comparación con un grupo control	Necesidad de recursos técnicos como Visores RV y formación en el uso de NeoTrie VR, así como infraestructura adecuada
Implementación de una plataforma de realidad aumentada basada en Google ARCore enlazada a Moodle como apoyo a la docencia en la unidad educativa Mons. Edmundo Carmody de la ciudad de guayaquil en el cantón de Durán	Bohórquez Castro Juan Marcelo y Mariño Toaza Moisés Josué	2022	Google ARCore	La integración de la plataforma ARCore con el sistema Moodle permitió acceder fácilmente a recursos educativos desde una interfaz familiar	La disponibilidad de dispositivos compatibles con Google ARCore fue limitada, dificultando el acceso universal para todos los estudiantes.
Uso de la Realidad Virtual Inmersiva en el aula: un meta-análisis	Jacobo Roda Segarra, Santiago Mengual Andrés y Rosabel Martínez Roig	2022	Google Cardboard	Permite adaptar el ritmo, el nivel de dificultad y el tipo de contenido a las necesidades individuales de cada estudiante	Dificultades técnicas relacionadas con la conectividad, compatibilidad y dispositivos.

TEMA (PI1)	AUTORES	AÑO	HERRAMIENTA (PI2)	PRINCIPALES RESULTADOS (PI3)	DESAFIOS Y LIMITACIONES (PI4)
Realidad Inmersiva: Herramienta educativa para desarrollar el pensamiento computacional	José Fernando Garrido Aragón	2023	Atlas Ti	Se permitió analizar datos que se extrajeron y presentarlos en simulaciones	Existen pocos recursos diseñados específicamente para desarrollar el pensamiento computacional
Realidad aumentada móvil aplicada para simplificar el Sistema de Gestión de Calidad	Victor Manuel Ferreyra Coroy, Cristina Arely de León Condes, Martín Domínguez Sánchez y Alan Fernando Caballero Zariñan	2024	Realidad Aumentada	Acceder a instrucciones en tiempo real sin consultar manuales impresos ni digitales, reducir errores y acelerar la comprensión	Cualquier implementación de realidad aumentada exige capacitación de los usuarios en el escaneo de marcadores, navegación y uso de la app

Figura 2

Resultados Obtenidos de la Recopilación de Información



Desafíos y limitaciones de las herramientas de realidad inmersiva

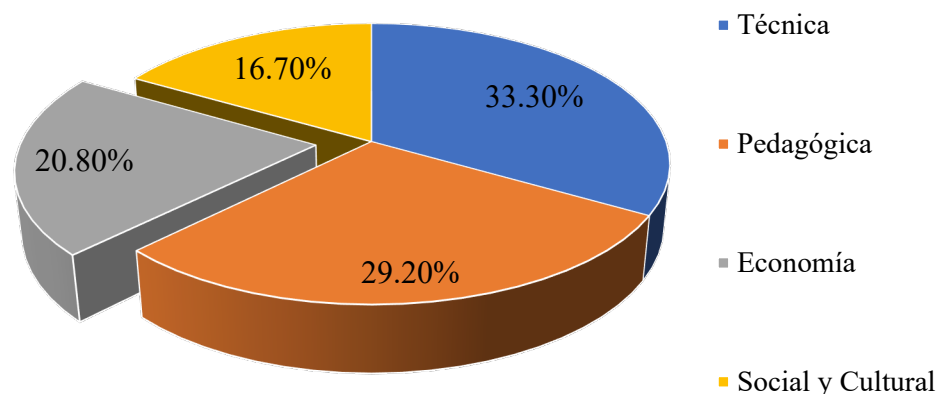
La implementación de realidad inmersiva en el entorno educativo enfrenta una serie de desafíos y limitaciones que se clasifican en cuatro categorías principales las cuales son: técnica, pedagógica, económica y social. En este análisis se destacan los obstáculos más recurrentes y sus posibles implicaciones en diversos niveles educativos.

Los principales desafíos y limitaciones que nos topamos en la implementación de la realidad inmersiva en el contexto educativo:

- *Aspectos técnicos:* uno de los desafíos más mencionados a lo largo de esta investigación fue la falta de una infraestructura adecuada, tales como los dispositivos compatibles, conectividad de alta velocidad y un software que sea

especializado. la tecnología informática aplicada en la educación con realidad virtual se presenta como herramienta innovadora en el ámbito educativo, especialmente en el aprendizaje infantil a pesar de lo complicado que es implementar alguna herramienta tecnológica según su zona geográfica. el desarrollo de aplicaciones móviles de realidad virtual orientadas a este grupo etario tiene el potencial de enriquecer el proceso educativo, al ofrecer experiencias de aprendizaje inmersivas que estimulan la creatividad, la resolución de problemas y el pensamiento crítico (Delfino, 2020).

- *Dimensión pedagógica:* la resistencia al cambio por parte de los docentes, así como la falta de capacitación de las áreas específicas, limita la adopción de herramientas inmersivas, además, se identificó que los planes de estudio en la mayoría de los contextos no están diseñados para integrar tecnologías inmersivas y los objetivos educativos que tienen todas las unidades educativas. La realidad aumentada y la realidad virtual no reemplazan a un profesor como tal, más bien se convierte en una ayuda interpretativa o ayuda a un alumno en una confusión que puede surgir en el estudiante, este es un desafío importante para los educadores y los maestros que se enfrentan a estas últimas tecnologías (Bohórquez et al., 2022). La preparación de docentes, en educación a distancia en el sector del transporte, representa un desafío único, ya que combina la necesidad de competencias pedagógicas con el dominio de herramientas tecnológicas específicas para entornos virtuales. Los docentes en este sector deben ser capacitados no solo en estrategias de enseñanza en línea, sino también en la contextualización de los contenidos hacia las necesidades y dinámicas propias del transporte, como la logística, la seguridad y la regulación (García, 2020).
- *Barreras económicas:* el costo elevado de adquisición, mantenimiento y actualización de dispositivos inmersivos en una barrera sumamente crítica, especialmente en instituciones con presupuestos limitados. Esta problemática que se presenta se agrava aún más en aquellos países en vías de desarrollo, donde la inversión en tecnologías educativas suele ser reducida, o en algunos casos casi nula o inexistente. La realidad inmersiva tiene el potencial de transformar la educación y el desarrollo de habilidades, especialmente en el pensamiento computacional. Proporciona una experiencia de aprendizaje altamente inmersiva y atractiva, promoviendo el pensamiento crítico y el razonamiento lógico a través de la resolución de problemas en los entornos virtuales. En este sentido, los estudiantes se enfrentan a desafíos que requieren la aplicación de algunos algoritmos y la lógica computacional, obligándolos a pensar de manera crítica y utilizar estrategias de resolución de problemas, esto contribuye al desarrollo de habilidades de pensamiento computacional (Aragón, 2023).
- *Aspectos sociales y culturales:* la inclusión y el acceso equitativo a estas tecnologías representan un gran reto considerable. Estudiantes de zonas rurales o con alguna limitante extra como pueden ser las discapacidades enfrentan mayores dificultades para beneficiarse de estas herramientas, lo que amplía las brechas educativas existentes. Aunque los dispositivos para acceder a mundos virtuales datan de hace más de medio siglo, la convergencia de dos factores ha impulsado el creciente auge de la realidad virtual como el aumento progresivo de la potencia de cálculo de los ordenadores y la reducción de costos en dispositivos necesarios para acceder a esta tecnología (Mengual et al., 2022).

Figura 3*Porcentajes de los Desafíos Encontrados en la Revisión Bibliográfica***Propuesta de modelo de integración de herramientas inmersivas**

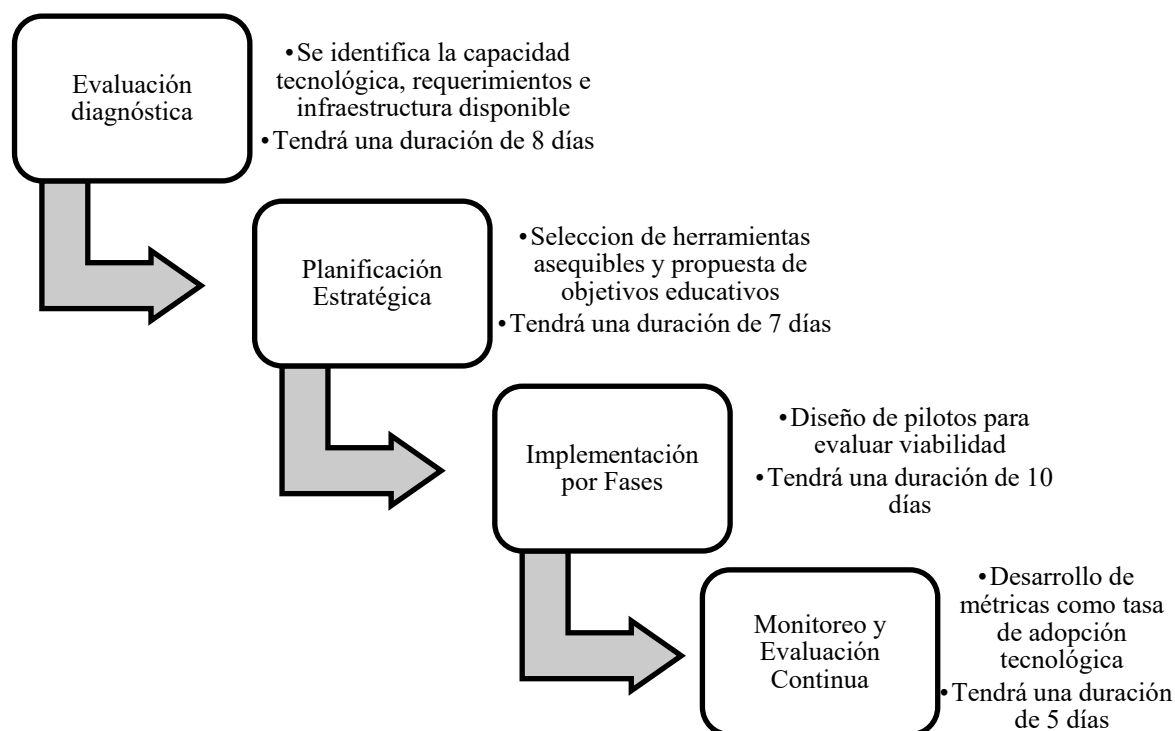
A través de un proceso sistemático, se estructuraron las etapas clave del modelo de integración, abarcando diagnóstico, planificación estratégica, implementación y evaluación continua. A continuación, se presenta el modelo a base de lo que se revisó con anterioridad para la integración de las herramientas:

- *Evaluación diagnóstica:* se identificaron las capacidades tecnológicas y pedagógicas existentes, los requerimientos de los estudiantes y la infraestructura disponible en las instituciones educativas. Este diagnóstico permitió establecer una línea base para definir intervenciones realistas y personalizadas según el contexto de cada institución. También se evaluó el nivel de familiaridad de los docentes con herramientas digitales y el grado de receptividad de la comunidad educativa hacia nuevas tecnologías.
- *Planificación estratégica:* se seleccionaron herramientas inmersivas asequibles y se propusieron objetivos educativos alineados con su implementación, priorizando la capacitación a los docentes que estén encargados de la herramienta en cuestión. Se elaboran planes de formación continua, integrando contenidos técnicos y pedagógicos, y se definieron recursos materiales y humanos necesarios, además, se promovió la integración curricular de las tecnologías inmersivas para garantizar su aplicación coherente y significativa dentro de los planes de estudio.
- *Implementación por fases:* se diseñaron pilotos para evaluar la viabilidad antes de escalar las herramientas inmersivas en otros niveles educativos. Este enfoque gradual permitió realizar ajustes técnicos y pedagógicos basados en los primeros resultados. Se buscó la participación activa de docentes y estudiantes, fomentando un ambiente de experimentación y aprendizaje colaborativo.
- *Monitoreo y evaluación continua:* se desarrollaron métricas como la tasa de adopción tecnológica, la mejora en los resultados de aprendizaje y la sostenibilidad económica. También se consideraron indicadores cualitativos como el nivel de satisfacción de los usuarios y la integración efectiva en la dinámica del aula. Se promovió una retroalimentación constante para mantener la calidad y pertinencia del modelo, incentivando la mejora continua a través de comités de seguimiento.

A continuación, se presentan las etapas del modelo con la duración que tuvo cada uno de sus puntos:

Figura 4

Etapas y duración del modelo de integración



Resultados y Discusión

Recopilar información bibliográfica permitió identificar estudios relevantes como se vieron en la Figura 2, de los cuales alrededor del 40% se centró en el diseño pedagógico; otro 35% en la implementación tecnológica, un 15% en accesibilidad y el 10% en la percepción de docentes y estudiantes. Los hallazgos indicaron que la mayoría de las investigaciones destacan la capacidad de las tecnologías inmersivas para la mejora de la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades prácticas, especialmente en áreas STEM.

Se reportó que la realidad virtual facilitó una mayor comprensión de conceptos abstractos y el desarrollo de habilidades prácticas en la enseñanza y aprendizaje, especialmente en los ámbitos de educación básica y profesional; sin embargo, también se evidenció una brecha significativa en términos de accesibilidad y formación docente, lo que limita su adopción generalizada. La mayoría de los estudios revisados subrayaron la falta de programas inclusivos y la necesidad de infraestructura tecnológica adecuada, así como la resistencia al cambio por parte de los actores educativos clave. Este análisis permitió recopilar una base sólida de conocimiento que servirá de referencia para la implementación de estas herramientas.

El análisis bibliográfico permitió comprender que las investigaciones se concentran en aspectos pedagógicos y tecnológicos, lo que refleja la prioridad de integrar estas herramientas en los procesos educativos; sin embargo, la accesibilidad y la percepción docente/estudiantil, aunque menos investigadas, representan áreas críticas para lograr una implementación efectiva. La recopilación de información evidencia una creciente aceptación de la realidad inmersiva como herramienta educativa, aunque persisten desafíos como la capacitación docente, la

interoperabilidad tecnológica y las limitaciones presupuestarias. Estos hallazgos establecen una base sólida para las siguientes fases del estudio y para diseñar estrategias que aborden estas áreas claves de mejora.

Tabla 4

Lista de herramientas tecnológicas identificadas

HERRAMIENTA	USO
Neo Trie VR	Enseñanza de geometría tridimensional
Realidad Virtual	Crear entornos simulados en 3D
Realidad Aumentada	Superponer elementos virtuales sobre el mundo real
Inteligencia Artificial	Usada en educación personalizada como asistentes virtuales
Frame VR y Mozilla Hubs	Crear y compartir espacios virtuales colaborativos en 3D
Google ARCore	Permite crear aplicaciones que integran objetos digitales en entorno físico
Google Cardboard	Utiliza smartphones para brindar experiencias inmersivas básicas
Atlas Ti	Análisis cualitativo de datos, usado para codificar, organizar y analizar información textual y multimedia

En el análisis de desafíos y limitaciones se identificaron cuatro categorías principales de desafíos: técnicos, pedagógicos, económicos y sociales/culturales. En términos técnicos, se observó que el 75% de las instituciones enfrentan barreras relacionadas con la falta de dispositivos compatibles, conectividad de alta velocidad u software especializado. En la dimensión pedagógica, la falta de capacitación y la resistencia al cambio por parte de los docentes destacaron como barreras críticas, mencionadas en el 60% de los estudios revisados. Desde el ámbito económico, el 70% de las investigaciones señalaron que el alto costo de adquisición, mantenimiento y actualización de tecnologías inmersivas limita su implementación, especialmente en países en vías de desarrollo. Por último, en el aspecto social y cultural, la falta de equidad y programas inclusivos se identificó como un obstáculo que afecta principalmente a estudiantes en zonas rurales o con discapacidades.

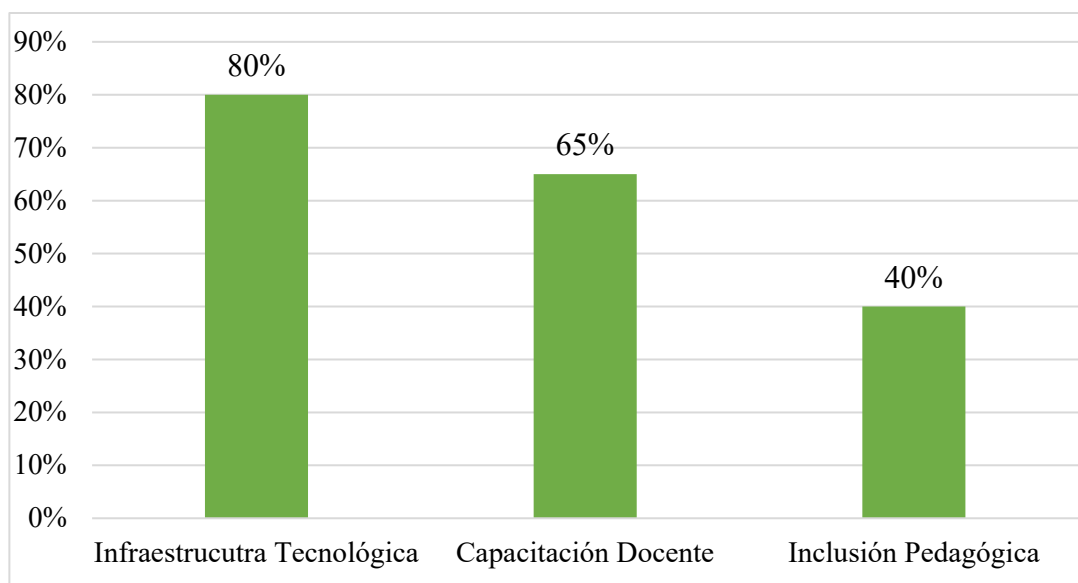
La Tabla 4 muestra diversas herramientas tecnológicas y sus usos principales en el ámbito educativo y de investigación, incluye recursos de realidad virtual y aumentada, como Neo Trie VR, Google Cardboard y ARCore, que permiten crear entornos inmersivos y superponer elementos digitales en el mundo físico. También se destacan plataformas colaborativas como Frame VR y Mozilla Hubs, que facilitan la interacción en espacios 3D.

además, se resalta el papel de la inteligencia artificial en la educación personalizada y de Atlas Ti en el análisis cualitativo de datos. En conjunto, estas herramientas potencian la enseñanza, el aprendizaje y la investigación mediante experiencias digitales innovadoras.

Los resultados de la Figura 3 indican que la categoría técnica es la más relevante, con un 33,3%, lo que sugiere un enfoque prioritario en aspectos tecnológicos e infraestructura. Le sigue la Pedagógica con un 29,2%, reflejando la importancia de las estrategias de enseñanza y aprendizaje en el contexto analizado. La economía ocupa un 20,8%, evidenciando que los costos y la viabilidad financiera son consideraciones relevantes, aunque no predominantes. Por último, la categoría social y cultural tiene el menor porcentaje (16,7%), indicando que los aspectos relacionados con impacto social o aceptación cultural tiene menor énfasis. En general, la distribución refleja un balance, pero con mayor prioridad hacia lo técnico y pedagógico, posiblemente orientado al desarrollo de proyectos o estrategias que integren tecnología y aprendizaje efectivo.

Figura 5

Barreras de la implementación de las herramientas



En el diseño de un modelo de integración, el modelo propuesto se estructuró en tres pilares fundamentales: infraestructura tecnológica, capacitación docente e inclusión pedagógica. Los resultados del análisis indicaron que las estrategias de integración deben priorizar, en primer lugar, la adquisición de dispositivos inmersivos accesibles y la mejora de la conectividad en los entornos educativos, lo que fue señalado como una necesidad urgente en el 80% de los estudios revisados; en segundo lugar, se diseñaron programas de formación docente específicos, basados en metodologías activas, que permitan a los educadores adoptar de forma progresiva las herramientas inmersivas. Este aspecto fue respaldado por el 65% de los estudios analizados, que destacaron la importancia de la formación continua. Finalmente, se incluyó una perspectiva inclusiva, destacada en el 40% de las investigaciones, que propone garantizar el acceso equitativo a estudiantes de diferentes contextos socioeconómicos y capacidades, utilizando estrategias como financiamiento público y colaboración con el sector privado como se observa en la Figura 5.

La falta de capacitación al docente fue la barrera más mencionada, seguida de la falta de infraestructura y los altos costos. Estos factores limitan la adopción efectiva de tecnologías inmersivas, sobre todo en instituciones rurales o con escasos recursos. Es así como surge la

necesidad de modelos sostenibles de financiamiento y colaboración interinstitucional emergió como una prioridad. Además, se subrayó la importancia de alianzas público-privadas para garantizar la continuidad e innovación en el uso de estas herramientas. Se identificó que el éxito del modelo depende también de la voluntad institucional, el apoyo de las autoridades educativas y el compromiso de todos los actores involucrados en el proceso educativo.

Respondiendo a las preguntas de investigación como los tipos de temas considerados (PI1) la investigación abarcó principalmente áreas STEM, con énfasis en matemáticas, geometría, ciencias naturales y desarrollo de competencias digitales. Las herramientas tecnológicas investigadas (PI2) se identificaron 8 herramientas principales, destacando Neo Trie Vr, Google Cardboard, Google ARCore, y plataformas colaborativas como FrameVR y Mozilla Hubs. Como resultados obtenidos (PI3) se reportaron mejoras significativas en motivación estudiantil, comprensión de conceptos abstractos, y desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y computacional. En desafíos y limitaciones (PI4) se categorizaron en cuatro áreas principales: técnicas (33,3%), pedagógicas (29,2%), económicas (20,8%) y sociales/culturales (16,7%).

Como limitaciones de estudio es importante reconocer que esta investigación se basó en una metodología adaptada de PRISMA, no en su aplicación rigurosa completa. Asimismo, todos los estudios analizados provienen de contextos específicos, lo que puede limitar la generalización de los hallazgos a otros entornos educativos.

Conclusiones

La investigación ofreció un análisis exhaustivo de los desafíos, limitaciones y propuestas para la integración de herramientas de realidad inmersiva en el ámbito educativo. En este trabajo se identificaron barreras técnicas, pedagógicas, económicas y sociales, además se propone un modelo integral de implementación que destaca la necesidad de una infraestructura tecnológica sólida, capacitación docente continua e inclusión pedagógica como pilares fundamentales para una adopción efectiva.

Los resultados evidencian el impacto positivo de estas tecnologías en la comprensión conceptual y el desarrollo de habilidades prácticas, especialmente en áreas STEM. No obstante, persisten desafíos como la accesibilidad, el alto costo de los dispositivos y la resistencia al cambio, especialmente en contextos desfavorecidos. Estas limitaciones reflejan la urgencia de estrategias inclusivas que aborden las desigualdades educativas mediante políticas integradoras, incentivos institucionales y acompañamiento técnico-pedagógico.

Se propuso un modelo que no solo ofrece soluciones inmediatas, como programas de formación y mejoras en conectividad, sino que plantea un enfoque progresivo y sostenible. La realidad inmersiva no solo transforma los métodos de enseñanza, sino que redefine la interacción con el conocimiento, fomentando un aprendizaje activo y personalizado. Su adopción representa una oportunidad para reducir las brechas educativas y preparar a los estudiantes para un entorno digital global, además de innovar en métodos de evaluación centrados en habilidades prácticas, pensamiento crítico y creatividad.

Como líneas futuras, se propone desarrollar estudios longitudinales que evalúen el impacto a largo plazo de estas tecnologías en el rendimiento académico y socioemocional. También se sugiere investigar contenidos inmersivos adaptados a diversos contextos culturales y educativos, establecer métricas estandarizadas de evaluación, explorar la integración con inteligencia artificial, y promover modelos de financiamiento sostenibles. Asimismo, sería

pertinente fomentar redes de intercambio de buenas prácticas entre instituciones que ya aplican estas herramientas, fortaleciendo comunidades colaborativas a nivel regional o internacional.

Reconocimientos y Declaraciones

Agradezco profundamente a mi tutor Leonardo Javier Chancay García por su valiosa guía a lo largo de esta investigación, así como a la Universidad Técnica de Manabí (UTM) por el respaldo académico brindado en el transcurso de la carrera. Extiendo también un saludo y reconocimiento al Gobierno del Ecuador por su compromiso con la investigación y la educación superior.

Los autores declaran que, en la elaboración del presente artículo, no se ha utilizado herramientas de inteligencia artificial.

Referencias

- Agurto Cabrera, J. C., & Guevara Vizcanío, C. F. (2023). Realidad Virtual para la mejora del rendimiento académico de los estudiantes de educación superior. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 6(2), 233-243. <https://dspace.ucacue.edu.ec/server/api/core/bitstreams/c9beb366-2e75-44b1-a520-21b0e9f72221/content>
- Alvarez, I. M., Manero, B., Morodo, A., Suñe-Soler, N., & Henao, C. (2 de enero de 2023). Realidad Virtual Inmersiva para mejorar la competencia de gestión del clima del aula en secundaria. *Educación XXI*, 26(1), 249-272. <https://doi.org/10.5944/educxx1.33418>
- Aragón Garrido, J. F. (01 de septiembre de 2023). Realidad Inmersiva: Herramienta educativa para desarrollar el pensamiento computacional. *Revista Latinoamericana OGMIOS*, 3(8), 70-81. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.085>
- Berumen López, E., Acevedo Sandoval, S., & Reveles Gamboa, S. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. RIDE. *Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22), 30-45. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672021000100140&script=sci_arttext
- Bohórquez Castro, J. M., & Mariño Toaza, M. J. (21 de enero de 2022). Implementación de una Plataforma de Realidad Aumentada basada en Google ARCore enlazada a Moodle como apoyo a la Docencia en la Unidad Educativa Mons. Edmundo Carmody de la Ciudad de Guayaquil en el Cantón de Durán 2021. Repositorio Institucional. <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3886>
- Chavil Montenegro, D. Y., Romero Albaladejo, I. M., & Rodríguez Blancas, J. L. (2020). Introducción al concepto de fractal en enseñanza secundaria usando realidad virtual inmersiva. *Desde el Sur*, 12(2), 615-629. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2415-09592020000200615&lang=es
- Chocobar Reyes, E. J., & Barreda Medina, R. F. (2025). Estructuras metodológicas PICO y PRISMA 2020 en la elaboración de artículos de revisión sistemática: Lo que todo investigador debe conocer y dominar. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 8525-8543. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16491
- Delfino, Y. C. (2020). La Realidad virtual como mediadora de aprendizajes. Desarrollo de una aplicación móvil de Realidad Virtual orientada a niños. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*(27), 98-99. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592020000300014&lang=es
- Ferreira Coroy, V. M., de León Condes, C. A., Domínguez Sánchez, M., & Caballero Zariñan, A. F. (2024). Realidad aumentada móvil aplicada para simplificar el Sistema de Gestión de Calidad. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías del ICBI*, 12(Especial), 57-60. <https://doi.org/10.29057/icbi.v12iEspecial.12175>

- Forero Morales, H. A. (06 de noviembre de 2022). *Análisis de la competencia digital docente en la creación de contenidos a través de plataformas de realidad virtual inmersiva en educación básica*. <https://hdl.handle.net/11285/650750>
- García Domínguez, R. (2020). La preparación de docentes en educación a distancia: una experiencia en el sector del transporte. Varona. *Revista Científico Metodológica*(71), 91-95. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1992-82382020000200091&lang=es
- Hoz, M. R. (2022). El uso de las TIC en edad preescolar y la educación en una segunda lengua. *Revista de Ciencias de la Educación, Docencia, Investigación y Tecnologías de la Información: CEDOTIC*, 7(1), 14-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8889801>
- López Lozada, J. E., Moya Esparza, A. J., & Moya Ibarra, D. E. (2024). Realidades Extendidas: El futuro de la enseñanza y el aprendizaje interactivo. VICTEC. *Revista Académica y Científica*, 5(8), 126-152. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/572/5724879007/>
- Magallanes Rodríguez, J. S., Rodríguez Aspiazu, Q. J., Carpio Magallón, Á. M., & López García, M. R. (abril de 30 de 2021). Simulación y realidad virtual aplicada a la educación. *RECIAMUC*, 101-110. DOI: 10.26820/reciamuc/5.(2).abril.2021.101-110
- Mengual Andrés, S., Roda Segarra, J., & Martínez Roig, R. (15 de julio de 2022). El uso de la Realidad Virtual Inmersiva en las aulas: un meta-análisis. *Research in Education and Learning Innovation Archives*(29), 1-13. DOI: 10.7203/realia.29.21488
- Pozo Sánchez, S., Lopez Belmonte, J., Moreno Guerrero, A. J., & Fuentes Cabrera, A. (28 de febrero de 2021). Effectiveness of flipped learnig and augmented reality in the new educational normality of the Covid-19 era. *SciELO*, 1-10. DOI: 10.35699/1983-3652.2021.34260
- Prendes Espinosa, P., & Cerdán Cartagena, F. (2021). Tecnologías avanzadas para afrontar el reto de la innovacion educativa. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(1), 33-39. <https://doi.org/10.5944/ried.24.1.28415>
- Sánchez, A. C., García López, M. d., Romero Albaladejo, I. M., & Lupiañez Gómez, J. L. (19 de julio de 2022). Poliedros con el software de realidad virtual inmersiva NeotrieVR, una experiencia con maestros en formación. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 1-14. <https://doi.org/10.6018/reifop.531841>
- Tamami Sisa, A. M. (11 de abril de 2024). Las TICS y su incidencia en el aprendizaje de los estudiantes en la Unidad Educativa Francisco Huerta Rendón [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo]. <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/16185/TAMAMI%20SISA%20ALEX%20MAURICI%20O.pdf?sequence=1&isAllowed=y>