

Evolución de la realidad virtual en la educación superior latinoamericana: una revisión sistemática de tendencias, beneficios y desafíos durante la última década

Karla E. Espinoza¹ <https://orcid.org/0000-0003-0611-6736>
María A. Jimbo¹ <https://orcid.org/0009-0003-4921-5432>
Jessica B. Romero¹ <https://orcid.org/0000-0002-5568-9197>
Evelyn A. Cabrera¹ <https://orcid.org/0009-0005-1395-1985>

¹Carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales, Universidad Nacional de Educación (UNAE), Azogues, Ecuador (Correo-e: karla.espinoza@unae.edu.ec; majimbo@unae.edu.ec; jbromero@unae.edu.ec; eacabrera@unae.edu.ec)

Recibido Ene. 27, 2025; Aceptado Mar. 31, 2025; Versión final May. 31, 2025, Publicado Dic. 2025

Resumen

El objetivo de la presente revisión sistemática es examinar la implementación de la realidad virtual (RV) en la educación superior latinoamericana entre los años 2013 y 2023. Se siguieron las directrices PRISMA 2020 para el análisis de 24 estudios de cuatro bases de datos (Scopus, ProQuest, Dialnet, LA Referencia). Los resultados revelan una evolución en tres fases: latencia (2013-2017), crecimiento inicial (2018-2020) y aceleración (2021-2023). Las principales aplicaciones abarcan medicina y ciencias de la salud para simulaciones clínicas, ingeniería para visualización tridimensional, ciencias sociales para reconstrucciones históricas y pedagogía para formación docente. Entre los beneficios reportados se destacan las mejoras significativas en comprensión de conceptos complejos, aumento en motivación estudiantil, desarrollo de habilidades prácticas y mayor retención de conocimientos. Las principales barreras identificadas son infraestructura tecnológica insuficiente, altos costos de implementación, falta de capacitación docente y resistencia al cambio institucional. En conclusión, la RV muestra un potencial transformador para la educación universitaria latinoamericana, requiriendo estrategias inclusivas e inversión estructural para lograr implementación equitativa y sostenible en la región.

Palabras clave: realidad virtual; educación superior; Latinoamérica; tecnología educacional; influencia en el aprendizaje

Virtual reality evolution in Latin American higher education: a systematic review of trends, benefits, and challenges in the last decade

Abstract

The objective of this systematic review is to examine the implementation of virtual reality (VR) in Latin American higher education between 2013 and 2023. The PRISMA 2020 guidelines were followed to analyze 24 studies from four databases (Scopus, ProQuest, Dialnet, and LA Referencia). The results reveal an evolution in three phases: latency (2013–2017), initial growth (2018–2020), and acceleration (2021–2023). The main applications include medicine and health sciences for clinical simulations, engineering for three-dimensional visualization, social sciences for historical reconstructions, and pedagogy for teacher training. Reported benefits include significant improvements in the understanding of complex concepts, increased student motivation, development of practical skills, and greater knowledge retention. The main barriers identified are insufficient technological infrastructure, high implementation costs, lack of teacher training, and institutional resistance to change. In conclusion, VR shows transformative potential for Latin American university education, requiring inclusive strategies and structural investment to achieve equitable and sustainable implementation across the region.

Keywords: virtual reality; higher education; Latin America; educational technology; influence on learning

INTRODUCCIÓN

La educación superior experimenta cambios trascendentales impulsados por la integración de tecnologías innovadoras que redefinen las prácticas pedagógicas y las experiencias de aprendizaje, entre estas, la realidad virtual (RV) destaca como una herramienta disruptiva que trasciende las limitaciones del aula tradicional (Sattar, 2020; Lege y Bonner, 2020; Portuguez-Castro y Santos, 2024). A través de la RV, los usuarios pueden explorar entornos tridimensionales generados por computadora y sumergirse en experiencias inmersivas, interactuando de forma intuitiva con objetos virtuales (Hagge, 2020; Fabris et al., 2019). En el ámbito educativo, la RV permite a los educandos explorar contenidos abstractos, realizar experimentos y desarrollar habilidades prácticas en un ambiente seguro y controlado (Espinoza et al., 2024; Albarracin-Acero et al., 2024). Esta tecnología ha demostrado ser particularmente valiosa en campos como la medicina, las ciencias y la ingeniería, donde la visualización 3D y la simulación de escenarios complejos pueden mejorar en gran medida la comprensión y retención de conocimientos (Menjívar et al., 2022; Alfaro et al., 2019).

Latinoamérica ofrece un escenario único para la inclusión de la RV en la educación universitaria, con un equilibrio entre grandes oportunidades y desafíos importantes. Esta tecnología tiene la capacidad de facilitar el acceso equitativo a entornos de aprendizaje de alta calidad (Albarracin-Acero et al., 2024; Tadayyonni et al., 2024). Mediante su uso, los estudiantes de la región podrían acceder a laboratorios virtuales, realizar simulaciones prácticas y participar en actividades de aprendizaje que, de otro modo, serían inaccesibles debido a restricciones geográficas o económicas. Con respecto a los obstáculos, la implementación exitosa de la RV en la educación superior latinoamericana se enfrenta a importantes barreras, entre las que se encuentran; la falta de infraestructura tecnológica adecuada en numerosas instituciones, la necesidad de capacitación docente en el manejo de estas nuevas herramientas y las restricciones presupuestarias que dificultan la adquisición y el mantenimiento de los equipos necesarios (Antón et al., 2022; Villegas et al., 2024). Además, surgen inquietudes sobre la brecha digital y la manera en que la introducción de tecnologías como la RV podría exacerbar las desigualdades existentes en el acceso a una educación de calidad (Sandoval y Tabash, 2021).

En este marco, a pesar del creciente interés en esta tecnología como herramienta educativa, existe una notable falta de síntesis de la literatura sobre su uso en la educación superior, específicamente en Latinoamérica, puesto que, las revisiones existentes se centran en contextos globales o en países específicos, dejando un vacío en la comprensión de las tendencias, desafíos y oportunidades particulares de la región (Vergara et al., 2021; Asencios-Trujillo, 2024). Esta brecha en el conocimiento es problemática, dado que las realidades socioeconómicas, culturales y educativas de Latinoamérica pueden influir considerablemente en la forma en que se implementa y utiliza la RV en la educación superior.

La finalidad de la presente revisión sistemática es abordar esta brecha en el conocimiento, proporcionando una visión integral y matizada del estado actual de la implementación de la RV en la educación superior en Latinoamérica. Se busca no solo sintetizar la evidencia existente, sino también, identificar patrones, desafíos y oportunidades que puedan informar futuras investigaciones y prácticas en la región. Específicamente, esta revisión busca responder a las siguientes preguntas de investigación: a) ¿Cuáles son las principales aplicaciones y beneficios documentados de la RV en la educación superior en Latinoamérica?; b) ¿Qué desafíos y limitaciones específicos enfrenta la implementación de la RV en el contexto de la educación superior latinoamericana?; y c) ¿Cómo ha evolucionado la adopción de la RV en la educación superior latinoamericana durante el período 2013-2023 y qué factores han influido en esta evolución?

METODOLOGÍA

Buscando dar respuesta a las preguntas de investigación y asegurar la objetividad de los resultados, se realizó una búsqueda sistemática de literatura, teniendo en cuenta las directrices PRISMA 2020 (Page et al., 2021), lo que facilitó una búsqueda rigurosa, transparente y reproducible de la evidencia disponible, minimizando sesgos y proporcionando una base sólida para futuras investigaciones (Rethlefsen et al., 2021; Dahalan et al., 2024). El análisis abarcó estudios publicados entre 2013 y 2023, un período que coincide con avances significativos en el uso de la RV y su creciente accesibilidad. Para guiar el proceso de investigación se consideró el estudio de Louzán y Torrano (2024) quienes utilizaron los ítems específicos de la sección de métodos del PRISMA 2020, detallados a continuación: a) fuentes de información; b) criterios de elegibilidad; c) estrategia de búsqueda; d) proceso de selección de los estudios; e) proceso de extracción de datos; y f) evaluación del riesgo de sesgo en los estudios.

Fuentes de Información

Se desarrolló una búsqueda sistemática de literatura publicada entre 2013 y 2023, consultando las bases de datos Scopus, ProQuest, Dialnet y LA Referencia. Vuotto et al., (2020) sostienen que Scopus y Dialnet gozan de un alto prestigio académico, derivado de los procesos de evaluación por pares a los que se someten las

publicaciones indexadas. Estos mecanismos, según Mech et al., (2020) aseguran la calidad, pertinencia e impacto de la producción científica incluida en dichas bases de datos.

Criterios de elegibilidad

Para asegurar la relevancia y calidad de la literatura incluida en esta revisión sistemática, se plantearon criterios de inclusión y exclusión particulares, definidos a priori para minimizar sesgos y garantizar que los estudios seleccionados abordaran directamente las preguntas planteadas. Estos criterios se detallan a continuación:

Criterios de inclusión:

Los criterios de inclusión tomados para la revisión sistemática son: a) tipo de estudio: se incluyeron estudios empíricos, estudios de caso, revisiones sistemáticas y meta-análisis; b) periodo de publicación: estudios publicados entre enero de 2013 y diciembre de 2023; c) idioma: estudios publicados en español, inglés o portugués; d) ubicación geográfica: investigaciones realizadas en países latinoamericanos o que incluyan datos específicos sobre Latinoamérica; e) nivel educativo: estudios centrados en la educación superior; f) área de estudio: investigaciones que aborden específicamente el uso de la realidad virtual en ambientes educativos; y g) resultados: estudios que reporten resultados sobre la implementación, efectividad, desafíos o percepciones de la RV en la educación superior.

Criterios de exclusión:

Los criterios de exclusión son los siguientes: a) estudios que no sean de acceso abierto o que no estén disponibles en texto completo; b) investigaciones que se centren en realidad aumentada o realidad mixta, sin abordar la RV; c) estudios que no proporcionen datos empíricos o análisis sustanciales sobre el uso de la RV en la educación superior; d) estudios que se centren en niveles académicos diferentes a la educación superior; y f) investigaciones que no proporcionen información específica sobre el contexto latinoamericano.

Para afinar la búsqueda de los documentos, se empleó un enfoque basado en lógica booleana, la expresión (“realidad virtual” AND “educación”) OR (“virtual reality” AND “education”) se utilizó en todas las bases de datos, asegurando una cobertura amplia y precisa. Esta estrategia respaldada por investigaciones previas, (Louzán y Torrano, 2024; Simón-Sánchez y Fernández-Sánchez, 2023) ha demostrado ser eficaz para identificar de manera eficiente la literatura científica relevante en el campo de interés y minimizar la recuperación de información no pertinente. La estrategia de búsqueda empleada generó un conjunto inicial de 199 097 publicaciones, obtenidas en la última búsqueda realizada el 22 de abril de 2024.

Proceso de selección de los estudios

El proceso de cribado se desarrolló en tres etapas: a) se depuraron los registros de las bases de datos, reteniendo únicamente aquellos que, en sus títulos, resúmenes y palabras clave, cumplían con criterios de temporalidad (2013-2023), geográfico (Latinoamérica) y temático (RV en educación superior). Esta primera criba redujo el conjunto de documentos a 448; b) se efectuó una revisión de cada artículo para verificar su coherencia con los objetivos del estudio, en el proceso de selección se eliminaron 321 artículos; c) finalmente, se llevó a cabo un análisis crítico de los 127 estudios restantes, descartando 103 por no ajustarse a los criterios de inclusión. De esta manera, se obtiene una muestra final de 24 artículos para la presentación de los resultados. La Figura 1 muestra el diagrama de flujo PRISMA 2020 (Page et al., 2021) utilizado para la selección de artículos.

Proceso de extracción de datos

Según Videnovik (2023), Simón-Sánchez y Fernández-Sánchez (2023) la etapa de extracción y síntesis de datos es clave para obtener una visión integral del campo investigado, enmarcada por los objetivos del estudio. En esta línea, la investigación tomó como referencia los trabajos de Rivera-Robles et al., (2024) y Cobo-Beltrán et al., (2024) quienes recopilaron datos bibliométricos y temáticos alineados con los objetivos específicos de sus investigaciones (Tabla 1).

Evaluación del riesgo de sesgo en los estudios

Se recuperó el documento íntegro de los 24 artículos considerados para su evaluación exhaustiva, con el fin de garantizar la idoneidad del tema de análisis, acorde con el Protocolo PRISMA 2020. Dos investigadores realizaron de forma independiente el proceso de identificación y cribado de los registros incluidos en la matriz inicial de búsqueda, evaluando la claridad metodológica, la representatividad de las muestras en el contexto latinoamericano y la robustez de los resultados reportados. En casos de discrepancia en la evaluación, se recurrió a un tercer investigador para alcanzar un consenso, documentando detalladamente el proceso de resolución. Este procedimiento permitió minimizar sesgos potenciales y asegurar la calidad de los estudios incluidos en la revisión sistemática.

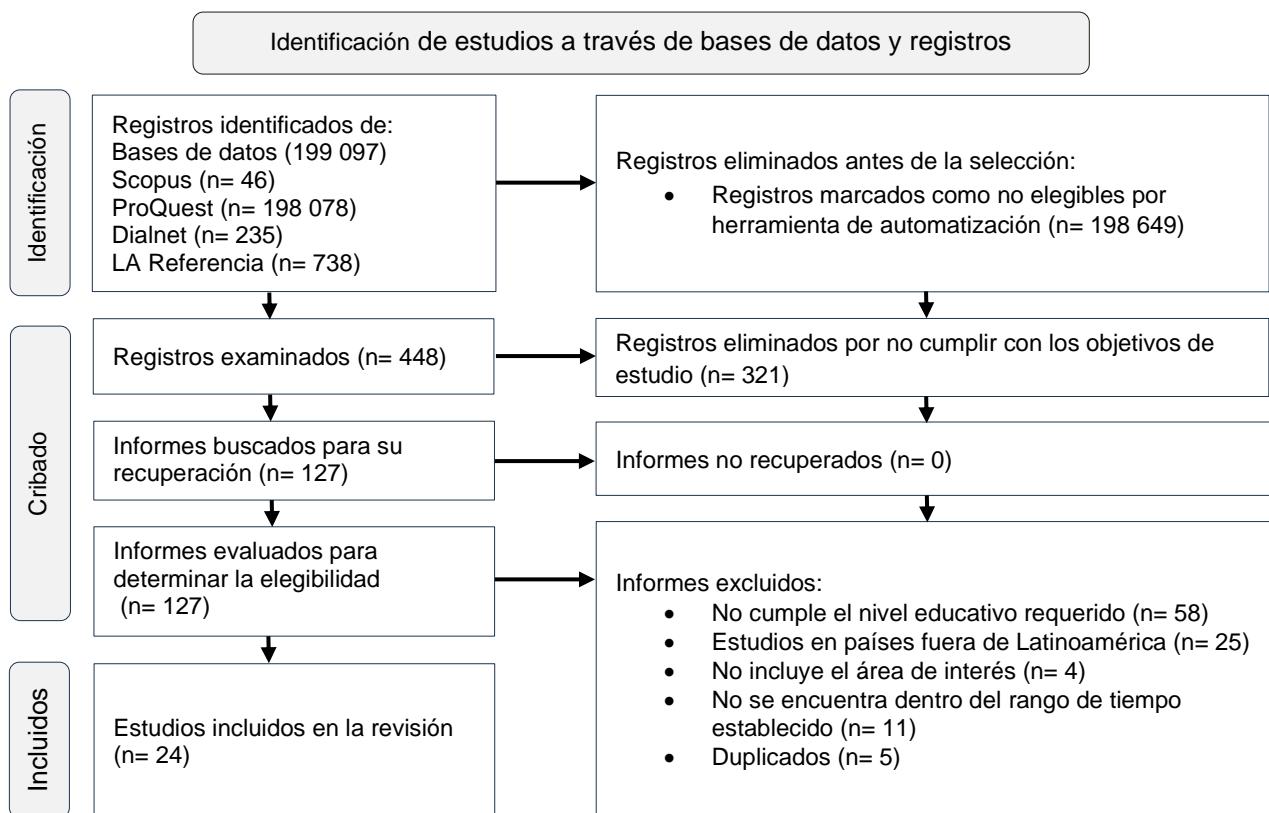


Fig 1: Diagrama de flujo del proceso de selección basado en el protocolo PRISMA 2020

RESULTADOS

En esta sección se presentan y analizan los hallazgos obtenidos a partir de la revisión sistemática de la literatura sobre el uso de la realidad virtual en la educación superior en Latinoamérica. De igual manera, se identifican tendencias y patrones emergentes en su integración en este contexto, entre los años 2013 y 2023. La Tabla 1 expone las características principales de los estudios seleccionados, conforme al modelo metodológico de Rivera-Robles et al., (2024) y Cobo-Beltrán et al., (2024).

Tabla 1: características de los estudios seleccionados en la revisión sistemática

Nº	Referencia	País	Base de datos
1	Vázquez et al., (2018)	México	Scopus
2	Alvarado et al., (2019)	Argentina	Dialnet
3	Souto et al., (2020)	Brasil	LA Referencia
4	Camargo et al., (2020)	Colombia	Dialnet
5	Calderón et al., (2020)	Argentina	Dialnet
6	Lerma et al., (2020)	México	Dialnet
7	Juca et al., (2020)	Ecuador	Dialnet
8	Menjívar et al., (2022)	El Salvador	Dialnet
9	Genaro y Capote (2020)	Brasil	LA Referencia
10	Sandoval y Tabash (2021)	Costa Rica	LA Referencia
11	Rengifo et al., (2021)	Colombia	LA Referencia
12	Vergara et al., (2021)	Varios países de América Latina	Proquest
13	Antón et al., (2022)	Colombia	Proquest
14	Felkel y Dickmann (2022)	Brasil	Dialnet
15	Villada et al., (2022)	Colombia	Dialnet

Tabla 1: continuación

Nº	Referencia	País	Base de datos
16	Lara et al., (2022)	Ecuador	Dialnet
17	Yarin y Gamarra (2023)	Perú	Scopus
18	Antón et al., (2023a)	México	Proquest
19	Antón et al., (2023b)	Colombia	Proquest
20	Valarezo et al., (2023)	Ecuador	Dialnet
21	Zuñe et al., (2023)	Perú	Dialnet
22	Pimentel et al., (2023)	Ecuador	Dialnet
23	Aguurto-Cabrera y Guevara-Vizcaíno (2023)	Ecuador	Dialnet
24	Caballero-Garriazo et al., (2023)	Perú	Scopus

Distribución de artículos de acuerdo con el año de publicación

La Figura 2 ilustra la evolución temporal de las publicaciones sobre el uso de la RV en la educación superior latinoamericana. Se evidencia una ausencia de investigaciones entre 2013 y 2017, lo que podría atribuirse a la limitada adopción de esta tecnología, la escasez de recursos para la investigación o la falta de interés en estudios sobre RV durante ese período. No obstante, a partir del 2018 se observa un crecimiento constante en las publicaciones, alcanzando un pico notable en el año 2023. Simón-Sánchez y Fernández-Sánchez (2023) sugieren que este incremento se debe a factores como los avances tecnológicos, mayor accesibilidad a herramientas de RV e interés en metodologías educativas modernas y tecnológicas.

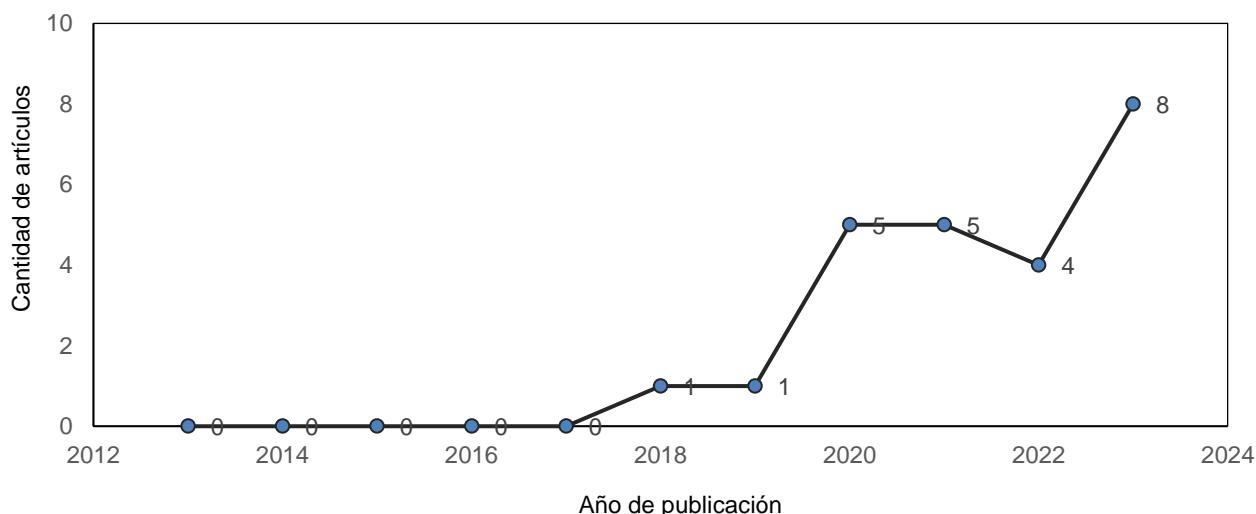


Fig. 2: Distribución temporal de artículos sobre el uso de la realidad virtual en la educación superior en Latinoamérica (2013-2023)

Distribución de artículos de acuerdo con el país

Se observa en la Figura 3 la distribución geográfica de las publicaciones sobre la realidad virtual en la educación superior latinoamericana. En este marco, Ecuador y Colombia se destacan como líderes, con 5 y 4 publicaciones. Les siguen México, Brasil y Perú, con 3 publicaciones cada uno. El caso de Ecuador resulta de interés, puesto que a pesar de ser un país con menor Producto Interno Bruto (PIB) que otras naciones de la región (Banco Mundial, 2022), lidera la producción académica en este ámbito, sugiriendo que factores distintos al desarrollo económico influyen en la investigación sobre tecnologías educativas emergentes. En contraste, países como Argentina con 2 publicaciones, así como, El Salvador y Costa Rica con una publicación cada uno, presentan un panorama de participación académica desigual, que refleja posibles diferencias en prioridades de investigación, políticas institucionales o acceso a recursos especializados en el ámbito de la innovación educativa tecnológica.

Es relevante mencionar que, se han identificado dos categorías que reflejan investigaciones con un enfoque regional más amplio, las cuales son, "Varios países de América Latina" y "Alianza del Pacífico", cada una con una publicación. El estudio clasificado como "Varios países" abarca 17 naciones latinoamericanas (Vergara et al., 2021), mientras que, la investigación de la Alianza del Pacífico (Antón et al., 2023b) se centra específicamente en Chile, Colombia, México y Perú. Estas investigaciones con enfoque multinacional se han contabilizado de manera separada para diferenciarlas de los estudios centrados en países individuales, lo que enriquece la comprensión del fenómeno desde una perspectiva regional.

Es así como, el análisis contextual revela que estas disparidades se correlacionan directamente con las políticas educativas nacionales y la inversión tecnológica institucional específica. Ecuador lidera la producción académica pese a limitaciones económicas debido a políticas progresivas como el Proyecto CEDIA y la Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019-2030, que priorizó explícitamente la infraestructura tecnológica universitaria. Colombia, mediante el Plan Nacional Decenal de Educación 2016-2026 y el programa "Colombia Aprende", ha desarrollado un modelo de articulación universidad-empresa que facilita la transferencia tecnológica y el financiamiento de infraestructura. México, con el Programa Sectorial de Educación 2020-2024, muestra inversión desproporcionadamente menor en educación superior tecnológica. Los países con menor producción académica como son, Argentina, Brasil, Perú, presentan marcos normativos menos específicos para tecnologías educativas emergentes y presupuestos limitados para innovación pedagógica. Estas diferencias explican tanto la cantidad de publicaciones como los enfoques pedagógicos implementados, mientras Ecuador y Colombia desarrollan modelos integrados de RV curricular, otros países se limitan a experiencias piloto aisladas.

Es importante señalar que, esta distribución refleja las publicaciones encontradas y no necesariamente la adopción real en las aulas, sugiriendo que el éxito en la implementación de RV depende fundamentalmente de políticas educativas, inversión sostenida y desarrollo sistemático de capacidades institucionales, más que de la disponibilidad de recursos económicos per se.

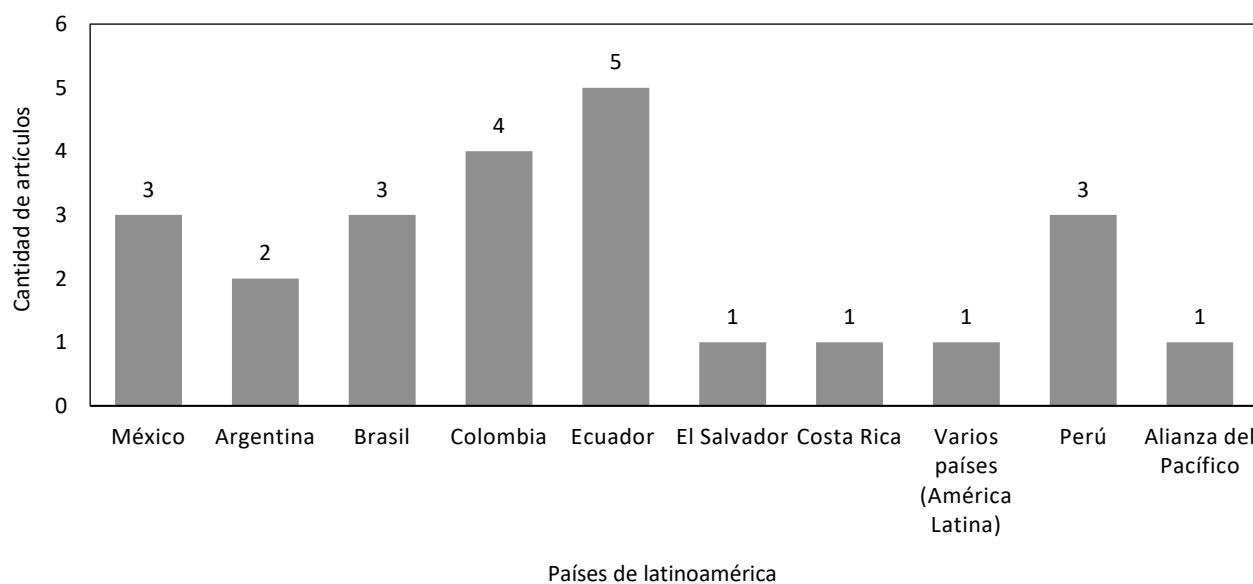


Fig. 3: Distribución de Artículos sobre Realidad Virtual en Educación Superior por País en Latinoamérica

Aplicaciones y beneficios de la RV en la educación superior latinoamericana

El análisis de los estudios incluidos en esta revisión revela que la implementación de la RV en la educación superior latinoamericana se ha concentrado principalmente en cuatro disciplinas: a) medicina y ciencias de la salud, en donde la RV se utiliza ampliamente en simulaciones, permitiendo a los estudiantes practicar procedimientos complejos en entornos seguros y controlados como la simulación de cirugías (Vázquez et al., 2018), entrenamiento en anatomía (Caballero et al., 2023) y prácticas de diagnósticos clínicos; b) ingeniería y tecnología, en donde la RV se emplea para simulaciones de procesos industriales, visualización de estructuras en ingeniería civil y simulación de ensamblajes en ingeniería mecánica (Alvarado et al., 2019); c) ciencias sociales y humanidades, en donde se evidencia un uso creciente de la RV en arqueología virtual, reconstrucciones históricas, y experiencias inmersivas en psicología y antropología, así como aplicaciones en el estudio de lenguas extranjeras y en la recreación de entornos culturales (Genaro y Capote, 2020); y d) educación y pedagogía, en donde se ha reportado el uso de la RV para la formación de futuros docentes, permitiendo la práctica de técnicas de enseñanza en aulas virtuales y el desarrollo de entornos de aprendizaje colaborativo virtual (Menjívar et al., 2022).

Por otra parte, los estudios reportan una serie de beneficios significativos asociados con la implementación de la RV en la educación superior: a) mejora en la comprensión de conceptos complejos, como lo demuestra el estudio de Yarin y Gamarra (2023), en el cual, los estudiantes de ingeniería mostraron una mejora del 30% en la comprensión de conceptos de geometría descriptiva tras el uso de esta tecnología; b) aumento de la motivación y el interés de los estudiantes, donde el 68% de los estudios reportaron un incremento en la motivación y participación, como evidenciaron Lerma et al. (2020), quienes reportaron un aumento del 40% en la asistencia a clases que incorporaban realidad virtual en comparación con las clases tradicionales; c) desarrollo de habilidades prácticas, en el 62% de las investigaciones se destacó la efectividad de la RV para el desarrollo de habilidades prácticas, como se demostró en el estudio de Vázquez et al., (2018), donde los residentes de cirugía mejoraron un 25% sus habilidades después de utilizar simulaciones con RV; d) fomento del aprendizaje experiencial, el 55% de los estudios enfatizaron el valor de la realidad virtual para proporcionar experiencias de aprendizaje inmersivas, en ese sentido, Camargo et al., (2020) reportaron que los estudiantes de arquitectura que utilizaron RV para el diseño mostraron un 35% más de creatividad en sus proyectos; y e) mejora en la retención de conocimientos, el 50% de las investigaciones indicaron una mejora en la retención a largo plazo de la información aprendida mediante RV, es así que, el estudio longitudinal de Antón et al., (2023b) mostró que los estudiantes que utilizaron esta tecnología retuvieron un 20% más de información después de 6 meses, en comparación con los métodos tradicionales.

Desafíos y limitaciones en la implementación de RV

Entre los principales desafíos reportados se encontró la infraestructura tecnológica insuficiente. Se evidencian dificultades relacionadas con la falta de equipos adecuados o conexiones a internet de alta velocidad. Sandoval y Tabash (2021) identificaron que solo el 30% de las universidades estudiadas contaban con laboratorios de RV completamente equipados. Por otra parte, se mencionaron los altos costos de implementación y mantenimiento como una barrera significativa. Vergara et al., (2021) estimaron que el costo promedio de implementación de un laboratorio de realidad virtual en una universidad latinoamericana era de aproximadamente \$50,000 USD, con costos anuales de mantenimiento de \$10,000 USD.

Otro desafío evidente es la falta de capacitación docente, Felkel y Dickmann (2022) en su estudio reportaron que solo el 25% de los docentes se sentían competentes en el uso de RV para la enseñanza. Se mencionaron también dificultades para integrar efectivamente esta tecnología en los currículos existentes. En el trabajo de Lara et al., (2022) se observó que solo el 40% de los programas académicos analizados habían logrado una integración sistemática de esta tecnología.

Entre otras de limitaciones adicionales identificadas, destacan la resistencia al cambio por parte de algunos docentes y administradores. Antón et al., (2023a) identificaron que el 40% de los docentes mayores de 50 años mostraban reticencia a adoptar la RV en sus prácticas de enseñanza. Se evidenció también la falta de políticas y estrategias institucionales claras para su implementación. En este sentido, Rengifo et al., (2021) observaron que solo el 20% de las universidades analizadas tenían estrategias formales para la adopción de esta tecnología. Finalmente, las restricciones presupuestarias se mencionan como el mayor obstáculo, Pimentel et al., (2023) reportaron que, en promedio, las universidades latinoamericanas destinaban menos del 5% de su presupuesto tecnológico a iniciativas relacionadas con RV.

Evolución de la adopción de RV (2013-2023)

La adopción de RV en la educación superior latinoamericana ha experimentado una evolución significativa entre 2013 y 2023, caracterizada por un crecimiento lento inicial seguido de un aumento acelerado en los últimos años. Esta evolución se puede describir en tres fases: a) fase de latencia (2013-2017), durante la cual no se identificaron publicaciones sobre el uso de la RV en el ámbito universitarios de Latinoamérica, lo que sugiere una adopción limitada o inexistente de esta tecnología en contextos educativos durante estos años; b) fase de crecimiento inicial (2018-2020), en la que se observa un aumento sostenido en la cantidad de publicaciones sobre RV en educación superior, este aumento marca el inicio de una fase de adopción más activa de esta tecnología en las instituciones; y c) fase de aceleración (2021-2023), los últimos años del período estudiado muestran un crecimiento acelerado en las publicaciones, alcanzando un pico notable en 2023, lo cual refleja una adopción más generalizada y un interés creciente en la implementación de esta tecnología en diversos contextos educativos.

Varios factores han influido en esta evolución, tales como: a) el desarrollo de hardware y software de RV más accesibles y potentes, lo que ha facilitado su implementación en entornos educativos y ha mejorado la calidad de las experiencias inmersivas que ha aumentado su atractivo para educadores y estudiantes; b) la reducción de costos de acceso a softwares de RV, que ha permitido que más instituciones consideren su adopción, sin embargo, como señalan Vergara et al., (2021), los costos de infraestructura y mantenimiento son aún un desafío significativo; c) la creciente disponibilidad de herramientas de RV y la simplificación de su uso, que ha favorecido su integración en diversos campos de estudio, como medicina, ingeniería, ciencias sociales,

entre otras; d) el incremento del interés en metodologías de enseñanza innovadoras que integren esta tecnología para mejorar el aprendizaje experiencial y la comprensión de conceptos complejos; y, aunque no se menciona explícitamente en los estudios analizados, e) la pandemia COVID 19, posiblemente haya acelerado la adopción de tecnologías educativas, incluyendo la RV, a partir de 2020.

DISCUSIÓN

Esta revisión sistemática analiza la evolución del uso de la RV en la educación superior latinoamericana entre 2013 y 2023. Los resultados evidencian un aumento progresivo de esta tecnología, con múltiples aplicaciones y beneficios importantes para la educación. Sin embargo, es preciso considerar los desafíos que aún persisten. La distribución temporal de las publicaciones marca una tendencia ascendente a partir de 2018, lo que sugiere un mayor reconocimiento de la realidad virtual en el ámbito educativo de la región. Este patrón coincide con las observaciones de Simón-Sánchez y Fernández-Sánchez (2023) acerca del aumento en la adopción de tecnologías emergentes en entornos educativos. Por otra parte, la ausencia de estudios entre 2013 y 2017 plantea interrogantes sobre los factores que limitaron la investigación durante ese período, posiblemente relacionados con restricciones tecnológicas o presupuestarias.

El mayor número de estudios se centra en Ecuador y Colombia, seguidos por México, Brasil y Perú. Esta distribución refleja diferencias en los niveles de inversión y en la prioridad de la investigación en tecnologías educativas. Es significativo que Ecuador, con recursos comparativamente más limitados, lidera la producción académica en este campo. No obstante, la menor cantidad de publicaciones en países como Argentina, El Salvador y Costa Rica, no necesariamente indica una falta de adopción de RV, sino que puede ser resultado de limitaciones en la difusión de trabajos científicos o variaciones en el acceso a recursos para la investigación y publicación. En un plano regional más amplio, la presencia de investigaciones con enfoque multinacional, evidenciada en las categorías "Varios países de América Latina" y "Alianza del Pacífico", sugiere cooperación regional en el análisis y aplicación de la RV en la educación superior.

Las aplicaciones de la RV identificadas abarcan campos desde la medicina hasta humanidades, demostrando su versatilidad educativa. Es importante hacer énfasis en los beneficios reportados, como el avance en la comprensión de conceptos complejos y el aumento de la motivación estudiantil, los cuales son consistentes con hallazgos de revisiones sistemáticas previas en otros contextos geográficos (Vergara et al., 2021). Dado que la mayoría de los estudios evalúan efectos a corto plazo, se requiere una investigación longitudinal para comprender el impacto a largo plazo de esta tecnología en el aprendizaje.

Las principales barreras identificadas, como las deficiencias en infraestructura y los elevados costos de implementación, manifiestan las realidades socioeconómicas de Latinoamérica. Estos resultados resuenan con el estudio de Sandoval y Tabash (2021) sobre las limitaciones de infraestructura en las universidades de la región; es importante mencionar que, la insuficiente capacitación docente y la resistencia a adoptar nuevas metodologías constituyen factores que limitan el aprovechamiento pleno de la RV en la educación superior.

Con relación a la evolución de la adopción de RV, caracterizada por fases de latencia, crecimiento inicial y aceleración, el punto de inflexión observado a partir de 2018 podría estar relacionado con la convergencia de factores como la reducción de costos tecnológicos y un mayor reconocimiento del potencial pedagógico de la realidad virtual. Cabe destacar que, la exclusión de estudios no publicados en acceso abierto podría haber introducido un sesgo en los resultados.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados y las discusiones presentadas acerca de la adopción de la realidad virtual en la educación superior latinoamericana se concluye lo siguiente: 1) el trabajo proporciona evidencia de un creciente interés y adopción, con un aumento significativo en las publicaciones a partir del 2018, las aplicaciones de RV abarcan diversas disciplinas, desde medicina hasta humanidades, demostrando su versatilidad como herramienta pedagógica; 2) los beneficios reportados, incluyen mejoras en la comprensión de conceptos complejos, aumento de la motivación estudiantil y desarrollo de habilidades prácticas, sugieren que esta tecnología tiene el potencial de enriquecer las experiencias de aprendizaje en la formación universitaria, sin embargo, estos beneficios deben considerarse en el contexto de los desafíos persistentes, como la infraestructura insuficiente, los altos costos de implementación y la falta de capacitación docente; 3) la evolución de la realidad virtual en la región refleja un proceso de difusión tecnológica que ha cobrado importancia en los últimos años, no obstante, las disparidades observadas entre países en términos de publicaciones e implementación indican la urgencia de implementar políticas y estrategias con un enfoque inclusivo para promover la adopción equitativa de esta tecnología en toda la región; y 4) la RV ofrece beneficios con la capacidad de revolucionar la educación universitaria en Latinoamérica, su adopción efectiva y equitativa requerirá un esfuerzo concertado para superar los desafíos existentes y convertir en beneficios las oportunidades identificadas en esta revisión.

DECLARACIÓN DE INTERESES Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

Los autores declaran no tener relación comercial con otras personas u organizaciones que pudiera ser declarada como conflicto de intereses. Igualmente, no existen fuentes de financiación que comprometan la veracidad de los resultados o que puedan influir de manera inapropiada en ellos.

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDADES Y USO DE IA

Se declara que todas las afirmaciones, opiniones y datos contenidos en este artículo son responsabilidad exclusiva de sus autores, y no del CIT ni de sus editores. En particular declaran que, en el texto, figuras, tablas y todas las secciones del artículo no se ha hecho uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) por lo que los textos se consideran propios de los autores, para efectos de propiedad intelectual. Por ello liberan de toda responsabilidad ética y legal a los editores y al CIT.

REFERENCIAS

Agurto-Cabrera, J., y Guevara-Vizcaíno, C., Realidad virtual para la mejora del rendimiento académico en estudiantes de educación superior, <https://doi.org/10.62452/xr07j373>, Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 6(2), 233-243 (2023)

Albarracín-Acero, D., Romero-Toledo, F., Saavedra-Bautista, C., y Ariza-Echeverri, A., Virtual Reality in the Classroom: Transforming the Teaching of Electrical Circuits in the Digital Age, <https://doi.org/10.3390/fi16080279>, Future Internet, 16(18), 1-23 (2024)

Alfaro, L., Rivera, C., y otros tres autores, Knowledge Construction by Immersion in Virtual Reality Environments, <http://dx.doi.org/10.14569/IJACSA.2019.0101278>, International Journal of Advanced Computer Science and Applications, 10(12), 609-619 (2019)

Alvarado, Y., Jofré, N., Rosas, M., y Guerrero, R., Aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como soporte a la enseñanza del Dibujo Técnico, <http://hdl.handle.net/10481/58153>, Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores, 9, 65-74 (2019)

Antón, A., Fernández-Arias, P., y Vergara, D., Higher Education in the Pacific Alliance: Descriptive and Exploratory Analysis of the Didactic Potential of Virtual Reality, <https://doi.org/10.3390/mti7030030>, Multimodal Technologies and Interaction, 7(30), 1-14 (2023b)

Antón, A., Fernández-Arias, P., y Vergara, D., Perception of the Use of Virtual Reality Didactic Tools among Faculty in Mexico, <https://doi.org/10.3390/fi15020072>, Future Internet, 15(72), 2-15 (2023a)

Antón, Á., Vergara, D., Fernández-Arias, P., y Ariza-Echeverri, E., Didactic Use of Virtual Reality in Colombian Universities: Professors' Perspective, <https://doi.org/10.3390/mti6050038>, Multimodal Technologies and Interaction, 6(38), 2-15 (2022)

Asencios-Trujillo, L., Asencios-Trujillo, L., La-Rosa-Longobardi, C., y Gallegos-Espinoza, D., Virtual Reality and Its Influence on the Future Education of Adolescents in Peru, <https://doi.org/10.14445/22315381/IJETT-V72I8P116>, International Journal of Engineering Trends and Technology, 72, 149-159 (2024)

Banco Mundial, Gasto en investigación y desarrollo (% del PIB) - Latin America & Caribbean, <https://datos.bancomundial.org/indicator/GB.XPD.RSDV.GD.ZS?locations=ZJ> (2022)

Caballero-Garriazo, J., Rojas-Huacanca, A., Sánchez-Castro., y Lázaro-Aguirre, A., Revisión sistemática sobre la aplicación de la realidad virtual en la educación universitaria, <https://doi.org/10.15359/ree.27-3.17271>, Revista Electrónica Educare, 27(3), 1-18 (2023)

Calderón, J., Tumino, M., y Bournissen, J., Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7492334>, ISSN 2444-250X, Tecnología, Ciencia y Educación, 16, 65-82 (2020)

Camargo, R., Castañeda, M., y Parra, O., Aprendizaje de arquitectura empresarial mediante prototipo de software de realidad virtual. Caso de estudio, <https://doi.org/10.26507/rei.v15n30.1105>, Revista Educación en Ingeniería, 15(30), 9-17 (2020)

Cobo-Beltrán, J., Torres-Cañizález, P., Rivas-Briceño, E., y De La Guerra-De Urioste, J., Satisfacción de los estudiantes de medicina hacia la educación en línea en tiempos de pandemia: revisión sistemática de la literatura, <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-50062024000600011>, Formación Universitaria, 17(6), 11-22 (2024)

Dahalan, F., Alias, N., y Shaharom, N., Gamification and Game Based Learning for Vocational Education and Training: A Systematic Literature Review, <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11548-w>, Educ Inf Technol, 29, 1279-1317 (2024)

Espinoza, K., Plaza-Chalco, L., Bravo-Guzhñay, F., y Mogrovejo-Mogrovejo, M., Realidad Virtual y educación: retos y propuestas desde actores educativos del bachillerato público en Ecuador, <https://atenas.umcc.cu/index.php/atenas/article/view/912>, ISSN: 1682-2249, Atenas, 1(62), 1-13 (2024)

Fabris, P., Rathner, A., Fong, Y., y Sevigny, P., Virtual reality in higher education, <https://doi.org/10.30722/IJISME.27.08.006>, International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education, 27(8), 69-80 (2019)

Felkel, I., y Dickmann, I., Realidade virtual e formação de professores: Contribuições, desafios e limites, <https://doi.org/10.20396/etd.v24i2.8659798>, ETD-Educação Temática Digital, 24(2), 296-315 (2022)

Genaro, L., y Capote, T., Use of Virtual Reality in Dentistry: Literature Review, <https://doi.org/10.15517/ijds.2020.42111>, ODOVTOS-International Journal of Dental Sciences, 23(2), 33-38 (2020)

Hagge, P., Student Perceptions of Semester-Long In-Class Virtual Reality: Effectively Using “Google Earth VR” in a Higher Education Classroom, <https://doi.org/10.1080/03098265.2020.1827376>, Journal of Geography in Higher Education, 45(3), 342-360 (2020)

Juca, F., Lalangui, J., y Bastidas, M., Rutas inmersivas de realidad virtual como alternativa tecnológica en el proceso educativo, <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9240490>, ISSN 2661-6521, Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas, 3(1), 48-56 (2020)

Lara, D., Muñiz, J., Giler, M., y Alcivar, D., La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación, <https://doi.org/10.23857/pc.v7i8>, Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, 7(8), 594-606 (2022)

Lege, R., y Bonner, E., Virtual reality in education: The promise, progress, and challenge, <https://doi.org/10.29140/jaltcall.v16n3.388>, Jalt Call Journal, 16(3), 167-180 (2020)

Lerma, L., Rivas, D., y otros cuatro autores, Realidad virtual como técnica de enseñanza en educación superior: perspectiva del usuario, <https://doi.org/10.14201/et2020381111123>, Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria De Didáctica, 38(1), 111-123 (2020)

Louzán, R., y Torrano, F., Bibliometric Study and Network Mapping of Teacher Technostress Between 1992-2022, <https://doi.org/10.58262/V32I78.1>, Comunicar, 32(78), 1-15 (2024)

Mech, E., Ahmed, M. M., y otros cuatro autores, Evaluating Journal Impact Factor: a systematic survey of the pros and cons, and overview of alternative measures, <https://doi.org/10.1590/1678-9199-JVATITD-2019-0082>, Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases, 26, 1-14 (2020)

Menjívar, E., Sánchez, E., Ruiz, J., y Guillén-Gámez, D., Perceptions of university students about virtual reality as a didactic resource: a pre-experimental study with a control and experimental group, <https://doi.org/10.46661/ijeri.5904>, International Journal of Educational Research and Innovation, 17, 152-171 (2022)

Page, M., McKenzie, J., y otros veinticinco autores, The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews, <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>, BMJ (Clinical research ed.), 372(71), 1-9 (2021)

Pimentel, M., Zambrano, B., Mazzini, K., y Villamar, M., Realidad virtual, realidad aumentada y realidad extendida en la educación, [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(2\).jun.2023.74-88](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.74-88), Revista Científico Mundo de la Investigación y el Conocimiento, 7(2), 74-88 (2023)

Portuguez-Castro, M., y Santos, H., Beyond Traditional Classrooms: Comparing Virtual Reality Applications and Their Influence on Students' Motivation, <https://doi.org/10.3390/educsci14090963>, Education Sciences, 14(9), 1-9 (2024)

Rengifo, C., Torres, E., y otros cuatro autores, Aplicativo de realidad virtual inmersiva para el aprendizaje de la composición volumétrica en el diseño arquitectónico, <http://dx.doi.org/10.5821/ace.16.46.9633>, ACE: Architecture, City and Environment, 16(46), 1-15 (2021)

Rethlefsen, M., Kirtley, S., y otros seis autores, PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews, <https://doi.org/10.1186/s13643-020-01542-z>, Syst Rev, 10(39), 1-19 (2021)

Rivera-Robles, S., Badilla-Quintana, M., y Jiménez-Pérez, L., Tipología y uso de tecnologías emergentes en educación primaria y secundaria en Latinoamérica: una revisión sistemática de la literatura, <https://dx.doi.org/10.5209/rced.83108>, Revista Complutense de Educación, 35(2), 337-351 (2024)

Sandoval, A., y Tabash, F., Virtual La realidad como soporte innovador en la educación a distancia, <https://doi.org/10.22458/ie.v23iEspecial.3622>, Innovaciones Educativas, 23, 120-132 (2021)

Sattar, M., Palaniappan, S., y otros cuatro autores, Motivating medical students using virtual reality based education, <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i02.11394>, International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET), 15(2), 160-174 (2020)

Simón-Sánchez, M., y Fernández-Sánchez, R., Emerging Technologies for a Digital Education Project: A Systematic Review on Augmented Reality and Cultural-Historical Heritage, <https://doi.org/10.14201/eks.30613>, Education in the Knowledge Society, 24, 1-15 (2023)

Souto, W., Carvalho, A., y otros tres autores, Uma proposta de diretrizes para fomentar o engajamento dos alunos em ambientes de realidade virtual, <https://doi.org/10.24215/18509959.27.e5>, Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, 27, 46-55 (2020)

Tadayyon, H., Ramirez, M.S., Quevedo, A.J., y Murphy, B.A., Biomarkers of Immersion in Virtual Reality Based on Features Extracted from the EEG Signals: A Machine Learning Approach, <https://doi.org/10.3390/brainsci14050470>, Brain Sciences, 14, 470 (2024)

Valarezo, E., Sánchez, X., Bermúdez, C., y García, R., Simulación y realidad virtual aplicadas a la educación, [https://doi.org/10.26820/recimundo/7.\(1\).enero.2023.432-444](https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(1).enero.2023.432-444), Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento, 7(1), 432-444 (2023)

Vázquez, J., Guzmán-de Alba, E., y otros cinco autores, Utilidad de la simulación de realidad virtual en la residencia de cirugía de tórax en México, https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0028-37462018000100010, ISSN 0028-3746, Neumol Cir Torax, 77(1), 10-13 (2018)

Vergara, D., Antón-Sancho, A., Extremera, J., y Fernández-Arias, P., Assessment of Virtual Reality as a Didactic Resource in Higher Education, <https://doi.org/10.3390/su132212730>, Sustainability, 13(22), 1-22 (2021)

Videnovik, M., Vold, T., y otros tres autores, Game-based learning in computer science education: a scoping literature review, <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00447-2>, International Journal of STEM Education, 54, 1-23 (2023)

Villada, J., Montoya, M., y Hincapie, E., Diseño de un videojuego para la enseñanza del movimiento parabólico mediante un proceso de diseño centrado en el usuario, <https://doi.org/10.22517/23447214.24949>, Scientia ET Technica, 27(3), 155-166 (2022)

Villegas, W., Govea, J., Naranjo, L., y Mera-Navarrete, A., Virtual reality simulations for skills training: enhancing learning through immersive experiences in educational environments, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3456628>, 12, 130073-130089 (2024)

Vuotto, A., Di Césare, V., y Pallotta, N., Fortalezas y debilidades de las principales bases de datos de información científica desde una perspectiva bibliométrica, <https://doi.org/10.24215/18539912e101>, Palabra Clave (La Plata), 10(1), 1-23 (2020)

Yarin, Y., y Gamarra, H., La realidad virtual y su efecto en la habilidad espacial: un caso de estudio enfocado en la enseñanza de la geometría descriptiva, <http://dx.doi.org/10.6018/red.540091>, Revista de Educación a Distancia, 23(73), 1-15 (2023)

Zuñe, L., Romero, R., y Idrogo, E., Percepción estudiantil sobre el uso de una plataforma colaborativa de realidad virtual en el aprendizaje de asignaturas de ciencias, <https://doi.org/10.18800/educacion.202302.A009>, Educación, 32(63), 179-203 (2023)

Página en blanco