

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

EL USO DE JUEGOS EN REALIDAD VIRTUAL CON FINES EDUCATIVOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

**THE USE OF VIRTUAL REALITY GAMES FOR
EDUCATIONAL PURPOSES: A SYSTEMATIC LITERATURE
REVIEW**

Katia Larissa Jáuregui Hernández

Universidad Autónoma de Baja California, México

Juan Carlos Rodríguez Macías

Universidad Autónoma de Baja California, México

El Uso de Juegos en Realidad Virtual con Fines Educativos: Una Revisión Sistemática de la Literatura

Katia Larissa Jáuregui Hernández¹

katia.jauregui@uabc.edu.mx

<https://orcid.org/0009-0008-0527-7283>

Universidad Autónoma de Baja California
México

Juan Carlos Rodríguez Macías

juancr_mx@uabc.edu.mx

<https://orcid.org/0000-0002-1115-9848>

Universidad Autónoma de Baja California
México

RESUMEN

El uso de juegos en realidad virtual con fines educativos ha aumentado en las dos primeras décadas del siglo XXI, sin embargo, la evidencia empírica disponible permanece dispersa. El objetivo de la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) fue sintetizar los hallazgos empíricos reportados en la literatura, al describir su distribución geográfica y temporal, niveles y áreas de aplicación, marcos teóricos, beneficios y desafíos. La metodología empleada para realizar la RSL fue bajo el modelo PRISMA y se emplearon las bases de datos de Scopus y Web of Science. Esto permitió identificar 71 estudios publicados entre 2012 y 2024, que fueron seleccionados mediante criterios de inclusión y exclusión definidos y analizados a través de técnicas cuantitativas y cualitativas. Los resultados mostraron que la mayor parte de las investigaciones se concentró en Europa y Asia, con predominio en educación superior y en áreas de Ciencias y Ciencias de la Salud. Se identificaron abordajes teóricos vinculados al aprendizaje experiencial, al constructivismo y al juego. Como resultado de la RSL se encontró que el uso de juegos educativos en VR contribuye en la comprensión de conceptos complejos, la motivación y el compromiso, la práctica segura de habilidades y el desarrollo de competencias socioemocionales. Entre los principales desafíos que representa el uso de este tipo de tecnología son: la calidad del diseño de juegos en cuanto imagen y sonido, problemas fisiológicos que pueden presentar los usuarios como mareo y dolor de cabeza, falta de correspondencia entre el contenido curricular de los sistemas educativos nacionales y los contenidos abordados en el juego, escasez de metodologías apropiadas para evaluar su implementación y resultados, y costo elevado de los equipos.

Palabras clave: realidad virtual, juegos educativos, tecnología educativa, innovación educativa, revisión sistemática de la literatura

¹ Autor principal

Correspondencia: katia.jauregui@uabc.edu.mx

The Use of Virtual Reality Games for Educational Purposes: A Systematic Literature Review

ABSTRACT

The use of virtual reality games for educational purposes has increased in the first two decades of the twenty-first century; however, the available empirical evidence remains dispersed. The aim of this Systematic Literature Review (SLR) was to synthesize the empirical findings reported in the literature by describing their geographical and temporal distribution, levels and areas of application, theoretical frameworks, benefits, and challenges. The SLR followed the PRISMA model and drew on the Scopus and Web of Science databases. This process identified 71 studies published between 2012 and 2024, selected through predefined inclusion and exclusion criteria and analyzed using quantitative and qualitative techniques. The results showed that most research was concentrated in Europe and Asia, with a predominance in higher education and in the fields of Science and Health Sciences. Theoretical approaches linked to experiential learning, constructivism, and game-based learning were identified. The SLR found that the use of educational games in VR contributes to the understanding of complex concepts, motivation and engagement, the safe practice of skills, and the development of socio-emotional competencies. The main challenges associated with this type of technology include game design quality (image and sound), physiological issues such as motion sickness and headaches, a lack of alignment between national curricular content and the content addressed in the games, a scarcity of appropriate methodologies to evaluate implementation and outcomes, and the high cost of equipment.

Keywords: virtual reality, educational games, educational technology, educational innovation, systematic literature review

Artículo recibido 22 agosto 2025

Aceptado para publicación: 25 septiembre 2025



INTRODUCCIÓN

Los cambios sociales, científicos y tecnológicos han puesto a la educación frente al reto de adaptarse a un entorno en constante transformación. En este contexto, los métodos tradicionales de enseñanza-aprendizaje son insuficientes. Los docentes necesitan integrar herramientas innovadoras que fortalezcan los procesos de enseñanza. Así, las tecnologías digitales han pasado de ser un recurso complementario a convertirse en un eje central, capaces de impulsar nuevas prácticas didácticas que fomenten la participación activa de los estudiantes y el aprendizaje (Cavazos et al., 2021).

La realidad virtual (VR, por sus siglas en inglés), es una tecnología que destaca por su potencial para crear entornos simulados en tres dimensiones y ofrece a los usuarios una experiencia inmersiva que permite sentirse presentes físicamente en un espacio simulado. Lo cual se enriquece mediante la interacción con el entorno a través de elementos visuales, auditivos y de retroalimentación táctil (Margulis, 2007; Olguín et al., 2006).

El uso de juegos en VR es una de las posibilidades para integrar la VR en contextos educativos. A través de esta tecnología educativa, los estudiantes se convierten en agentes activos de su propio aprendizaje, al interactuar en un entorno virtual mediante movimientos corporales que intensifican la percepción de realismo. La aplicación de juegos en entornos lúdicos facilita el desarrollo de competencias específicas y proporciona experiencias de aprendizaje enriquecedoras y motivadoras para los estudiantes (Guzmán et al., 2020; Sánchez y Quezada, 2021). La VR y la industria del juego digital son dos tecnologías que se encuentran en evolución y que prometen ser parte importante de la revolución educativa del futuro (Safari et al., 2021).

Aunque el campo de estudio sobre el uso de juegos educativos en VR ha mostrado un crecimiento constante y cuenta con políticas que promueven la incorporación de tecnologías digitales en educación (Campos et al., 2020), persisten vacíos relevantes en la consolidación del conocimiento sobre su efecto directo en el aprendizaje y la motivación de los estudiantes. Las RSL sirven para sintetizar y evaluar rigurosamente la evidencia disponible sobre un tema específico, lamentablemente existen pocas centradas en el uso de juegos educativos en VR, lo que acentúa la necesidad de una síntesis integral que apoye la generación de orientaciones comparables para la práctica educativa y el diseño de futuras investigaciones en el campo.



Los Juegos Educativos En VR

Margulis (2007) y Olguín et al. (2006) definen la VR como una simulación tridimensional de entornos reales o imaginarios que proporciona una experiencia interactiva y realista al usuario, caracterizada por capacidad de incorporar video, sonido y, en algunos casos, retroalimentación táctil. Al añadir dimensiones espaciales de altura, anchura y profundidad, eleva el nivel de realismo al entorno simulado y facilita una inmersión más profunda.

Para Sousa et al. (2021), el realismo, la implicación y la interactividad constituyen los pilares fundamentales de la VR, ya que aseguran una adecuada inmersión y una experiencia completa y realista. Agustini et al. (2023) proponen una clasificación de la VR en función del grado de interacción y realismo sensorial: *VR no inmersiva*, *VR semi-inmersiva* y *VR inmersiva*. La *VR no inmersiva* se basa en pantallas tradicionales y mecanismos de entrada básicos, lo que posibilita visualizar escenarios en 3D con una interacción restringida. La *VR semi-inmersiva* incorpora visores y periféricos como controles o guantes, generando una mayor sensación de presencia y permitiendo ejecutar acciones más elaboradas sin perder del todo el contacto con el entorno físico. En contraste, la *VR inmersiva* emplea visores de última generación y, en algunos casos, dispositivos hápticos que producen una experiencia envolvente, utilizada en entrenamientos avanzados y contextos educativos que requieren un alto grado de realismo. Respecto al juego, Gaviria (2021) lo conceptualiza como una interacción orientada hacia la consecución de metas específicas, teniendo como principal objetivo la diversión del usuario; los juegos se pueden implementar en entornos análogos, digitales o híbridos. Guzmán et al. (2020) argumentan que el aprendizaje mediado por el juego constituye una estrategia educativa prometedora, capaz de promover la adquisición de competencias mediante tareas que estimulan la creatividad y presentan desafíos importantes.

De manera particular, los juegos educativos en VR se entienden como recursos digitales con intencionalidad formativa que combinan contenidos curriculares con dinámicas interactivas en entornos tridimensionales inmersivos. Incorporan elementos propios del juego, como reglas, narrativa, retroalimentación y resolución de retos, y permiten al usuario explorar e interactuar en tiempo real con objetos o escenarios virtuales dentro de una estructura pedagógica definida (Jensen y Konradsen, 2018; Rianti et al., 2020).



METODOLOGÍA

En este estudio se adoptaron las directrices de la metodología PRISMA (Preferred Reporting Items Systematic Reviews and Meta-Analyses) propuestas por Moher et al. (2009), para realizar una RSL sobre el uso de juegos educativos en VR. La estrategia de investigación se estructuró en las siguientes etapas:

- Definición de objetivos y preguntas de investigación,
- estrategias de búsqueda,
- criterios de inclusión y exclusión,
- selección de estudios, y
- estrategia de análisis de datos.

Definición del objetivo y preguntas de investigación

El objetivo de esta RSL fue identificar la evidencia empírica sobre juegos educativos en VR para describir su distribución geográfica y temporal, ámbitos y niveles de aplicación, marcos teóricos empleados, beneficios reportados y desafíos documentados. Para guiar este estudio, se plantearon las siguientes preguntas:

P1: ¿Cuál es la distribución geográfica y temporal de las investigaciones realizadas sobre juegos educativos en VR?

P2: ¿En qué niveles educativos y áreas del conocimiento se han implementado juegos VR?

P3: ¿Cuáles son los principales marcos teóricos y conceptuales que respaldan el uso de juegos educativos en VR?

P4: ¿Qué oportunidades y beneficios asociados al uso de juegos educativos en VR?

P5: ¿Cuáles son los principales desafíos y limitaciones asociadas al uso de juegos educativos en VR?

Estrategias de búsqueda

En esta etapa se definieron las bases de datos a revisar, las estrategias, palabras clave, operadores booleanos, periodo y tipo de búsqueda a considerar para generar la cadena. La búsqueda se realizó en el idioma inglés y español en las bases de datos Scopus y Web of Science, dada su amplia relevancia en bibliografía multidisciplinaria.

Las palabras clave seleccionadas para la búsqueda y los operadores booleanos utilizados en español fueron: *(realidad virtual) O (RV) Y (educación) O (enseñanza) O (aprendizaje) Y (juego) O (videojuego)*. Y en inglés: *(virtual reality) OR (vr) AND (education) OR (teaching) OR (learning) AND (game) OR (videogame)*.

Criterios de inclusión y exclusión

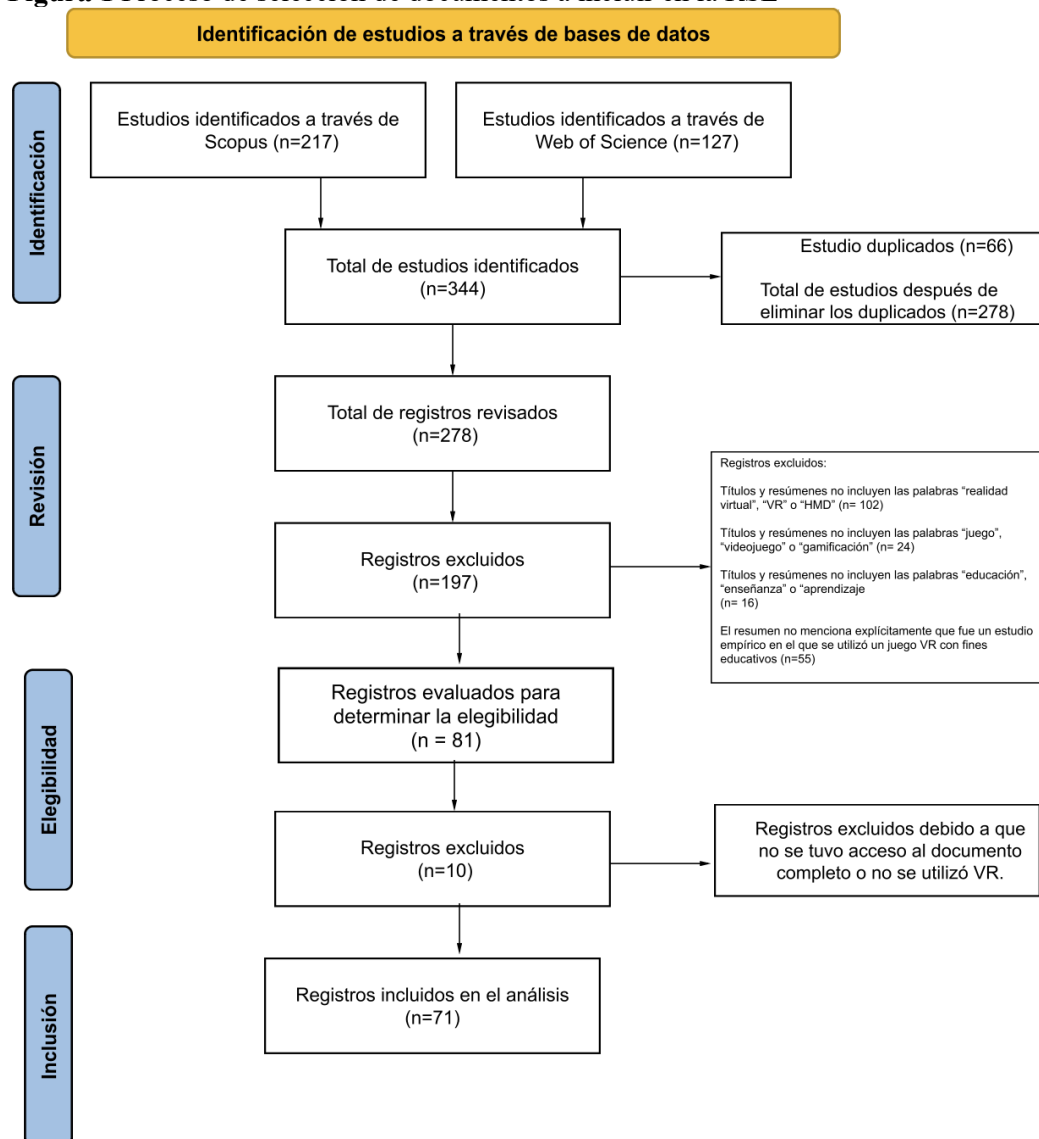
Después de aplicar las cadenas de búsqueda reportadas en la fase anterior, se filtraron los estudios en función a los siguientes criterios: área temática, tipo de documento, etapa de publicación, idioma y acceso. Para esta revisión se *incluyeron* artículos empíricos, de acceso abierto, publicados en español o inglés, que utilizaran juegos diseñados específicamente para entornos de VR en contextos educativos, y cuya población objetivo fueran estudiantes. Se *excluyeron* los estudios duplicados, artículos teóricos o de revisión, investigaciones que abordan experiencias de VR sin juegos, y aquellas cuyo fin de aprendizaje no fuera educativo.

Para el filtro inicial se empleó la tabla que cada base de datos genera automáticamente, con información como año, país y temática, y se confió en esos metadatos para la depuración preliminar; la verificación detallada se realizó en etapas posteriores.

Selección de estudios

La búsqueda en SCOPUS y Web of Science se realizó el 4 de marzo de 2024. Con base en la aproximación PRISMA, el proceso para la selección de estudio se dividió en cuatro etapas propuestas por Moher et al. (2009): *Identification* o Identificación, *Screening* o Revisión, *Eligibility* o Elegibilidad, y *Included* o Inclusión. En la etapa de *Identificación* se recopilaron los estudios a través de bases de datos y se eliminaron los duplicados; durante la *Revisión* se examinaron los títulos y resúmenes para excluir aquellos que no incluían los términos clave; para evaluar la *Elegibilidad* se evaluaron los estudios completos y se excluyeron aquellos en los que no se utilizó VR. Finalmente, como *Inclusión* en la RSL se tuvieron 71 artículos científicos. Lo anterior se muestra en el diagrama de flujo de la Figura 1.

Figura 1 Proceso de selección de documentos a incluir en la RSL



Fuente: Elaboración propia con base en la propuesta de Moher et al. (2009).

Estrategias de análisis de datos

El análisis de los documentos seleccionados se realizó mediante un procedimiento de extracción y sistematización de la información. Se construyó una matriz con variables previamente definidas, relacionadas con año y país de publicación, nivel y área educativa, marcos teóricos, beneficios y desafíos. La información se examinó bajo un enfoque mixto. En lo cuantitativo, se aplicó un análisis descriptivo a través de frecuencias y porcentajes, presentados en tablas y figuras. En el plano cualitativo, se desarrolló una síntesis interpretativa orientada a identificar patrones, tendencias y categorías transversales que permitieron contrastar los hallazgos y dar respuesta a las preguntas de investigación.

RESULTADOS

En este apartado se presentan los principales resultados obtenidos del análisis de los documentos incluidos en la RSL, los cuales están organizados en función de las preguntas de investigación. En la Tabla 1 se presenta una caracterización general de los 71 estudios incluidos en el análisis.

Tabla 1 Estudios incluidos en el análisis y sus principales características.

Autor	País	Área del conocimiento	Contenido asociado	Nivel educativo
Wegener et al. (2012)	Australia	Ciencias	Física	Superior
Oestergaard et al. (2012)	Dinamarca	Ciencias de la Salud	Cirugía Laparoscópica	Superior
Adefila et al. (2015)	Reino Unido	Ciencias de la Salud	Cuidados de la demencia	Superior
Alves-Fernandes et al. (2016)	Portugal	Historia	Historia	Secundaria
Lu et al. (2017)	Singapur	Educación especial	Educación especial (TEA)	Primaria, Secundaria y Bachillerato (8 a 16 años)
Xiao et al. (2017)	Taiwán	Actividad física y deportes	Entrenamiento de peso	Superior
Butt et al. (2018)	Estados Unidos	Ciencias de la Salud	Educación de enfermería	Superior
Miranda y Gonçalves (2018)	Brasil	Ciencias	Ciencias	Primaria
Cao et al. (2019)	Estados Unidos	Ciencias	Exploración lunar	Superior
Forsyth (2022)	Canadá	Historia	Ciudades romanas	Superior
Akman y Cakir (2019)	Turquía	Matemáticas	Matemáticas	Primaria
Rai et al. (2019)	Singapur	Ciencias	Biología	Superior
Salovaara-Hiltunen et al. (2019)	Finlandia	Ciencias de la Salud	Atención médica aguda y resucitación	Posgrado
Bibic et al. (2019)	Reino Unido	Ciencias	Bioquímica	Secundaria
Grivokostopoulou et al. (2019)	Grecia	Ciencias administrativas y sociales	Emprendimiento	Superior
Jones et al. (2019)	Canadá	Ciencias de la Salud	Cirugía de implante coclear	Posgrado
Su y Cheng (2019)	Taiwán	Ciencias	Ciencias	Superior
Chen (2020)	Taiwán	Tecnología	Multimedia Animación y aplicaciones	Superior
Jost et al. (2020)	Reino Unido	Matemáticas	Aritmética	Secundaria
Lyk et al. (2020)	Dinamarca	Ciencias de la Salud	Prevención de alcoholismo	Secundaria
Thompson et al. (2020)	Estados Unidos	Ciencias	Biología celular	Bachillerato
Du et al. (2020)	Taiwán	Ciencias de la Salud	Anatomía	Superior
Kozyar et al. (2020)	Ucrania	Lenguas	Competencias comunicativas	Superior
Shahmoradi et al. (2020)	Irán	Ciencias de la Salud	Fisioterapia	Superior



Tazouti et al. (2020)	Marruecos	Lenguas	Lengua	Primaria
Valenti et al. (2020)	Estados Unidos	Tecnología	Orientación estudiantil en tecnología	Superior
Wu et al. (2020)	Taiwán	Ciencias de la Salud	Segregación de desechos clínicos	Posgrado
Araiza-Alba et al. (2021)	Australia	Matemáticas	Resolución de problemas	Primaria
Casañ-Pitarch y Gong (2021)	España	Lenguas	Lenguas	Superior
Flores-Gallegos et al. (2021)	México	Educación especial	Atención visual y rendimiento motor	Primaria
Safari et al. (2021)	Irán	Geografía	Geografía	Secundaria
Frevert y Di Fuccia (2021)	Alemania	Ciencias	Química	Superior
Hsiao y Su (2021)	Taiwán	Ciencias	Desarrollo sostenible	Primaria y Secundaria
Mansoori et al. (2021)	Irán	Ciencias de la Salud	Educación médica	Superior
Mouronte-López et al. (2021)	España	Ingeniería	Ingeniería y materias técnicas	Secundaria
Neroni et al. (2021)	Reino Unido	Ingeniería	Ingeniería y diseño cognitivo	Superior
Ou et al. (2021)	Taiwán	Ciencias	Educación ambiental	Superior
Udeozer et al. (2021)	Reino Unido	Ingeniería	Ingeniería química	Superior
Choi y Noh (2021)	Corea del Sur	Entrenamiento	Habilidades de conducción	Superior
Amprasi et al. (2022)	Grecia	Actividad física y deportes	Educación física y entrenamiento	Primaria
Capecchi et al. (2022)	Italia	Artes	Arquitectura y urbanismo	Secundaria
Al-Azawei et al. (2019)	Irak	Tecnología	Tecnología	Secundaria
Barbara (2022)	Malta	Historia	Patrimonio cultural	Secundaria
Chou et al. (2022)	Taiwán	Tecnología	Comunicación intergeneracional	Superior
Felix et al. (2023)	Brasil	Ciencias administrativas y sociales	Violencia doméstica	Superior
Mystakidis et al. (2022)	Grecia	Entrenamiento	Emergencias de incendios	Posgrado
Wang et al. (2022)	Taiwán	Ciencias administrativas y sociales	Aprendizaje intergeneracional	Superior
Wright et al. (2022)	Reino Unido	Ciencias	Geociencias	Superior
Xu y Dai (2022)	Corea del Sur	Entrenamiento	Seguridad en desastres naturales	Posgrado
Atta et al. (2022)	Egipto	Tecnología	Tecnología espacial	Secundaria
Gayevska y Soroko (2022)	Ucrania	Lenguas	Idioma japonés	Superior
Li et al. (2022)	China	Ciencias administrativas y sociales	Educación a distancia	Superior
Lin et al. (2022)	Taiwán	Ciencias de la Salud	Fisioterapia	Superior
Agustini et al. (2023)	Indonesia	Historia	Historia prehistórica	Superior

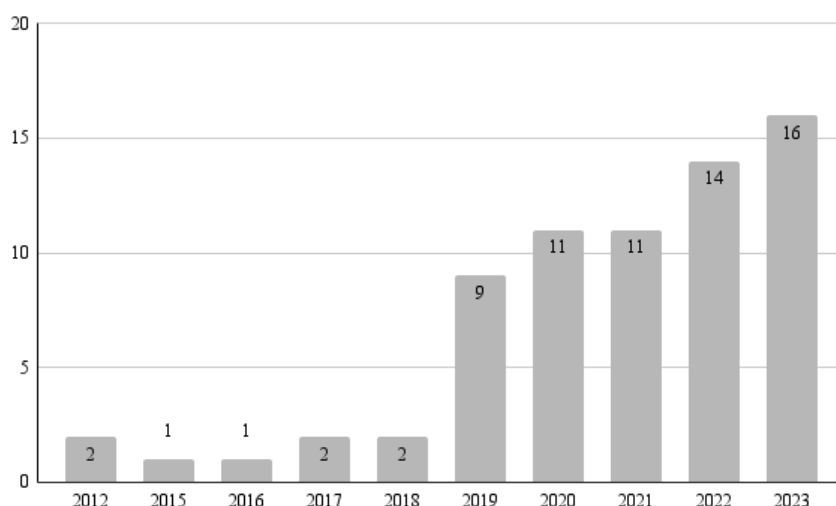
Bishop et al. (2023)	Reino Unido	Ciencias administrativas y sociales	Psicología del comportamiento vial	Secundaria
Budianto et al. (2023)	Indonesia	Lenguas	Inglés	Superior
Fernández et al. (2023)	Finlandia	Ciencias	Cambio climático	Superior
Lau et al. (2023)	Singapur	Ciencias de la Salud	Enfermería	Superior
Liaw et al. (2023)	Singapur	Ciencias de la Salud	Comunicación interprofesional en enfermería	Superior
Agbo et al. (2023a)	Reino Unido	Tecnología	Pensamiento computacional	Superior
Agbo et al. (2023b)	Nigeria	Tecnología	Pensamiento computacional	Superior
González-Pérez y Mesías-Lema (2023)	España	Artes	Dibujo	Bachillerato
Jing et al. (2023)	China	Tecnología	Tecnología	Superior
Magta y Mahardika (2023)	Indonesia	Ciencias administrativas y sociales	Educación infantil (formación de maestros)	Superior
Maragkou et al. (2023)	Grecia	Ciencias	Educación en sismología	Superior
Pérez Rubio et al. (2023)	España	Ciencias de la Salud	RCP	Superior
Sobocinski et al. (2023)	Reino Unido	Matemáticas	Funciones exponenciales	Superior
Sunday et al. (2023)	Nigeria	Tecnología	Educación Informática	Superior
White et al. (2023)	Nueva Zelandia	Ciencias administrativas y sociales	Educación infantil (formación de maestros)	Superior
Sánchez-López et al. (2024)	México	Ciencias	Biotechnología	Superior
Syukur et al. (2024)	Indonesia	Artes	Música orquestal	Superior

Fuente. Resultados de la RSL.

P1 ¿Cuál es la distribución geográfica y temporal de las investigaciones realizadas sobre juegos educativos en VR?

Se encontró que la distribución temporal de los artículos científicos relacionados con el uso de juegos en VR con fines educativos ha mostrado un crecimiento notable a lo largo de los últimos 7 años. La Figura 2 muestra el número de artículos por año encontrados en las bases de datos e incluidos en el análisis.

Figura 2 Distribución temporal de la investigación sobre juegos educativos en VR.



Fuente. Resultados de la RSL.

En 2012 se registraron 2 artículos científicos empíricos sobre juegos educativos en VR, los cuales marcaron el inicio del interés académico en dicho campo. Posteriormente, en 2015 y 2016, se publicó un artículo por año, y en 2017 y 2018 se hicieron dos publicaciones. A partir del año 2019, se observó un aumento significativo en la cantidad de publicaciones, con 9 registros identificados. Dicha tendencia ascendente continuó en 2020 y 2021, con 11 artículos.

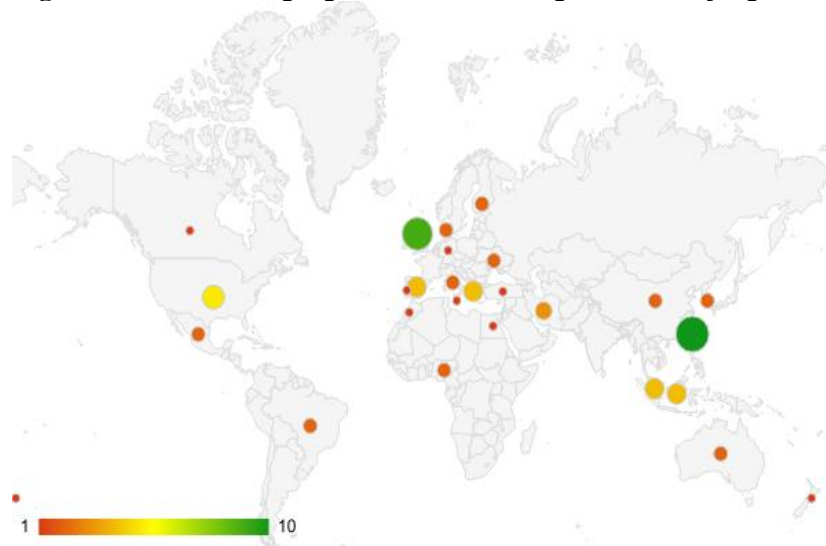
El punto más alto en producción científica sobre juegos educativos en VR se registró en 2022 y 2023, con 14 y 16 publicaciones, respectivamente. Hasta marzo de 2024 se registraron dos estudios, aunque este dato podría haber aumentado al final del año. En suma, la investigación sobre juegos educativos en VR ha mostrado un incremento sustancial desde sus inicios en 2012 hasta alcanzar su punto máximo en 2023. La tendencia general sugiere una expansión continua en el campo y refleja el creciente interés.

En términos geográficos de los 71 estudios incluidos en el análisis, Europa concentró el mayor número ($n=26$), seguido de Asia ($n=25$). América reportó 10 estudios, África 4 y Oceanía 3. De manera particular, los países europeos con investigación relacionada son: Reino Unido (9), Grecia (4), España (4), Dinamarca (2), Finlandia (2), Ucrania (2), Italia (2), Alemania (1), Portugal (1) y Malta (1). La aportación de países asiáticos fue por parte de: Taiwán (10), Singapur (4), Indonesia (4), Irán (3), China (2) y Corea del Sur (2).

Asimismo, se identificó que la presencia de América, África y Oceanía es menos significativa en términos de cantidad, pero existe diversidad de regiones involucradas. Los países americanos fueron:

Estados Unidos (5), Brasil (2), México (2), Canadá (1). De África aportaron: Nigeria (2), Marruecos (1) y Egipto (1). Por último, la contribución de Oceanía se debe a Australia (2) y Nueva Zelanda (1). En la Figura 3 se muestra un mapa mundial que ilustra la distribución geográfica de la investigación sobre juegos educativos en VR.

Figura 3 Distribución geográfica de la investigación sobre juegos educativos en VR.

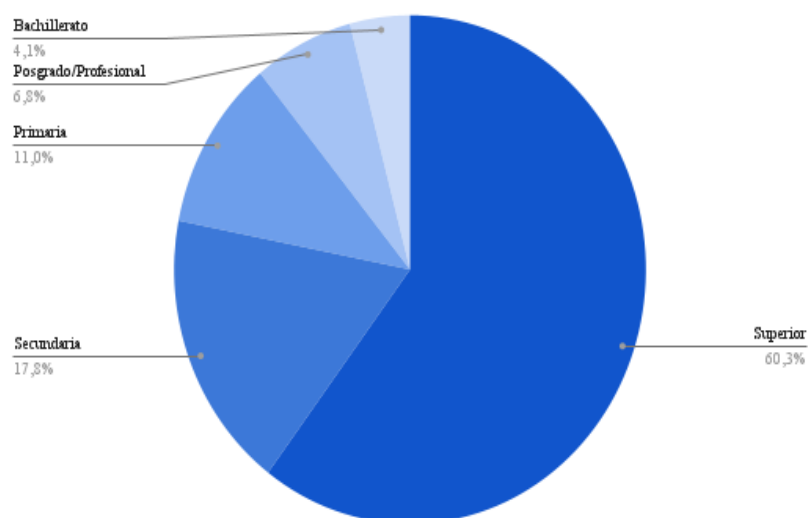


Fuente. Resultados de la RSL.

P2 ¿En qué niveles educativos y áreas del conocimiento se han implementado juegos VR?

Se identificaron aplicaciones en cinco niveles educativos: primaria, secundaria, bachillerato, universidad y posgrado. La mayor concentración se observó en el nivel universitario, con el 60.3% del total. El 39.7% restante se distribuyó entre bachillerato, secundaria, primaria y posgrado. La Figura 4 muestra de manera visual esta distribución, la cual pone en evidencia una tendencia hacia el trabajo con poblaciones adultas en entornos especializados, y al mismo tiempo, evidencia la limitada atención que ha recibido el nivel básico obligatorio, lo que representa una línea de oportunidad para futuras investigaciones.

Figura 4 Implementación de juegos VR por nivel educativo.



Fuente. Resultados de la RSL.

La implementación de juegos en realidad virtual se concentra en Ciencias (21.13%), Ciencias de la Salud (19.72%) y Tecnología (11.27%). En Ciencias, la VR se ha utilizado para modelar fenómenos difíciles de observar y favorecer la experimentación segura; por ejemplo, simulaciones de física, biología o geociencias. En Ciencias de la Salud, predomina el entrenamiento de habilidades clínicas y procedimentales (anatomía, cirugía, enfermería) gracias a escenarios repetibles con retroalimentación inmediata. En Tecnología, se ha impulsado la alfabetización digital, la programación, el pensamiento computacional y el trabajo en laboratorios virtuales.

Un segundo bloque lo conforman las Ciencias Administrativas y Sociales (9.86%) y Lenguas (7.04%). En el primer caso, los entornos inmersivos han permitido analizar situaciones socioculturales, promover el emprendimiento y facilitar el aprendizaje intergeneracional. En Lenguas, la VR crea contextos auténticos de interacción que fortalecen la producción oral, la comprensión y la competencia comunicativa. Con participación intermedia, Historia (5.63%) y Matemáticas (5.63%) aprovechan recreaciones de contextos históricos y la manipulación de representaciones espaciales y abstractas para apoyar la comprensión conceptual.

Finalmente, aunque con menor peso, se registran aportes en Ingeniería (4.23%), Entrenamiento (4.23%) y Artes (4.23%), así como en Deportes (2.82%), Educación especial (2.82%) y Geografía (1.41%). En estos ámbitos, la VR posibilita práctica de riesgo cero, experiencias colaborativas con alta sensación de

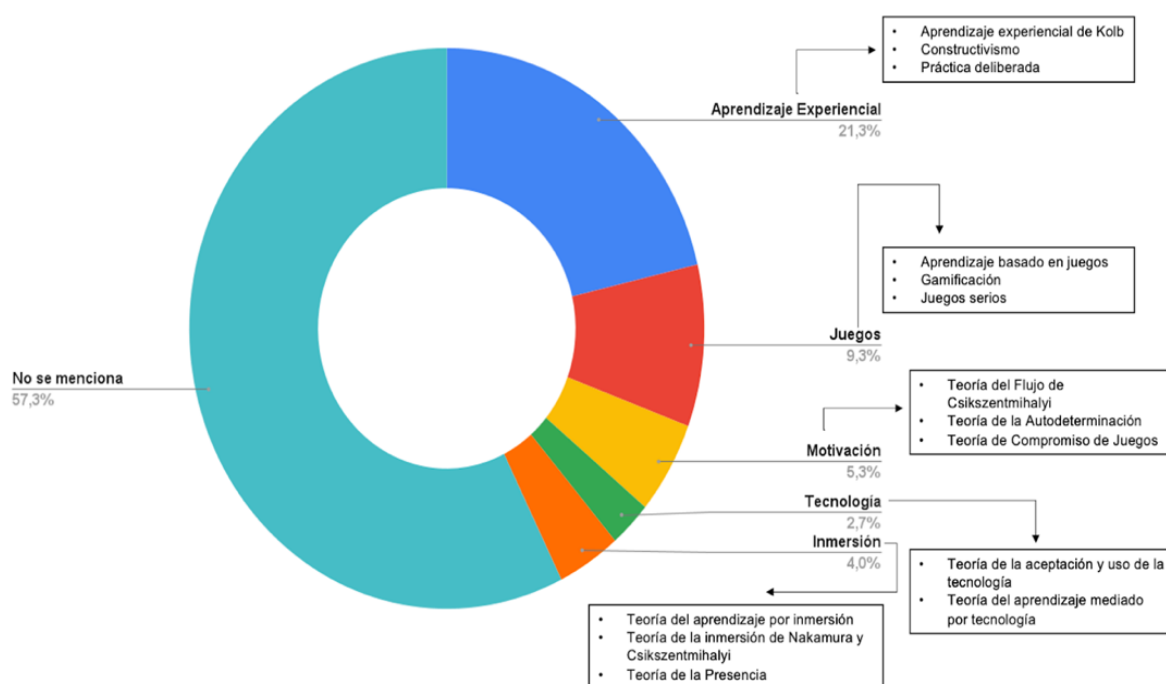
presencia, apoyos específicos para el desarrollo motor y cognitivo, y exploración segura de entornos complejos. En conjunto, el patrón refleja un énfasis tecnocientífico y clínico, con potencial creciente para fortalecer competencias comunicativas, socioemocionales y creativas en dominios menos explorados.

P3 ¿Cuáles son los principales marcos teóricos y conceptuales que respaldan el uso de juegos educativos en VR?

El análisis de los estudios incluidos en esta RSL permitió identificar distintas posturas teóricas que respaldan el uso de juegos educativos en entornos de VR. Estas aproximaciones conceptuales ofrecen marcos interpretativos para comprender cómo se configuran las experiencias de aprendizaje en escenarios virtuales, qué procesos cognitivos y motivacionales pueden ser estimulados, y bajo qué condiciones se favorece la participación activa del estudiante en actividades significativas. Este análisis resultó relevante para valorar si dichas propuestas responden a las necesidades formativas del contexto educativo, particularmente en niveles como la secundaria.

Aunque un número considerable de estudios no especificó de manera explícita un marco teórico (58.11%), aquellos que lo hicieron se agruparon en cinco enfoques predominantes: aprendizaje experiencial, teorías del juego, motivación, teorías tecnológicas y teorías sobre la inmersión. Esta clasificación se representa en la Figura 5.

Figura 5 Marcos teóricos y conceptuales que respaldan el uso de juegos educativos en VR.



Fuente. Resultados de la RSL.

Uno de los enfoques más representativos fue el aprendizaje experiencial, que reconoce al estudiante como agente activo en la construcción de conocimiento a través de la interacción directa con su entorno. Este enfoque fue retomado por estudios como los de Lu et al. (2017), Lyk et al. (2020) y Xiao et al. (2017), quienes integraron elementos del constructivismo y la autorregulación. Dentro de este mismo grupo se consideró la práctica deliberada, centrada en el desarrollo de habilidades mediante la repetición y la retroalimentación, como se reportó en Butt et al. (2018) y Lau et al. (2023).

En segundo lugar, se identificaron estudios que partieron de teorías relacionadas con el juego como estrategia pedagógica, incluyendo enfoques como la gamificación, el aprendizaje basado en juegos y los juegos serios. Estas propuestas estructuran el aprendizaje a través de elementos lúdicos que buscan generar compromiso e implicación. Algunos ejemplos de esta categoría incluyen los trabajos de Atta et al. (2022), Grivokostopoulou et al. (2019) y Felix et al. (2023), quienes utilizaron estas estrategias para diseñar entornos inmersivos con fines educativos.

También se observaron estudios que se fundamentan en teorías asociadas a la motivación, tal como la Teoría del Flujo (Akman y Cakir, 2019), la Teoría de la Autodeterminación (Rai et al., 2019) y la Teoría del Compromiso en Juegos (Valenti et al., 2020). Estas investigaciones abordaron la relación entre la

percepción de autonomía, la dificultad de la tarea y el disfrute, como factores que pueden incidir en el compromiso del estudiante durante el uso de juegos en VR. Un número más reducido de estudios adoptó marcos relacionados con la aceptación tecnológica, entre ellos el Modelo de Aceptación y Uso de la Tecnología (TAM), empleado para explorar la percepción de utilidad y facilidad de uso como elementos que pueden influir en la integración de herramientas inmersivas en contextos educativos (Agbo et al., 2023a; Udeozor et al., 2021).

Por último, algunos autores abordaron la inmersión como base para el aprendizaje en entornos virtuales. En este grupo se encuentran teorías como la del Aprendizaje por Inmersión (Casañ-Pitarch y Gong, 2021), la Teoría de la Presencia (White et al., 2023) y la Teoría de la Inmersión de Nakamura y Csikszentmihalyi (Jing et al., 2023), las cuales plantean que la sensación de presencia dentro del entorno virtual puede facilitar el involucramiento cognitivo y emocional con la tarea.

En suma, los marcos teóricos reportados en los estudios revisados se alinean con enfoques educativos que contribuyen a la actividad del estudiante, la contextualización del contenido, el aprendizaje autónomo y la interacción con el entorno, aspectos que resultan pertinentes para atender las demandas de los sistemas educativos.

P4 ¿Qué oportunidades y beneficios asociados al uso de juegos educativos en VR?

Los autores de los estudios revisados subrayan la efectividad de los juegos en VR para mejorar la comprensión de conceptos complejos, aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, crear entornos seguros para la práctica de habilidades, promover la interacción colaborativa y desarrollar competencias emocionales e interpersonales. A continuación, se detallan los principales beneficios identificados:

Mejora la comprensión y retención de conceptos

Diversos estudios demostraron que los juegos educativos en VR mejoran significativamente la comprensión de temas complejos, como la relatividad especial, anatomía, matemáticas, y conceptos científicos. Los juegos en VR proporcionan experiencias visuales e interactivas que facilitan la asimilación y retención de información, y permiten que los estudiantes internalicen los conceptos de manera más efectiva (Butt et al., 2018; Du et al., 2020; Wegener et al., 2012).

Aumento de la motivación y el compromiso

El uso de juegos educativos en VR ha demostrado un notable impacto en la motivación intrínseca y el compromiso de los estudiantes. La naturaleza inmersiva y atractiva de estos entornos fomenta la participación activa en áreas donde previamente se observaba desinterés, como habilidades motoras, emprendimiento, biología y matemáticas (Akman y Cakir, 2019; Grivokostopoulou et al., 2019; Forsyth, 2022; Rai et al., 2019).

Creación de entornos seguros y controlados

Una de las ventajas más importantes de los juegos educativos en VR es la creación de entornos seguros donde los estudiantes pueden practicar habilidades técnicas y tomar decisiones sin riesgos. Esto ha sido particularmente efectivo en campos como la cirugía laparoscópica, la reanimación cardiopulmonar, y la gestión de desechos clínicos, ya que permite a los estudiantes realizar procedimientos complejos sin poner en peligro su seguridad o la de otros (Chen, 2020; Oestergaard et al., 2012; Salovaara-Hiltunen et al., 2019).

Mejora en la interacción y colaboración

Los juegos en VR también han promovido la interacción colaborativa entre los estudiantes y sus instructores. Los entornos de aprendizaje inmersivos permitieron una mayor participación y resolución de problemas en equipo, y fomentan el trabajo colaborativo en diversas disciplinas, como la exploración espacial, la historia y la ingeniería (Agbo et al., 2023b; Alves-Fernandes et al., 2016; Cao et al., 2019).

Desarrollo de habilidades prácticas

El uso de juegos educativos en VR facilitó el desarrollo de habilidades prácticas a través de la práctica repetitiva y la retroalimentación inmediata. Los estudiantes que participaron en simulaciones de VR lograron mejorar significativamente su desempeño en tareas como segregación de desechos clínicos, la reanimación cardiopulmonar, y la cirugía, destacando la capacidad de la VR para perfeccionar habilidades técnicas en entornos controlados (Jones et al., 2019; Pérez Rubio et al., 2023; Wu et al., 2020).



Fomento de la empatía y habilidades blandas

Finalmente, algunos estudios subrayaron el uso de la VR como una herramienta para desarrollar competencias emocionales e interpersonales. Experiencias educativas inmersivas en temas como el cuidado de la demencia, la violencia doméstica y la gestión cultural permitieron a los estudiantes aumentar su empatía y mejorar su capacidad para interactuar en contextos sociales complejos (Adefila et al., 2015; Chou et al., 2022; Felix et al., 2023).

P5 ¿Cuáles son los principales desafíos y limitaciones asociadas al uso de juegos educativos en VR?

De acuerdo con la evidencia analizada, las dificultades asociadas al uso de juegos educativos en VR se concentran en cinco ámbitos: técnico, fisiológico, curricular, metodológico y económico. A continuación, se ofrece un resumen de estos hallazgos.

Desafíos técnicos (Implementación, hardware y software)

Los desafíos técnicos se identificaron como una de las principales limitaciones en la implementación de juegos educativos en VR. Entre los problemas más comunes que los autores reportaron, destaca la complejidad de adaptar los entornos virtuales a los currículos educativos de forma adecuada. Esta adaptación requiere una planificación cuidadosa y un desarrollo prolongado, lo que, sumado a la insuficiencia en equipos disponibles para todos los estudiantes, ha dificultado la adopción efectiva de la VR en las aulas (Adefila et al., 2015; Oestergaard et al., 2012; Wegener et al., 2012).

Asimismo, se encontró que la falta de precisión en el modelado de objetos y escenarios es una limitación crítica en varios estudios. Los entornos virtuales mal diseñados llevaron a que los estudiantes experimentaran desconexión y dificultad para comprender el contenido. Otro problema reportado es la latencia, que genera retrasos en las respuestas de la tecnología y afecta la fluidez de la experiencia. Además, la detección imprecisa de los gestos, compromete la interacción del usuario, lo que puede reducir el nivel de participación y, en algunos casos, generar frustración en los estudiantes. Adicionalmente, la complejidad de los controles es otro obstáculo. Muchos usuarios enfrentan dificultades para adaptarse a los sistemas de control, la falta de interfaces intuitivas reduce la accesibilidad y usabilidad de la VR (Shahmoradi et al., 2020; Su y Cheng, 2019). Por último, la duración

limitada de las baterías y la necesidad de coordinar diferentes dispositivos son otras limitaciones técnicas frecuentes reportadas en la literatura (Alves-Fernandes et al., 2016; Salovaara-Hiltunen et al., 2019).

Riesgos fisiológicos debidos al uso y exposición a juegos en VR

También se identificaron riesgos fisiológicos, relacionados con la experiencia y respuesta del usuario. Los síntomas de mareo por movimiento, fatiga visual y otros problemas físicos son recurrentes en el uso de VR, causados principalmente por la baja resolución de los dispositivos y la detección de gestos imprecisa. Además, el uso prolongado de dispositivos VR está asociado con incomodidad física y cansancio del usuario. Estas limitaciones afectan la comodidad y reducen la duración efectiva de las experiencias educativas en VR (Akman y Cakir, 2019; Alves-Fernandes et al., 2016; Araiza-Alba et al., 2021; Barbara, 2022; Cao et al., 2019).

Adaptación al currículo y aceptación de la tecnología

También se identificó la necesidad de asegurar que los contenidos de los juegos estén alineados con los objetivos de aprendizaje y con el currículum vigente. Cuando dicha alineación no es precisa, el juego puede incorporar actividades o información que exceden lo requerido en la clase, lo que obliga a los estudiantes a procesar simultáneamente elementos centrales y secundarios. Esta situación genera una sobrecarga cognitiva, ya que la atención se dispersa entre el objetivo curricular y los estímulos adicionales propios del juego, dificultando así su integración efectiva en los planes de estudio (Grivokostopoulou et al., 2019; Miranda y Gonçalves, 2018).

Asimismo, existe una brecha entre la aceptación y la familiarización con tecnología VR entre docentes y estudiantes. La falta de experiencia previa y diferencias generacionales influyen en la habilidad de los usuarios para interactuar de manera eficiente con la tecnología, lo que impacta en la velocidad de adopción y el uso continuo de la VR en entornos educativos (Agbo et al., 2023a; Cao et al., 2019; Wang et al., 2022).

Limitaciones metodológicas y de muestra

La mayoría de los estudios son cuasi experimentos y utilizaron tamaños de muestra pequeños, lo que afecta la generalización de los resultados obtenidos. La falta de grupos de control y las diferencias de edad y nivel entre los participantes representan limitaciones adicionales en la interpretación de los hallazgos (Lu et al., 2017; Mouronte-López et al., 2021; Valenti et al., 2020).



Además, la corta duración de los estudios impide evaluar adecuadamente los efectos a largo plazo del uso de juegos en VR. La dependencia de autoevaluaciones subjetivas introduce sesgos que limitan la valoración objetiva de la retención de conocimientos, lo que indica la necesidad de contar con investigaciones más exhaustivas y con diseños experimentales más sólidos (Butt et al., 2018; Fernández et al., 2023).

Costo y acceso a la tecnología

El costo es uno de los principales obstáculos para la implementación de juegos en VR en contextos educativos. Los resultados muestran que el desarrollo, implementación y mantenimiento de los equipos y software de VR requieren una inversión inicial elevada, lo que limita su adopción masiva en instituciones educativas, especialmente en aquellas con recursos limitados (Butt et al., 2018; Udeozor et al., 2021).

La falta de acceso a dispositivos suficientes para todos los estudiantes y la necesidad de contar con infraestructura técnica y adecuada afectan la implementación equitativa. Estas limitaciones reducen la continuidad y alcance de las experiencias y limitan la oportunidad de aprendizaje (Wegener et al., 2012; Gayevska y Soroko, 2022).

DISCUSIÓN

Los resultados proporcionan una visión integral sobre el uso de juegos educativos en VR y revelan los avances en su implementación y los desafíos persistentes. Sin embargo, aunque los datos reflejan un progreso notable, es crucial adoptar una perspectiva más crítica para comprender las implicaciones profundas de estas tendencias. El interés en el juego en VR como herramienta educativa ha crecido considerablemente, como lo evidencia el aumento en el número de estudios, especialmente a partir de 2019. Al respecto, Campos et al. (2020) identificaron que durante el período de 1998 a 2018, la proporción de estudios sobre el tema aumentó del 0.27% en 1998 al 14.48% en 2018, lo que evidencia un incremento considerable. Entre las causas identificadas se encuentran la mayor accesibilidad y calidad de la tecnología VR; además de las políticas educativas en varios países que impulsaron el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la enseñanza.

Sobre la distribución geográfica, los hallazgos muestran una concentración significativa de investigaciones en Asia y Europa, lo que podría reflejar mayor inversión tecnológica como un interés

en la incorporación de tecnologías avanzadas en sus sistemas educativos. Sin embargo, la limitada representación de estudios provenientes de regiones como América Latina y África sugiere barreras relacionadas con la accesibilidad a los recursos tecnológicos y el financiamiento para la investigación y educación tecnológica. Esta desigualdad en la distribución geográfica pone en evidencia la necesidad de promover la equidad en el acceso a la tecnología educativa y ampliar el alcance en áreas con menor representación.

La evidencia internacional confirma que persisten desigualdades en la inversión educativa y tecnológica. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2025) muestra que el financiamiento destinado a la educación varía entre países, lo que impacta la calidad y equidad de los aprendizajes. De forma complementaria, el Informe de Seguimiento de la Educación en el Mundo de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2023) señala que el acceso y uso de tecnologías digitales en las escuelas es desigual: aproximadamente la mitad de las secundarias del mundo cuentan con conexión pedagógica a Internet, y en países con menos recursos los costos de adoptar soluciones digitales incrementan el déficit de financiamiento educativo. Ambos informes evidencian que la falta de inversión suficiente en investigación, desarrollo e infraestructura educativa amplía las brechas entre regiones y limita el cumplimiento del derecho universal a una educación de calidad.

La concentración de estudios en educación superior refleja una mayor predisposición de las universidades para experimentar con tecnología. Esta tendencia puede explicarse, en parte, por la estructura y las características propias del entorno universitario, donde la autonomía institucional y la flexibilidad de los métodos de enseñanza permiten una mayor experimentación con innovaciones educativas. Según Radianti et al. (2020), la educación superior ofrece un contexto favorable para la adopción de tecnologías avanzadas, como la VR, debido a la presencia de personal especializado y a la disponibilidad de infraestructura tecnológica.

El uso de juegos en VR ha sido prominente en áreas como las Ciencias Naturales y las Ciencias de la Salud debido a su capacidad para simular entornos complejos y permitir la práctica de habilidades técnicas en un ambiente seguro. Por ejemplo, en el ámbito de la educación médica, los simuladores de VR han demostrado ser efectivos para mejorar la destreza quirúrgica y la confianza de los estudiantes,



al proporcionar una experiencia práctica inmersiva sin los riesgos asociados a las intervenciones reales. En Ciencias Naturales, facilita la comprensión de conceptos abstractos a través de modelos tridimensionales y simulaciones interactivas (Jones et al., 2019; Oestergaard et al., 2012).

Sin embargo, la implementación limitada en otras áreas del conocimiento y niveles educativos, plantea la necesidad de adaptar las tecnologías inmersivas a las características de cada nivel educativo y generar software educativo en VR para la enseñanza de diferentes áreas, niveles y contenidos. Esto podría facilitar una adopción temprana de la tecnología y una familiaridad progresiva con sus usos educativos. Otro punto importante es la falta de especificación de marcos teóricos en muchos estudios. Lo anterior sugiere una tendencia a priorizar la aplicación práctica de la VR sobre el desarrollo conceptual de la tecnología en el contexto educativo. Esto, destaca la necesidad de incorporar marcos teóricos robustos, como el aprendizaje experiencial o el constructivismo, que puedan guiar el diseño de experiencias educativas efectivas en VR.

La priorización de aplicaciones prácticas sobre marcos teóricos en el uso educativo de la VR, revela una oportunidad para fortalecer el desarrollo conceptual en este campo. Radianti et al. (2020) advierten que la falta de fundamentación teórica puede limitar la capacidad de interpretar los resultados de forma consistente y de replicar las experiencias con éxito. En este sentido, el aprendizaje experiencial propuesto por Kolb (1984) ofrece un marco valioso para diseñar entornos de VR que conecten la experiencia práctica con el aprendizaje profundo.

La diversidad de dispositivos reportados en los estudios, refleja la rápida evolución del hardware de VR y la adopción de distintas opciones en función de la accesibilidad y el costo. Sin embargo, la falta de especificidad en un gran porcentaje de artículos sobre el dispositivo empleado, dificulta la comparación de los resultados y la generalización de las conclusiones. Al respecto, Campos et al. (2020) y Radianti et al. (2020), también identificaron la necesidad de establecer estándares para documentar las especificaciones técnicas del hardware empleado, como la resolución de las imágenes, campo de visión y capacidades de interacción.

En suma, el uso de los juegos educativos en VR ha mostrado beneficios, tales como la mejora en la comprensión de conceptos complejos gracias a visualizaciones tridimensionales; el aumento de la motivación y el compromiso del usuario; y la creación de entornos seguros para practicar actividades de



riesgo. El potencial de la VR para fomentar la empatía y el desarrollo de habilidades blandas. Estos resultados sugieren que los juegos educativos en VR pueden enriquecer el aprendizaje en áreas técnicas y tienen el potencial de mejorar competencias interpersonales.

Sin embargo, se identificó que, aunque la VR ofrece oportunidades significativas para transformar los procesos de enseñanza, su implementación no siempre es pertinente en todos los contextos educativos. Por lo que es necesario realizar un análisis para determinar la viabilidad de su uso e identificar si las experiencias de aprendizaje están alineadas con las necesidades específicas de los estudiantes y las metas educativas. Este enfoque reflexivo busca maximizar el potencial de la VR mientras se reducen las limitaciones inherentes, como los altos costos de implementación y las desigualdades en el acceso a tecnología. Sousa et al. (2021) señalan que su adopción debe evaluarse con criterios de viabilidad pedagógica y operativa, verificando que las experiencias de aprendizaje se alineen con las necesidades de los estudiantes y con las metas del curso, y considerando limitaciones como los costos de implementación y las desigualdades en el acceso a la tecnología. En conjunto, esta perspectiva orienta a decidir cuándo y cómo integrar la VR para maximizar su aporte y evitar que la innovación reproduzca brechas o desvíe recursos de prioridades más apremiantes.

A pesar de sus beneficios, la implementación de juegos educativos en VR ha enfrentado desafíos técnicos, fisiológicos, curriculares, metodológicos y económicos. Problemas como la latencia, la complejidad de los controles y los síntomas de mareo afectan la experiencia del usuario. Además, las limitaciones metodológicas, como los tamaños de muestra reducidos y la corta duración de los estudios, dificultan la evaluación a largo plazo de la efectividad de la VR. Finalmente, el costo y el acceso desigual a la tecnología representan barreras significativas para su adopción generalizada. Es fundamental comparar estos desafíos con otras tecnologías educativas para entender las barreras comunes en la implementación de la tecnología.

Al respecto, Adako y Ekundayo (2025) destacan que la carencia de una estrategia integral para integrar la tecnología en los currículos dificulta su efectividad, especialmente cuando no se consideran las necesidades específicas de los estudiantes y los objetivos pedagógicos. Además, señalan que los costos de los dispositivos y la brecha digital perpetúan desigualdades en el acceso y limitan su alcance a



instituciones con mayores recursos. Asimismo, la falta de formación docente especializada restringe la capacidad de los educadores para aprovechar las ventajas de la tecnología.

Estos retos subrayan la importancia de diseñar políticas que combinen el acceso equitativo con la preparación pedagógica, para promover que la tecnología sea una herramienta efectiva y no solo un recurso complementario en la educación.

CONCLUSIONES

Esta revisión sintetiza la evidencia empírica sobre juegos educativos en realidad virtual para describir su distribución geográfica y temporal, sus ámbitos y niveles de aplicación, los marcos teóricos empleados, los beneficios reportados y los desafíos documentados. La producción científica muestra una tendencia ascendente desde 2012, con mayor concentración en Europa y Asia, lo que evidencia asimetrías de acceso e inversión entre regiones. El uso se focaliza en educación superior y en ámbitos tecnocientíficos, especialmente en Ciencias y Ciencias de la Salud, con menor presencia en niveles básicos. Aunque una parte de los estudios no declara marco teórico, los reportados se organizan principalmente en aprendizaje experiencial y constructivista, teorías del juego, motivación, aceptación tecnológica y presencia/inmersión.

Entre los beneficios destacan la mejora en la comprensión de conceptos complejos, el incremento de la motivación y el compromiso, la práctica segura de habilidades, la colaboración y el desarrollo de competencias prácticas y socioemocionales. Los desafíos se vinculan con limitaciones técnicas y fisiológicas, con la alineación curricular y la aceptación de la tecnología, con restricciones metodológicas y con barreras económicas y de acceso. En conjunto, los juegos educativos en VR constituyen una herramienta con potencial formativo, cuyo efecto depende de condiciones de implementación, formación docente, diseño instruccional y estandarización del reporte técnico.

Si bien este estudio se circunscribió a Scopus y Web of Science, lo que puede haber excluido literatura relevante, los hallazgos ofrecen insumos valiosos para orientar tanto la práctica como la investigación futura. Resulta necesario fortalecer la integración pedagógica de juegos en VR mediante objetivos claros, alineación curricular y estrategias de andamiaje, así como avanzar en la estandarización del reporte técnico de hardware y software que permita la comparabilidad entre estudios. Asimismo, el campo requiere diseños metodológicos más rigurosos, muestras amplias y evaluaciones longitudinales



que den cuenta de los efectos sostenidos. Un área de oportunidad radica en extender las aplicaciones a la educación básica y a disciplinas poco exploradas, además de desarrollar modelos de bajo costo y estrategias inclusivas que reduzcan las brechas de acceso en contextos con recursos limitados. En este sentido, la consolidación de marcos teóricos robustos, junto con la generación de evidencia aplicada y transferible, será clave para asegurar que los juegos educativos en VR evolucionen de experiencias innovadoras.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adako, O. P., & Ekundayo, T. F. (2025). Bridging the digital divide in education: Strategies for equitable access to technology in low-income communities. *Environment and Social Psychology*, 10(7), 3671. <https://doi.org/10.59429/esp.v10i7.3671>
- Adefila, A., Graham, S., Clouder, D. L., Bluteau, P. & Ball, S. (2015). myShoes—The future of experiential dementia training? *Journal of Mental Health Training, Education and Practice*, 11(2), 91–101. <https://doi.org/10.1108/JMHTEP-10-2015-0048>
- Agbo, F. J., Olaleye, S. A., Bower, M. & Oyelere, S. S. (2023a). Examining the relationships between students' perceptions of technology, pedagogy, and cognition: The case of immersive virtual reality mini games to foster computational thinking in higher education. *Smart Learning Environments*, 10(16). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00233-1>
- Agbo, F. J., Oyelere, S. S., Suhonen, J., & Tukiainen, M. (2023b). Design, development, and evaluation of a virtual reality game-based application to support computational thinking. *Educational Technology Research and Development*, 71(2), 505–537. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10161-5>
- Agustini, K., Putrama, I. M., Wahyuni, D. S. & Mertayasa, I. N. E. (2023). Applying gamification technique and virtual reality for prehistoric learning toward the metaverse. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(2). <https://doi.org/10.18178/ijiet.2023.13.2.1802>
- Akman, E. & Çakır, R. (2019). Pupils' opinions on an educational virtual reality game in terms of flow experience. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(15), 121–137. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i15.10576>



- Al-Azawei, A., Baiee, W. R., & Mohammed, M. A. (2019). Learners' experience towards e-assessment tools: A comparative study on virtual reality and Moodle quiz. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 14(5), 34–50.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v14i05.9998>
- Amprasi, E., Vernadakis, N., Zetou, E. & Antoniou, P. (2022). Effect of a full immersive virtual reality intervention on whole body reaction time in children. *International Journal of Latest Research in Humanities and Social Science*, 4(8), 15–20.
https://www.researchgate.net/profile/Evaggelia-Amprasi/publication/357500568_Effect_of_a_Full_Immersive_Virtual_Reality_Intervention_on_Selective_Attention_in_Children/links/659715b42468df72d3faca08/Effect-of-a-Full-Immersive-Virtual-Reality-Intervention-on-Selective-Attention-in-Children.pdf
- Araiza-Alba, P., Keane, T., Chen, W. S. & Kaufman, J. (2021). Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills. *Computers & Education*, 164.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104121>
- Atta, G., Abdelsattar, A., Elfiky, D., Zahran, M., Farag, M. & Slim, S. O. (2022). Virtual reality in space technology education. *Education Sciences*, 12(12), 890.
<https://doi.org/10.3390/educsci12120890>
- Barbara, J. (2022). Re-Live history: An immersive virtual reality learning experience of prehistoric intangible cultural heritage. *Frontiers in Education*, 7.
<https://doi.org/10.3389/educ.2022.1032108>
- Bibic, L., Druskis, J., Walpole, S., Angulo, J. & Stokes, L. (2019). Bug Off Pain: An educational virtual reality game on spider venoms and chronic pain for public engagement. *Journal of Chemical Education*, 96(7), 1486–1490. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.8b00905>
- Bishop, D. T., Daylamani-Zad, D., Dkaidek, T. S., Fukaya, K. & Broadbent, D. P. (2023). A brief gamified immersive intervention to improve 11–14-year-olds' cycling-related looking behaviour and situation awareness: A school-based pilot study. *Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour*, 97, 17–30. <https://doi.org/10.1016/j.trf.2023.06.019>



- Budianto, L., Suparmi, S., Biyanto, B. & Azkiyah, S. N. (2023). Virtual reality games in EFL class: Examining learners' vocabulary learning. *The Journal of Asia TEFL*, 20(4).
<https://doi.org/10.18823/asiatefl.2023.20.4.14.942>
- Butt, A. L., Kardong-Edgren, S. & Ellertson, A. (2018). Using game-based virtual reality with haptics for skill acquisition. *Clinical Simulation in Nursing*, 16, 25–32.
<https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.09.010>
- Campos, M. N., Navas-Parejo, M. y Moreno, A. J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 47-60.
<https://alteridad.ups.edu.ec/index.php/alteridad/article/view/1.2020.04>
- Cao, L., Peng, C., & Hansberger, J. T. (2019). Usability and engagement study for a serious virtual reality game of lunar exploration missions. *Informatics*, 6(4), 44.
<https://doi.org/10.3390/informatics6040044>
- Capecchi, I., Borghini, T., Barbierato, E., Guazzini, A., Serritella, E., Raimondi, T., Saragosa, C. & Bernetti, I. (2022). The combination of serious gaming and immersive virtual reality through the constructivist approach: An application to teaching architecture. *Education Sciences*, 12(8), 536. <https://doi.org/10.3390/educsci12080536>
- Casañ-Pitarch, R. & Gong, J. (2021). Testing ImmerseMe with Chinese students: Acquisition of foreign language forms and vocabulary in Spanish. *Language Learning in Higher Education*, 11(1).
<https://doi.org/10.1515/cercles-2021-2016>
- Cavazos, R. L., J. y González, C. G. (2021). Contexto y evolución de la realidad mixta en México: un estudio teórico sobre la estrategia de innovación educativa. En *Fundamentos y tendencias de la realidad mixta en la educación* (pp. 10-17). T & R Desarrollo Empresarial.
<https://tyreditorial.com/pdf/RealidadMixtaEduacion.pdf>
- Chen, P.-H. (2020). The design of applying gamification in an immersive virtual reality virtual laboratory for powder-bed binder jetting 3DP training. *Education Sciences*, 10(7), 172.
<https://doi.org/10.3390/educsci10070172>



- Choi, D.-H., & Noh, G.-Y. (2021). The impact of presence on learning transfer intention in virtual reality simulation game. *SAGE Open*, 11(3). <https://doi.org/10.1177/21582440211032178>
- Chou, W.-H., Li, Y.-C., Chen, Y.-F., Ohsuga, M. & Inoue, T. (2022). Empirical study of virtual reality to promote intergenerational communication: Taiwan traditional glove puppetry as example. *Sustainability*, 14(6), 3213. <https://doi.org/10.3390/su14063213>
- Du, Y.-C., Fan, S.-C. & Yang, L.-C. (2020). The impact of multi-person virtual reality competitive learning on anatomy education: A randomized controlled study. *BMC Medical Education*, 20, 343. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02155-9>
- Felix, Z. C., Machado, L. S., & Vianna, R. P. T. (2023). *The mystery of Pandora: A serious games approach with 360-degree videos on domestic violence against women*. *International Journal of Game-Based Learning*, 13(1). <https://doi.org/10.4018/IJGBL.323447>
- Alves-Fernandes, L. M. A., Matos, G. C., Azevedo, D., Nunes, R. R., Paredes, H., Morgado, L., Barbosa, L. F., Martins, P., Fonseca, B., Cristóvão, P., de Carvalho, F. & Cardoso, B. (2016). Exploring educational immersive videogames: An empirical study with a 3D multimodal interaction prototype. *Behaviour & Information Technology*, 35(11), 907–918. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1232754>
- Fernández, D., Legaki, N.-Z. & Hamari, J. (2023). From traditional to game-based learning of climate change: A media comparison experiment. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 7, 503–525. <https://doi.org/10.1145/3611039>
- Flores-Gallegos, R., Rodríguez-Leis, P. & Fernández, T. (2021). Effects of a virtual reality training program on visual attention and motor performance in children with reading learning disability. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100394>
- Forsyth, H. (2022). Building a virtual Roman city: Teaching history through video game design. *Journal of Classics Teaching*, 24(47), 16–25. <https://doi.org/10.1017/S2058631022000277>
- Frevert, M. & Di Fuccia, D.-S. (2021). Possibilities of learning contemporary chemistry via virtual reality. *World Journal of Chemical Education*, 9(1), 1–7. <https://doi.org/10.12691/wjce-9-1-1>



- Gaviria, D. (2021). *Pedagogía de la gamificación*. Creative Commons.
- Gayevska, O. & Soroko, N. (2022). Pedagogical strategies with immersive technologies for teaching and learning the Japanese language. *Information Technologies and Learning Tools*, 92(6), 99–110. <https://doi.org/10.33407/itlt.v92i6.5133>
- González-Pérez, P. y Mesías-Lema, J. M. (2023). La realidad virtual para la enseñanza y aprendizaje de la perspectiva en el dibujo. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 188–207. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2681>
- Grivokostopoulou, F., Kivas, K. & Perikos, I. (2019). Examining the impact of a gamified entrepreneurship education framework in higher education. *Sustainability*, 11(20), 5623. <https://doi.org/10.3390/su11205623>
- Guzmán, M. A., Escudero-Nahón, A. y Canchola-Magdaleno, S. L. (2020). Gamificación de la enseñanza de la ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas: cartografía conceptual. *Sinéctica*, 54. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-109X2020000100120
- Hsiao, P.-W., & Su, C.-H. (2021). A study on the impact of STEAM education for sustainable development courses and its effects on student motivation and learning. *Sustainability*, 13(7), 3772. <https://doi.org/10.3390/su13073772>
- Jensen, L. & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515-1529. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>
- Jing, Z., Wang, D. & Zhang, Y. (2023). The effect of virtual reality game teaching on students' immersion. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 18(8), 183–195. <https://doi.org/10.3991/ijet.v18i08.37825>
- Jones, B., Rohani, S. A., Ong, N., Tayeh, T., Chalabi, A., Agrawal, S. K. & Ladak, H. M. (2019). A virtual-reality training simulator for cochlear implant surgery. *Simulation & Gaming*, 50(2). <https://doi.org/10.1177/1046878119842361>



- Jost, P., Cobb, S. & Hämmerle, I. (2020). Reality-based interaction affecting mental workload in virtual reality mental arithmetic training. *Behaviour & Information Technology*, 39(10), 1062–1078.
<https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1641228>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice Hall.
- Kozyar, M. M., Nanivska, L. L., Romanyshyna, O. Ya., Romanyshyn, A. M. & Yakimets, Y. M. (2020). Communicative competence formation of future officers in the process of foreign language training. *International Journal of Higher Education*, 9(7), 153–165.
<https://doi.org/10.5430/ijhe.v9n7p153>
- Lau, S. T., Liaw, S. Y., Loh, W. L., Schmidt, L. T., Yap, J., Lim, F. P., Ang, E., Jiat, C. & Siah, R. (2023). Mid-career switch nursing students' perceptions and experiences of using immersive virtual reality for clinical skills learning: A mixed methods study. *Nurse Education Today*, 124.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105760>
- Li, P., Fang, Z. & Jiang, T. (2022). Research into improved distance learning using VR technology. *Frontiers in Education*, 7. <https://doi.org/10.3389/feduc.2022.757874>
- Liaw, S. Y., Tan, J. Z., Lim, S., Zhou, W., Yap, J., Ratan, R., Ooi, S. L., Wong, S. J., Seah, B. & Chua, W. L. (2023). Artificial intelligence in virtual reality simulation for interprofessional communication training: Mixed method study. *Nurse Education Today*, 122.
<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105718>
- Lin, H.-T., Tsai, H.-J., Li, Y.-I. & Hu, W.-P. (2022). Benefits of applying virtual reality in pelvic movement training through a Wii Fit: A randomized controlled trial. *BMC Medical Education*, 22. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03109-z>
- Lu, A. J. S., Chan, S., Cai, Y., Huang, L., Nay, Z. T. & Goei, S. L. (2017). Learning through VR gaming with virtual pink dolphins for children with ASD. *Interactive Learning Environments*, 26(6), 718–729. <https://doi.org/10.1080/10494820.2017.1399149>
- Lyk, P. B., Majgaard, G., Vallentin-Holbech, L., Guldager, J. D., Dietrich, T., Rundle-Thiele, S. & Stock, C. (2020). Co-designing and learning in virtual reality: Development of tool for alcohol resistance training. *Electronic Journal of e-Learning*, 18(3), 219–234.



<https://doi.org/10.34190/EJEL.20.18.3.002>

Magta, M. & Mahardika, E. K. (2023). The design and development of learning media “Circle Time Management” based on virtual reality games in an innovative pedagogical perspective. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(15), 180–191.

<https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i15.6433>

Mansoori, M. S., Khazaei, M. R., Azizi, S. M. & Niromand, E. (2021). Comparison of the effectiveness of lecture instruction and virtual reality-based serious gaming instruction on the medical students’ learning outcome about approach to coma. *BMC Medical Education*, 21, 347.

<https://doi.org/10.1186/s12909-021-02771-z>

Maragkou, V., Rangoussi, M., Kalogeras, I. & Melis, N. S. (2023). Educational seismology through an immersive virtual reality game: Design, development and pilot evaluation of user experience. *Education Sciences*, 13(11), 1088. <https://doi.org/10.3390/educsci13111088>

Margulis, L. (2007). El aspecto lúdico del e-learning: el juego en entornos virtuales de aprendizaje. *Revista digital de investigación en docencia universitaria*, 3(1), 13.

<https://revistas.upc.edu.pe/index.php/docencia/article/view/23>

Miranda, M. de S. & Gonçalves, M. T. (2018). Brain students: Games e realidade virtual e misturada como metodologia ativa no ensino de ciências para alunos do 6º ano do ensino fundamental em Araguatins. *Educação e Tecnologias*. <https://doi.org/10.31692/2358-9728.VCOINTERPDVL.2018.00043>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G. & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>

Mouronte-López, M. L., García, A., Bautista, S. & Cortés, C. (2021). Analyzing the gender influence on the interest in engineering and technical subjects. *International Journal of Technology and Design Education*, 31, 723–739. <https://doi.org/10.1007/s10798-020-09580-3>

Mystakidis, S., Besharat, J., Papantzikos, G., Christopoulos, A., Stylios, C., Agorgianitis, S. & Tselentis, D. (2022). Design, development, and evaluation of a virtual reality serious game for school fire preparedness training. *Education Sciences*, 12(4), 281.



<https://doi.org/10.3390/educsci12040281>

Neroni, M. A., Oti, A. & Crilly, N. (2021). Virtual reality design-build-test games with physics simulation: Opportunities for researching design cognition. *International Journal of Design Creativity and Innovation*, 9(3), 139–173. <https://doi.org/10.1080/21650349.2021.1929500>

OECD (2025), *Education at a Glance 2025: OECD Indicators*, OECD Publishing.

<https://doi.org/10.1787/1c0d9c79-en>

Oestergaard, J., Bjerrum, F., Maagaard, M., Winkel, P., Larsen, C. R., Ringsted, C., Gluud, C., Grantcharov, T., Ottesen, B. & Soerensen, J. L. (2012). Instructor feedback versus no instructor feedback on performance in a laparoscopic virtual reality simulator: A randomized educational trial. *BMC Medical Education*, 12. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-12-7>

Olguín, M., Rivera, I. y Hernández, E. (2006). Introducción a la Realidad Virtual. *Polibits*, (33), 11-15. <https://www.redalyc.org/pdf/4026/402640446002.pdf>

Ou, K.-L., Liu, Y.-H. & Tarng, W. (2021). Development of a virtual ecological environment for learning the Taipei tree frog. *Sustainability*, 13(11), 5911. <https://doi.org/10.3390/su13115911>

Pérez Rubio, M. T., González Ortiz, J. J., López Guardiola, P., Alcázar Artero, P. M., Soto Castellón, M. B., Ocampo Cervantes, A. B. & Pardo Ríos, M. (2023). Realidad virtual para enseñar reanimación cardiopulmonar en el Grado de Educación Primaria. Estudio comparativo. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 26(2), 309-332. <https://doi.org/10.5944/ried.26.2.36232>

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

Rai, B., Tan, H. S. & Chen, H. L. (2019). Bringing play back into the biology classroom with the use of gamified virtual lab simulations. *Journal of Applied Learning & Teaching*, 2(2), 48–56. <https://doi.org/10.37074/jalt.2019.2.2.7>

Safari, J., Sadeghi-Niaraki, A. & Choi, S.-M. (2021). Design, implementation, and evaluation of an immersive virtual reality-based educational game for learning topology relations at schools: A



- case study. *Sustainability*, 13(23), 13066. <https://doi.org/10.3390/su132313066>
- Salovaara-Hiltunen, M., Heikkinen, K. & Koivisto, J.-M. (2019). User experience and learning experience in a 4D virtual reality simulation game. *International Journal of Serious Games*, 6(4), 49–66. <https://doi.org/10.17083/ijsg.v6i4.305>
- Sánchez-López, A. L., Jáuregui-Jáuregui, J. A., García-Carrera, N. A. & Perfecto-Avalos, Y. (2024). Evaluating effectiveness of immersive virtual reality in promoting students' learning and engagement: A case study of analytical biotechnology engineering course. *Frontiers in Education*, 9. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1287615>
- Sánchez, M. A. y Quezada, J. C. (2021). Aprendizaje Inmersivo. La realidad virtual como herramienta en la educación. En R. Escalona, R. Cavazos, J. Marmolejo, A. Iriarte y J. Estrada (Coords.), *Fundamentos y tendencias de la realidad mixta en educación* (pp. 69-78). T & R Editorial. <https://tyreditorial.com/pdf/RealidadMixtaEduacion.pdf>
- Shahmoradi, L., Almasi, S., Ghotbi, N. & Gholamzadeh, M. (2020). Learning promotion of physiotherapy in neurological diseases: Design and application of a virtual reality-based game. *Journal of Education and Health Promotion*, 9(1), 234. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_736_19
- Sobocinski, M., Dever, D., Wiedbusch, M., Mubarak, F., Azevedo, R. & Järvelä, S. (2023). Capturing self-regulated learning processes in virtual reality: Causal sequencing of multimodal data. *British Journal of Educational Technology*, 55(4), 1486–1506. <https://doi.org/10.1111/bjet.13393>
- Sousa, R., Campanari, R. A. y Rodrigues, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Cordova*, 19(23), 223-241. <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Su, C.-H. & Cheng, C.-H. (2019). A sustainability innovation experiential learning model for virtual reality chemistry laboratory: An empirical study with PLS-SEM and IPMA. *Sustainability*, 11(4), 1027. <https://doi.org/10.3390/su11041027>
- Sunday, K., Oyelere, S. S., Agbo, F. J., Aliyu, M. B., Balogun, O. S. & Bouali, N. (2023). Usability evaluation of Imikode virtual reality game to facilitate learning of object-oriented programming.



Technology, Knowledge and Learning, 28, 1871–1902.

<https://doi.org/10.1007/s10758-022-09634-6>

Syukur, A., Andono, P. N. & Syarif, A. M. (2024). Gamelan Land: A multiplayer virtual reality game based on a social presence approach. *Journal of Metaverse*, 4(1), 1–10.

<https://doi.org/10.57019/jmv.1334412>

Tazouti, Y., Boulaknadel, S. & Fakhri, Y. (2020). A virtual reality serious game for language learning. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 9(1), 713–716. <https://doi.org/10.30534/ijatcse/2020/101912020>

Thompson, M., Wang, A., Uz Bilgin, C., Anteneh, M., Roy, D., Tan, P., Eberhart, R. & Klopfer, E. (2020). Influence of virtual reality on high school students' conceptions of cells. *Journal of Universal Computer Science*, 26(8), 929–946.

https://www.jucs.org/jucs_26_8/influence_of_virtual_reality/jucs_26_08_0929_0946_thomps_on.pdf

Udeozor, C., Toyoda, R., Abegão, F. R. & Glassey, J. (2021). Perceptions of the use of virtual reality games for chemical engineering education and professional training. *Higher Education Pedagogies*, 6(1), 175–194. <https://doi.org/10.1080/23752696.2021.1951615>

UNESCO. (2023). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023: Tecnología en la educación. ¿Una herramienta en los términos de quién?* UNESCO.

<https://doi.org/10.54676/JKLA7966>

Valenti, S., Lund, B. D. & Wang, T. (2020). Virtual reality as a tool for student orientation in distance education programs: A study of new library and information science students. *Information Technology and Libraries*, 39(2). <https://doi.org/10.6017/ital.v39i2.11937>

Wang, C.-M., Shao, C.-H. & Han, C.-E. (2022). Construction of a tangible VR-based interactive system for intergenerational learning. *Sustainability*, 14(10), 6067.

<https://doi.org/10.3390/su14106067>

Wegener, M., McIntyre, T. J., McGrath, D., Savage, C. M. & Williamson, M. (2012). Developing a virtual physics world. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(3), 504–522.

<https://doi.org/10.14742/ajet.847>



- White, J. E., Novak, R., Rarere-Briggs, B., Swit, C. S. & Lukosch, H. (2023). 'Sensing' learners through presence: Learning relational pedagogies for infants using virtual reality. *Video Journal of Education and Pedagogy*, 8(1), 1–19. <https://doi.org/10.1163/23644583-bja10043>
- Wright, P. N., Whitworth, M., Tibaldi, A., Bonali, F., Nomikou, P., Antoniou, V., Vitello, F., Becciani, U., Krokos, M. & Van Wyk de Vries, B. (2022). Student evaluations of using virtual reality to investigate natural hazard field sites. *Journal of Geography in Higher Education*, 47(2), 311–329. <https://doi.org/10.1080/03098265.2022.2045573>
- Wu, S.-H., Yang, Y.-Y., Huang, C.-C., Liu, C.-W., Yang, L.-Y., Chen, C.-H., Kao, S.-Y. & Lee, F.-Y. (2020). Virtual reality simulation increases Chinese physicians' and lab technicians' familiarity and confidence regarding proper clinical wastes segregation/disposal: A 2-year pilot study. *BMJ Simulation & Technology Enhanced Learning*, 19(7), 38-40. <https://doi.org/10.1136/bmjstel-2019-000554>
- Xiao, P.-W., Fan, K.-K., Xu, S. & Su, C.-H. (2017). A preliminary study on the learning satisfaction and effectiveness of VR weight training assisting learning system for beginners. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(9), 6231–6248. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01061a>
- Xu, Y. & Dai, Y. (2022). Immersive disaster training schema based on team role-playing. *Sustainability*, 14(19), 12551. <https://doi.org/10.3390/su141912551>

