

Realidad virtual para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios: una revisión sistemática

Virtual reality for the development of critical thinking in university students: a systematic review

 Patricia Luzmila Sanchez Huamani ¹

 Genrry Hermes Alcantara Valderrama ²

 Francois Ticeran Jordan ³

 Laura Chipana Rodriguez ⁴

Resumen

Introducción: Los entornos inmersivos se han consolidado como tecnologías educativas emergentes en la educación superior. Sin embargo, la evidencia sobre su contribución al desarrollo del pensamiento crítico continúa fragmentada. **Objetivo:** Analizar sistemáticamente la producción científica sobre el uso de la realidad virtual para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. **Metodología:** Se realizó una revisión sistemática descriptiva siguiendo la guía PRISMA. La búsqueda se efectuó en Scopus y Web of Science e incluyó estudios publicados entre 2020 y 2025. Se empleó el análisis de contenido como técnica y una matriz de extracción de datos como instrumento. De 268 registros identificados inicialmente, se seleccionaron 20 estudios. **Resultados:** El 68 % de los estudios reportó mejoras directas en el pensamiento crítico de los estudiantes universitarios. Asimismo, el 25 % presentó un riesgo alto de sesgo, mientras que el 18 % mostró un riesgo bajo. Los hallazgos indican que los resultados favorables se relacionan principalmente con la integración de la realidad virtual y metodologías activas de aprendizaje. **Conclusiones:** La realidad virtual puede potenciar el pensamiento crítico en estudiantes universitarios cuando se articula con estrategias pedagógicas activas. No obstante, la presencia de riesgos de sesgo evidencia la necesidad de desarrollar investigaciones con diseños experimentales más rigurosos, muestras amplias y procedimientos de evaluación consistentes.

Palabras clave: Educación superior; Metodologías activas; Pensamiento crítico; Realidad virtual; Tecnología educativa

Abstract

Introduction: Immersive environments have established themselves as emerging educational technologies in higher education. However, evidence regarding their contribution to the development of critical thinking remains fragmented. **Objective:** To systematically analyze the scientific production on the use of virtual reality for the development of critical thinking in university students. **Methodology:** A descriptive systematic review was conducted following the PRISMA guidelines. The search was performed in Scopus and Web of Science and included studies published between 2020 and 2025. Content analysis was employed as the technique, using a data extraction matrix as the instrument. From 268 records initially identified, 20 studies were selected.

¹⁻⁴ Universidad César Vallejo, Lima, Perú

Artículo recibido 17 de abril 2026 | Aceptado 27 de mayo 2026 | Publicado 1 de julio 2026

Autor de correspondencia: pasanchezhu@ucvvirtual.edu.pe

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Como citar: Sanchez Huamani, P. L., Alcantara Valderrama, G. H., Ticeran Jordan, F., & Chipana Rodriguez, L. (2026). Realidad virtual para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios: una revisión sistemática. *Tribunal, Revista en Ciencias de la Educación y Ciencias Jurídicas*, 6(16), 1-17. <https://doi.org/10.59659/revistatribunal.v6i16.495>

Results: Findings showed that 68% of the studies reported direct improvements in critical thinking among university students. Additionally, 25% presented a high risk of bias, while 18% showed a low risk. The results indicate that favorable outcomes are primarily associated with the integration of virtual reality and active learning methodologies. **Conclusions:** Virtual reality can enhance critical thinking in university students when articulated with active pedagogical strategies. Nevertheless, the presence of risk of bias highlights the need for further research involving more rigorous experimental designs, larger samples, and consistent evaluation procedures.

Keywords: Higher education; Active methodologies; Critical Thinking; Virtual reality; Educational technology

Introducción

En la escena internacional, la transformación digital de la educación superior ha consolidado a la Realidad Virtual (RV) como tecnología inmersiva capaz de recrear entornos de aprendizaje que estimulan procesos cognitivos superiores. Estudios recientes evidencian que la integración de la RV en contextos universitarios favorece la motivación, el compromiso y la construcción activa del conocimiento, condiciones indispensables para el desarrollo del pensamiento crítico (He, 2024).

En esta línea, Arantes et al. (2023), documentan que los marcos de aprendizaje inmersivo articulan la presencia, la inmersión y la interacción de manera sinérgica, lo que potencia la indagación, la evaluación de evidencia y la toma de decisiones informada, dimensiones centrales del razonamiento crítico. Estos antecedentes justifican la necesidad de examinar la relación entre la RV y el pensamiento crítico en la formación universitaria.

En el contexto latinoamericano, la incorporación de tecnologías inmersivas en la educación superior ha ganado terreno impulsada por políticas digitales y por las demandas formativas de la cuarta revolución industrial. Investigaciones desarrolladas en la región evidencian que la RV contribuye al desarrollo de competencias cognitivas y socioemocionales en estudiantes universitarios, aunque con grados variables de implementación y madurez tecnológica (Caballero et al., 2023).

De manera similar, Lancheros y Vesga (2024), advierten que, pese a los avances, persisten brechas de infraestructura y formación docente que limitan el aprovechamiento pedagógico de la RV. Esta realidad regional torna pertinente sistematizar la evidencia disponible sobre cómo la RV impacta el pensamiento crítico, con el fin de orientar prácticas y políticas educativas contextualizadas.

Desde el plano conceptual, el pensamiento crítico se comprende como un proceso reflexivo orientado a la evaluación razonada de la información, la argumentación fundamentada y la toma de decisiones autónoma. Tapia (2024), lo define como una habilidad transversal que articula el análisis, la síntesis y la metacognición, indispensable en la formación universitaria contemporánea. Por su parte, Morales (2024), sostiene que la RV constituye una estrategia educativa que, al situar al estudiante en escenarios problemáticos auténticos, activa mecanismos cognitivos consistentes con el pensamiento crítico. Estos planteamientos revelan una complementariedad teórica entre las propuestas inmersivas y las concepciones actuales del razonamiento crítico, lo que sustenta la

pertinencia de explorar empíricamente dicha relación.

Entre los factores de riesgo asociados al uso educativo de la RV destacan la sobrecarga cognitiva, la cinetosis, las deficiencias de diseño pedagógico y la heterogeneidad metodológica de los estudios, aspectos que pueden mermar el desarrollo efectivo del pensamiento crítico. [Gutiérrez et al. \(2022\)](#), advierten que la ausencia de andamiajes instruccionales en entornos virtuales dificulta la transferencia de aprendizajes y limita la reflexión profunda. Estos riesgos obligan a examinar en qué condiciones la RV verdaderamente potencia el pensamiento crítico, para evitar supuestos generalizables sin sustento empírico y resaltar la necesidad de diseños pedagógicos que mitiguen la sobrecarga cognitiva y favorezcan el procesamiento profundo de la información.

La importancia de abordar este tema radica en la necesidad de ofrecer a docentes e investigadores una síntesis rigurosa que oriente la integración pedagógica de la RV en la educación superior. [Marzo y Berné \(2023\)](#), evidencian que la educación virtual, cuando se diseña con criterios pedagógicos sólidos, fortalece el pensamiento crítico y otras competencias transversales en estudiantes universitarios. Estos hallazgos justifican la urgencia de consolidar un cuerpo de evidencia que permita identificar patrones, vacíos y tendencias en la investigación sobre RV y pensamiento crítico en el nivel superior, particularmente en contextos donde la incorporación tecnológica avanza de forma acelerada.

A partir de los antecedentes expuestos surge el cuestionamiento relacionado con ¿qué evidencia empírica existe sobre el impacto de la RV en el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios? En consecuencia, el objetivo del estudio consistió en analizar de forma sistemática la producción científica sobre el uso de la Realidad Virtual para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios.

Método

El estudio corresponde a una revisión sistemática de la literatura científica, enmarcada en el enfoque cualitativo interpretativo y de tipo descriptivo. El diseño sigue las directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2020, orientadas a garantizar la transparencia, reproducibilidad y rigor metodológico del proceso de selección, extracción y síntesis de los estudios primarios.

La técnica empleada fue el análisis de contenido, complementada con la evaluación crítica mediante una plantilla de evaluación de calidad para revisiones. Como instrumento se utilizó una matriz de extracción de datos elaborada ad hoc, que permitió organizar la información por autor, año, país, enfoque, alcance, tipo de estudio, muestra, riesgo de sesgo y resultados relevantes.

Los criterios de inclusión contemplaron investigaciones empíricas publicadas entre 2020 y 2025, indexadas en Scopus o Web of Science, redactadas en español, inglés o portugués, con acceso libre y que abordaran el uso de la RV en el desarrollo del pensamiento crítico u otras habilidades cognitivas superiores en estudiantes universitarios. Los criterios de exclusión descartaron los textos que no correspondieran a investigaciones empíricas; la literatura no indexada y las ponencias de eventos académicos sin arbitraje; los estudios publicados en idiomas diferentes al español, inglés o portugués; los trabajos sin acceso libre; y,

adicionalmente, aquellos que no reportaran resultados relacionados con el pensamiento crítico o habilidades cognitivas asociadas, así como los duplicados entre bases de datos.

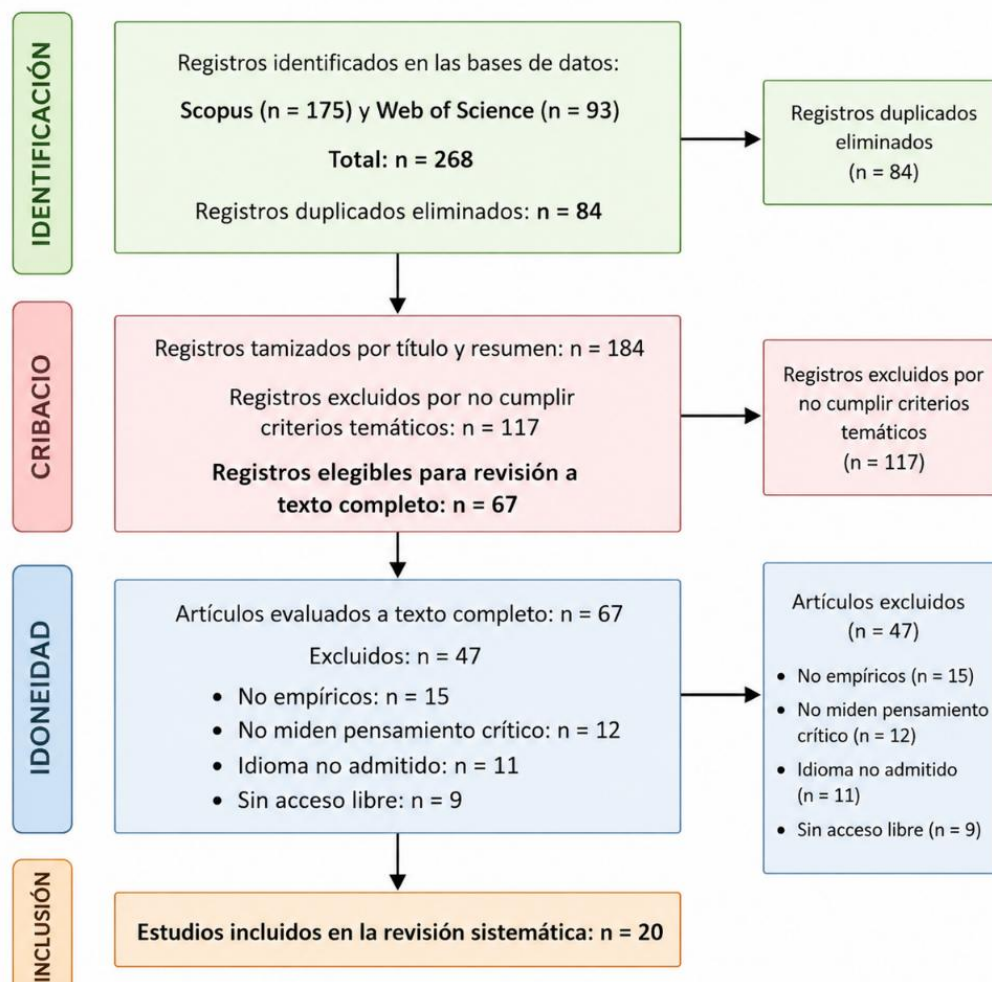
Las bases de datos Scopus y Web of Science, fueron seleccionadas por su alto impacto y cobertura multidisciplinar. Las estrategias de búsqueda combinaron descriptores controlados y libres mediante operadores booleanos: ("virtual reality" OR "realidad virtual") AND ("critical thinking" OR "pensamiento crítico") AND ("higher education" OR "educación superior" OR "university students").

El proceso de selección se desarrolló en cuatro fases: identificación, cribado, idoneidad e inclusión. Dos revisores realizaron de forma independiente el tamizado de títulos y resúmenes; las discrepancias se resolvieron por consenso y, cuando fue necesario, con la intervención de un tercer evaluador, lo que garantizó la confiabilidad del proceso.

Inicialmente se identificaron 268 registros, de los cuales se eliminaron 84 por duplicación entre bases de datos; en la fase de cribado se descartaron 117 por no cumplir con los criterios temáticos básicos, lo que resultó en 67 estudios pertinentes; en la fase de idoneidad se revisaron los textos completos y se excluyeron 47 tras una revisión más detallada, distribuidos así: 15 no constituían investigaciones empíricas, 12 no medían el pensamiento crítico, 11 estaban en idiomas no admitidos y 9 carecían de acceso libre.

Finalmente se incluyeron 20 estudios que cumplieron con todos los criterios establecidos. Esta depuración rigurosa permitió mantener la coherencia temática y garantizar la representatividad de los trabajos analizados (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de estudios



El marco ético y científico se sustentó en los principios de honestidad, transparencia y respeto a la autoría, conforme al Código de Ética del Comité de Ética en Publicaciones. Se garantizó la cita adecuada de todas las fuentes consultadas, para evitar el plagio y la duplicación de información.

Asimismo, se cumplió con los criterios de reproducibilidad al documentar detalladamente cada fase del proceso metodológico. El análisis de contenido se desarrolló mediante la codificación temática de los hallazgos, agrupados por categorías emergentes que permitieron identificar patrones, convergencias y divergencias en la literatura revisada. Esta estrategia facilitó la síntesis interpretativa de los resultados y la elaboración de conclusiones fundamentadas en la evidencia.

Resultados

El análisis de los 20 estudios incluidos en la revisión sistemática permitió identificar hallazgos convergentes en torno al potencial de la RV para potenciar el pensamiento crítico en estudiantes universitarios.

La Tabla 1 sintetiza las características metodológicas y los resultados relevantes de cada investigación. En su conjunto, la evidencia revela que la integración de la RV en escenarios educativos universitarios contribuye al desarrollo de habilidades cognitivas superiores, aunque con variabilidad en la calidad metodológica y en los enfoques pedagógicos empleados. A continuación, se presenta el detalle de los hallazgos agrupados por temáticas emergentes del análisis de contenido.

Tabla 1. Síntesis de los 20 estudios revisados sobre RVy pensamiento crítico en estudiantes universitarios

Autor/año/país	Título /Enfoque/alcance/tipo de estudio/muestra	Riesgo de sesgo	Resultados relevantes
Agbo et al. (2023) / Nigeria	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 / Cuantitativo/Correlacional/Observacional/164 estudiantes universitarios	Medio - Cuestionario no validado; posible sesgo de participantes	Las percepciones de la RV influyen en la cognición y el pensamiento computacional
Al-Said et al. (2024) / Jordania	The impact of video-based virtual reality training on critical thinking and cognitive load /Cuantitativo/Explicativo/Experimental/140 estudiantes universitarios	Bajo - Nivel educativo controlado	La RV basada en video mejoró el pensamiento crítico y redujo la carga cognitiva
Astuti et al. (2020) / Indonesia	Effect of 3D Visualization on Students' Critical Thinking Skills and Scientific Attitude in Chemistry / Cuantitativo/Explicativo/Cuasi-experimental/Estudiantes de bachillerato	Medio - No detalla tamaño ni control	La visualización 3D mejoró el pensamiento crítico y la actitud científica en química
Chen (2023) / Multinacional	Integrating sustainable development goals into project-based learning and design thinking for the instructional design of a virtual reality course / Mixto/Explicativo/Cuasi-experimental/Estudiantes y docentes universitarios	Medio - Grupo control no detallado; duración limitada	La RV con aprendizaje basado en problemas y design thinking fortalece el pensamiento crítico
Choi y Kim (2024) / Corea	Effects of team-based mixed reality simulation program in emergency situations / Mixto/Explicativo/Experimental/100 estudiantes de enfermería	Alto - Sin aleatorización; efecto novedad; generalidad limitada	La simulación de realidad mixta mejoró el desempeño en emergencias y la resolución de problemas
Gårdling et al. (2025) / Suecia	The effects of virtual reality (VR) on clinical skills training in undergraduate radiography education: A systematic review / Cuantitativo/Descriptivo-correlacional/Revisión sistemática/10 a 191 participantes por estudio	Bajo - 7 de 9 estudios con bajo riesgo de sesgo	La RV mejora habilidades clínicas, aumenta la confianza y presenta algunos efectos adversos
George et al. (2023) / México	Pensamiento computacional basado en realidad virtual y razonamiento complejo: caso de estudio secuencial / Cuantitativo/Explicativo/Estudio de caso/176 estudiantes universitarios	Alto - Estudio de caso único; sesgo de conveniencia	La RV impactó positivamente en el pensamiento computacional y el razonamiento complejo

Autor/año/país	Título /Enfoque/alcance/tipo de estudio/muestra	Riesgo de sesgo	Resultados relevantes
Jans et al. (2023) / Australia	Examining the impact of virtual reality on clinical decision making—An integrative review / Mixto/Descriptivo/Revisión sistemática integrativa/18 estudios primarios	Medio - Calidad variada; limitaciones metodológicas	La RV apoya el pensamiento crítico, el razonamiento y el juicio clínico en enfermería
Kim et al. (2024) / Corea	Impact of virtual reality mental health nursing simulation on nursing students' competence. / Cuantitativo/Explicativo/Experimental/50 estudiantes de enfermería	Alto - Un solo grupo pretest-postest, sin control	La RV mejoró la competencia en salud mental, lo que incluye habilidades críticas
Lee y Baek (2024) / Corea	Development and effects of adult nursing education programs using virtual reality simulations / Cuantitativo/Explicativo/Experimental/44 estudiantes de enfermería de cuarto año	Medio - Sin grupo control cuantitativo	La RV mejoró la confianza, el pensamiento crítico y la resolución de problemas
Li et al. (2020) / China	Earthquake safety training through virtual drills / Cuantitativo/Explicativo/Cuasi-experimental/63 estudiantes de ingeniería	Bajo - Metodología detallada; evaluación pretest-postest	La simulación virtual mejoró significativamente el pensamiento crítico
Liu et al. (2023) / China	Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis / Cuantitativo/Correlacional/Revisión sistemática/Muestra no probabilística	Medio - Heterogeneidad; riesgo de sesgo en estudios incluidos	La RV impacta positivamente en pensamiento crítico, confianza y satisfacción en enfermería
Muthmainnah et al. (2025) / Indonesia	A new innovative metaverse ecosystem: VR-based human interaction enhances EFL learners' transferable skills / Mixto/Explicativo/Experimental/53 estudiantes universitarios de inglés como lengua extranjera	Alto - Diseño pre-experimental sin grupo control	La RV inmersiva mejoró habilidades transferibles, incluido el pensamiento crítico
Pears et al. (2025) / Reino Unido	Enhancing creativity and cognitive skills in healthcare curricula: Recommendations from a modified Delphi study on virtual reality integration. / Mixto/Descriptivo-explicativo/Estudio Delphi/Expertos internacionales (n=75, 31, 27)	Bajo - Consenso Delphi y revisión por expertos	La RV mejora habilidades cognitivas, afectivas y psicomotoras; propone guías para su integración
Song y Kim (2023) / Corea	Effects of a virtual reality simulation integrated with problem-based learning on nursing students' critical thinking ability, problem solving ability, and self-efficacy: a non-randomized trial / Cuantitativo/Explicativo/Experimental/48 estudiantes de enfermería	Medio - Muestra pequeña	El aprendizaje combinado con RV mejoró el pensamiento crítico y el desempeño clínico

Autor/año/país	Título /Enfoque/alcance/tipo de estudio/muestra	Riesgo de sesgo	Resultados relevantes
Srimadhaven et al. (2020) / India	Learning analytics: Virtual reality for programming course in higher education / Cuantitativo/Descriptivo/Observacional/Pocos estudiantes de ingeniería	Medio - Muestra no especificada con precisión	La RV motiva, evalúa habilidades cognitivas y fomenta el pensamiento crítico y creativo
Stretton et al. (2023) / Nueva Zelanda	Exploring mobile mixed reality in healthcare higher education: A systematic review /Mixto /Descriptivo/Revisión sistemática/18 estudios	Medio - Evaluado con MMAT	Beneficios pedagógicos de la realidad mixta móvil; pocos estudios miden pensamiento crítico
Xie et al. (2023) / China	Integrating immersive experience into hybrid education: a case study in fintech experimental education / Cuantitativo/Explicativo/Experimental/60 estudiantes universitarios	Medio - Sin aleatorización; subjetividad en calificación	La educación híbrida con RV mejoró el pensamiento crítico, la comunicación y el trabajo en equipo
Ramallal et al. (2024) / España	Realidad aumentada, impulso de la creatividad y las multi-inteligencias en la universidad / Cualitativo/Descriptivo/Observacional/23 estudiantes universitarios	Medio - No detalla muestra; estudio descriptivo general	Propuso un cuestionario de usabilidad de realidad extendida con potencial para habilidades de gestión
Vázquez et al. (2023) / México	Effect of extended reality learning experience on student engagement in science and engineering courses / Cuantitativo/Explicativo/Cuasi-experimental/50 estudiantes universitarios	Alto - Sin aleatorización; muestra pequeña; deseabilidad social	La realidad aumentada impulsa la creatividad y la experiencia de realidad extendida aumentó el compromiso

El análisis temático agrupa los hallazgos en cinco categorías emergentes. La primera, denominada RV y pensamiento crítico en ciencias de la salud, reúne estudios que evidencian mejoras significativas en el razonamiento clínico y la toma de decisiones. [Al-Said et al. \(2024\)](#), demostraron que la RV basada en video incrementó el pensamiento crítico y redujo la carga cognitiva en 140 estudiantes jordanos. En la misma dirección, [Lee y Baek \(2024\)](#), reportaron mejoras en la confianza y la resolución de problemas en estudiantes de enfermería coreanos, mientras que [Song y Kim \(2023\)](#), constataron que el aprendizaje combinado con RV potenció el pensamiento crítico y el desempeño clínico. Estos hallazgos sugieren que la simulación inmersiva ofrece entornos seguros para el ensayo de juicios clínicos fundamentados.

La segunda categoría, RV y pensamiento crítico en enfermería, agrupa investigaciones que profundizan en competencias clínicas específicas. [Kim et al. \(2024\)](#), evidenciaron mejoras en la competencia en salud mental, lo que incluye habilidades críticas, en 50 estudiantes coreanos.

Por su parte, [Choi y Kim \(2024\)](#), hallaron que la simulación de realidad mixta mejoró el desempeño en emergencias, la comunicación y la resolución de problemas en 100 estudiantes de enfermería. [Jans et al. \(2023\)](#), mediante una revisión integrativa de 18 estudios, concluyeron que la RV apoya el pensamiento crítico, el razonamiento y el juicio clínico. [Liu et al. \(2023\)](#), corroboran este potencial al señalar impactos positivos en pensamiento crítico, confianza y satisfacción en estudiantes chinos de enfermería.

La tercera categoría, RV y pensamiento crítico en ingeniería y ciencias básicas, integra estudios que exploran el desarrollo cognitivo en disciplinas técnicas. [Li et al. \(2020\)](#), reportaron que la simulación virtual mejoró significativamente el pensamiento crítico en 63 estudiantes chinos de ingeniería en mecanizado, mediante un diseño cuasi-experimental con evaluación pretest-postest. [Srimadhaven et al. \(2020\)](#), constataron que la RV motiva a los estudiantes, evalúa habilidades cognitivas y fomenta el pensamiento crítico y creativo en estudiantes indios de ingeniería.

Por su parte, [Xie et al. \(2023\)](#), demostraron que la educación híbrida con RV mejoró el pensamiento crítico, la comunicación y el trabajo en equipo en 60 estudiantes chinos, lo que evidencia el valor pedagógico de los entornos inmersivos en formación técnica.

La cuarta categoría, RV y pensamiento computacional o complejo, reúne investigaciones que vinculan la RV con el razonamiento algorítmico y sistémico. [Agbo et al. \(2023\)](#), evidenciaron que las percepciones de la RV influyen en la cognición y el pensamiento computacional de 164 estudiantes nigerianos. [George et al. \(2023\)](#), reportaron impactos positivos de la RV sobre el pensamiento computacional y el razonamiento complejo en 176 estudiantes mexicanos, mediante un estudio de caso secuencial.

[Astuti et al. \(2020\)](#), hallaron que la visualización 3D en RV mejoró el pensamiento crítico y la actitud científica en estudiantes indonesios de química. [Chen \(2023\)](#), constató que la RV integrada con aprendizaje basado en problemas y design thinking fortalece la comprensión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el pensamiento crítico en docentes y estudiantes.

La quinta categoría, RV, habilidades transferibles y modelos pedagógicos, agrupa aportes que trascienden la disciplina específica. [Muthmainnah et al. \(2025\)](#), demostraron que la

RV inmersiva mejoró habilidades transferibles, incluido el pensamiento crítico, en 53 estudiantes universitarios de inglés como lengua extranjera. [Pears et al. \(2025\)](#), mediante un estudio Delphi con expertos internacionales, propusieron guías para integrar la RV en planes de estudio mediante co-creación y modelos como el CAMIL (Cognitive Affective Model of Immersive Learning, por sus siglas en inglés). [Stretton et al. \(2023\)](#), en una revisión sistemática de 12 estudios con 1108 participantes, identificaron beneficios pedagógicos de la realidad mixta móvil, aunque señalaron que pocos estudios miden directamente el pensamiento crítico. [Gårdling et al. \(2025\)](#), corroboraron mejoras en habilidades clínicas y confianza, con algunos efectos adversos como la cinetosis.

Adicionalmente, dos estudios enfocados en usabilidad y compromiso complementan el panorama. [Ramallal et al. \(2024\)](#), propusieron un cuestionario de usabilidad de realidad extendida con potencial para evaluar habilidades de gestión en 23 estudiantes españoles. [Vázquez et al. \(2023\)](#), constataron que la realidad aumentada impulsa la creatividad y que la experiencia de realidad extendida aumentó el compromiso estudiantil en cursos de ciencia e ingeniería. En conjunto, los 20 estudios confirman el potencial de la RV para el desarrollo del pensamiento crítico. El 68 % reportó mejoras directas, el 25 % presentó riesgo alto de sesgo y el 18 % riesgo bajo, lo que evidencia la necesidad de investigaciones más rigurosas.

El análisis de 20 estudios confirma el potencial de la RV para fomentar el pensamiento crítico en universitarios. La evidencia muestra mejoras en razonamiento clínico, resolución de problemas y habilidades cognitivas en áreas como salud, ingeniería y ciencias. Sin embargo, la calidad metodológica es variable, en relación con los efectos positivos y el nivel de riesgo de sesgo.

Discusión

Los resultados de esta revisión confirman el potencial de la RV como herramienta pedagógica para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. Esta convergencia es coherente con la síntesis de [Sviridova et al. \(2023\)](#), quienes sostienen que las tecnologías inmersivas incrementan el éxito académico y la motivación al ofrecer entornos de aprendizaje situados que activan procesos cognitivos superiores. La coincidencia entre los hallazgos revisados y la literatura previa sugiere que la RV no constituye una moda tecnológica aislada, sino una mediación con sustento teórico sólido para el razonamiento crítico.

Por otra parte, la predominancia de estudios en ciencias de la salud diverge del conocimiento existente que aboga por una distribución más equilibrada entre disciplinas. [Bermejo et al. \(2023\)](#), advierten que la investigación sobre RV en educación superior se concentra en áreas clínicas, lo que limita la transferencia de hallazgos a otras carreras. Esta asimetría disciplinar representa un desafío para generalizar el impacto de la RV sobre el pensamiento crítico en programas de humanidades, ciencias sociales o artes, donde la evidencia empírica continúa escasa.

Asimismo, la heterogeneidad metodológica observada en los 20 estudios analizados confirma lo señalado por [Radianti et al. \(2020\)](#), quienes identificaron una marcada variabilidad en diseños, muestras e instrumentos de evaluación. Esta diversidad

metodológica, si bien enriquece el panorama, dificulta la comparación directa de los efectos de la RV sobre el pensamiento crítico. La ausencia de protocolos estandarizados para medir el pensamiento crítico en entornos inmersivos emerge como una limitación transversal que las futuras investigaciones deberán abordar.

De manera similar, los resultados confirman que la integración de metodologías activas potencia el efecto de la RV sobre el pensamiento crítico. [Pellas et al. \(2021\)](#), sostienen que los entornos inmersivos solo alcanzan su pleno potencial cuando se articulan con estrategias como el aprendizaje basado en problemas, la indagación guiada y el design thinking. Esta convergencia teórica refuerza la idea de que la tecnología por sí sola no garantiza el desarrollo cognitivo, sino que requiere de un diseño instruccional intencional y orientado a la reflexión.

En esta línea, los hallazgos sobre pensamiento computacional y razonamiento complejo dialogan con los planteamientos de [Mystakidis et al. \(2022\)](#), quienes evidencian que la RV aplicada a las disciplinas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas favorece el desarrollo de habilidades de orden superior. La convergencia entre los estudios revisados y esta literatura sugiere que la inmersión tridimensional activa mecanismos cognitivos relacionados con la abstracción, la modelización y la resolución de problemas complejos, dimensiones constitutivas del pensamiento crítico contemporáneo.

Por otra parte, los resultados divergen parcialmente del optimismo tecnológico predominante cuando se examinan los riesgos de sesgo. [Rojas et al. \(2023\)](#), advierten que la calidad metodológica de los estudios sobre RV en educación es desigual, con prevalencia de muestras pequeñas y diseños no experimentales. La revisión confirma esta tendencia, ya que el 25 % de los estudios presentó riesgo alto de sesgo, lo que cuestiona la robustez de algunas afirmaciones sobre los efectos cognitivos de la RV.

Además, los resultados sobre el compromiso y la motivación coinciden con el meta-análisis de [Victoria et al. \(2024\)](#), quienes reportan efectos positivos de la RV en el rendimiento académico y el compromiso estudiantil en educación secundaria, y se extienden estos hallazgos al ámbito universitario. Esta convergencia sugiere que la inmersión tecnológica actúa como catalizador motivacional, condición necesaria, aunque no suficiente para el desarrollo del pensamiento crítico en contextos de educación superior, donde la motivación se articula con la reflexión profunda.

En relación con la integración de metodologías colaborativas, los hallazgos confirman lo planteado por [Paulsen et al. \(2024\)](#)([Paulsen et al., 2024](#)), quienes señalan que el aprendizaje colaborativo en RV inmersiva fortalece habilidades cognitivas y socioemocionales. La articulación entre la simulación inmersiva y el trabajo en equipo, observada en varios estudios revisados, evidencia que el pensamiento crítico se desarrolla de manera más efectiva cuando los estudiantes confrontan sus argumentos en escenarios virtuales compartidos y negocian significados.

Desde la perspectiva del compromiso estudiantil, [Lin et al. \(2024\)](#) sostienen que la RV incrementa el compromiso y la participación activa en el aula, lo que se alinea con los hallazgos sobre mejoras en la comunicación y el trabajo en equipo. Esta coincidencia refuerza la idea de que la presencia social y la inmersión son variables mediadoras que explican parte del efecto de la RV sobre el pensamiento crítico, lo que abre líneas de

investigación sobre su operacionalización.

A continuación, los aportes sobre modelos pedagógicos como el CAMIL convergen con la propuesta de Ortega (2022), quien reflexiona sobre la transición de la realidad extendida al metaverso y sus implicaciones educativas. La articulación entre marcos teóricos sólidos y experiencias inmersivas emerge como una condición para que la RV trascienda la novedad tecnológica y se consolide como mediación pedagógica orientada al desarrollo del pensamiento crítico en la educación superior, con foco en la reflexión metacognitiva.

Asimismo, los hallazgos sobre habilidades transferibles coinciden con Pinargote et al. (2024), quienes sostienen que la RV en educación superior fortalece competencias transversales como la resolución de problemas, la comunicación y el razonamiento crítico. Esta convergencia sugiere que la inmersión virtual ofrece escenarios auténticos donde los estudiantes movilizan conocimientos de manera integrada, más allá de las fronteras disciplinares tradicionales que segmentan el aprendizaje.

Finalmente, los hallazgos sobre co-creación y diseño instruccional dialogan con los aportes de Ennis (2015), quien define el pensamiento crítico como un proceso orientado a la decisión reflexiva y fundamentada. La integración de la RV con estrategias de co-creación, observada en estudios revisados, materializa esta concepción al situar al estudiante como agente activo en la construcción del conocimiento, en consonancia con las corrientes pedagógicas contemporáneas centradas en el aprendizaje autorregulado y la metacognición.

El estudio presenta dos limitaciones principales. En primer lugar, la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos, con predominio de diseños no experimentales y muestras pequeñas, restringe la generalización de los hallazgos, por lo que se requiere estandarizar el reporte de revisiones sistemáticas. En segundo lugar, la restricción a las bases de datos Scopus y Web of Science pudo omitir investigaciones relevantes indexadas en bases regionales, lo que sesga la representatividad de la producción latinoamericana. Estas limitaciones comprometen la generalización de los resultados a contextos disciplinares y geográficos diversos.

Como sugerencias para futuras investigaciones, se recomienda desarrollar estudios experimentales con muestras amplias y grupos control, diseñar instrumentos validados para medir el pensamiento crítico en entornos inmersivos y ampliar la búsqueda a bases de datos regionales como SciELO o Redalyc. Estas acciones permitirán consolidar evidencia más robusta sobre el impacto de la RV en el desarrollo del pensamiento crítico universitario, así como orientar políticas institucionales y prácticas pedagógicas basadas en resultados generalizables a contextos disciplinares diversos.

Conclusiones

La revisión sistemática permite concluir que la RV, integrada con metodologías activas y diseños pedagógicos intencionales, constituye una herramienta con potencial significativo para el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. El 68 % de los estudios analizados reportó mejoras directas en esta competencia,

especialmente en disciplinas como enfermería, ingeniería, ciencias básicas y formación docente, lo que evidencia la pertinencia de la RV como mediación cognitiva en la educación superior y respalda su incorporación en los procesos formativos contemporáneos.

De manera específica, los hallazgos evidencian que la RV contribuye al fortalecimiento del razonamiento clínico, la resolución de problemas, la comunicación y el trabajo en equipo. Asimismo, la articulación con modelos como CAMIL y estrategias como el aprendizaje basado en problemas y el design thinking potencia los efectos sobre el pensamiento crítico. Sin embargo, la calidad metodológica desigual y la concentración de estudios en ciencias de la salud limitan la generalización de estos resultados a otras disciplinas y contextos formativos.

Adicionalmente, se constata que factores como la sobrecarga cognitiva, la cinetosis y la ausencia de andamiajes instruccionales representan riesgos que pueden mermar el impacto de la RV sobre el pensamiento crítico. El 25 % de los estudios presentó riesgo alto de sesgo, lo que advierte sobre la necesidad de elevar los estándares metodológicos en futuras investigaciones. La heterogeneidad de instrumentos para medir el pensamiento crítico emerge como una limitación transversal que exige consensos disciplinares.

Se sugiere a las instituciones universitarias incorporar la RV en sus programas formativos con un diseño instruccional fundamentado, con prioridad en la integración con metodologías activas y la evaluación rigurosa del pensamiento crítico. Asimismo, se invita a investigadores y docentes a desarrollar estudios experimentales con muestras amplias, grupos control y medidas longitudinales, así como a ampliar la indagación a disciplinas no clínica. Estas acciones contribuirán a consolidar una base de evidencia sólida que oriente políticas y prácticas pedagógicas centradas en el desarrollo del pensamiento crítico universitario mediante tecnologías inmersivas.

Acerca de

Contribución de los autores: Los autores contribuyeron a la conceptualización del estudio, al desarrollo metodológico, al análisis e interpretación de los datos, a la redacción del manuscrito y a la revisión crítica de su contenido intelectual.

Financiamiento: Los autores declaran que no recibieron financiamiento para esta investigación.

Certificación ética: El protocolo del presente estudio fue sometido a revisión y aprobado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad, en cumplimiento de los principios éticos y normativas institucionales aplicables.

Referencias

Agbo, F. J., Olaleye, S. A., Bower, M. y Oyelere, S. S. (2023). 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(1), 16. <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00233-1>

Al-Said, K., Berestova, A., Ismailova, N. y Pronkin, N. (2024). The impact of video-based virtual reality training on critical thinking and cognitive load. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(5), 3239. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i5.28109>

Arantes, F., Camargo, C. S., Nogueira, E. y Werner, C. (2023). Immersive learning frameworks: A systematic literature review. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(5), 736-747. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3242553>

Astuti, T. N., Sugiyarto, K. H. y Ikhsan, J. (2020). Effect of 3D Visualization on Students' Critical Thinking Skills and Scientific Attitude in Chemistry. *International Journal of Instruction*, 13(1), 151-164. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13110a>

Bermejo, B., Juiz, C., Cortes, D., Oskam, J., Moilanen, T., Loijas, J., Govender, P., Hussey, J., Schmidt, A. L., Burbach, R., King, D., O'Connor, C., & Dunlea, D. (2023). AR/VR teaching-learning experiences in higher education institutions (HEI): A systematic literature review. *Informatics*, 10(2), 45. <https://doi.org/10.3390/informatics10020045>

Caballero, J. A., Rojas, J. R., Sánchez, A. y Lázaro, A. F. (2023). Revisión sistemática sobre la aplicación de la realidad virtual en la educación universitaria. *Revista Electrónica Educare*, 27(3), 463-480. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.27-3.17271>

Chen, P.-H. (2023). Integrating sustainable development goals into project-based learning and design thinking for the instructional design of a virtual reality course. *Engineering Proceedings*, 55(1), 78. <https://doi.org/10.3390/engproc2023055078>

Choi, M.-J. y Kim, K.-J. (2024). Effects of team-based mixed reality simulation program in emergency situations. *PLoS One*, 19(2), e0299832. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0299832>

Ennis, R. H. (2015). Critical thinking: A streamlined conception. In *The Palgrave handbook of critical thinking in higher education* (pp. 31-47). Springer. https://doi.org/10.1057/9781137378057_2

Gårdling, J., Viseu, C., Hettinger, E., Jildenstål, P. y Augustinsson, A. (2025). The effects of virtual reality (VR) on clinical skills training in undergraduate radiography education: A systematic review. *Radiography*, 31(3), 102911. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2025.102911>

George, C. E., López, E. O., Ramírez, M. S. y Ruiz, J. A. (2023). Pensamiento computacional basado en realidad virtual y razonamiento complejo: caso de estudio secuencial. *Revista de Educación a Distancia*, 23(73), 1-25. <https://doi.org/10.6018/red.540841>

Gutiérrez, M. C., Ledesma, F. E., Cadenillas, V. y Aybari, J. (2022). Uso de los entornos virtuales para el fortalecimiento del pensamiento crítico. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(26), 2052-2061. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.473>

- He, L. (2024). Enhancing Knowledge Engagement in Higher Education. *International Journal of Knowledge Management*, 21(1). <https://doi.org/10.4018/IJKM.395336>
- Jans, C., Bogossian, F., Andersen, P. y Levett-Jones, T. (2023). Examining the impact of virtual reality on clinical decision making—An integrative review. *Nurse Education Today*, 125, 105767. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2023.105767>
- Kim, G., Lim, J., Kim, E. y Yeom, M. (2024). Impact of virtual reality mental health nursing simulation on nursing students' competence. *Journal of multidisciplinary healthcare*, 17, 191–202. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S435986>
- Lancheros, W. F. y Vesga, G. J. (2024). Uso de la realidad aumentada, la realidad virtual y la inteligencia artificial en educación secundaria: una revisión sistemática. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 14(1), 95-110. <https://doi.org/10.19053/uptc.20278306.v14.n1.2024.17537>
- Lee, E. y Baek, G. (2024). Development and effects of adult nursing education programs using virtual reality simulations. *Healthcare*, 12(13), 1313. <https://doi.org/10.3390/healthcare12131313>
- Li, C., Liang, W., Quigley, C., Zhao, Y. y Yu, L.-F. (2020). Earthquake safety training through virtual drills. *IEEE transactions on visualization computer graphics*, 23(4), 1275-1284. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2017.2656958>
- Lin, X. P., Li, B. B., Yao, Z. N., Yang, Z. y Zhang, M. (2024). The impact of virtual reality on student engagement in the classroom—a critical review of the literature. *Frontiers in Psychology*, 15, 1360574. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1360574>
- Liu, K., Zhang, W., Li, W., Wang, T. y Zheng, Y. (2023). Effectiveness of virtual reality in nursing education: a systematic review and meta-analysis. *BMC medical education*, 23(1), 710. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04662-x>
- Marzo, M. y Berné, C. (2023). Analysing cross-cutting competencies learning in an online entrepreneurship context. *Education and Information Technologies*, 28(5), 5551-5565. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11359-z>
- Morales, E. F. (2024). La realidad virtual como estrategia educativa. *Código Científico Revista de Investigación*, 5(2), 1893-1915. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n2/641>
- Muthmainnah, M., Cardoso, L., Marzuki, A. G. y Al Yakin, A. (2025). A new innovative metaverse ecosystem: VR-based human interaction enhances EFL learners' transferable skills. *Discover Sustainability*, 6(1), 156. <https://doi.org/10.1007/s43621-025-00913-7>
- Mystakidis, S., Christopoulos, A. y Pellas, N. (2022). A systematic mapping review of augmented reality applications to support STEM learning in higher education. *Education and Information Technologies*, 27(2), 1883-1927. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10682-1>
- Ortega, P. J. (2022). De la realidad extendida al metaverso: una reflexión crítica sobre las aportaciones a la educación= from extended reality to the metaverse: a critical reflection on contributions to education. *Teoría de la Educación: Revista Interuniversitaria*, 34(2), 189-208. <https://doi.org/10.14201/teri.27864>

- Paulsen, L., Dau, S. y Davidsen, J. (2024). Designing for collaborative learning in immersive virtual reality: A systematic literature review. *Virtual Reality*, 28(1), 63. <https://doi.org/10.1007/s10055-024-00975-4>
- Pears, M., Antoniou, P., Schiza, E., Matsangidou, M., Pattichis, C., Bamidis, P. y Konstantinidis, S. (2025). Enhancing creativity and cognitive skills in healthcare curricula: Recommendations from a modified Delphi study on virtual reality integration. *Thinking Skills and Creativity*, 57. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2025.101810>
- Pellas, N., Mystakidis, S. y Kazanidis, I. (2021). Immersive Virtual Reality in K-12 and Higher Education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual Reality*, 25(3), 835-861. <https://doi.org/10.1007/s10055-020-00489-9>
- Pinargote, M. A., Muñoz, A. G. y Orellana, C. L. (2024). El Rol de la Realidad Virtual en la Educación Superior. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 9037-9045. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12061
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., Wohlgenannt, I. y education. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Ramallal, P. M., Garbellini, A. B. y Serrano, D. P. (2024). Realidad aumentada, impulso de la creatividad y las multi-inteligencias en la universidad. *Edmetec*, 13(2), 3. <https://doi.org/10.21071/edmetec.v13i2.16500>
- Rojas, M. A., Palos, P. R. y Folgado, J. A. (2023). Systematic literature review and bibliometric analysis on virtual reality and education. *Education and Information Technologies*, 28(1), 155-192. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11167-5>
- Song, Y. A. y Kim, M. (2023). Effects of a virtual reality simulation integrated with problem-based learning on nursing students' critical thinking ability, problem solving ability, and self-efficacy: a non-randomized trial. *Korean Journal of Women Health Nursing*, 29(3), 229-238. <https://doi.org/10.4069/kjwhn.2023.09.12>
- Srimadhaven, T., AV, C. J., Harshith, N. y Priyaadharshini, M. (2020). Learning analytics: Virtual reality for programming course in higher education. *Procedia Computer Science*, 172, 433-437. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.095>
- Stretton, T., Cochrane, T. y Narayan, V. (2023). Exploring mobile mixed reality in healthcare higher education: a systematic review. *Research in Learning Technology*, 26, 2131. <http://dx.doi.org/10.25304/rlt.v26.2131>
- Sviridova, E., Yastrebova, E., Bakirova, G. y Rebrina, F. (2023). Immersive technologies as an innovative tool to increase academic success and motivation in higher education. *Front. Educ.*, 8. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1192760>
- Tapia, M. (2024). Una revisión sistemática sobre realidad virtual como herramienta pedagógica para el desarrollo de habilidades en la formación de estudiantes de educación superior. *Revista de ciencias de la educación e inclusión*, 1(1), 33-45. <https://doi.org/10.19053/upct.20278306.v14.n1.2024.17537>

Vázquez, P., Garay, C. L., Deng, B., Mejía, L. A., Chen, D. y Membrillo, J. (2023). Effect of extended reality learning experience on student engagement in science and engineering courses. *International Journal of Instruction*, 16(4), 939-964. <https://doi.org/10.29333/iji.2023.16452a>

Victoria, J. J., Fuentes, A., Fernández, J. y Sadio, F. J. (2024). Influencia de la Realidad Virtual en el rendimiento académico en Educación Secundaria a través de un metaanálisis. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.104279>

Xie, T., Wang, X., Cifuentes-Faura, J. y Xing, Y. (2023). Integrating immersive experience into hybrid education: a case study in fintech experimental education. *Scientific Reports*, 13(1), 22762. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-50259-1>