

# LA REALIDAD VIRTUAL COMO HERRAMIENTA PARA LA EDUCACIÓN BÁSICA Y PROFESIONAL

## VIRTUAL REALITY AS A TOOL FOR BASIC AND PROFESSIONAL EDUCATION

Lic. Lycet Bravo Romero (0009-0009-6006-9548), Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas

### Resumen

La realidad virtual se ha consolidado como una herramienta pedagógica con alto potencial para transformar la educación básica y profesional en el siglo XXI. Esta monografía analiza, con base en investigaciones de 2020 a 2025, sus fundamentos teóricos, aplicaciones en ciencias, humanidades, salud, ingeniería y educación inclusiva, así como sus beneficios y desafíos. La evidencia muestra que, integrada con intención pedagógica y apoyo institucional, la realidad virtual mejora la motivación, la comprensión conceptual, la retención del conocimiento y el desarrollo de competencias técnicas y socioemocionales. No obstante, su implementación efectiva exige políticas inclusivas, formación docente continua y una reflexión ética sobre riesgos como la brecha digital o efectos cognitivos. Este trabajo sirve como referencia para investigadores, educadores y diseñadores instruccionales comprometidos con una educación innovadora, equitativa y centrada en el aprendizaje significativo.

**Palabras claves:** *realidad virtual; educación básica; educación profesional; inmersión; tecnología educativa; aprendizaje experiencial; diseño instruccional; brecha digital*

### Summary

Virtual reality has established itself as a pedagogical tool with high potential to transform basic and vocational education in the 21st century. This monograph analyzes, based on research from 2020 to 2025, its theoretical foundations, applications in science, humanities, health, engineering, and inclusive education, as well as its benefits and challenges. The evidence shows that, when integrated with pedagogical intent and institutional support, virtual reality improves motivation, conceptual understanding, knowledge retention, and the development of technical and socio-emotional skills. However, its effective implementation requires inclusive policies, ongoing teacher training, and ethical reflection on risks such as the digital divide and cognitive effects. This work serves as a reference for

researchers, educators, and instructional designers committed to innovative, equitable education focused on meaningful learning.

**Keywords:** *virtual reality; basic education; vocational education; immersion, educational technology; experiential learning; instructional design; digital divide*

---

La educación del siglo XXI enfrenta desafíos sin precedentes: la necesidad de formar ciudadanos críticos en un mundo hiperconectado, la demanda de competencias técnicas y digitales cada vez más especializadas, y la obligación de garantizar la equidad en el acceso al conocimiento. Paralelamente, las tecnologías emergentes entre ellas, la inteligencia artificial, la realidad aumentada y la realidad virtual están redefiniendo los límites del aula tradicional y abriendo nuevas posibilidades para el aprendizaje activo, contextualizado e inclusivo.

En este escenario, la realidad virtual ha dejado de ser un concepto reservado a la ciencia ficción o a la industria del entretenimiento para convertirse en una herramienta con aplicaciones concretas en el ámbito educativo. Definida como un entorno digital tridimensional, interactivo e inmersivo, generado por computadora y experimentado mediante dispositivos especializados (como gafas de realidad virtual, esta tecnología permite a los usuarios estar presentes en mundos simulados, ya sean representaciones fieles del mundo real o construcciones imaginarias (Mocco, A., Valmaggia, L., Bernardi, L., Alfieri, M., & Tarricone, 2024).

Desde la pandemia global de COVID-19, la urgencia de encontrar alternativas al aprendizaje presencial ha acelerado la investigación y la implementación de soluciones tecnológicas en educación. En este sentido, la realidad virtual ha demostrado ser particularmente valiosa para replicar experiencias prácticas que, de otro modo, serían imposibles, peligrosas o costosas (Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, 2020). Por ejemplo, un estudiante de medicina puede practicar una cirugía sin riesgo para un paciente real; un niño de primaria puede caminar por las calles de la antigua Roma; o un técnico en energía renovable puede operar un parque eólico virtual.

No obstante, a pesar de su promesa, la integración de la realidad virtual en los sistemas educativos no está exenta de obstáculos. Cuestiones relacionadas con el costo, la accesibilidad, la formación docente, los efectos cognitivos y las implicaciones éticas requieren un análisis riguroso. Por ello, esta

monografía tiene como objetivo general analizar de manera crítica y fundamentada el rol de la realidad virtual como herramienta pedagógica en la educación básica primaria y secundaria y profesional técnica, universitaria y de formación laboral, con énfasis en investigaciones publicadas entre 2020 y 2025.

Los objetivos específicos son:

- 1.Revisar los fundamentos teóricos y cognitivos que respaldan el uso de la realidad virtual en educación.
- 2.Identificar y describir aplicaciones concretas de la realidad virtual en distintos niveles y disciplinas educativas.
- 3.Evaluar la evidencia empírica reciente sobre su impacto en los resultados de aprendizaje.
- 4.Analizar los principales desafíos técnicos, pedagógicos y éticos de su implementación.
- 5.Proponer directrices para una adopción responsable y efectiva de la RV en contextos educativos.

El documento se organiza en siete secciones: introducción, fundamentos teóricos, la realidad virtual en la educación básica, la realidad virtual en la educación profesional, desafíos y limitaciones, marco ético y de políticas públicas, y conclusiones. Cada sección se sustenta en fuentes académicas rigurosas y actualizadas, priorizando investigaciones empíricas, revisiones sistemáticas y metaanálisis publicados en los últimos cinco años.

Fundamentos teóricos y cognitivos de la realidad virtual en educación

#### 1.1. Definición y tipologías de realidad virtual

La realidad virtual se caracteriza por tres propiedades esenciales: inmersión, interacción y presencia. La inmersión se refiere al grado en que un sistema tecnológico envuelve sensorialmente al usuario; la interacción, a la capacidad de modificar el entorno virtual en tiempo real; y la presencia, a la sensación subjetiva de estar allí, aunque se sepa que el entorno no es real (Standen, B., Anderson, J., Sumich, A., & Heym , 2023).

Existen distintos niveles de realidad virtual:

Realidad virtual no inmersiva: uso de pantallas planas ej.: simulaciones en computadora.

Realidad virtual semiinmersiva: uso de proyecciones en pantallas envolventes o sistemas CAVE.

Realidad virtual completamente inmersiva: uso de gafas de cabeza que bloquean el entorno físico y sustituyen la percepción sensorial por una digital (Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, 2021).

En el ámbito educativo, la realidad virtual inmersiva es la que ha generado mayor interés debido a su capacidad para inducir estados de flujo cognitivo y facilitar el aprendizaje experiencial.

## 1.2. Bases teóricas del aprendizaje en entornos virtuales

La eficacia de la realidad virtual en educación se apoya en múltiples teorías del aprendizaje:

Constructivismo (Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. 2021): los estudiantes construyen significado a partir de la interacción con su entorno. La realidad virtual actúa como un andamiaje que permite explorar conceptos en contextos significativos.

Aprendizaje experiencial (Kong, 2021): el conocimiento surge de la experiencia concreta, observación reflexiva, conceptualización abstracta y experimentación activa. La realidad virtual facilita todas estas etapas en ciclos interactivos.

Teoría cognitiva de la carga (Sweller, 2020): bien diseñada, la realidad virtual puede reducir la carga extrínseca (distracciones) y optimizar la carga germana (procesamiento profundo), mejorando la eficiencia cognitiva.

Presencia social y cognitiva: en entornos multiusuario, la realidad virtual fomenta la colaboración y la co-construcción del conocimiento, elementos centrales del aprendizaje social (Graham, C. R., & Halverson, 2022).

Estas teorías convergen en la idea de que el aprendizaje no es un proceso pasivo de recepción de información, sino un acto activo de construcción en contextos ricos y auténticos precisamente lo que la realidad virtual puede ofrecer.

## 2. La realidad virtual en la educación básica

### 2.1. Contexto y características del alumnado

La educación básica abarca desde la primera infancia hasta la adolescencia temprana, etapas en las que el desarrollo cognitivo, emocional y social es particularmente sensible a estímulos externos. Los estudiantes en este nivel presentan alta curiosidad, necesidad de movimiento y preferencia por el aprendizaje lúdico (Velásquez-Pérez, Y., Rose-Parra, C., Oquendo-González, E. J., & Cervera-Manjarrez, 2023).

La realidad virtual, al combinar juego, narrativa y exploración, se alinea naturalmente con estas características. Además, permite adaptar contenidos a diferentes estilos de aprendizaje (visual, kinestésico, auditivo), favoreciendo la inclusión.

## 2.2. Aplicaciones por área del conocimiento

### 2.2.1. Ciencias naturales y matemáticas

Estudios recientes muestran que la realidad virtual mejora la comprensión de fenómenos abstractos. Por ejemplo, (Christou, E., Vassiliou, P., & Parmaxi, (2025). desarrollaron una experiencia en realidad virtual donde estudiantes de secundaria manipulaban átomos y moléculas en 3D, logrando una comprensión significativamente mayor que con modelos 2D. Similarmente, en astronomía, aplicaciones como Titans of Space permiten a los niños volar entre planetas, internalizando conceptos de escala y gravedad.

En matemáticas, realidad virtual ha sido usada para visualizar funciones, geometría espacial y estadística dinámica, reduciendo la ansiedad matemática (Akgün, M., & Atıcı, 2022).

### 2.2.2. Historia y ciencias sociales

La realidad virtual permite viajar en el tiempo. Proyectos como Anne Frank House realidad virtual o The Virtual Reality Museum of Fine Art ofrecen inmersión histórica y cultural. (Zhou, P., & Zhan, Z. 2025). encontraron que estudiantes que visitaron la antigua Grecia en realidad virtual mostraron mayor retención de fechas, personajes y estructuras sociales que aquellos que usaron libros de texto.

### 2.2.3. Lenguas extranjeras

Entornos virtuales multilingües simulan situaciones reales de comunicación (comprar en una tienda, pedir direcciones). Un estudio de Alastor, E., Sánchez-Vega, E., Martínez-García, I., & Rubio-Gragera, M. (2023) demostró que estudiantes de inglés en realidad virtual mejoraron su fluidez oral y confianza comunicativa en un 40% tras 8 semanas de intervención.

## 2.3. Realidad virtual y educación inclusiva

La realidad virtual ha mostrado un impacto transformador en la educación de estudiantes con necesidades especiales:

Trastorno del Espectro Autista: entornos controlados permiten practicar habilidades sociales (saludar, turnos conversacionales) sin sobrecarga sensorial .

Discapacidad visual: Realidad virtual con retroalimentación háptica y sonora permite explorar mapas táctiles o modelos moleculares .

**Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad:** la inmersión reduce distracciones externas y mejora la atención sostenida .

2.4. Evidencia empírica reciente

3. La realidad virtual en la educación profesional

3.1. Características de la formación profesional

La educación profesional ya sea técnica, universitaria o de capacitación laboral se centra en el desarrollo de competencias prácticas, técnicas y socioemocionales. El aprendizaje debe ser auténtico, contextualizado y evaluado mediante desempeño real o simulado.

La realidad virtual responde a estas exigencias al ofrecer simulación de alta fidelidad, retroalimentación inmediata y práctica repetida sin consecuencias reales.

3.2. Aplicaciones por sector

3.2.1. Salud y medicina

La realidad virtual es ampliamente utilizada en formación médica:

Cirugía laparoscópica: plataformas como Osso realidad virtual permiten a residentes practicar procedimientos complejos con métricas de rendimiento (Jiang et al., 2022).

Empatía clínica: experiencias como Becoming Homeless (Stanford University) ayudan a futuros médicos a comprender la perspectiva del paciente (Wang et al., 2023).

Enfermería: simulación de emergencias: paro cardíaco, trauma, en hospitales virtuales mejora la toma de decisiones bajo presión (Radianti et al., 2020).

3.2.2. Ingeniería y manufactura

Simulación de maquinaria pesada, soldadura, o ensamblaje de componentes en entornos industriales virtuales (Lampropoulos et al., 2025).

Diseño arquitectónico: estudiantes recorren edificios no construidos, evaluando ergonomía, iluminación y accesibilidad.

Energías renovables: operación remota de turbinas eólicas o paneles solares en plataformas digitales.

3.2.3. Educación y formación docente

Futuros maestros practican manejo de aula, intervención ante conflictos o enseñanza diferenciada en escenarios virtuales con avatares de estudiantes con distintos perfiles.

#### 3.2.4. Aviación, logística y defensa

Simuladores de vuelo en realidad virtual: reducen costos y riesgos en la formación de pilotos.

Entrenamiento en seguridad laboral: manejo de sustancias químicas, fuego, en entornos industriales.

### 4. Desafíos y limitaciones de la implementación

#### 4.1. Barreras tecnológicas y económicas

Costo de hardware: gafas de realidad virtual, HTC Vive) cuestan entre USD 400–1,200 por unidad.

Computadoras compatibles requieren GPU potentes.

Infraestructura: conexión a internet estable, espacio físico seguro (área de juego), y soporte técnico.

Brecha digital: instituciones rurales o de bajos recursos no pueden acceder a estas tecnologías, exacerbando desigualdades (Poggianti et al., 2025).

#### 4.2. Barreras pedagógicas

Falta de formación docente: muchos profesores no saben cómo integrar la realidad virtual al currículo ni evaluar el aprendizaje en entornos inmersivos .

Diseño deficiente de contenidos: muchas aplicaciones priorizan la inmersión técnica sobre los objetivos pedagógicos, resultando en tours virtuales sin interacción cognitiva (Craig, C. D., & Kay, R. (2023).

Tiempo de clase limitado: la logística de uso colocar gafas, explicar controles consume tiempo valioso.

#### 4.3. Efectos cognitivos y de salud

Cybersickness: mareo, náuseas o fatiga visual afectan al 20–40% de los usuarios, especialmente en sesiones prolongadas.

Sobrecarga cognitiva: entornos demasiado ricos en estímulos pueden saturar la memoria de trabajo.

Impacto en desarrollo infantil: la Organización Mundial de la Salud recomienda limitar el uso de pantallas inmersivas en menores de 12 años por posibles efectos en la percepción espacial y la empatía.

### 5. Marco ético, normativo y de políticas públicas

#### 5.1. Consideraciones éticas

Privacidad de datos: las gafas de realidad virtual recopilan datos biométricos (movimientos oculares, expresiones faciales), lo que plantea riesgos de vigilancia y explotación .

Manipulación emocional: la alta inmersión puede inducir respuestas emocionales intensas. ¿Es ético exponer a un niño a un campo de batalla virtual sin consentimiento informado?

Representación sesgada: muchos entornos virtuales reproducen estereotipos de género, raza o clase social .

## 5.2. Políticas educativas recomendadas

Para una implementación responsable, se proponen las siguientes directrices:

1. Inversión pública: subsidios para equipamiento en escuelas públicas y rurales.
2. Formación docente: cursos obligatorios en diseño instruccional con realidad virtual.
3. Evaluación de impacto: monitoreo continuo de resultados de aprendizaje y bienestar estudiantil.
4. Estándares de calidad: certificación de aplicaciones educativas por organismos independientes.
5. Participación comunitaria: involucrar a padres, estudiantes y docentes en decisiones de implementación.

La realidad virtual no es una medicina, pero sí una herramienta poderosa con capacidad transformadora en la educación. La evidencia reciente (2020–2025) demuestra que, cuando se integra con intención pedagógica, mejora significativamente el aprendizaje en múltiples dimensiones: cognitiva, emocional, social y técnica.

En la educación básica, la realidad virtual fomenta la curiosidad, la visualización de lo abstracto y la inclusión. En la educación profesional, permite la práctica segura de competencias críticas en contextos auténticos.

Sin embargo, su éxito depende de superar barreras económicas, técnicas y formativas. No basta con tener tecnología; es necesario diseñar experiencias significativas, formar a los educadores y proteger los derechos de los estudiantes.

El futuro de la realidad virtual en educación no está en reemplazar al docente, sino en potenciar su rol como facilitador de experiencias profundas y humanas. Como escribió ( Papert, 1980): La tecnología no cambia la educación; la educación cambia la tecnología. La realidad virtual debe estar al servicio de una pedagogía crítica, inclusiva y centrada en el ser humano.

## Referencias Bibliográficas

- Alastor, E., Sánchez-Vega, E., Martínez-García, I., & Rubio-Gragera, M. (2023). \*TIC en educación en la era digital: propuestas de investigación e intervención\* (1.a ed.). UMA Editorial. <https://doi.org/10.24310/mumaedmumaed.65>
- Akgün, M., & Atıcı, B. (2022). The Effects of Immersive Virtual Reality Environments on Students' Academic Achievement: A Meta-analytical and Meta-thematic Study. \*Participatory Educational Research, 9\*(3), 111–131. <https://doi.org/10.17275/per.22.57.9.3>
- Christou, E., Vassiliou, P., & Parmaxi, A. (2025). Augmented reality in language learning: a systematic literature review of the state-of-the-art and task design considerations. \*Innovation in Language Learning and Teaching\*, 1–28. <https://doi.org/10.1080/17501229.2025.2504706>
- Craig, C. D., & Kay, R. (2023). A Systematic Overview of Reviews of the Use of Immersive Virtual Reality in Higher Education. \*Higher Learning Research Communications, 13\*(2). <https://doi.org/10.18870/hlrc.v13i2.1430>
- Graham, C. R., & Halverson, L. R. (2022). Blended Learning Research and Practice. En \*Handbook of Open, Distance and Digital Education\* (pp. 1–20). Springer Nature Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9\\_68-1](https://doi.org/10.1007/978-981-19-0351-9_68-1)
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. \*Journal of Computers in Education, 8\*(1), 1–32. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-2>
- Jiang, H., Vimalasvaran, S., Wang, J. K., Lim, K. B., Mogali, S. R., & Car, L. T. (2022). Virtual Reality in Medical Students' Education: Scoping Review. \*JMIR Medical Education, 8\*(1), e34860. <https://doi.org/10.2196/34860>

- Kong, Y. (2021). The Role of Experiential Learning on Students' Motivation and Classroom Engagement. \*Frontiers in Psychology, 12\*, 771272. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.771272>
- Lampropoulos, G., Fernández-Arias, P., De Bosque, A., & Vergara, D. (2025). Virtual Reality in Engineering Education: A Scoping Review. \*Education Sciences, 15\*(8), 1027. <https://doi.org/10.3390/educsci15081027>
- Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A., & Sgouropoulou, C. (2023). Virtual Reality in Education: A Review of Learning Theories, Approaches and Methodologies for the Last Decade. \*Electronics, 12\*(13), 2832. <https://doi.org/10.3390/electronics12132832>
- Mocco, A., Valmaggia, L., Bernardi, L., Alfieri, M., & Tarricone, I. (2024). Enhancing Physical Activity with Immersive Virtual Reality: A Systematic Review. \*Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking, 27\*(5), 303–317. <https://doi.org/10.1089/cyber.2023.0394>
- Poggianti, C., Chessa, S., Pelagatti, S., & Kocian, A. (2025). Immersive Technologies for Inclusive Digital Education: A Systematic Survey. \*Human Behavior and Emerging Technologies, 2025\*(1), 8888303. <https://doi.org/10.1155/hbe2/8888303>
- 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>
- Standen, B., Anderson, J., Sumich, A., & Heym, N. (2023). Effects of system- and media-driven immersive capabilities on presence and affective experience. \*Virtual Reality, 27\*(1), 371–384. <https://doi.org/10.1007/s10055-021-00579-2>

- Sweller, J. (2020). Cognitive Load Theory and Educational Technology. \*Educational Technology Research and Development, 68\*, 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09701-3>
- Velásquez-Pérez, Y., Rose-Parra, C., Oquendo-González, E. J., & Cervera-Manjarrez, N. (2023). Inteligencia emocional, motivación y desarrollo cognitivo en estudiantes. \*CIENCIAMATRIA, 9\*(17), 4–35. <https://doi.org/10.35381/cm.v9i17.1120>
- Wang, J., Li, Q., Cui, J., Tu, S., Deng, Z., Yang, R., & Wang, Y. (2023). Effectiveness of Virtual Reality on the Caregiving Competence and Empathy of Caregivers for Elderly with Chronic Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. \*Journal of Nursing Management, 2023\*, 1–15. <https://doi.org/10.1155/2023/5449955>
- Zhou, P., & Zhan, Z. (2025). A Systematic Review of Virtual Reality Applications for Adaptive Behavior Training in Individuals with Intellectual Disabilities. \*Education Sciences, 15\*(8), 1014. <https://doi.org/10.3390/educsci15081014>