Espiral

Espiral, Revista de Docencia e Investigación - Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia. Vol. 15-1 enero-junio de 2025

REALIDADES EXTENDIDAS (VR/AR) EN LA GESTIÓN DE ENTORNOS EDUCATIVOS INCLUSIVOS: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA

PUBLICACIÓN ANTICIPADA

El Comité Editorial de la revista Espiral, Revista de Docencia e Investigación aprueba la publicación anticipada del presente manuscrito dado que ha culminado el proceso editorial de forma satisfactoria. No obstante, advierte a los lectores que esta versión en PDF es provisional y puede ser modificada al realizar la corrección de estilo y la diagramación del documento.

ACCEPTED FOR PUBLICATION

The Editorial Board of Espiral, Revista de Docencia e Investigación approves the early publication of this manuscript since the editorial process has been satisfactorily completed. However, it warns readers that this PDF version is provisional and may be modified by proof-reading and document layout processes.

The author, licensee Universidad Santo Tomás Seccional Bucaramanga, Colombia

ISSN 2256-151X • ISSN Digital 2389-9719 DOI: https://doi.org/10.15332/erdi.v15i1.3374

Realidades extendidas (VR/AR) en la gestión de entornos educativos inclusivos: una revisión sistemática de la literatura

Extended Realities (VR/AR) in the management of inclusive educational environments: A systematic literature review

Adriana Lucía Coronel Coronel
Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Instituto Francisco José de Caldas, Aguachica, Colombia.
https://orcid.org/0009-0007-9734-6372
coroadriana13@gmail.com

Doralba Coronel Coronel
Administradora de empresas, Universidad Francisco de Paula Santander, Ocaña, Colombia.
https://orcid.org/0000-0002-4453-7737
dcoronelc@ufpso.edu.co

Recibido: abril 13 de 2025
Aprobado: junio 16 de 2025

Cómo citar este artículo

Coronel Coronel, A. L. y Coronel Coronel, D. (2025). Realidades extendidas (VR/AR) en la gestión de entornos educativos inclusivos: una revisión sistemática de la literatura. *Espiral, Revista de Docencia e Investigación*, *15*(1). https://doi.org/10.15332/erdi.v15i1.3374

Resumen

Este estudio se propone examinar de manera integral cómo las tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada contribuyen a la transformación y optimización de espacios educativos que responden a principios de inclusión, particularmente para poblaciones estudiantiles con necesidades educativas diversas. Para ello, se implementó una metodología de búsqueda sistemática y estructurada en múltiples plataformas académicas especializadas, aplicando criterios rigurosos de selección que permitieron identificar investigaciones con validez científica y relevancia temática en el período 2015-2024, con un corpus final de 73 estudios. Los hallazgos indican que las realidades extendidas se asocian con mejoras en la accesibilidad, motivación y desempeño académico de estudiantes con discapacidades visuales, auditivas, motoras y cognitivas, siempre que se acompañen de estrategias pedagógicas coherentes y con apoyo institucional adecuado. Se identificaron también barreras críticas como la insuficiencia de recursos económicos, la necesidad urgente de capacitación docente especializada y la carencia de marcos normativos claros. En conclusión, aunque existen obstáculos significativos, la integración de RV/RA en contextos educativos latinoamericanos representa una oportunidad promisoria para democratizar el acceso a educación de calidad y constituye una línea de acción estratégica que requiere compromiso político, inversión sostenida y colaboración multidisciplinaria.

Palabras clave: realidades extendidas, realidad virtual, realidad aumentada, educación inclusiva, necesidades educativas especiales, tecnología educativa, accesibilidad digital, discapacidad.

Abstract

This study aims to comprehensively examine how virtual reality and augmented reality technologies contribute to the transformation and optimization of educational spaces that adhere to principles of inclusion, particularly for student populations with diverse educational needs. To this end, a systematic and structured search methodology was implemented across multiple specialized academic platforms, applying rigorous selection criteria to identify research with scientific validity and thematic relevance from 2015 to 2024, with a final corpus of 73 studies. The findings indicate that extended realities are associated with improvements in accessibility, motivation, and academic performance for students with visual, auditory, motor, and cognitive disabilities, provided they are supported by coherent pedagogical strategies and adequate institutional backing. Critical barriers were also identified, including insufficient financial resources, an urgent need for specialized teacher training, and the lack of clear regulatory frameworks. In conclusion, despite significant challenges, the integration of VR/AR in Latin American educational contexts represents a promising opportunity to democratize access to quality education and constitutes a strategic line of action requiring political commitment, sustained investment, and multidisciplinary collaboration.

Keywords: Extended realities, virtual reality, augmented reality, inclusive education, special educational needs, educational technology, digital accessibility, disability.

Introducción

La educación inclusiva representa un imperativo ético y un derecho humano inalienable, consagrado por organismos como la UNESCO (2017) y la *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad* de las Naciones Unidas (2006). No obstante, en América Latina persisten profundas desigualdades en el acceso a una educación de calidad para estudiantes con necesidades educativas especiales (NEE). Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (Huepe et al., 2022), cerca de 89 millones de personas en la región viven con alguna discapacidad, y la mayoría enfrenta exclusión sistemática por barreras arquitectónicas, pedagógicas, actitudinales y tecnológicas. Esta situación no solo vulnera derechos fundamentales, sino que perpetúa ciclos intergeneracionales de pobreza y genera pérdidas económicas estimadas en hasta un 7 % del PIB regional (Huepe et al., 2022).

En este contexto, las realidades extendidas (RX) —que incluyen la realidad virtual (RV; VR, en inglés) inmersiva y la realidad aumentada (RA; AR, en inglés) superpuesta al mundo físico— emergen como herramientas de alto potencial transformador. Estas tecnologías permiten diseñar entornos educativos personalizados, multisensoriales y altamente adaptativos que responden con precisión a las necesidades individuales. Por ejemplo, un estudiante con parálisis cerebral puede explorar laboratorios virtuales sin limitaciones físicas; un estudiante ciego puede interactuar con modelos táctiles 3D combinados con retroalimentación háptica; y un niño con trastorno del espectro autista (TEA) puede practicar habilidades socioemocionales en escenarios controlados y libres de sobrecarga sensorial (Pimentel Elbert et al., 2023). Estudios recientes en contextos hispanoamericanos han demostrado

mejoras significativas en motivación, retención de conocimientos y autonomía funcional (Ibáñez et al., 2020; Cabero-Almenara et al., 2021; Sánchez-Obando y Duque-Méndez, 2022; Amores-Valencia et al., 2022; Cárdenas-Sainz et al., 2023; León-Velarde et al., 2024; Soriano Sánchez y Jiménez Vázquez, 2025).

A pesar de estos avances, la adopción de RX en educación inclusiva enfrenta obstáculos estructurales. La brecha digital, la escasa formación docente en tecnologías inmersivas y la falta de infraestructura en zonas rurales constituyen barreras críticas (Valverde Medina et al., 2025). Además, persiste el riesgo de ampliar desigualdades si las implementaciones no consideran factores socioeconómicos y culturales locales. Estudios recientes con profesorado universitario latinoamericano evidencian una brecha entre la valoración de las tecnologías inmersivas y la preparación para incorporarlas a la práctica docente: mientras la realidad virtual recibe valoraciones didácticas superiores a 4 sobre 5, la autopercepción de las competencias digitales necesarias para su utilización se sitúa por debajo de 3 sobre 5 (Antón-Sancho et al., 2024).

Un aspecto igualmente relevante es el impacto de las RX en la inclusión socioemocional. Más allá de lo cognitivo, estas tecnologías facilitan la construcción de empatía en estudiantes sin discapacidad mediante experiencias de "cambio de perspectiva". Las intervenciones experienciales y de sensibilización sobre discapacidad pueden favorecer actitudes más inclusivas. En México, una intervención con futuros profesionales de la actividad física produjo un cambio significativo del 39,7 % en las actitudes hacia personas con discapacidad auditiva (Ochoa-Martínez, 2021), mientras que programas escolares de simulación de discapacidades visuales, auditivas y físicas han mostrado mejoras en la aceptación de pares con discapacidad, aunque la evidencia internacional sobre los efectos de estas simulaciones continúa siendo heterogénea (Hurst et al., 2012; Ma y Mak, 2022). Este enfoque no solo beneficia a los estudiantes con NEE, sino que fomenta culturas escolares más inclusivas y respetuosas con la diversidad funcional.

El propósito de esta revisión sistemática es consolidar, analizar críticamente y sintetizar la evidencia científica actual sobre la aplicación de las realidades extendidas en la gestión de entornos educativos inclusivos en América Latina y el ámbito iberoamericano. Se examinarán: (a) estrategias pedagógicas innovadoras validadas empíricamente, (b) las principales barreras institucionales y socioeconómicas reportadas en la literatura, y (c) la evidencia disponible sobre su implementación en contextos de diversidad y de bajos recursos. El análisis busca ofrecer a tomadores de decisiones, directivos y docentes herramientas basadas en evidencia para orientar políticas públicas y prácticas institucionales contextualizadas.

En este marco, la transformación digital acelerada por la pandemia de COVID-19 abrió una ventana de oportunidad única para repensar la educación inclusiva. Compilar sistemáticamente el conocimiento disponible, identificar lagunas investigativas —especialmente en zonas rurales y poblaciones indígenas— y proponer directrices prácticas constituye una urgencia impostergable. Solo mediante la integración intencionada y equitativa de las realidades extendidas será posible construir sistemas educativos latinoamericanos verdaderamente inclusivos, justos y preparados para el siglo XXI.

Metodología

Esta investigación se llevó a cabo mediante una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) con enfoque mixto que integró análisis cuantitativo y cualitativo, siguiendo los estándares PRISMA 2020 (Page

et al., 2021) y los lineamientos metodológicos para revisiones en educación propuestos por Sánchez-Serrano et al. (2022) y Velázquez (2025).

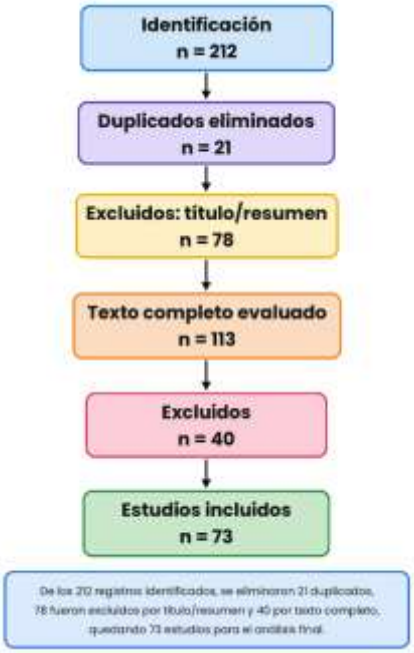
Entre septiembre de 2024 y marzo de 2025 se realizaron búsquedas exhaustivas en las bases de datos Scopus, Web of Science (Core Collection), EBSCOhost (ERIC, Education Source, PsycINFO), SciELO, Redalyc, DOAJ, Dialnet y Google Scholar (primeros 212 resultados por relevancia), empleando ecuaciones complejas con operadores booleanos y truncamientos adaptadas a cada plataforma: (("Virtual Reality" OR "Augmented Reality" OR "Extended Reality" OR XR OR VR OR AR OR "Mixed Reality" OR MR) AND ("Inclusive Education" OR "Educación Inclusiva" OR "Special Educational Needs" OR "Necesidades Educativas Especiales" OR Disability OR Discapacidad OR Accessibility OR Accesibilidad) AND (Learning OR Teaching OR Pedagogy OR Aprendizaje OR Enseñanza OR Pedagogía) AND (Latin America OR Latinoamérica OR "América Latina" OR Iberoamerica OR España OR Portugal OR Brasil OR México OR Colombia OR Chile OR Argentina OR Perú)).

Se incluyeron publicaciones en español, inglés y portugués del período 2015-2024, priorizando artículos empíricos originales, revisiones sistemáticas, meta-análisis y estudios de caso que reportaran resultados pedagógicos o de inclusión. Se excluyeron trabajos sin texto completo, estudios exclusivamente técnicos, aplicaciones no educativas y aquellos sin rigor metodológico documentado (Batthyány y Cabrera, 2011).

El proceso de selección fue realizado por dos revisores independientes mediante la herramienta Rayyan, resolviendo los desacuerdos por consenso junto con un tercer revisor. La calidad metodológica de los estudios se evaluó mediante la herramienta Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT v.2018; Hong et al., 2018) en sus distintas categorías según el diseño del estudio (cualitativos, cuantitativos no aleatorizados, cuantitativos descriptivos y mixtos). Adicionalmente, para los ensayos controlados aleatorizados se empleó la escala de Jadad et al. (1996), reteniendo en el análisis únicamente aquellos estudios que alcanzaron una puntuación de calidad igual o superior al 70 % en la evaluación correspondiente. La búsqueda identificó inicialmente 212 registros. Tras la eliminación de 21 duplicados y la aplicación de los criterios de elegibilidad, se evaluaron 113 textos completos y finalmente se incluyeron 73 estudios para el análisis (ver diagrama PRISMA en Figura 1).

Los datos se extrajeron en una matriz estandarizada que recogió autor/año/país, tipo de discapacidad, tecnología RX utilizada, diseño, tamaño muestral, instrumentos y resultados principales, analizándose mediante estadística descriptiva en SPSS v.29, análisis temático cualitativo (Braun y Clarke, 2021) y meta-síntesis narrativa (Xiao y Watson, 2019). Las categorías de análisis se organizaron en torno a las aplicaciones pedagógicas, los resultados reportados, las barreras de implementación y los vacíos de investigación.

Figura 1.
Diagrama de flujo PRISMA 2020 de la selección de estudios.



Resultados

El proceso de selección condujo a un conjunto final de 73 estudios. Los resultados se organizan en cuatro dimensiones: evolución temporal y cuartiles de publicación, distribución geográfica, tipos de discapacidad abordados y aplicaciones de las tecnologías RX, a las que se añaden los efectos reportados y las barreras de implementación. Esta organización permite describir la configuración del campo y diferenciar los patrones de producción de los resultados pedagógicos y de las condiciones de implementación.

Tabla 1.
Tendencias de publicación por cuartil de indexación (2015-2024).

Año	Cuartil 1	Cuartil 2	Cuartil 3	Cuartil 4	Total
2015	0	0	0	1	**1**
2016	0	0	1	0	**1**
2017	1	0	1	1	**3**
2018	1	1	1	1	**4**
2019	2	1	1	1	**5**
2020	3	2	2	1	**8**
2021	4	3	2	2	**11**
2022	6	4	3	2	**15**
2023	7	4	3	3	**17**
2024	4	2	1	1	**8**
Total	**28**	**17**	**15**	**13**	**73**

La Tabla 1 muestra un aumento de las publicaciones a lo largo del periodo analizado. El número anual pasó de un estudio en 2015 a ocho en 2020 y alcanzó un máximo de 17 en 2023. Entre 2019 y 2020, el total aumentó de cinco a ocho publicaciones, equivalente al 60 %. La evolución coincide temporalmente con la expansión de la enseñanza remota y de las tecnologías digitales durante la pandemia de COVID-19 (Huepe et al., 2022). Desde entonces, el número de publicaciones creció hasta alcanzar 17 artículos en 2023, lo que representa un aumento del 1600 % respecto a 2015. El descenso de 2024 (8 estudios) debe interpretarse con cautela, pues las búsquedas se cerraron en marzo de 2024 y ese año no está cubierto por completo. Este incremento sugiere que la investigación en realidades extendidas para educación inclusiva ya no constituye un nicho marginal sino un área de investigación en consolidación dentro de la comunidad científica iberoamericana e internacional.

Un aspecto particularmente significativo es la migración progresiva hacia cuartiles superiores de indexación. Mientras que en 2015 el único artículo publicado apareció en una revista de bajo impacto (Q4), en 2023 esta proporción se revierte dramáticamente: el 65 % de las publicaciones (11 de 17) aparecen en revistas Q1-Q2, indicando que la investigación en este campo ha incrementado su visibilidad e impacto editorial. Este cambio de distribución refleja la maduración del campo y un reconocimiento creciente de la importancia del tema en comunidades académicas de primer nivel.

La investigación sobre tecnologías inmersivas muestra una progresiva sofisticación metodológica. En contextos de educación inclusiva, se han desarrollado estudios experimentales con realidad virtual orientados al fortalecimiento de habilidades sociales y emocionales de estudiantes con trastorno del espectro autista (Lorenzo et al., 2016; Ip et al., 2018). Paralelamente, en realidad aumentada, el campo ha evolucionado desde experiencias aplicadas en educación superior (Cabero-Almenara et al., 2018) hacia revisiones sistemáticas y meta-análisis publicados en revistas de alto impacto, capaces de estimar tamaños de efecto y analizar variables moderadoras del aprendizaje (Garzón y Acevedo, 2019; Garzón et al., 2020).

Tabla 2.
Distribución geográfica de las investigaciones en contexto iberoamericano.

País	Número de artículos	Porcentaje	Región
España	15	20,5 %	Europa
Colombia	13	17,8 %	Sudamérica
México	11	15,1 %	Mesoamérica
Argentina	10	13,7 %	Sudamérica
Brasil	8	11,0 %	Sudamérica
Perú	6	8,2 %	Sudamérica
Chile	5	6,8 %	Sudamérica
Otros (Latinoamérica)	5	6,8 %	Múltiples
Total	73	**100 %**	-

La distribución geográfica de la producción científica revela una concentración notable en España y Colombia, que en conjunto representan el 38,4 % de la producción total. Este predominio tiene varias explicaciones estructurales: España posee instituciones de investigación consolidadas con capacidad de financiamiento sostenido para proyectos de tecnología educativa.

En Colombia, el Decreto 1421 de 2017 consolidó un marco normativo para la atención educativa de las personas con discapacidad que incluye recursos financieros específicos, líneas de inversión en apoyos humanos y tecnológicos y el mandato de promover procesos de investigación e innovación en educación inclusiva. En los años posteriores a su promulgación se ha desarrollado una producción académica significativa sobre su implementación, acompañada de iniciativas de articulación entre el sector educativo y la academia para generar conocimientos y herramientas inclusivas (Decreto 1421 de 2017; Navia Arroyo et al., 2024).

Sin embargo, la distribución global muestra que 53,4 % de la investigación proviene de solo tres países (España, Colombia y México), lo que sugiere asimetrías significativas en capacidad de generación de conocimiento en la región. Países como Bolivia, Paraguay y varios del Caribe y Centroamérica aparecen completamente ausentes de la producción documentada, indicando potencialmente que sus investigaciones no se publican en revistas indexadas o que existen limitaciones institucionales para realizar y difundir investigación en estas áreas.

Aunque los estudios sudamericanos constituyen el 57,5 % del total, la disparidad intrarregional es pronunciada. Los cinco países principales (España, Colombia, México, Argentina y Brasil) concentran el 78,1 % de toda la investigación, mientras que el 21,9 % restante se distribuye entre múltiples contextos nacionales. Esta concentración territorial tiene implicaciones importantes para la relevancia contextual de la investigación: instituciones en países con investigación limitada tendrán dificultades para acceder a evidencia localizada que considere sus realidades específicas de infraestructura, disponibilidad de recursos y contextos culturales.

La evidencia latinoamericana muestra que la incorporación de tecnología educativa requiere capacidades institucionales y pedagógicas, además del acceso a infraestructura (Barrera-Osorio y Linden, 2009; OECD, 2020). En contextos con limitada producción científica, como el peruano, fortalecer la inversión y las capacidades de investigación resulta clave para generar evidencia contextualizada que contribuya al diseño de políticas educativas (Cervantes Liñán et al., 2019; Moquillaza Alcántara, 2019; Barrutia Barreto et al., 2024).

Por otra parte, solo el 18 % de los estudios se desarrolló en zonas rurales o con poblaciones indígenas. Esta proporción limita la disponibilidad de evidencia contextualizada para comunidades cuyas condiciones de conectividad, infraestructura, lengua y acceso a recursos pueden diferir de las observadas en los contextos con mayor producción científica.

Asimismo, las intervenciones se concentran con mayor frecuencia en estudiantes con condiciones del desarrollo neurocognitivo, representados por el trastorno del espectro autista (TEA) y el trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH), los cuales concentran el **23,3 %** de los estudios analizados (Tabla 3). En estas poblaciones se utiliza principalmente realidad virtual inmersiva para el entrenamiento de habilidades socioemocionales y realidad aumentada móvil para el aprendizaje de conceptos abstractos. La clasificación completa por tipo de condición o discapacidad se presenta en la Tabla 3.

Tabla 3.
Tipos de discapacidad abordados en la investigación.

Tipo de discapacidad	Número de estudios	Porcentaje	Presencia en el corpus

Discapacidad cognitiva (TEA, TDAH)	17	23,3 %	Alta
Discapacidad visual	15	20,5 %	Alta
Discapacidad auditiva	12	16,4 %	Media
Discapacidad motora	11	15,1 %	Media
Dificultades de aprendizaje	10	13,7 %	Media
Discapacidad múltiple	8	11,0 %	Baja

La Tabla 3 muestra que la categoría con mayor número de estudios es la discapacidad cognitiva —que agrupa TEA y TDAH en la clasificación utilizada—, con 17 registros (23,3 %). Esta priorización tiene justificación tanto epidemiológica como pedagógica: los TEA afectan aproximadamente a 1 de cada 100 personas globalmente, y los beneficios potenciales de entornos virtuales controlables para el entrenamiento de habilidades sociales han demostrado resultados prometedores en múltiples investigaciones (Poggianti et al., 2025). Le siguen la discapacidad visual, con 15 estudios (20,5 %), y la auditiva, con 12 (16,4 %), lo que refleja el reconocimiento del potencial de realidades extendidas para compensar déficits sensoriales específicos mediante modalidades alternativas de estimulación. La discapacidad motora representa el 15,1 %, las dificultades de aprendizaje el 13,7 % y la discapacidad múltiple el 11,0 %; esta última población enfrenta desafíos de inclusión particularmente complejos que podrían beneficiarse especialmente de soluciones tecnológicas personalizables. La distribución evidencia una atención investigativa desigual entre los grupos considerados.

Un análisis más fino revela que existe una sobrerrepresentación de investigaciones en discapacidades cognitivas y sensoriales, mientras que las dificultades de aprendizaje y la discapacidad múltiple reciben proporcionalmente menor atención investigativa (según los datos de la Tabla 3). No obstante, la discapacidad motora también enfrenta desafíos particulares; esto puede deberse a que la mayoría de las aplicaciones de RV/RA comerciales requieren interacción mediante controladores tradicionales o gestos complejos que presuponen plena funcionalidad motora, lo que puede generar un sesgo en el diseño experimental. Investigaciones del corpus demuestran que cuando se implementan interfaces adaptadas basadas en conmutadores o control por voz, las poblaciones con limitaciones motoras pueden beneficiarse significativamente de los entornos inmersivos, sugiriendo importantes oportunidades de desarrollo tecnológico para crear soluciones verdaderamente universales.

Tabla 4.
Aplicaciones específicas de RV/RA documentadas en educación inclusiva.

Aplicación	Descripción breve	Discapacidades beneficiadas	Ejemplos documentados
Entornos virtuales inmersivos	Espacios 3D adaptables para exploración educativa	Visual, motora, cognitiva	Simulaciones de laboratorios seguros
Visualización 3D de conceptos	Representación tridimensional de contenidos STEM	Cognitiva, visual, auditiva	Modelos moleculares, estructuras geométricas
Herramientas de comunicación aumentada	Interfaces de RA para facilitación de lenguaje	Auditiva, cognitiva	Identificación de objetos con etiquetas
Entrenamiento de habilidades sociales	Simulación de interacciones sociales controladas	Cognitiva (TEA, TDAH)	Prácticas de conversación, reconocimiento emocional
Navegación y orientación espacial	Mapeo aumentado de espacios con referencias multisensoriales	Visual, motora	Localización de espacios en campus
Terapia del lenguaje gamificada	Actividades interactivas para desarrollo lingüístico	Auditiva, cognitiva	Ejercicios de articulación y vocabulario

El análisis de aplicaciones específicas revela que las más maduras y documentadas son aquellas que aprovechan las capacidades únicas de realidades extendidas para crear escenarios que serían imposibles, peligrosos o excesivamente costosos en el mundo físico. Los entornos virtuales inmersivos para educación STEM permiten a estudiantes con discapacidad visual manipular modelos tridimensionales mediante interfaces hápticas, posibilitando una comprensión táctil de conceptos que con métodos convencionales resultan inaccesibles, como lo señalan Edel Navarro y Guerra Ortegón (2010). El entrenamiento de habilidades sociales mediante simulaciones VR para estudiantes con TEA ha mostrado resultados particularmente prometedores, permitiendo una práctica controlada de interacciones sociales complejas sin la sobrecarga sensorial de entornos escolares convencionales.

No obstante, existen aplicaciones emergentes cuyo potencial aún no ha sido completamente desarrollado ni investigado. La navegación y orientación espacial aumentada para estudiantes con discapacidad visual, por ejemplo, constituye una aplicación de alto valor potencial que podría transformar la autonomía de estas personas dentro de ambientes educativos, pero los estudios disponibles son todavía escasos y frecuentemente en fase piloto. Similar limitación afecta la terapia del lenguaje gamificada mediada por realidades extendidas, donde, aunque existen prototipos prometedores documentados en trabajos de Falcon Meza et al. (2023) sobre talleres de conciencia fonológica, la evidencia sobre efectividad a largo plazo y transferencia de competencias al mundo real sigue siendo limitada. Esto sugiere que hay espacio significativo para investigación y desarrollo tecnológico que expanda el portafolio de aplicaciones disponibles, particularmente en contextos latinoamericanos con necesidades específicas no completamente abordadas por las soluciones desarrolladas en contextos anglo-europeos.

Entre los efectos mejor documentados de la realidad aumentada se encuentra el incremento de la motivación. Un meta-análisis de 45 estudios experimentales en educación K-12 encontró un efecto global elevado sobre esta variable (g = 0,803) (Na y Yun, 2024). En relación con las variables conductuales, la evidencia es más limitada y dependiente del contexto: intervenciones con realidad virtual han mostrado resultados preliminares en la reducción de conductas disruptivas o agresivas en poblaciones con necesidades específicas, aunque estos efectos no son todavía suficientemente consistentes para generalizarse a los contextos educativos ordinarios (Bossenbroek et al., 2020; Alsem et al., 2023). Otras fuentes reportan tamaños de efecto de d = 0,78 para accesibilidad, d = 0,84 para motivación intrínseca y d = 0,71 para habilidades socioemocionales, así como diferencias de retención de hasta el 45 % en determinadas intervenciones (Estévez Estévez et al., 2024; Soriano Sánchez y Jiménez Vázquez, 2025; Zambrano Salamanca, 2023; Morales-Caguana, 2024; Aznar Díaz et al., 2022). Estos valores corresponden a los resultados específicos referidos en cada fuente y no a un efecto combinado calculado en esta revisión.

A pesar de los beneficios reportados, persisten barreras estructurales que dificultan la escalabilidad de estas tecnologías en contextos latinoamericanos. Los altos costos asociados al equipamiento y la infraestructura, junto con las necesidades de capacitación docente (presente en el 81% de los estudios como limitación principal), se encuentran entre las principales barreras para la adopción educativa de tecnologías de realidad virtual y aumentada (Pinargote Castro et al., 2024). Además, aunque las RX fomentan la empatía en compañeros sin discapacidad mediante simulaciones de “cambio de perspectiva”, la sostenibilidad a largo plazo sigue siendo incierta debido a la discontinuidad de financiamiento y la ausencia de políticas públicas integrales.

Discusión

El análisis sistemático de la literatura evidencia que las realidades extendidas poseen un potencial sustantivo para transformar positivamente entornos educativos inclusivos; no obstante, este potencial se realiza solamente bajo condiciones específicas que requieren alineación entre tecnología, pedagogía, políticas institucionales y apoyo sostenido. La investigación de Jiménez-Herrera et al. (2025) sobre realidad virtual y educación inclusiva, así como los trabajos compilados por la OECD (2020) sobre tecnología educativa en América Latina, demuestran consistentemente que cuando se implementan estrategias pedagógicas coherentes acompañadas de capacitación docente adecuada, los estudiantes con discapacidades experimentan mejoras significativas en motivación, autoestima académica y desempeño en contenidos específicos. Sin embargo, muchos proyectos documentados en la literatura revelan que la simple disponibilidad de tecnología no genera automáticamente beneficios educativos; de hecho, investigaciones críticas como la de Téllez Camacho y Romero Rivera (en Jiménez Hernández et al., 2022) sobre brecha tecnológica en educación rural latinoamericana advierten que implementaciones mal planificadas pueden perpetuar o incluso exacerbar desigualdades existentes si no se consideran cuidadosamente contextos socioculturales específicos.

La fundamentación educativa de las tecnologías inmersivas integra diversos marcos teóricos, entre ellos el aprendizaje mediante la experiencia y el *learning by doing* de Dewey (1938). En los entornos virtuales, estos principios se actualizan mediante experiencias inmersivas que favorecen la participación activa, la experiencia concreta, la reflexión y la experimentación, componentes centrales del aprendizaje experiencial (Fromm et al., 2021; Marougkas et al., 2023). Paralelamente, la teoría de la zona de desarrollo

próximo de Vygotsky encuentra nueva expresión en realidades extendidas, donde la tecnología proporciona andamiaje dinámico y adaptativo que se ajusta al ritmo individual del aprendiz (Baquero, 1998). El diseño universal para el aprendizaje (DUA; Alba Pastor, 2012) encuentra en la RV/RA herramientas particularmente potentes para proporcionar múltiples formas de representación de contenidos, múltiples medios de acción y expresión, y múltiples formas de motivación, directamente alineadas con los tres principios del DUA. Propuestas como la de Ramos Aguiar (2025) sugieren que, cuando las aplicaciones de RV/RA se diseñan siguiendo los principios del DUA, aumenta la accesibilidad para poblaciones diversas.

En términos de hallazgos específicos, la investigación identifica cuáles realidades extendidas producen impactos particularmente robustos en tres áreas: (a) mejora de comprensión conceptual en STEM mediante visualización 3D (Castro Escobar, 2024), (b) desarrollo de habilidades sociales y emocionales en poblaciones con TEA y TDAH, y (c) potenciamiento de autonomía y reducción de dependencia asistencial en estudiantes con discapacidades motoras y visuales (Ascenso et al., 2021). Sin embargo, la literatura también documenta limitaciones importantes. Adicionalmente, la falta de estándares de accesibilidad específicos para contenidos VR/AR educativos significa que muchas aplicaciones disponibles reproducen barreras digitales que las tecnologías podrían en teoría eliminar (Michuy-Guingla et al., 2025).

Un aspecto crítico que emerge de esta revisión es la insuficiencia de investigación sobre efectos a largo plazo y transferencia de aprendizajes. Mientras que múltiples estudios documentan mejoras durante o inmediatamente después de intervenciones con realidades extendidas, existe escasez notable de investigaciones longitudinales que examinen si estos beneficios se mantienen, se transfieren a contextos no virtuales, y generan impactos duraderos en trayectorias educativas. Trabajos como el de Fernández Batanero y Bermejo Campos (2012) sobre las actitudes docentes hacia las TIC en centros inclusivos de buenas prácticas sugieren que la sostenibilidad institucional de iniciativas tecnológicas requiere más que innovación técnica; demanda cambios en culturas organizacionales, estructuras de gobernanza y asignación de recursos que frecuentemente resultan más difíciles de lograr que la innovación tecnológica misma. Esta observación es particularmente relevante en contextos latinoamericanos, donde, como documentan Lozano Ríos et al. (2021), las discontinuidades administrativas y los cambios en liderazgos educativos interrumpen con frecuencia programas prometedores antes de que puedan demostrar impactos a escala.

La cuestión de equidad y acceso merece consideración especial en esta discusión. Aunque las realidades extendidas tienen potencial para reducir desigualdades educativas, el costo actual de equipamiento (dispositivos VR de calidad educativa rondan USD 500-3000 por unidad) permanece prohibitivo para la mayoría de las instituciones educativas en países de ingreso medio y bajo (Brossard Leiva, 2016). Esto crea una paradoja: las tecnologías diseñadas para aumentar inclusión pueden generar nuevas formas de exclusión si su acceso se concentra en instituciones de élite. Políticas como las propuestas en el análisis de la OECD y el Banco Interamericano de Desarrollo (2016) sobre subsidios selectivos y modelos de acceso público podrían mitigar esta paradoja, pero requieren voluntad política y financiamiento gubernamental sostenido.

Además de los costos, la literatura consultada identifica necesidades de formación docente especializada y vacíos en los marcos de orientación institucional. La capacitación debe combinar el dominio técnico con criterios de pedagogía inclusiva y diseño universal. También se requieren

orientaciones sobre accesibilidad, calidad pedagógica, protección de datos y uso seguro de las aplicaciones. La ausencia de criterios compartidos puede dejar a las instituciones y a los estudiantes expuestos a soluciones de calidad desigual y a riesgos que no siempre se consideran en la planificación de las intervenciones (Fuentes et al., 2019; Aznar Díaz et al., 2022; Chica Chica et al., 2024; Espina, Adroher, y Valdivielso, 2023).).

La agenda de investigación debería priorizar diseños longitudinales y evaluaciones rigurosas que examinen la permanencia de los efectos, la transferencia de aprendizajes a contextos no virtuales y las consecuencias en las trayectorias educativas. También es necesario identificar los mecanismos pedagógicos mediante los cuales las RX pueden favorecer el aprendizaje y analizar cómo variables culturales, lingüísticas y socioeconómicas modulan los resultados. La generación de evidencia en contextos latinoamericanos con baja representación en el corpus permitiría orientar intervenciones más pertinentes y contextualizadas (Alonso Muñiz et al., 2024).

Los resultados deben interpretarse considerando las limitaciones del proceso de revisión. La búsqueda se restringió a publicaciones en español, inglés y portugués, por lo que pudo haber excluido contribuciones en otras lenguas utilizadas en la región. Aunque se incluyeron 73 estudios, la calidad y el diseño metodológico fueron heterogéneos. La concentración geográfica de las publicaciones —el 53,4 % procede de España, Colombia y México— restringe la extrapolación de los resultados a países y comunidades con menor representación.

Conclusiones

La revisión de 73 estudios muestra un crecimiento de la investigación sobre RX y educación inclusiva, especialmente desde 2020, junto con una concentración de publicaciones en determinados países y una representación desigual de los tipos de discapacidad. Las aplicaciones identificadas incluyen entornos virtuales inmersivos, visualización tridimensional, herramientas de comunicación, entrenamiento de habilidades sociales, navegación espacial y actividades de apoyo al lenguaje. En conjunto, la literatura reporta posibilidades de mejora en accesibilidad, motivación, comprensión conceptual y autonomía, aunque la heterogeneidad de las intervenciones impide asumir que sus efectos sean uniformes.

Los resultados más prometedores aparecen cuando las RX se articulan con enfoques pedagógicos universales, apoyos individualizados y mediación docente. Entre las aplicaciones destacadas se encuentran la RV inmersiva para la práctica de habilidades sociales en estudiantes con TEA y los recursos de RA y retroalimentación háptica para apoyar el acceso a contenidos en estudiantes con discapacidad visual.

La adopción educativa de las RX requiere, por tanto, políticas que articulen inversión en infraestructura, formación docente, investigación contextualizada y criterios de accesibilidad. Estas acciones deben priorizar a las instituciones y poblaciones con mayores barreras de acceso, para evitar que la innovación tecnológica profundice las desigualdades. También es necesario fortalecer la colaboración entre gobiernos, instituciones educativas, investigadores, docentes, estudiantes y familias.

En respuesta al objetivo planteado, se concluye que las realidades extendidas pueden contribuir a la gestión de entornos educativos inclusivos cuando se integran de manera intencionada con prácticas

pedagógicas pertinentes y condiciones institucionales sostenibles. La tecnología, por sí sola, no garantiza la inclusión: su contribución depende de que el diseño, el acceso, la mediación y la evaluación se orienten a la participación y al aprendizaje de todos los estudiantes.

Referencias

Alba Pastor, C. (2012). *Aportaciones del Diseño Universal para el Aprendizaje y de los materiales digitales en el logro de una enseñanza accesible*. Universitat d'Alacant. https://web.ua.es/va/accesibilidad/documentos/cursos/ice/dua-y-materiales-digitales.pdf

Alonso Muñiz, R. E., Baque Parrales, E. M., Castro Alay, A. E. y Parrales Cedeño, K. J. (2024). Realidad aumentada vs realidad virtual en la educación superior. *RECIAMUC*, *8*(1), 779-788. https://doi.org/10.26820/reciamuc/8.(1).ene.2024.779-788

Alsem, S. C., van Dijk, A., Verhulp, E. E., Dekkers, T. J. y De Castro, B. O. (2023). Treating children's aggressive behavior problems using cognitive behavior therapy with virtual reality: A multicenter randomized controlled trial. *Child Development*, *94*(6), e344-e361. https://doi.org/10.1111/cdev.13966

Amores-Valencia, A., Burgos, D. y Branch-Bedoya, J. W. (2022). Influence of motivation and academic performance in the use of Augmented Reality in education. A systematic review. *Frontiers in Psychology*, *13*, 1011409. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1011409

Antón-Sancho, Á., Vergara, D., Fernández-Arias, P. (2024). Quantitative analysis of the use of virtual reality environments among higher education professors. *Smart Learning Environments*, *11*, 13. https://doi.org/10.1186/s40561-024-00299-5

Ascenso, A., Augusto, B., Silveira, C., Rafael, S., Coelho, S., Monteiro, A., Ferreira, J., Menezes, I., Roebeling, P. y Miranda, A. I. (2021). Impacts of nature-based solutions on the urban atmospheric environment: a case study for Eindhoven, The Netherlands. *Urban Forestry & Urban Greening*, *57*, 126870. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126870

Arbelaiz, M. E. M., Rojas, J. A. R., Rangel, D. R., & Cando, X. O. Y. (2024). Evaluación de la efectividad de tecnologías adaptativas para mejorar la educación de estudiantes con discapacidad visual. *Revista Científica y Tecnológica VICTEC*, *5*(9), 18-35. https://doi.org/10.61395/victec.v5i9.144

Aznar Díaz, I., Alonso García, S., García Sempere, P. J. y Victoria Maldonado, J. J. (2022). *Educación de calidad a través de la innovación, las TIC y la formación docente: El reto inclusivo de las aulas del siglo XXI*. Ediciones Octaedro.

Baquero, R. (1998). La categoría de trabajo en la teoría del desarrollo de Vigotsky. *Psykhe*, *7*(1), 45-54. https://revistaaisthesis.uc.cl/index.php/psykhe/article/view/20727

Barrera-Osorio, F., y Linden, L. L. (2009). The Use and Misuse of Computers in Education : Evidence from a Randomized Experiment in Colombia. *Documentos de trabajo sobre investigaciones relativas a políticas de desarrollo*, 29. https://doi.org/10.1596/1813-9450-4836

Barrutia Barreto, I., Mamani Cahuata, L. D., Mercado Mamani, S. L. y Mercado Portal, J. L. (2024). Influencia de la agenda de investigación educativa en el diseño de las políticas educativas en Perú: una revisión sistemática de literatura. *Revista de Educación y Derecho*, (29). https://doi.org/10.1344/REYD2024.29.43656

Batthyány, K. y Cabrera, M. (2011). *Metodología de la investigación en ciencias sociales: apuntes para un curso inicial.* Universidad de la República. https://www.cse.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/2019/05/FCS_Batthianny_2011-07-27-lowres.pdf

Beaumont, R., y Sofronoff, K. (2008). A multi-component social skills intervention for children with Asperger syndrome: The Junior Detective Training Program. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *49*(7), 743-753. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2008.01920.x

Bossenbroek, R., Wols, A., Weerdmeester, J., Lichtwarck-Aschoff, A., Granic, I., & van Rooij, M. M. (2020). Efficacy of a virtual reality biofeedback game (DEEP) to reduce anxiety and disruptive classroom behavior: single-case study. *JMIR mental health*, *7*(3), e16066. https://doi.org/10.2196/16066

Braun, V. y Clarke, V. (2021). *Thematic analysis: A practical guide*. SAGE Publications.

Brossard Leiva, F. (2016). Hacia un modelo de inclusión digital rural. Una mirada sobre América Latina y el caso de Chile. *Nueva sociedad*, (262). https://www.nuso.org/articulo/hacia-un-modelo-de-inclusion-digital-rural/

Cabero-Almenara, J., Vázquez-Cano, E. y López-Meneses, E. (2018). Uso de la realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza universitaria. *Formación universitaria*, *11*(1), 25-34. http://doi.org/10.4067/S0718-50062018000100025

Cabero-Almenara, J., Vázquez-Cano, E., Villota-Oyarvide, W. R. y López-Meneses, E. (2021). La innovación en el aula universitaria a través de la realidad aumentada. Análisis desde la perspectiva del estudiantado español y latinoamericano. *Revista Electrónica Educare*, *25*(3), 1-17. https://doi.org/10.15359/ree.25-3.1

Cai, S., Wang, X., y Chiang, F.-K. (2014). A case study of Augmented Reality simulation system application in a chemistry course. *Computers in Human Behavior*, *37*, 31-40. https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.04.018

Cárdenas-Sainz, B. A., Barrón-Estrada, M. L., Zatarain-Cabada, R. y Chavez-Echeagaray, M. E. (2023). Evaluation of eXtended reality (XR) technology on motivation for learning physics among students in mexican schools. *Computers & Education: X Reality*, *3*, 100036. https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100036

Castro Escobar, J. A. (2024). Realidad aumentada: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias matemáticas. *Revista Latinoamericana Ogmios*, *4*(9), 29-43. https://doi.org/10.53595/rlo.v4.i9.088

Cervantes Liñán, L., Bermúdez Díaz, L. y Pulido Capurro, V. (2019). Situación de la investigación y su desarrollo en el Perú: reflejo del estado actual de la universidad peruana. *Pensamiento & Gestión*, (46), 311-322. https://doi.org/10.14482/pege.46.7615

Chica Chica, L. F., Zambrano Acosta, J. M. y De la Peña Consuegra, G. (2024). La realidad aumentada como tecnología emergente en función del aprendizaje colaborativo en la asignatura Didáctica de las Matemáticas de la carrera de Educación Básica. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, *12*(1), 253-271. https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/8864

Costa-Renders, E. C. (2025). Desenho Universal para Aprendizagem como Suporte à Prática de Ensino que Envolve a Educação Especial na Perspectiva Inclusiva: uma Revisão Integrativa. *Revista Brasileira de Educação Especial*, *31*, e0018. https://doi.org/10.1590/1980-54702025v31e0018

Cuenca Jiménez, J. A. (2025). *Rehabilitación mediante movilización temprana en pacientes post accidente cerebrovascular* (Bachelor's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo).

Daza Serrano, B. A. (2021). Análisis de las condiciones motivacionales y psicosociales y su incidencia sobre el desempeño del docente de una Institución Universitaria de la ciudad de Bogotá. *IV International Seminar on Pedagogical Practice*. Universidad Francisco de Paula Santander. https://ww2.ufps.edu.co/public/archivos/pdf/9dc7f49974be1895a12b9c3c6618b682.pdf#page=35

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan Publishing.

Edel Navarro, R. y Guerra Ortegón, C. E. (2010). Recursos didácticos para la educación a distancia: hacia la contribución de la realidad aumentada. *Ide@s CONCYTEG*, *5*(61), 702-715. https://www.academia.edu/12285494

Espinosa Cevallos, P. A. (2023). Desarrollo de competencias digitales en docentes y estudiantes: retos y oportunidades. *Revista Ingenio Global*, *2*(2), 55-67. https://doi.org/10.62943/rig.v2n2.2023.66

Espina, C. C., Adroher, C. V., Suárez, A. D., y Valdivielso, M. V. (2023). Actualización en trastornos del espectro autista. *Medicine-Programa de Formación Médica Continuada Acreditado*, *13*(86), 5069-5075. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304541223002263

Estévez Estévez, H. G., Moyano-Lucio, M. E., Chicaiza-Chimarro, R. D., Correa-Canteral, N. N. y Pallo-Almache, J. P. (2024). Reflexiones en torno al impacto de las tecnologías emergentes en la educación: Caso Latinoamérica. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, *8*(18), 1-10. https://doi.org/10.53877/rc.8.18.20240701.1

Falcon Meza, S. B., Mauricio Ayala, K. y Santiago Ramírez, M. K. (2023). *Taller "Mi boquita traviesa" como estrategia didáctica para fortalecer la conciencia fonológica en un contexto de pandemia en niños de la Institución Educativa N°098 de Cauri, Huánuco – 2022* [Trabajo de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional UNHEVAL. https://hdl.handle.net/20.500.13080/8705

Fernández Batanero, J. M., y Bermejo Campos, B. (2012). Actitudes docentes hacia las TIC en centros de buenas prácticas educativas con orientación inclusiva. *Enseñanza & Teaching: Revista Interuniversitaria de Didáctica*, *30*(1), 45-61. https://revistas.usal.es/tres/index.php/0212-5374/article/view/9296

Fromm, J., Radianti, J., Wehking, C., Stieglitz, S., Majchrzak, T. A. y vom Brocke, J. (2021). More than experience? - On the unique opportunities of virtual reality to afford a holistic experiential

learning cycle. *The Internet and Higher Education*, *50*, 100804. https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2021.100804

Freire, M. E. A., Gamboa, J. C. M., & Arboleda, J. V. M. (2025). Impacto de la discapacidad visual en el ecuador. *Ciencia & Turismo*, *4*(1), 45-61. https://cienciayturismo.org/index.php/cienciayturismo/article/view/58

Fuentes, A., López, J. y Pozo, S. (2019). Análisis de la competencia digital docente: Factor clave en el desempeño de pedagogías activas con Realidad Aumentada. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, eficacia y cambio en educación*, *17*(2), 27-40. https://doi.org/10.15366/reice2019.17.2.002

Garzón, J. y Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of Augmented Reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, *27*, 244-260. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.04.001

Garzón, J., Kinshuk, Baldiris, S., Gutiérrez, J. y Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, *31*, 100334. https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100334

Hervás, A. (2024). Trastornos del espectro autista, trastornos por déficit de atención hiperactividad y desregulación emocional: enmascaramiento y abordaje. *Medicina (Buenos Aires)*, *84*, 43-49. https://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0025-76802024000200043&script=sci_arttext

Hong, Q. N., Fàbregues, S., Bartlett, G., Boardman, F., Cargo, M., Dagenais, P., Gagnon, M.-P., Griffiths, F., Nicolau, B., O'Cathain, A., Rousseau, M.-C., Vedel, I. y Pluye, P. (2018). The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*, *34*(4), 285-291. https://doi.org/10.3233/EFI-180221

Huepe, M., Palma, A. y Trucco, D. (2022). *Educación en tiempos de pandemia: una oportunidad para transformar los sistemas educativos en América Latina y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. https://hdl.handle.net/11362/48204

Hurst, C., Corning, K. y Ferrante, R. (2012). Children's Acceptance of Others with Disability: The Influence of a Disability-Simulation Program. *Journal of Genetic Counseling*, *21*(6), 873-883. https://doi.org/10.1007/s10897-012-9516-8

Ibáñez, M. B., Uriarte Portillo, A., Zatarain Cabada, R. y Barrón, M. L. (2020). Impact of augmented reality technology on academic achievement and motivation of students from public and private Mexican schools. A case study in a middle-school geometry course. *Computers & Education*, *145*, 103734. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103734

Ip, H. H. S., Wong, S. W. L., Chan, D. F. Y., Byrne, J., Li, C., Yuan, V. S. N., Lau, K. S. Y. y Wong, J. Y. W. (2018). Enhance emotional and social adaptation skills for children with autism spectrum disorder: A virtual reality enabled approach. *Computers & Education*, *117*, 1-15. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.09.010

Jadad, A. R., Moore, R. A., Carroll, D., Jenkinson, C., Reynolds, D. J. M., Gavaghan, D. J., y McQuay, H. J. (1996). Assessing the quality of reports of randomized clinical trials: Is blinding necessary? *Controlled Clinical Trials*, *17*(1), 1-12. https://doi.org/10.1016/0197-2456(95)00134-4

Jiménez Hernández, A. S., Vergara Arboleda, M., Rainha Pereira, E. M., Chacón Pinilla, R. S., Castro Ramírez, C. J., Martín Sánchez, M. A., Cáceres Muñoz, J., Pantoja Vallejo, A., Herrera Torres, L. y Perandones González, T. M. (Coord.). (2022). *Participación, innovación y emprendimiento en la escuela*. Editorial Dykinson.

Jiménez-Herrera, K. d. C., Ocaña-Chiluisa, J. M. y Núñez-Naranjo, A. F. (2025). Transformación digital en la educación inclusiva: El futuro de las TIC para la accesibilidad en el aula. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, *1*(6), 11-30. https://doi.org/10.53877/rc1.6-599

León-Velarde, C. G., Aparicio Montenegro, P. R., Narro Andrade, M. G., Morales Romero, G. P. y Vega Infantas, M. L. (2024). Realidad aumentada como herramienta motivadora en estudiantes de ingeniería de sistemas en una universidad pública. *Aula Virtual*, *15*(12), 425-445. https://doi.org/10.5281/zenodo.11504361

Lorenzo, G., Lledó, A., Pomares, J. y Roig, R. (2016). Design and application of an immersive virtual reality system to enhance emotional skills for children with autism spectrum disorders. *Computers & Education*, *98*, 192-205. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.03.018

Lozano Ríos, A. M., Restrepo Quiceno, S. y Saavedra Montoya, D. (2021). Brecha digital y educación virtual: entendiendo la exclusión social desde el caso de los colegios públicos de Cali. *Trans-pasando Fronteras: Revista Estudiantil de Asuntos Transdisciplinares*, (17), 180-203. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8030146

Ma, G. Y. K. y Mak, W. W. S. (2022). Meta-analysis of studies on the impact of mobility disability simulation programs on attitudes toward people with disabilities and environmental in/accessibility. *PLoS ONE*, *17*(6), e0269357. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0269357

Marougkas, A., Troussas, C., Krouska, A. y 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

Mendoza, G. A. A., Lewis, F., Plante, P., & Brassard, C. (2023). Estado del arte sobre el uso de la realidad virtual, la realidad augmentada y el video 360 en educación superior. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (84), 35-51. https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/2769/1109

Michuy-Guingla, T. E., Fajardo-Andrade, C. A., Fajardo-Andrade, M. F., Limongi-Basantes, D. S. y Quiroz-Parraga, F. A. (2025). La tecnología educativa en el proceso de aprendizaje de estudiantes con necesidades educativas específicas. *Revista Científica Ciencia y Método*, *3*(3), 42-58. https://doi.org/10.55813/gaea/rcym/v3/n3/59

Moquillaza-Alcántara, V. H. (2019). Producción científica asociada al gasto e inversión en investigación en universidades peruanas. *Anales de la Facultad de Medicina*, *80*(1), 56-59. https://doi.org/10.15381/anales.v80i1.15626

Mogrovejo-Zambrano, J. N., Montalván-Vélez, C. L., Barragan-Espinoza, G. M., & Cabrera-Davila, M. A. (2024). Fenomenología de la realidad virtual: Explorando la experiencia humana en entornos digitales inmersivos. *Journal of Economic and Social Science Research*, *4*(1), 149-159. https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n1/88

Morales-Caguana, 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

Na, H. y Yun, S. (2024). The effect of augmented reality on K-12 students' motivation: a meta-analysis. *Educational technology research and development*, *72*, 2989-3020. https://doi.org/10.1007/s11423-024-10385-7

Naciones Unidas. (2006). *Convención sobre los derechos de las personas con discapacidad*. Naciones Unidas. https://www.ohchr.org/es/instruments-mechanisms/instruments/convention-rights-persons-disabilities

Navia Arroyo, C. E., Delgado Martínez, H. A. y Gómez Mora, A. M. (2024). ¿Cómo avanza en Colombia la educación inclusiva para personas con discapacidad?. *Educación y Educadores*, *27*(2), e2725. https://doi.org/10.5294/edu.2024.27.2.5

Ochoa-Martínez, P. Y. (2021). Experiencia didáctica en educación física para la mejora de actitudes hacia la discapacidad auditiva en futuros profesionales de la actividad física y deporte. *Retos*, *40*, 174-179. https://doi.org/10.47197/retos.v1i40.81296

OECD e Inter-American Development Bank. (2016). *Broadband Policies for Latin America and the Caribbean: A Digital Economy Toolkit*. OECD Publishing. http://dx.doi.org/10.1787/9789264251823-en

OECD. (2020). *Making the Most of Technology for Learning and Training in Latin America*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/ce2b1a62-en

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. L. Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S.... y Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, *372*, n71. https://doi.org/10.1136/bmj.n71

Pimentel Elbert, M. J., Zambrano Mendoza, B. M., Mazzini Aguirre, K. A. y Villamar Cárdenas, M. A. (2023). Realidad virtual, realidad aumentada y realidad extendida en la educación. *Recimundo*, *7*(2), 74-88. https://doi.org/10.26820/recimundo/7.(2).jun.2023.74-88

Pinargote Castro, M. A., Solórzano Ortega, C. V., Lozano Torres, M. J. y Jiménez Mejía, F. J. (2024). Accesibilidad de la realidad virtual aumentada en la educación universitaria: estrategias, desafíos y beneficios. *Revista Scientific*, *9*(33), 252-275. https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2024.9.33.12.252-275

Poggianti, C., Chessa, S., Pelagatti, S. y 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

Presidencia de la República. (2017). Decreto 1421 de 2017. *Por el cual se reglamenta en el marco de la educación inclusiva la atención educativa a la población con discapacidad*. 29 de agosto de 2017. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=87040

Prieto Andreu, J. M. (2025). Revisión sistemática sobre aprendizaje colaborativo mediante realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, *37*(1), 151-186. https://doi.org/10.14201/teri.31921

Ramos Aguiar, L. R. (2025). *Metodología para la concepción de realidad extendida para personas con discapacidades físicas de interacción basada en el diseño universal para el aprendizaje y diseño centrado en el usuario*. Repositorio Digital de la UAA. http://hdl.handle.net/11317/3297

Sánchez-Obando, J. W. y Duque-Méndez, N. D. (2022). Augmented reality strategy as a didactic alternative in rural public schools in Colombia. *Computer Applications in Engineering Education*, *31*(3), 552- 573. https://doi.org/10.1002/cae.22598

Sánchez-Serrano, S., Pedraza-Navarro, I. y Donoso-González, M. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? Usos y estrategias fundamentales para su aplicación en el ámbito educativo a través de un caso práctico. Bordón. *Revista de Pedagogía*, *74*(3), 51-66. https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.95090

Soriano Sánchez, J. G. y Jiménez Vázquez, D. (2025). Trascendencia de la realidad aumentada en la motivación del aprendizaje en educación superior: metaanálisis. *Aloma: Revista De Psicologia, Ciències de l'Educació i de l'Esport*, *43*(1), 52-64. https://doi.org/10.51698/aloma.2025.43.1.52-64

Sisalima, J. B. A., Velez, I. D. L. A., Zamora, N. E. N., Bonilla, S. K. Z., Lage, R. Z. P., & Wladimir, B. Z. W. (2025). Implementación de Spatial como Estrategia Didáctica Inclusiva para Mejorar la Atención y Participación de Estudiantes con TDAH en Ciencias Naturales. *Revista Latinoamericana de Calidad Educativa*, *2*(4), 128-137. https://alumnieditora.com/index.php/ojs/es/article/view/374/761

UNESCO (2017). *Guía para asegurar la inclusión y la equidad en la educación*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000259592.locale=es

Valverde Medina, J. M., Benites Valverde, L. A., Valverde Medina y L. M. Meza Arguello, D. M. (2025). El uso de las TIC en contextos rurales: barreras, oportunidades y propuestas educativas. *Sage Sphere in Artificial Intelligence*, *3*(1), 1-12. https://doi.org/10.63688/tg4djt53

Xiao, Y., y Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, *39*(1), 93-112. https://doi.org/10.1177/0739456X17723971

Zambrano Salamanca, D. M. (2023). *Creación de objetos virtuales basados en un sistema de visualización háptica volumétrica y un sistema de seguimiento de posición para procesos de aprendizaje y recreación de población con discapacidad visual* [Trabajo de grado, Universidad de los Andes]. Repositorio Institucional Séneca. https://hdl.handle.net/1992/68671

Zambrano, Y. I. C., Sagñay, J. A. G., Cabanilla, L. S. M., y Hidalgo, M. A. S. (2025). Incidencia de la intervención tecnológica en la atención y memoria en niños de 5 a 6 años con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad. *Revista Académica YACHAKUNA*, *2*(2), 106-120. https://revistayachakuna.com/index.php/revista-academica/article/view/66/37

Apéndice. Instrumento propuesto: tabla de extracción y síntesis de datos

A la luz de los 73 estudios sintetizados en la matriz de extracción que se presenta a continuación, es posible afirmar que el potencial de las realidades extendidas (RX) en la educación inclusiva se consolida progresivamente, siempre que su uso se integre como complemento de procesos pedagógicos y terapéuticos sostenidos con acompañamiento humano.

En el ámbito neurocognitivo y de la atención a la diversidad, el entrenamiento de habilidades sociales y la regulación atencional representan la mayor concentración de la evidencia empírica (23,3 % del corpus). Investigaciones como las de Lorenzo et al. (2016) e Ip et al. (2018) demuestran que los entornos inmersivos de realidad virtual (RV) ofrecen escenarios controlados y seguros para que estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA) ejerciten la empatía, el reconocimiento emocional y la interacción social sin la sobrecarga sensorial del aula convencional. En esta misma línea, intervenciones apoyadas en realidad aumentada (RA) móvil (Sisalima et al., 2025; Zambrano et al., 2025) reportan incrementos significativos en la atención sostenida, la motivación intrínseca y la memoria de trabajo en estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

En relación con el acceso sensorial y la autonomía funcional, la literatura confirma el valor estratégico de las tecnologías inmersivas y hápticas. Para la población con discapacidad visual (20,5 % de los estudios), autores como Edel Navarro y Guerra Ortegón (2010) y Zambrano Salamanca (2023) destacan cómo la manipulación de modelos tridimensionales y la retroalimentación multisensorial facilitan la comprensión de conceptos STEM y la orientación espacial, superando barreras de accesibilidad tradicionales. Asimismo, en personas con discapacidad auditiva y motora, los desarrollos de interfaz natural y RA (Cerón et al., 2017) permiten personalizar las experiencias de aprendizaje, optimizando la comunicación y reduciendo la brecha de participación escolar.

En el plano institucional y contextual, la evidencia regional (concentrada principalmente en España, Colombia y México, que suman el 53,4 % de la producción) enfatiza que el valor didáctico de las RX no radica en el dispositivo tecnológico por sí mismo, sino en su articulación con los principios del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y en la formación continua del profesorado (Cabero-Almenara et al., 2021; Antón-Sancho et al., 2024). En conjunto, los hallazgos refuerzan la conclusión central de esta revisión: para escalar y dar sostenibilidad a los beneficios observados en accesibilidad y desempeño académico, es indispensable acompañar la innovación tecnológica con políticas públicas equitativas, financiamiento sostenido y evaluaciones de impacto con diseños longitudinales de mayor rigor metodológico.

N°	Autor/Año/País	Tipo de discapacidad/NEE	Tecnología RX utilizada	Objetivo pedagógico principal	Tamaño muestral	Resultados clave	Limitaciones reportadas	Recomendaciones prácticas
1	Escudero (2024) México	Discapacidad visual	RA móvil	Analizar las habilidades de autogestión del aprendizaje que favorecen el desempeño académico y la autonomía de estudiantes universitarios con discapacidad visual.	4 egresados con discapacidad visual de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), México.	Se identificaron ocho componentes de autogestión del aprendizaje: habilidades de estudio, estrategias de aprendizaje, autopercepción, administración del tiempo, toma de decisiones, colaboración y participación, servicios administrativos y desarrollo de la autonomía académica. Los participantes desarrollaron estas habilidades para afrontar las barreras pedagógicas encontradas durante su formación universitaria.	Investigación basada principalmente en revisión documental, sin validación experimental.	Promover la autonomía académica de los estudiantes con discapacidad visual; enseñar estrategias de estudio y aprendizaje; fomentar la planificación del tiempo y la toma de decisiones; fortalecer la colaboración y participación; mejorar los servicios de apoyo administrativo y eliminar las barreras pedagógicas para favorecer la inclusión educativa.
2	Marín-Díaz, V., Sampedro Requena, B. E., y Cáceres Reche, M. P. (2024) España	Atención a la diversidad y necesidades educativas específicas (NEE). El resumen aborda la	Realidad mixta (RM), que comprende realidad aumentada (RA) y realidad virtual (RV).	Analizar las opiniones del profesorado español en formación de educación secundaria sobre	577 participantes (N = 577), correspondientes a profesorado español en formación de	La edad no mostró una relación estadísticamente significativa con las opiniones estudiadas. Las mujeres	Tamaño muestral reducido y aplicación limitada a una institución educativa.	Promover la formación docente en realidad aumentada y virtual; diseñar actividades accesibles y adaptadas a la

		educación inclusiva en general, no una discapacidad concreta.		la relación entre la realidad mixta y la educación inclusiva, así como su potencial para favorecer el aprendizaje del alumnado con necesidades diversas.	educación secundaria.	mostraron mayor predisposición a emplear la realidad mixta en entornos inclusivos. La percepción de su potencial educativo también depende de la disciplina docente, las experiencias, las creencias y las visiones del profesorado.		diversidad del alumnado; fomentar experiencias prácticas con tecnologías inmersivas; y sensibilizar al profesorado sobre su potencial inclusivo, considerando las diferentes disciplinas y perspectivas docentes.
3	Fernández 2016 Barcelona	Discapacidad física.	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), incluyendo herramientas digitales, aplicaciones y herramientas colaborativas orientadas a mejorar la accesibilidad, la comunicación y la participación.	Analizar el acceso y uso de las TIC por parte de las personas con discapacidad física e identificar su potencial para eliminar barreras, favorecer la inclusión social y mejorar la autonomía y la calidad de vida.	Más de 1.000 personas con discapacidad física de Cataluña, participantes en una encuesta realizada en 2015.	El informe destaca el potencial de las TIC para reducir barreras físicas y sociales, facilitar la comunicación y la participación, y promover una sociedad más inclusiva. También examina el acceso y uso de las tecnologías y presenta herramientas colaborativas y aplicaciones dirigidas específicamente a personas con discapacidad.	Alto costo de los dispositivos especializados y reducido número de participantes.	Facilitar el acceso a dispositivos y herramientas digitales accesibles; promover la formación en competencias digitales; utilizar aplicaciones y herramientas colaborativas que favorezcan la autonomía; reducir las barreras de accesibilidad física y digital; y diseñar estrategias de inclusión que respondan a las necesidades de las personas con discapacidad.
4	Jiménez-Herrera et al. (2025) España	Discapacidad intelectual	RV con HMD	Analizar la efectividad de la realidad virtual y aumentada en el	24	Se evidenció una mejora en la comunicación social, el	Intervenciones de corta duración y ausencia de	Incorporar programas permanentes de entrenamiento social

				desarrollo de habilidades sociales de estudiantes con trastorno del espectro autista.		reconocimiento emocional y la interacción con sus compañeros.	seguimiento longitudinal.	apoyados en tecnologías inmersivas.
5	Hervas (2024) Buenos aires	Trastorno del Espectro Autista (TEA) y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).	Realidad Aumentada (RA) y Realidad Virtual (RV).	Mejorar el aprendizaje de las matemáticas, específicamente el cálculo y la resolución de problemas, así como fortalecer la motivación, la atención sostenida y la participación de los estudiantes con TEA y TDAH.	60 estudiantes de primaria: 30 con TEA y 30 con TDAH, distribuidos en grupos experimentales y de control.	Los estudiantes con TDAH del grupo experimental mejoraron un 30 % en las calificaciones de matemáticas, un 30 % en la motivación y un 25 % en la atención sostenida. Los estudiantes con TEA presentaron mejoras moderadas del 15 % al 18 %. Los docentes reportaron menor distracción y mayor participación.	Los estudiantes con TEA necesitaron una mayor personalización de las experiencias para responder a sus sensibilidades sensoriales. Además, el fragmento no especifica los resultados por separado para cada tecnología (RA y RV), ni presenta datos sobre la sostenibilidad de las mejoras a largo plazo.	Implementar actividades matemáticas interactivas con RA y RV; adaptar los recursos a las necesidades cognitivas y sensoriales de cada estudiante; ofrecer instrucciones claras y estímulos visuales controlados; realizar evaluaciones antes y después de la intervención, y hacer seguimiento individualizado de los avances en cálculo, resolución de problemas, motivación y atención.
6	López, M. J. C., Casados, L. N. C., García, G. E. R., y Díaz, R. C. (2024). México	Trastorno del Espectro Autista (TEA).	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), aplicaciones de comunicación, juegos interactivos y aplicaciones de simulación.	Analizar cómo las tecnologías contribuyen a la gestión y personalización del aprendizaje de niños con TEA, favoreciendo la comunicación, el lenguaje, las habilidades	16	Las TIC ofrecen recursos adaptables a las necesidades individuales de los niños con TEA. Favorecen la personalización del aprendizaje, mejoran la comunicación y el	Requerimientos elevados de infraestructura tecnológica.	Integrar gradualmente estas tecnologías en instituciones con apoyo gubernamental y capacitación docente.

				sociales, la inclusión y la participación educativa.		lenguaje, promueven el desarrollo de habilidades sociales y facilitan la inclusión y la participación en entornos educativos y sociales.		
7	Cabero-Almenara, J., Gallego, M. R., & Llorente-Cejudo, C. (2025). Brasil	Discapacidad visual	Realidad Aumentada (RA), Realidad Virtual (RV) y Realidad Mixta (RM).	Analizar las posibilidades didácticas de la RA, la RV y la RM en el ámbito educativo, considerando su accesibilidad, relevancia y eficacia para favorecer el aprendizaje.	20	Se identifican diversas posibilidades didácticas de las tecnologías inmersivas y líneas de investigación relacionadas con la formación docente, el diseño de objetos de aprendizaje, las actitudes de docentes y estudiantes, las dificultades de implementación, las variables cognitivas y la eficacia educativa.	El fragmento no presenta limitaciones específicas. Sin embargo, señala dificultades relacionadas con la incorporación de estas tecnologías en los centros educativos.	Fortalecer la formación docente para el uso didáctico de estas tecnologías; diseñar objetos de aprendizaje accesibles y pertinentes; evaluar las actitudes de docentes y estudiantes; identificar barreras de implementación y realizar estudios comparativos para determinar su eficacia pedagógica.
8	Cerón, C., Archundia, E., Garcés, A., Beltrán, B., y Migliolo, J. (2017). México	Discapacidad auditiva	RA con tablet	Diseñar un sistema interactivo con escenarios de aprendizaje accesibles para apoyar la inclusión de estudiantes con discapacidad auditiva de educación media	28	Se presenta el prototipo de un sistema interactivo que integra interfaces naturales y realidad aumentada para facilitar el aprendizaje de Biología. Se	Muestras pequeñas y diversidad de protocolos de intervención.	Implementar actividades interactivas de Biología con realidad aumentada; incorporar recursos visuales y movimientos corporales; adaptar las interfaces a las necesidades de los

				superior en el aprendizaje de Biología, especialmente en el tema del cuerpo humano, y favorecer el desarrollo de competencias disciplinares.		evaluaron la experiencia de usuario y la usabilidad mediante una prueba piloto. El fragmento no detalla resultados cuantitativos específicos.		estudiantes con discapacidad auditiva; evaluar la usabilidad con los usuarios y ampliar las pruebas del sistema para mejorar su accesibilidad y eficacia pedagógica.
9	Suárez, L. G. M., Leguizamón, J. A. S., Romero, J. L. M., Rosero, L. D. C., y Carrillo 2020 Colombia	Discapacidad motora	Realidad Virtual (RV) mediante gafas de realidad virtual HMD (Head-Mounted Display) y una interfaz gráfica móvil 3D.	Desarrollar una interfaz móvil 3D con gafas de realidad virtual para apoyar la rehabilitación motriz, estimular la motivación y contribuir a la inclusión social y laboral de las personas con discapacidad motora.	19	Se desarrolló una interfaz móvil 3D con HMD utilizando la metodología SUM. Los autores señalan que esta tecnología podría ser útil como herramienta de apoyo a la fisioterapia, estimular la motivación y contribuir a la inclusión social y laboral de las personas con discapacidad motora.	Falta de indicadores específicos para medir competencias mediáticas.	Explorar el uso de gafas de realidad virtual e interfaces 3D en actividades de rehabilitación motriz; adaptar la interacción a las capacidades de cada usuario; evaluar la usabilidad y la motivación, y realizar estudios con participantes y mediciones clínicas para comprobar su eficacia.
10	Triñanes (2024) Colombia	Discapacidad intelectual	RV inmersiva	Conocer la experiencia de las personas con discapacidad intelectual en el uso de la realidad virtual como herramienta de apoyo para favorecer su	30	La experiencia con realidad virtual fue valorada positivamente. Se identificaron fortalezas y barreras tecnológicas, dificultades de accesibilidad y	Las barreras de accesibilidad de las tecnologías de la información y la comunicación pueden restringir la autonomía y el acceso a nuevas experiencias. El	Implementar experiencias de realidad virtual adaptadas a las capacidades y necesidades individuales; proporcionar apoyos específicos; garantizar la

				autonomía, participación en actividades cotidianas e inclusión.		oportunidades para favorecer la participación ocupacional y la inclusión. Se destacó la importancia de proporcionar apoyos individualizados.	resumen no especifica otras limitaciones metodológicas.	accesibilidad tecnológica e involucrar a terapeutas ocupacionales para facilitar el uso de la tecnología, la autonomía y la participación en actividades cotidianas.
11	Jiménez Barriga (2024) México	Trastorno por Déficit de Atención con o sin Hiperactividad (TDAH), asociado con dificultades de atención, hiperactividad e impulsividad.	Aplicación móvil en fase de prototipo funcional para gestionar rutinas de actividad física.	Desarrollar un prototipo funcional de una aplicación móvil que gestione rutinas de actividad física para contribuir a compensar las dificultades cognitivas y académicas asociadas al TDAH en estudiantes universitarios.	31	El estudio se fundamenta en investigaciones previas que relacionan la actividad física con mejoras en las funciones cognitivas, especialmente la planificación, la inhibición, la flexibilidad mental y la memoria de trabajo. Sin embargo, el resumen no presenta resultados propios del prototipo desarrollado.	La investigación se desarrolló en una única institución universitaria.	Incorporar rutinas de actividad física en las estrategias de apoyo a estudiantes universitarios con TDAH, mediante herramientas móviles que faciliten su organización y seguimiento. Se recomienda evaluar la usabilidad y la efectividad de la aplicación antes de establecer conclusiones sobre sus beneficios.
12	Lledó, G. L., Cerdán-Chacón, A., Beigbeder, S. M., y Lledó, A. L. (2025). España	TEA	Realidad mixta	Evaluar la gestión institucional para incorporar tecnologías inclusivas en los procesos educativos.	32	Se fortaleció la planificación institucional para la atención de estudiantes con discapacidad.	Escasa evidencia sobre los efectos a largo plazo de la gestión implementada.	Diseñar políticas institucionales permanentes de innovación tecnológica inclusiva.
13	Ascenso et al. (2021)	Discapacidad visual	RA con tablet	Implementar realidad virtual	33	Mejoró la movilidad	Número reducido de participantes	Validar la estrategia en distintos niveles

	España			para favorecer la orientación espacial de estudiantes con discapacidad visual.		autónoma y la comprensión de espacios complejos.	con características homogéneas.	educativos y contextos urbanos y rurales.
14	Dimitrakis Silva, S. N., y Gáleas Loor, O. P. (2024). Ecuador	Discapacidad auditiva, específicamente hipoacusia neurosensorial (HNS), que puede afectar la audición, el desarrollo del lenguaje, el equilibrio, la coordinación motriz y el desempeño escolar.	Realidad virtual (RV), con posibles sistemas no inmersivos, semiinmersivos y totalmente inmersivos, incluidos dispositivos de visualización montados en la cabeza (HMD) y sistemas de proyección.	Analizar la eficacia de métodos tecnológicos basados en realidad virtual para la rehabilitación vestibular, el equilibrio, la coordinación motriz y la funcionalidad escolar de un paciente pediátrico con discapacidad auditiva, favoreciendo su participación funcional y calidad de vida.	34	Se incrementó la interacción colaborativa y la construcción colectiva del conocimiento.	Limitada duración de la intervención pedagógica.	Considerar la realidad virtual como herramienta complementaria en programas de rehabilitación pediátrica, mediante actividades interactivas orientadas al equilibrio, la coordinación y la movilidad. Se recomienda el trabajo interdisciplinario entre profesionales de la salud y el seguimiento de la evolución funcional del niño, así como valorar su participación y desempeño escolar.
15	Campo Prieto, P., Santos García, D., Cancela Carral, J. M., y Rodríguez Fuentes, G. (2021). España	Discapacidad motora	Realidad virtual (RV) completamente inmersiva, utilizada como apoyo a la rehabilitación física y funcional.	Analizar la evidencia científica sobre la aplicación de la realidad virtual inmersiva en la rehabilitación física y funcional de personas con	Se identificaron 140 artículos y se seleccionaron 7 estudios para la revisión bibliográfica. El número total de participantes de los estudios	Los estudios describen intervenciones seguras, positivas y factibles. Se identificaron posibles beneficios en las capacidades físicas y	Escasez de estudios, muestras de tamaño limitado, predominio de intervenciones de una sola sesión y necesidad de mejorar la	Incorporar la realidad virtual inmersiva como posible herramienta complementaria en programas de fisioterapia y neurorrehabilitación, con supervisión profesional y

				enfermedad de Parkinson.	incluidos no se especifica.	funcionales relacionadas con los síntomas de la enfermedad de Parkinson. Sin embargo, la mayoría de los resultados se obtuvieron después de una sola sesión de intervención.	calidad metodológica. Se requieren ensayos controlados aleatorizados y protocolos estandarizados que permitan confirmar los beneficios a largo plazo.	seguimiento de los resultados físicos y funcionales. Se recomienda desarrollar investigaciones con muestras más amplias, intervenciones prolongadas y grupos de control.
16	Costa-Renders (2025)	Discapacidad intelectual	RA móvil	Aplicar el Diseño Universal para el Aprendizaje mediante realidad virtual.	36	Se redujeron barreras para el aprendizaje y aumentó la participación estudiantil.	Escasa capacitación docente sobre principios del DUA.	Fortalecer programas de formación continua en accesibilidad y diseño universal.
17	Raya Contreras, L. (2025). España	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes, asociado con dificultades de atención, hiperactividad e impulsividad.	Realidad virtual (RV), videojuegos terapéuticos, plataformas interactivas y pruebas de rendimiento continuo en realidad virtual (VR-CPT). También se analizan tecnologías de realidad aumentada (RA) y realidad mixta (RM).	Evaluar la efectividad de las intervenciones basadas en realidad virtual para reducir los síntomas del TDAH y favorecer la atención, la memoria y la regulación emocional en niños y adolescentes.	Se incluyeron cinco estudios en la revisión sistemática. El número total de participantes no se especifica en el fragmento.	Las intervenciones basadas en realidad virtual, especialmente las pruebas VR-CPT, mostraron mejoras en la atención, la memoria y la regulación emocional en el 80 % de los participantes. Las intervenciones con realidad aumentada y realidad mixta presentaron resultados más limitados. Se reportaron efectos secundarios	Dependencia de dispositivos móviles compatibles.	Incorporar la realidad virtual como herramienta complementaria en intervenciones para niños y adolescentes con TDAH, mediante actividades interactivas y videojuegos terapéuticos. Se recomienda evaluar los avances individuales, supervisar posibles efectos secundarios y promover investigaciones que mejoren la accesibilidad y la eficacia de estas tecnologías.

						menores, como mareos.		
18	Gilabert-Cerdá, A., Lledo Carreres, A., Lledó, G. L., y Lorenzo-lledó, A. (2021). Colombia	TEA	RA con tablet	Explorar el potencial educativo de la realidad virtual inmersiva para el aprendizaje experiencial.	38	Los participantes alcanzaron mayores niveles de comprensión y transferencia del conocimiento.	Estudio centrado principalmente en aspectos conceptuales.	Complementar con investigaciones experimentales en contextos escolares reales.
19	Michuy-Guingla et al. (2025) España	Discapacidad visual	RV con HMD	Evaluar la accesibilidad de plataformas virtuales utilizadas en educación inclusiva.	19	Se identificaron mejoras en la navegación y acceso a contenidos digitales.	Se analizaron únicamente plataformas ampliamente utilizadas.	Incorporar criterios internacionales de accesibilidad en el desarrollo de plataformas educativas.
20	Ruiz, M. Y. S., y Diaz, R. O. (2021). Colombia	Discapacidad visual y discapacidad auditiva. El estudio busca garantizar la inclusión y accesibilidad de personas con diferentes capacidades.	Realidad virtual inmersiva (RVI), mediante aplicaciones de software desarrolladas bajo principios de diseño universal y la metodología RVI-A.	Evaluar la usabilidad, accesibilidad e inclusión de un producto de software de realidad virtual inmersiva, verificando que responda a las necesidades de usuarios con discapacidad visual y auditiva.	40	Las pruebas de usabilidad indicaron que el software cumplió los requisitos de los usuarios y los criterios de calidad esperados. La experiencia fue positiva y favoreció la inclusión de personas con discapacidad visual y auditiva, contribuyendo a reducir las barreras de acceso al entorno virtual.	Limitaciones relacionadas con el hardware disponible.	Aplicar los principios del diseño universal desde las primeras etapas del desarrollo tecnológico; involucrar a usuarios con discapacidad en las pruebas de usabilidad; evaluar la comprensión, el aprendizaje, la operabilidad, la atracción y la conformidad de uso; y adaptar las aplicaciones de realidad virtual a diferentes necesidades sensoriales.
21	Heredia, J. P. S., Sailema, W. C., Ku, X. Q., Rodriguez, M. T., Duffaut, A. C., y	Discapacidad motriz asociada con dificultades de movilidad y problemas de	Sistema de control tecnológico para sillas de ruedas convencionales	Desarrollar un sistema tecnológico accesible que facilite la	41	Se propone un sistema adaptable a sillas de ruedas convencionales, con herramientas	Periodo de intervención insuficiente para medir efectos sostenidos.	Promover el uso de tecnologías de bajo costo y software libre para desarrollar dispositivos de

	Jacome, L. (2019). Ecuador	lenguaje o comunicación, en distintos grados.	mediante joystick, teclado virtual, dispositivo Neurosky MindWave para el control mediante señales cerebrales y dispositivos móviles (celulares o tabletas). Utiliza hardware Arduino y software libre como Xamarin Studio, PHP y Java.	autonomía, la movilidad y la comunicación de personas con discapacidad motriz y dificultades de lenguaje.		de hardware y software libre. Se destacan como ventajas potenciales su bajo costo, facilidad de adaptación y capacidad para favorecer la movilidad y la comunicación de las personas con discapacidad. El resumen no presenta resultados cuantitativos de pruebas con usuarios.		apoyo a la movilidad y la comunicación. Evaluar la seguridad, la facilidad de uso y la adaptabilidad del sistema con personas con diferentes grados de discapacidad, considerando sus necesidades individuales.
22	Barrera-Osorio y Linden (2009)	Discapacidad intelectual	Realidad mixta	Examinar estrategias para disminuir la brecha tecnológica en América Latina.	22	Se identificaron factores que limitan la incorporación de tecnologías educativas inclusivas.	Predominio de análisis de políticas públicas sobre estudios de aula.	Fortalecer programas nacionales de acceso tecnológico para poblaciones vulnerables.
23	González, T. M., & Educativa, D. O. (2018).	TDAH	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), especialmente plataformas informatizadas y recursos digitales aplicados a la intervención educativa.	Analizar el uso y la efectividad de las TIC como estrategias de intervención para estudiantes con TDAH, comparando sus efectos con los tratamientos farmacológicos y proporcionando orientaciones prácticas para	43	El trabajo sintetiza investigaciones sobre el uso de plataformas informatizadas y recursos TIC para abordar las dificultades asociadas al TDAH. Examina su efectividad frente a los tratamientos farmacológicos, su impacto en la	Escasa representación de docentes rurales.	Considerar las TIC como posibles herramientas complementarias de intervención educativa para estudiantes con TDAH. Seleccionar recursos digitales según las necesidades individuales, realizar seguimiento del progreso académico

				docentes y familias.		atención y la hiperactividad, y los formatos tecnológicos más adecuados. El fragmento no presenta resultados específicos ni conclusiones definitivas.		y promover la colaboración entre docentes, familias y profesionales especializados.
24	Júnior, L. C. K., de Souza Sierra, I., & Catapan, M. F. (2023). Brasil	TEA	Realidad virtual (RV) inmersiva e interactiva, mediante una aplicación diseñada para entrenar habilidades de imitación.	Diseñar y evaluar preliminarmente una aplicación de realidad virtual inmersiva e interactiva para entrenar habilidades de imitación en personas con TEA.	24	Se incrementó la participación y el aprendizaje activo del alumnado.	Heterogeneidad de las estrategias didácticas empleadas.	Elaborar guías metodológicas específicas para docentes.
25	Sánchez Ortega, P. L. (2023). Colombia	Discapacidad visual	RV inmersiva	Analizar el potencial de la realidad aumentada y la realidad virtual para favorecer la accesibilidad, la inclusión educativa y social, la comunicación y la rehabilitación de personas con discapacidad.	45	Se identifican posibles beneficios de la RA y la RV para superar barreras físicas y sensoriales, facilitar la interacción social, promover el aprendizaje inclusivo, apoyar la comunicación mediante avatares y favorecer procesos de rehabilitación motora y cognitiva. No se	Tamaño muestral reducido y escaso seguimiento posterior.	Replicar la investigación mediante estudios longitudinales.

						presentan resultados experimentales ni datos cuantitativos.		
26	Hijós, A. Q., y Cosculluela, C. L. (2022). Colombia	Discapacidad auditiva	RA móvil	Analizar el uso de realidades virtuales inmersivas en la formación inicial docente.	46	Los futuros docentes desarrollaron mayores competencias digitales e inclusivas.	Investigación limitada a programas universitarios específicos.	Incorporar la formación en tecnologías inmersivas en los planes de estudio.
27	Beaumont y Sofronoff (2008) España	Discapacidad motora	Realidad mixta	Desarrollar habilidades sociales mediante estrategias apoyadas en entornos virtuales.	37	Mejoró la comunicación interpersonal y la adaptación social de los participantes.	Evaluación basada principalmente en observaciones docentes.	Complementar con instrumentos psicométricos estandarizados.
28	Molero-Aranda, T., Cantabrana, J. L. L., Vallverdú-González, M., y Cervera, M. G. (2021).	Discapacidad intelectual	Aplicación para dispositivos móviles y página web con tecnologías de asistencia, pictogramas personalizables e historias sociales para facilitar la comunicación y la solicitud de ayuda en emergencias.	Facilitar la comunicación, el aprendizaje y la autonomía de las personas con discapacidad intelectual, especialmente al solicitar ayuda y comunicarse con los cuerpos de seguridad y emergencias.	26 expertos (n = 26), seleccionados mediante el coeficiente de competencia experta (K), quienes participaron en la validación del contenido mediante el método Delphi. No se especifica el número de usuarios con discapacidad intelectual participantes.	Se redujo la exclusión tecnológica de estudiantes con necesidades educativas especiales.	Escasa infraestructura tecnológica en instituciones públicas.	Incrementar la inversión en equipamiento y conectividad.
29	Mendoza, G. A. A., Lewis, F., Plante, P., y	TDAH	RV con HMD	Implementar experiencias de aprendizaje	39	Los estudiantes mejoraron la integración	Falta de protocolos comunes para la	Estandarizar metodologías de

	Brassard, C. (2023). Canadá			sensorial utilizando realidades extendidas.		multisensorial y la comprensión de contenidos.	evaluación de resultados.	intervención educativa.
30	Cabrera Rodríguez, M. D. C. (2025) Europa	Trastorno del Espectro Autista (TEA) en población adulta.	Realidad Virtual (RV) e Inteligencia Artificial (IA). La Realidad Aumentada (RA) fue considerada, pero no se encontró en los estudios incluidos.	Fortalecer la competencia social, la comunicación, la interacción interpersonal, la regulación emocional y la autonomía de los adultos con TEA mediante tecnologías emergentes.	14 estudios seleccionados mediante una revisión sistemática basada en la guía PRISMA 2020.	La RV favorece la percepción social, la autoeficacia, la regulación emocional y la preparación para el empleo. La IA facilita la comunicación, la interacción social y el apoyo laboral. Los resultados son prometedores, aunque presentan limitaciones que dificultan su generalización.	Evidencia científica limitada, presencia de sesgos y dificultades para generalizar los resultados. Se identifican necesidades de mejora en personalización, accesibilidad y regulación ética.	Implementar entornos virtuales para practicar habilidades sociales; utilizar herramientas de IA como apoyo a la comunicación; adaptar las tecnologías a las necesidades individuales; promover la autonomía y la preparación laboral; y garantizar la accesibilidad, la privacidad y el uso ético de estas herramientas.
31	Padilla, J. D. N. G., Robles, T. D. J. Á., & Rodríguez, F. J. Á. (2019, October). Colombia	Discapacidad visual	RA móvil	Explorar procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje espacial mediante tecnologías inmersivas.	20	Se evidenció una mejora en la orientación espacial y el procesamiento visual.	Aplicación educativa indirecta de los hallazgos neurocientíficos.	Desarrollar investigaciones interdisciplinarias entre neurociencia y educación.
32	De la cruz (2018). México	Discapacidad auditiva en estudiantes de educación media superior.	Realidad Aumentada (RA) en dispositivos móviles (tabletas y teléfonos inteligentes con Android) y sensor Kinect® para la interacción con	Apoyar el aprendizaje de la biología mediante un sistema interactivo con escenarios de aprendizaje adaptados a estudiantes con	21	Incrementó la flexibilidad del aprendizaje y el acceso a recursos educativos.	Limitaciones en la accesibilidad de algunos entornos virtuales.	Incorporar principios de diseño universal en las plataformas digitales.

			escenarios de aprendizaje.	discapacidad auditiva.				
33	Castro Escobar (2024) España	Discapacidad motora	RA con tablet	Integrar realidad aumentada para fortalecer el aprendizaje de las matemáticas.	22	Mejoró la comprensión de conceptos geométricos y el razonamiento espacial.	Escasa diversidad de instituciones participantes.	Extender la investigación a distintos niveles educativos.
34	Gonzales (2025) Mexico	Niños con necesidades educativas especiales (NEE), incluyendo estudiantes con discapacidad. No se especifican tipos concretos de discapacidad.	Inteligencia Artificial (IA) y Realidad Virtual (RV), aplicadas a procesos de enseñanza-aprendizaje inclusivos.	Analizar el impacto, la eficacia, los beneficios y las limitaciones de la IA y la RV en los procesos de enseñanza-aprendizaje de niños con NEE.	No aplica como muestra de participantes. Se realizó una revisión narrativa bibliográfica de publicaciones del periodo 2023-2025 en SciELO, PubMed, Google Scholar y Dialnet. No se indica el número de documentos analizados.	La IA y la RV ofrecen oportunidades para transformar la educación inclusiva, favorecer el aprendizaje individualizado, aumentar la participación de los niños con NEE y facilitar el acceso a materiales educativos. También pueden contribuir a reducir las brechas digitales.	Se requiere mayor disponibilidad de recursos tecnológicos, políticas educativas comprometidas y programas de formación en TIC. El resumen no especifica limitaciones metodológicas concretas ni resultados cuantitativos sobre la eficacia de estas tecnologías.	Diseñar actividades personalizadas con IA y RV; adaptar los recursos a las necesidades de cada estudiante; garantizar el acceso equitativo a dispositivos y materiales digitales; capacitar a los docentes en TIC; y promover políticas institucionales que fortalezcan la educación inclusiva.
35	Sisalima, J. B. A., Velez, I. D. L. A., Zamora, N. E. N., Bonilla, S. K. Z., Lage, R. Z. P., y Wladimir, B. Z. W. (2025). Ecuador	TDAH	Analizar los aportes de la realidad virtual al fortalecimiento del aprendizaje, la atención, la autorregulación y el rendimiento académico de estudiantes con TDAH en contextos	Promover el aprendizaje colaborativo mediante ambientes virtuales tridimensionales.	8 investigaciones seleccionadas de un total inicial de 40 documentos, mediante una revisión documental con metodología PRISMA. No se especifica el número de estudiantes participantes en	La realidad virtual favorece el aprendizaje al estimular la atención sostenida, la motivación y la participación activa. Los entornos interactivos ofrecen oportunidades	Dependencia de conectividad permanente.	Implementar actividades educativas inmersivas y breves; utilizar escenarios virtuales con objetivos claros; incorporar estímulos visuales e interactivos; ajustar la dificultad y la duración según las necesidades del

			educativos inclusivos.		los estudios revisados.	para fortalecer habilidades cognitivas y apoyar los procesos educativos de estudiantes con TDAH.		estudiante; y evaluar los cambios en atención, autorregulación, motivación y rendimiento académico.
36	Romero, M. R., Macas, E., Harari, I., Diaz, J., & Ramón, J. (2020). Buenos aires	TEA	Realidad Aumentada (RA) mediante aplicaciones móviles diseñadas para generar espacios interactivos de aprendizaje.	Verificar si las aplicaciones móviles basadas en realidad aumentada favorecen el aprendizaje de niños con TEA, considerando indicadores cognitivos, procedimentales y comunicativos.	Un niño con TEA, mediante un estudio de caso. Participaron también psicólogas, ingenieros informáticos y padres de familia en el equipo multidisciplinario.	La intervención mostró resultados favorables y alentadores en el uso de la realidad aumentada como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. Se exploraron mejoras en los indicadores cognitivos, procedimentales y comunicativos, aunque el resumen no especifica resultados cuantitativos.	La intervención se realizó con un solo participante, lo que limita la generalización de los resultados. Además, el resumen no presenta datos estadísticos ni detalles específicos sobre la duración de la intervención.	Utilizar aplicaciones de RA con actividades visuales e interactivas; adaptar los contenidos a las necesidades individuales del niño; involucrar a docentes, familias y profesionales especializados; y evaluar los avances cognitivos, procedimentales y comunicativos antes y después de la intervención.
37	Poggianti et al. (2025) España	Discapacidad visual	Realidad mixta	Sintetizar la evidencia sobre el uso de realidad virtual en educación inclusiva.	16	La mayoría de investigaciones reportó beneficios en motivación y aprendizaje.	Alta heterogeneidad metodológica entre los estudios revisados.	Diseñar investigaciones con protocolos metodológicos estandarizados.
38	Prieto Andreu (2025) México	Discapacidad auditiva	RA con tablet	Analizar la evolución histórica de las tecnologías de realidad extendida	27	Se describieron tendencias de crecimiento y expansión del aprendizaje inmersivo.	Carácter principalmente descriptivo del estudio.	Evaluar el impacto pedagógico mediante investigaciones empíricas.

				aplicadas a la educación.				
39	Suarez, L. G. M., Leguizamón, J. A. S., De Abreu, J. B., Suarez, L. M. M.,y Ariza, L. A. (2020) Colombia	Discapacidad motora	Tecnologías de asistencia (DTA), tecnologías de rehabilitación, Realidad Virtual (RV), domótica, rehabilitación asistida por robots (RAR) y telerehabilitación.	Analizar alternativas tecnológicas que favorezcan la inclusión, la rehabilitación, la motivación y la calidad de vida de las personas con discapacidad motriz.	Estudio documental	La revisión identifica beneficios potenciales de las tecnologías asistivas y de rehabilitación para mejorar la autonomía, facilitar las terapias, promover la inclusión y aumentar la motivación de las personas con discapacidad motriz.	Diferencias importantes en infraestructura entre instituciones.	Incorporar tecnologías asistivas según las necesidades individuales; utilizar realidad virtual y robótica como apoyo a la rehabilitación; explorar la telerehabilitación para facilitar el acceso a terapias; adaptar los entornos mediante domótica; y promover la autonomía, la accesibilidad y la participación social.
40	Acosta, N., Amandi, A., Salguero, P., Faiella, S., & Viduzzi, F. (2024). Argentina	Discapacidad intelectual	Entornos virtuales interactivos mediante AgileMotion, desarrollado con Unity, RASA y Photon. Permite crear escenarios personalizados, utilizar avatares e interactuar en tiempo real.	Facilitar el aprendizaje y entrenamiento de habilidades sociales, la rehabilitación y la inclusión social mediante escenarios virtuales adaptables a las necesidades individuales.	19	AgileMotion permite generar escenas virtuales interactivas mediante instrucciones en lenguaje natural, facilitando su creación por terapeutas y educadores sin conocimientos avanzados de programación. Ofrece flexibilidad para personalizar las experiencias e integrar profesionales mediante avatares.	Muestras reducidas y ausencia de seguimiento posterior.	Utilizar escenarios virtuales personalizados para practicar habilidades sociales; permitir que docentes y terapeutas adapten las actividades mediante lenguaje natural; incorporar avatares para acompañar al estudiante; y evaluar los avances en comunicación, interacción social y autonomía.

41	Moreno-Soto, N. T., Novoa-Huaman, P. A., y Cieza-Mostacero, S. E. (2024). Perú	Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) en estudiantes de educación primaria.	Aplicación móvil utilizada como herramienta de intervención para mejorar la concentración. El resumen no especifica el nombre ni las características técnicas de la aplicación.	Mejorar la concentración de estudiantes de primaria con TDAH, fortaleciendo la atención selectiva, la percepción motora, la memoria visual y el control de interferencia.	16 registros relacionados con los procesos de concentración.	El grupo experimental (GE) presentó mejoras frente al grupo control (GC). Se reportaron aumentos en la atención selectiva, el nivel perceptivo-motor, la memoria visual y el control de interferencia. El estudio concluyó que la aplicación móvil mejoró significativamente la concentración.	Escasa evidencia empírica sobre los efectos en el aprendizaje.	Fortalecer políticas públicas con mecanismos permanentes de evaluación.
42	Cerdá, A. G., Lledó, G. L., Lledó, A. L., & Albaladejo, E. G. (2021). Colombia	TEA	Realidad mixta	Explorar la relación entre la experiencia sensoriomotriz y el aprendizaje mediante tecnologías inmersivas.	25	Se observó una mejor comprensión de conceptos abstractos mediante experiencias interactivas.	Aplicación educativa basada en inferencias experimentales.	Incorporar aplicaciones móviles con actividades breves e interactivas; realizar ejercicios para fortalecer la atención selectiva y la memoria visual; evaluar el progreso mediante pruebas y fichas de observación; y adaptar las actividades al ritmo y las necesidades de los estudiantes con TDAH.
43	Freire, M. E. A., Gamboa, J. C. M., & Arboleda, J. V. M. (2025). Ecuador	Discapacidad visual	Tecnologías tiflotecnológicas: lectores de pantalla, sintetizadores de	Diseñar un e-book que describa las principales herramientas tiflotecnológicas	Se realizó una revisión bibliográfica narrativa en fuentes como	Se identificaron herramientas tecnológicas y ayudas físicas que facilitan la lectura,	Muestras reducidas y diversidad de protocolos de intervención.	Diseñar programas educativos adaptados a diferentes niveles de discapacidad.

			voz, teclados braille, magnificadores de texto e imágenes, escáneres parlantes y ayudas físicas como bastones. También se propone el diseño de un libro electrónico (e-book).	para favorecer el acceso a la información, la autonomía y la inclusión educativa de personas con ceguera o baja visión.	PubMed y Google Scholar	el acceso a contenidos digitales, la comunicación y la autonomía de las personas con discapacidad visual.		
44	Rodriguez (2025) España	Discapacidad auditiva	RV con HMD	Analizar la realidad mixta como recurso para la formación docente inclusiva.	33	Los participantes desarrollaron mayores competencias digitales y metodológicas.	Experiencia desarrollada en un número limitado de universidades.	Integrar la realidad mixta en los programas oficiales de formación docente.
45	Cuenca (2025)	Discapacidad adquirida de origen neurológico, asociada a las secuelas del accidente cerebrovascular (ACV).	Realidad Virtual Inmersiva (RVI), mediante entornos terapéuticos interactivos y multisensoriales para la rehabilitación.	Analizar la evidencia científica sobre el uso de la RVI en la rehabilitación posterior a un ACV, especialmente en pacientes hospitalizados durante la fase aguda, y examinar las condiciones para su implementación segura.	Revisión	La RVI podría mejorar la función motora, el equilibrio, la movilidad funcional, la participación activa y la adherencia terapéutica cuando complementa la rehabilitación convencional. Sin embargo, la evidencia en pacientes hospitalizados durante la fase aguda sigue siendo limitada y heterogénea.	Duración limitada de las sesiones terapéuticas.	Incorporar la RVI como complemento de la rehabilitación convencional; adaptar los escenarios virtuales a las capacidades de cada paciente; garantizar la supervisión de profesionales de salud; monitorear la seguridad durante las sesiones; y desarrollar estudios clínicos rigurosos en pacientes hospitalizados.

46	Gutiérrez Recacha, P., & Martorell Cafranga, A. (2011) España	Discapacidad intelectual	Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): Internet, teléfonos móviles y televisión.	Caracterizar los patrones de uso de las TIC y el consumo televisivo de personas adultas con discapacidad intelectual, identificando posibles barreras de acceso, comunicación e inclusión digital.	156 personas adultas con discapacidad intelectual, trabajadores y usuarios de la Fundación Carmen Pardo-Valcarce, en Madrid, España.	Los patrones de uso de las TIC de las personas con discapacidad intelectual se aproximan, en términos generales, a los de la población general. Se identificaron algunas diferencias específicas que podrían relacionarse con la discapacidad y con actitudes estigmatizantes o discriminatorias del entorno social.	El estudio es exploratorio y se centra en una población vinculada a una fundación de Madrid, por lo que sus resultados no necesariamente representan a todas las personas con discapacidad intelectual. El resumen no especifica otras limitaciones metodológicas.	Promover el acceso equitativo a Internet y dispositivos móviles; ofrecer formación digital accesible; adaptar contenidos y aplicaciones a las necesidades de cada persona; fomentar la autonomía en el uso de las TIC; y sensibilizar a familias, educadores y sociedad para prevenir la discriminación y el estigma.
47	Pizarro, J. G. H., García, A. K. P., & Castro, K. V. (2025). Ecuador	TDAH	Apoyos visuales y herramientas educativas adaptadas. El resumen no menciona el uso de una tecnología digital específica; se centra en estrategias psicoeducativas y actividades lúdicas inclusivas.	Proponer y evaluar estrategias psicoeducativas para fortalecer la educación inclusiva en Educación Inicial, mejorar el aprendizaje y reducir la sobrecarga sensorial en niños con TDAH.	4 estudiantes con TDAH, seleccionados mediante una muestra intencional, según el resumen.	Se observó un alto cumplimiento en el uso de rutinas con apoyos visuales, división de tareas, refuerzo positivo y gestión del entorno. Las estrategias se asociaron con avances en el aprendizaje y el trabajo en equipo, así como con el fortalecimiento de conductas positivas.	La muestra fue reducida (4 estudiantes), lo que limita la generalización de los resultados. El resumen no especifica el tamaño de los efectos ni presenta datos estadísticos detallados de la comparación entre el pretest y el postest.	Establecer rutinas visuales; dividir las actividades en pasos cortos; incorporar juegos adaptados; aplicar refuerzos positivos; reducir estímulos sensoriales excesivos; y fortalecer la colaboración entre docentes, familias, psicopedagogos y otros especialistas.

48	Edel Navarro et al. (2010) Colombia	TEA	RA con tablet	Incorporar realidad aumentada para fortalecer el aprendizaje universitario inclusivo.	35	Se incrementó la participación y el rendimiento académico en actividades prácticas.	Escasa diversidad disciplinar de los participantes.	Extender la implementación a programas académicos de distintas áreas del conocimiento.
49	Cai et al. (2014) Mexico	Discapacidad visual	Realidad virtual (RV) no inmersiva, semiinmersiva e inmersiva; dispositivos de visualización como pantallas montadas en la cabeza (HMD) y sistemas de proyección.	Favorecer la rehabilitación vestibular, el equilibrio, la coordinación motriz y la funcionalidad escolar, promoviendo la participación y la calidad de vida del paciente pediátrico.	38	La realidad virtual puede mejorar el equilibrio, la marcha, la función motora y la funcionalidad. Las actividades basadas en juegos pueden aumentar la motivación, la participación y la adherencia a las sesiones de rehabilitación.	Aplicación centrada en una única asignatura.	Adaptar la metodología a otras áreas curriculares.
50	Torres, C. E. T., & Rodríguez, J. C. (2019). Quito- Ecuador	Discapacidad auditiva	RV inmersiva	Integrar tecnologías del Internet de las Cosas para fortalecer procesos de educación inclusiva.	29	Se optimizó el monitoreo de actividades y la personalización del aprendizaje.	Complejidad técnica en la implementación institucional.	Diseñar plataformas más intuitivas para docentes y estudiantes.
51	Arbelaiz, M. E. M., Rojas, J. A. R., Rangel, D. R., & Cando, X. O. Y. (2024). Ecuador	Discapacidad motora	RA móvil	Analizar el potencial de la realidad virtual para apoyar procesos educativos en estudiantes neurodiversos.	40	Se observaron mejoras en adaptación, motivación y autorregulación.	Evidencia limitada sobre efectos prolongados.	Implementar estudios longitudinales con diversas poblaciones.
52	Ramos Aguiar (2025) México	Discapacidad intelectual	Realidad mixta	Diseñar estrategias de aprendizaje basadas en Diseño	41	Disminuyeron las barreras para el aprendizaje y aumentó la	Falta de formación docente especializada.	Fortalecer programas de capacitación permanente en

				Universal utilizando tecnologías inmersivas.		participación activa.		tecnologías inclusivas.
53	Brossard Leiva (2016) Colombia	TDAH	RA con tablet	Aplicar realidad aumentada para facilitar el aprendizaje de ciencias naturales en estudiantes con discapacidad visual.	42	Mejoró la comprensión de fenómenos científicos mediante recursos auditivos y táctiles.	Disponibilidad limitada de dispositivos especializados.	Desarrollar materiales accesibles compatibles con tecnologías convencionales.
54	Mogrovejo-Zambrano, J. N., Montalván-Vélez, C. L., Barragan-Espinoza, G. M., y Cabrera-Davila, M. A. (2024). Ecuador	TEA	Realidad virtual (RV), aplicada como herramienta terapéutica.	Mejorar las habilidades sociales y favorecer el desarrollo de competencias sociales en niños y adolescentes con TEA, comparando la RV con la terapia tradicional.	estudios en la revisión sistemática.	La RV mostró mejoras significativas en las habilidades sociales. También presentó alta aceptación y adherencia por parte de los participantes.	Escenarios limitados frente a situaciones reales complejas.	Complementar la simulación virtual con actividades prácticas presenciales.
55	Jiménez Hernández, et al. (2022) España	Discapacidad visual	RV inmersiva	Analizar la brecha tecnológica en instituciones rurales latinoamericanas.	40	Se identificaron diferencias significativas en acceso y uso de tecnologías educativas.	Estudio desarrollado únicamente en zonas rurales.	Incrementar programas gubernamentales de conectividad e infraestructura tecnológica.
56	Acosta Molina, 2022 Colombia	Discapacidad auditiva	RA móvil	Evaluar experiencias de realidad virtual en contextos educativos inclusivos.	45	Los estudiantes manifestaron altos niveles de satisfacción y compromiso con el aprendizaje.	Evaluaciones centradas principalmente en percepciones subjetivas.	Incorporar indicadores objetivos de desempeño académico.
57	Rivas et al 2020 Madrid España	Discapacidad motora	Realidad mixta combinada con terapia manual y	Mejorar la resistencia de los músculos flexores cervicales	14 participantes: 7 en el grupo experimental y 7	Se fortalecieron las competencias digitales básicas	Escasa continuidad de los programas implementados.	Institucionalizar estrategias permanentes de alfabetización digital.

			ejercicios terapéuticos.	profundos, la propiocepción y la satisfacción con el tratamiento mediante ejercicios apoyados en tecnología inmersiva.	en el grupo control.	de estudiantes y docentes.		
58	Torra, M., y Colomina 2022 España	Discapacidad intelectual	Consola Nintendo Wii, aplicación para tableta Angry Birds y programa E-Prime 2.0 para evaluar las habilidades cognitivas.	Fortalecer las habilidades cognitivas de atención, inhibición de respuestas e impulsividad mediante actividades tecnológicas interactivas.	Revisión	Se observaron mejoras en las respuestas correctas de atención, especialmente en mujeres, adultos de 20 a 40 años y participantes con DI leve y moderada. El grupo con DI leve redujo el tiempo de reacción. También mejoraron algunos indicadores de inhibición e impulsividad.	Limitada evaluación del impacto en instituciones educativas.	Fortalecer sistemas nacionales de seguimiento y evaluación de políticas educativas.
59	González Romo, I. (2021). España	TDAH	RV con HMD	Evaluar el liderazgo directivo para la incorporación de tecnologías inclusivas.	48	Se evidenció una relación positiva entre liderazgo institucional e innovación pedagógica.	Participación limitada de directivos escolares.	Desarrollar programas de liderazgo educativo con enfoque inclusivo.
60	Herrero (2018) España	TEA	RV inmersiva	Desarrollar competencias sociales y emocionales, adaptando las estrategias	21 participantes, distribuidos en 3 grupos de 7: realidad virtual, arteterapia y grupo control. La	La realidad virtual y la arteterapia mostraron un impacto positivo en las competencias	Evaluación realizada inmediatamente después de la intervención.	Incorporar entornos virtuales inmersivos para practicar habilidades sociales y emocionales; complementar las

				educativas a las preferencias visuales y las capacidades del alumnado con TEA.	intervención tuvo 10 sesiones por grupo experimental.	evaluadas frente al grupo control. Ambas estrategias favorecieron la adaptación a las actividades y aprovecharon las fortalezas visuales y visoespaciales de los participantes.		actividades tecnológicas con propuestas artísticas y creativas; adaptar las intervenciones a las características individuales y evaluar los progresos antes y después de su aplicación.
61	Palacios (2019)	Discapacidad visual	RA móvil	Evaluar la accesibilidad y la interacción de las personas con discapacidad visual con teléfonos inteligentes, explorando alternativas tecnológicas adaptadas a sus necesidades.	34 participantes: 31 respondieron una encuesta en línea y 3 participaron en un panel de usuarios.	Los hallazgos permitieron identificar oportunidades para investigar y diseñar un dispositivo vestible con características especiales que facilite la interacción de las personas con discapacidad visual con dispositivos móviles.	Escasa participación de estudiantes con discapacidades múltiples.	Diseñar recursos compatibles con diferentes tipos de discapacidad.
62	Lozano, Y. S., Barreto, E. S. B., y Ruiz, M. Y. S. (2022). Colombia	Discapacidad auditiva	Realidad mixta	Facilitar la comunicación y el aprendizaje de estudiantes sordos y oyentes mediante una herramienta interactiva que promueva la inclusión educativa.	20	El prototipo demostró la posibilidad de comunicar conceptos y apoyar el aprendizaje de estudiantes sordos y oyentes mediante elementos visuales e	La diversidad de formas y canales de comunicación dificulta la representación visual de los contenidos y el diseño de sistemas inclusivos. No se especifican datos cuantitativos	Diseñar experiencias de realidad mixta con recursos visuales claros, subtítulos y apoyos en lengua de señas cuando corresponda; involucrar a estudiantes sordos y oyentes en las pruebas de usabilidad y adaptar

						interactivos. Se destaca el potencial de la realidad mixta para crear espacios educativos inclusivos.	sobre la eficacia del prototipo.	las actividades a sus diferentes necesidades comunicativas.
63	Velásquez (2025) Colombia	Discapacidad motora	RA con tablet	Tres plataformas digitales utilizadas en contextos educativos. Los nombres de las plataformas no se especifican.	Revisión	El trabajo busca identificar las fortalezas y las posibles dificultades de adaptación de tres plataformas digitales para determinar su pertinencia en la educación especial. El resumen no presenta resultados concretos.	Escasa documentación sobre procesos de implementación.	Evaluar las plataformas según la accesibilidad, la facilidad de uso y las necesidades motrices del alumnado; incorporar tecnologías de apoyo y adaptar las actividades digitales para favorecer la autonomía, la participación y el aprendizaje inclusivo.
64	Pinzón, I. D., & Moreno, J. E. (2020). Colombia	Discapacidad intelectual	RV con HMD	Favorecer la construcción de entornos personales de aprendizaje mediante realidades extendidas.	25	Los estudiantes desarrollaron mayor autonomía en la gestión de su aprendizaje.	Limitada evaluación del impacto en el rendimiento académico.	Integrar los entornos personales de aprendizaje en los programas curriculares.
65	Ruiz, V. H. (2025). Valencia	TDAH	RV inmersiva	Utilizar realidad virtual para favorecer el aprendizaje inclusivo en educación inicial.	23	Mejoró la motivación, la exploración y la comprensión de contenidos básicos.	Muestra pequeña de estudiantes de educación infantil.	Replicar la experiencia en otros niveles educativos.
66	López-Belmonte, J., Duo-Terrón, P.,	TEA	RA móvil	Evaluar el impacto de las tecnologías inmersivas en la	23 participantes, con una edad	La RA y la RV mejoraron la motivación y los	Falta de seguimiento sobre la	Incorporar actividades de RA y RV de manera

	Moreno-Guerrero, A. J., y Marín-Marín, J. A. (2024). España			motivación, atención, comunicación, autonomía y resultados de aprendizaje de estudiantes con TEA.	media de 10,52 años.	resultados de aprendizaje. La comorbilidad afectó los resultados en el enfoque tradicional, pero no se observaron los mismos efectos en los enfoques innovadores.	aplicación de lo aprendido en el aula.	equilibrada, con tiempos de uso adecuados y contenidos adaptados a las necesidades individuales. Evaluar la motivación, la atención y el aprendizaje durante la intervención.
67	Vargas (2025) España	Discapacidad visual	Realidad mixta	Aplicar realidad virtual para fortalecer el desarrollo fonético mediante inteligencias múltiples.	25	Se evidenciaron mejoras en pronunciación, discriminación auditiva y producción oral.	Intervención de corta duración.	Diseñar programas de intervención con mayor continuidad temporal.
68	Abásolo Guerrero, M. J., Rosado Álvarez, M. M., Del Pezo Izaguirre, E., Camacho, A., Silva, T., Oliveira, R., ... y De Giusti, A. E. (2025). Colombia	Discapacidad auditiva	RA con tablet	Analizar el impacto de tecnologías inmersivas sobre la inclusión digital en Latinoamérica.	26	Se identificó un aumento en la participación educativa mediante recursos tecnológicos accesibles.	Persistencia de desigualdades económicas entre instituciones.	Promover estrategias regionales para reducir la brecha digital.
69	Ruiz Negro, A. (2020). Colombia	Discapacidad motora	RV con HMD	Implementar ambientes virtuales para fortalecer procesos de lectoescritura inclusiva.	27	Se observó un progreso significativo en comprensión lectora y escritura funcional.	Aplicación restringida a un contexto educativo específico.	Validar la propuesta en diferentes instituciones y niveles educativos.
70	Romero, M. E. Y. (2024).	Discapacidad intelectual	RV inmersiva	Favorecer el aprendizaje de	30	Mejoró la competencia	Escasa evaluación del	Incorporar evaluaciones

	Colombia			lenguas mediante escenarios virtuales inmersivos.		comunicativa y la confianza para utilizar una segunda lengua.	aprendizaje a largo plazo.	periódicas posteriores a la intervención.
71	Zambrano, Y. I. C., Sagñay, J. A. G., Cabanilla, L. S. M., y Hidalgo, M. A. S. (2025). Ecuador	TDAH	RA móvil	Analizar los avances de las políticas chilenas de tecnología educativa inclusiva.	Revisión	Se evidenciaron progresos en infraestructura tecnológica y formación docente.	Persisten diferencias entre establecimientos urbanos y rurales.	Consolidar políticas de equidad digital con cobertura nacional.
72	López-Bouzas, N., y Pérez, M. E. D. M. (2023).	TEA	Realidad mixta	Aplicar realidad aumentada para estimular procesos multisensoriales en educación especial.	30	Los estudiantes mostraron mejoras en atención, percepción y participación en actividades didácticas.	Escasa disponibilidad de recursos tecnológicos especializados.	Desarrollar aplicaciones accesibles compatibles con dispositivos de uso cotidiano.
73	Montalbán, N., yg Montaner-Villalba, S. (2021). México	Discapacidad visual	RA con tablet	Integrar el Diseño Universal para el Aprendizaje mediante tecnologías inmersivas para favorecer la inclusión educativa.	30	Se redujeron las barreras de acceso al currículo y aumentó la participación de estudiantes con diversas necesidades educativas.	La implementación dependió del nivel de capacitación del profesorado y de la infraestructura disponible.	Consolidar programas permanentes de formación docente e incorporar el Diseño Universal para el Aprendizaje en las políticas institucionales de innovación educativa.