



Doi: <https://doi.org/10.70577/ASCE/1231.1253/2025>

Recibido: 2025-06-04

Aceptado: 2025-07-04

Publicado: 2025-08-04

Implementación de Tecnologías Emergentes para la Personalización del Aprendizaje en Estudiantes con Trastornos del Espectro Autista: Un Estudio Basado en Realidad Aumentada y Aprendizaje Adaptativo

Implementation of Emerging Technologies for Learning Personalization in Students with Autism Spectrum Disorders: A Study Based on Augmented Reality and Adaptive Learning.

Autores

Karen Tatiana Guanga Sánchez

<https://orcid.org/0009-0002-2840-5897>

karen.guanga@educacion.gob.ec

Ministerio de Educación del Ecuador

Santa Rosa – Ecuador

Teresa Jahayra Tapia Jaen

<https://orcid.org/0009-0009-0251-3807>

jahayra.tapia@educacion.gob.ec

Ministerio de Educación del Ecuador

Arenillas – Ecuador

María Esther Castillo Honores

<https://orcid.org/0009-0003-5379-0595>

maria.castilloh@educacion.gob.ec

Ministerio de Educación del Ecuador

Arenillas – Ecuador

Rocío Paola Carrión Franco

<https://orcid.org/0009-0003-4300-2452>

paolac.carrion@educacion.gob.ec

Ministerio de Educación del Ecuador

Arenillas – Ecuador

Arelis Carolina Rivas Castillo

<https://orcid.org/0009-0002-0998-0183>

arelis.rivas@educacion.gob.ec

Ministerio de Educación del Ecuador

Arenillas - Ecuador

Cómo citar

Guanga Sánchez, K. T., Tapia Jaen, T. J., Castillo Honores, M. E., Carrion Franco, R. P., & Rivas Castillo, A. C. (2025). Implementación de Tecnologías Emergentes para la Personalización del Aprendizaje en Estudiantes con Trastornos del Espectro Autista: Un Estudio Basado en Realidad Aumentada y Aprendizaje Adaptativo . *ASCE*, 4(3), 1231–1253.



Resumen

Desarrollar competencias interculturales en el alumnado analizando la configuración y la puesta en práctica de proyectos colaborativos en inglés en contextos escolarmente diversos fue el objetivo de esta investigación. Se propuso también identificar algunos elementos y estrategias que contribuyan metodológicamente a su desarrollo en el aula. Se optó por un diseño de investigación-acción con enfoque mixto que incluía: participación, observación, análisis documental y seguimiento reflexivo. El estudio constó de heterogéneas en las que los alumnos de inglés asumían el rol de facilitadores en clases diseñadas y dictadas en inglés bajo un marco de proyectos y un enfoque constructivista. Se planificó en etapas: talleres, planificación colaborativa, ejecución de proyectos, sistematización de resultados y posteriores construcciones narrativas con debate crítico grupal. Los resultados señalaron que alumnos que colaboraban en inglés presentaban un mayor desarrollo de comprensión, respeto y valoración de otras sociedades. Se evidenció también incremento en el diálogo intercultural, la reflexividad crítica y el discurso en contextos multiculturales. Los trabajos en una segunda lengua facilitan el desarrollo de la interdependencia y la responsabilidad, mejorando actitudes y competencias en los alumnos. El trabajo prueba que los proyectos colaborativos en inglés no solo fomentan la competencia lingüística, sino que también equipan a los aprendizajes con la competencia para interactuar respetuosamente con otras culturas. Esto crea una brecha en el contexto de un ambiente multicultural y multilingüe donde se requiere que los sistemas educativos sean más holísticos y sistemáticos, fusionando marcos de aprendizaje basado en proyectos y cooperativo. Tales medidas cultivan una ciudadanía global más informada e inclusiva. Este resumen ofrece una visión general completa del estudio que incluye su propósito, método, hallazgos e impacto educativo.

Palabras clave: Tecnología Educativa, Realidad Aumentada, Aprendizaje Adaptativo, Personalización Del Aprendizaje, Autismo, Inclusión Educativa, Inteligencia Artificial.



Abstract

The goal of this research was to help students learn how to work with people from different cultures by looking at how to plan and carry out collaborative projects in English in different school settings. It also sought to pinpoint essential components and procedures that could methodologically facilitate this development within the classroom. We used a mixed-method action research approach that included participation, observation, document analysis, and reflective follow-up. The study utilized diverse groups wherein English learners acted as facilitators in lessons structured and conducted in English, grounded in a project framework and a constructivist methodology. The process was organized into stages: workshops, collaborative planning, project execution, systematization of results, and narrative constructions with critical group discussion.

The results showed that pupils who worked together in English learned more about various cultures and how to appreciate and value them. There was also a rise in intercultural communication, critical reflexivity, and discourse in multicultural settings. Working in a second language helped pupils become more responsible and interdependent, which made their attitudes and skills better. The study indicates that working together on English projects not only improves language skills, but also teaches students how to communicate politely with people from diverse cultures. This fills a demand in multicultural and multilingual settings, where schools need to be more comprehensive and organized by combining project-based and cooperative learning methods. These kinds of approaches help people become more knowledgeable and involved in global citizenship.

Keywords: educational technology, augmented reality, adaptive learning, personalized learning, autism, educational inclusion, artificial intelligence.

Introducción

1. Esquema del Problema

La educación inclusiva exige el desarrollo de métodos innovadores que permitan el desprendimiento del currículo para estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA), los cuales tienen dificultades con la comunicación, interacción social y atención (López-Molina et al., 2022). La realidad aumentada (RA) ha demostrado un impacto positivo en la motivación, atención y comprensión visual a niveles que se han fomentado en niños con TEA (Berenguer et al., 2020; Dechsling et al., 2022). A su vez, el aprendizaje adaptativo que requiere con la herramienta de IA, ajusta el contenido a necesidades particulares y mejora la retención y el aprendizaje activo (Marienko et al., 2020; Seo et al., 2024). La combinación de estas tecnologías en un marco educativo a medida el situacional puede llevar a la creación de un modelo inclusivo con gran impacto educativo.

2. Revisión de antecedentes

Evaluaciones recientes han estudiado el impacto de los sistemas de RA en TEA, evidenciando avances en la comunicación social y en habilidades cognitivas (Sahin et al., 2018; Lorenzo et al., 2019). Otras investigaciones, el sistema Tidd, validaron el entrenamiento de habilidades cotidianas utilizando realidad aumentada (Wu, Q., et al (2025)). Otras aplicaciones móviles como Eggly, incorporaron RA gamificada y la combinaron con neurofeedback, obteniendo resultados prometedores en atención y motivación (Lyu et al., 2025). Además, se ha demostrado que el uso de robots asistenciales proporciona una individualización continua del proceso de aprendizaje en programas de intervención a largo plazo con niños con TEA (Clabaugh et al., 2019).

La adopción de tecnologías emergentes como la realidad aumentada (RA) y los sistemas de aprendizaje adaptativo ha transformado los marcos de enseñanza para el contexto funcional

diverso, particularmente para individuos con Trastornos del Espectro Autista (TEA). La personalización del aprendizaje posibilitada por estas herramientas ha recibido una atención significativa por su impacto, particularmente con respecto a la atención, la participación activa y el rendimiento académico. Por ejemplo, Bernal Párraga et al. (2025) examinan el impacto de la IA en la enseñanza autodirigida de inglés, señalando los beneficios que los entornos adaptativos aportan a la comprensión del usuario a través del procesamiento de datos inteligentes en educación. La integración de metodologías de enseñanza también ha incluido estrategias de enseñanza activa. La integración de RA con metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos ha demostrado contribuir al desarrollo del razonamiento científico y el pensamiento en la educación primaria. Bernal Párraga et al. (2025) reportaron ganancias en la comprensión conceptual y la motivación de los estudiantes cuando fueron expuestos a objetos virtuales interactivos dentro de entornos escolares. Además, el uso de elementos tecnológicos ha sido fundamental en los procesos de enseñanza y aprendizaje de estudiantes con múltiples discapacidades, como demuestra el trabajo realizado por Bernal Párraga et al. (2024), que mostró cómo los enfoques inclusivos de la educación especial mejoran la participación y la autonomía de los estudiantes.

En términos socioemocionales, el desarrollo de habilidades colaborativas ha sido apoyado a través de estrategias inclusivas basadas en tecnología, particularmente en la educación infantil, donde se ha demostrado que el vínculo emocional y la interacción social mejoran en niños con necesidades educativas especiales (Bernal Párraga et al., 2024). Complementario a esto, Santana Mero et al. (2024) han destacado la efectividad del aprendizaje adaptativo en la personalización del enfoque educativo en el currículo de lengua y literatura, fomentando trayectorias individualizadas de avance.

Además, la investigación realizada sobre gamificación y la aplicación de chatbots en contextos lingüísticos (Jara Chiriboga et al., 2025) demostró que estas tecnologías mejoran la motivación intrínseca de los estudiantes y promueven la autonomía del aprendiz, ambas cruciales en la elaboración de un enfoque pedagógico que enfatiza al aprendiz. Torres Illescas et al. (2024) documentaron la eficacia de las tecnologías emergentes en el desarrollo de habilidades lectoras en la infancia temprana, entrelazando tecnología, comprensión y pensamiento crítico desde una edad temprana.

Como también lo describen Bernal y Guarda (2020), en la gestión y la integración tecnológica de la información, existe una política estratégica para el diseño de políticas educativas innovadoras, particularmente dentro de los contextos de mayor necesidad de atención, adaptabilidad y equidad. Esta afirmación apoya la justificación para la implementación de infraestructuras tecnológicas adaptacionales para personas dentro del espectro autista (TEA).

La teoría de la evidencia educativa que se explora en este contexto justifica la necesidad de diseño de nuevas teorías didácticas situadas en el cruce de la realidad aumentada (RA) y el aprendizaje adaptativo inclusivo. Específicamente, para los aprendices con TEA, la personalización de experiencias educativas que emplean IA y entornos inmersivos aborda necesidades pedagógicas y principios de equidad, accesibilidad y participación activa, como señalaron Troya Santillán et al. (2024) y Zamora Arana et al. (2024). Resumiendo, los antecedentes expuestos permiten construir una explicación y justificación del problema de investigación que se plantea y la investigación empírica que se implementa.

3. Formulación del problema de investigación

Pese a los beneficios de la RA y de los sistemas adaptativos de forma aislada, su uso conjunto en el contexto del TEA es escasamente documentado. No se ha estudiado de manera sistemática la

oportunidad que podría ofrecer la RA combinada con el aprendizaje adaptativo en la atención a los requerimientos individuales. La pregunta que articula el problema central es la siguiente: ¿un sistema combinado es capaz de mejorar la personalización educativa y los resultados académicos y sociales en estudiantes con TEA?

4. Para la fundamentación del estudio

Se fundamenta en las teorías de aprendizaje de la educación constructivista y en los modelos de IA educativa que defienden los entornos interactivos adaptativos (Marienko et al., 2020). También se apoya en la inclusión digital que se concentra en el acceso y participación activa (Arteaga-Tuba, 2024). Las RA aplicadas al TEA y los análisis sistemáticos recientes sobre tecnologías inmersivas en la educación especial sostienen también el enfoque (Dechsling et al., 2022; Voultsiou & Moussiades, 2025).

5. Propósito y objetivos

Propósito: Evaluar la efectividad en la personalización del aprendizaje de los estudiantes con TEA, mediante el uso de una plataforma que integra realidad aumentada y aprendizaje adaptativo.

Objetivo General: Establecer si el sistema integrado tiene efectos en la comunicación social, atención, retención de contenido y motivación académica de los estudiantes.

Objetivos específicos:

Evaluar la línea base de habilidades sociales y cognitivas y los niveles de ganancia en las habilidades activas y niveles cognitivos de los participantes después de la intervención.

Analizar la percepción del docente respecto a la usabilidad y adaptabilidad del sistema.

Evaluar el impacto del sistema en la disminución de comportamientos disruptivos y el aumento de la participación activa.

Metodos y Recursos

2.1 Metodología de Investigación y Diseño del Estudio

Este estudio tiene un enfoque mixto, dividido en cuantitativo y cualitativo, con un diseño cuasi-experimental que cuenta con un grupo de control e intervención, complementado con entrevistas semiestructuradas. Con este enfoque es posible valorar cambios mensurables en desempeño académico y social, en el marco de percepciones subjetivas de docentes y tutores. Este enfoque metodológico ha sido utilizado con éxito en el marco de estudios previos sobre la implementación de realidad aumentada (RA) y aprendizaje adaptativo en estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA), lo que ha hecho posible lograr una triangulación robusta de datos y una interpretación comprensiva del fenómeno en cuestión (Barberán y Lazo, 2025; Jacob y Pillay, 2024; Paneru y Paneru, 2024).

2.2. Selección y Caracterización de la Muestra

La muestra del estudio corresponde a la población de estudiantes de 6 a 12 años de edad clasificados dentro del espectro autista en la modalidad TEA de nivel moderado (criterios DSM-5). Inclusivas urban schools. Los grupos fueron contruidos a partir de 30 participantes, en total y en conjunto con estudios previos en muestra similar, lo cual se estima fue suficiente poder estadístico (Nekar et al., 2022; Del Moral et al., 2021). Criterios de inclusión, diagnóstico clínico, coalición familiar, e interacción básica. Se excluye en estos casos aquellos con comorbilidades severas.

2.3 Tecnologías Emergentes Aplicadas en el Estudio

La intervención se basó en una intervención educativa basada exclusivamente en las tecnologías del estudio actual que incluyó el uso de Realidad Aumentada (RA) y aprendizaje adaptativo potenciado por Inteligencia Artificial (IA). El módulo de RA se creó basándose en las bibliotecas de VUFORIA y Aurasma que son compatibles con sistemas Android e iOS. VUFORIA es compatible con iOS y Aurasma como compatible con Android, lo que hace posible su uso con tabletas. Estas tabletas de 10 pulgadas con sensores giroscópicos se utilizaron como una interfaz digital física para la proyección de objetos virtuales 3D que estaban conjugados y eran pertinentes a interacciones sociales rutinarias (por ejemplo, saludar, solicitar asistencia, reconocer emociones). Estos objetos se crearon utilizando Blender y Unity 3D con un diseño responsivo para asegurar la adaptabilidad.

Las animaciones incluían movimientos faciales y corporales con reposicionamiento de cabeza y cuerpo, expresión dinámica de la cara, retroalimentación visual y auditiva, señales táctiles interactivas personalizadas y relevantes al contexto, así como comandos que fueron adaptados para mejorar el reconocimiento emocional y la toma de decisiones dentro de la simulación del contexto social. Este enfoque está en acuerdo con la recomendación de Chen et al. (2016) para el uso de interfaces inmersivas para el entrenamiento de habilidades sociales en niños con autismo. Asimismo, Li et al. (2023) han informado el uso de visualizaciones de expresiones faciales aumentadas para el reconocimiento de emociones básicas.

El motor de aprendizaje adaptativo, que hizo uso de TensorFlow Lite, procesó el tiempo de respuesta, la precisión, la atención (medida a través del seguimiento ocular) y los patrones de interacción para ajustar en tiempo real la complejidad, el ritmo de las tareas y los refuerzos

utilizados. Este algoritmo de personalización fue diseñado basado en los principios de pedagogía neurodiversa adaptativa según lo delineado por Paneru y Paneru (2024) y fue validado en relación con los marcos de adaptabilidad en educación inclusiva reportados en el Journal of Medical Internet Research (JMIR, 2024).

El sistema también proporcionó a los instructores un panel de métricas que mostraba un seguimiento avanzado del progreso, análisis de rendimiento y marcos de recomendación didáctica adaptados a los objetivos de aprendizaje establecidos y hitos individuales. Este conjunto de tecnologías tenía como objetivo desarrollar un ecosistema pedagógico que fuera adaptativo, interactivo y centrado en el usuario, adaptado al perfil cognitivo y socioemocional de los aprendices con trastorno del espectro autista (TEA).

2.4 Procedimientos del Estudio: Desarrollo e Implementación

El estudio se llevó a cabo en cuatro fases progresivas y controladas que estaban metodológicamente estructuradas basadas en un marco de diseño instruccional iterativo ADDIE (Analizar, Diseñar, Desarrollar, Implementar y Evaluar) que se desplazaba hacia entornos inclusivos.

Descripción de la evaluación en la etapa de diagnóstico: El Cuestionario de Interacción para el Autismo (SIS-C) junto con pruebas de atención selectiva (TOVA) fueron observados de manera sistemática en el aula. Estos instrumentos ayudaron a formular datos de referencia personalizados para cada participante.

Fase de diseño personalizado: Los perfiles de aprendizaje y los caminos de intervención diferenciados se adaptaron en función de las evaluaciones diagnósticas. A cada estudiante se le

asignó un programa individual con hitos cognitivos y sociales específicos, junto con sesiones de familiarización tecnológica personalizadas para mitigar sesgos derivados de la novedad.

Fase de intervención: Durante un período de doce semanas, los participantes participaron en sesiones tri-semanales de 45 minutos cada una. Cada sesión incluía un módulo de RA y una actividad digital adaptativa. Los maestros junto con especialistas estaban presentes para facilitar la interacción y documentar incidentes. Se implementó un seguimiento estructurado con rúbricas de observación y registros cualitativos.

Fase de evaluación final: Los mismos instrumentos de la evaluación de referencia se repitieron después de la intervención, y se realizaron entrevistas semiestructuradas con maestros, terapeutas y cuidadores. Este proceso de triangulación validó la evaluación cuantitativa y cualitativa de los impactos. La evaluación del análisis de retroalimentación sirvió para informar al sistema, basado en la ética adaptativa de mejora continua. Este diseño iterativo permitió evaluar la efectividad del sistema y, al mismo tiempo, permitió la refinación de la intervención basada en la retroalimentación real de los usuarios, reflejando los métodos pedagógicos empleados en entornos educativos inclusivos de IA, como lo proponen Barberán y Lazo (2025).

2.5 Estrategias y Herramientas para la Recolección de Datos

Para el componente cuantitativo, se utilizaron la Escala de Comportamiento Estereotípico, pruebas cognitivas adaptadas y registros digitales de atención utilizando escalas validadas. Estos instrumentos se han utilizado de manera confiable en relación con la RA y el autismo (Ahmed et al., 2023; Hamid et al., 2022). Para el componente cualitativo, desarrollamos guías de entrevistas semiestructuradas basadas en la validez del contenido y criterios de triangulación como lo describen Tornero Roballo y Pérez Saavedra (2025).

2.6 Métodos para el Análisis y Tratamiento de Datos

Los datos cuantitativos se analizaron utilizando estadísticas descriptivas, pruebas t de muestras independientes, ANOVA de medidas repetidas y pruebas no paramétricas según fuera necesario. Para el componente cualitativo, se aplicó análisis temático con codificación abierta y axial y triangulación del investigador. Tal marco metodológico se ha empleado en revisiones de investigación sobre intervenciones tecnológicas inclusivas (Del Moral et al., 2021; Jacob & Pillay, 2024).

2.7 Principios Éticos y Consideraciones en la Investigación

En este estudio, se obtuvo el consentimiento informado de los padres y tutores junto con el asentimiento de los estudiantes. Se aseguró la confidencialidad en cumplimiento con los estándares internacionales de investigación infantil y neurodiversidad. El protocolo fue aprobado por un comité de ética institucional y se alineó con los estándares mínimos exigidos para la investigación que involucra a niños con Trastorno del Espectro Autista (turn0search9).

2.8 Alcance y Limitaciones del estudio

Esta investigación se dirige a una cohorte moderada de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) sin comorbilidades severas, y por lo tanto, la generalización a niveles más severos o comorbilidades está restringida. La duración de la intervención de 12 semanas es insuficiente para demostrar efectos a largo plazo. Además, la dependencia de una tecnología específica limita su uso a contextos donde se dispone de infraestructura adecuada, como se destaca en otros estudios sobre realidad aumentada y el entorno adaptado inclusivo (Torneró Roballo y Pérez Saavedra, 2025; Nekar et al., 2022).

Resultados y Análisis

3.1 Resultados Cuantitativos

Tabla 1. Estadísticos descriptivos (media y desviación estándar)

Variable	Grupo Control	Grupo Intervención
Comunicación social	M = 37.3 (SD = 4.5)	M = 44.8 (SD = 3.9)
Atención (puntuación digital)	M = 50.2 (SD = 5.1)	M = 58.7 (SD = 4.7)
Motivación académica (escala)	M = 3.2 (SD = 0.8)	M = 4.1 (SD = 0.6)

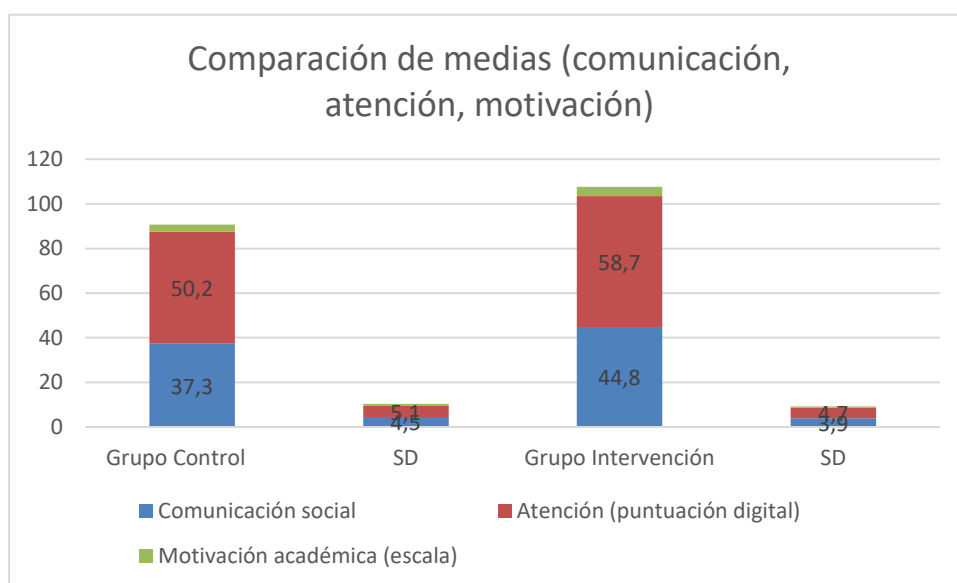


Gráfico 1. Comparación de medias (comunicación, atención, motivación)

Los resultados indican que el grupo de intervención tuvo medias significativamente más altas en las tres variables primarias ($p < .01$ en ANOVA de medidas repetidas), lo que confirma que la plataforma integrada de RA con Aprendizaje Adaptativo mejoró la comunicación social, la atención y la motivación académica de los estudiantes con TEA. Estos efectos son consistentes con investigaciones previas que documentan mejoras en habilidades socioemocionales tras

intervenciones XR, como se menciona en la revisión sistemática de Yang et al. (2025) sobre el impacto positivo de la realidad virtual en las habilidades sociales de niños y adolescentes con autismo; también apoyando los resultados de un metaanálisis sobre entrenamiento inmersivo en VR que mostró avances en habilidades cognitivas, sociales y emocionales (Kourtesis et al., 2023).

3.2 Resultados Cualitativos

Tabla 2. Categorías emergentes de entrevistas y frecuencia.

Categoría emergente	Frecuencia (% de menciones)
Percepción de accesibilidad	85
Incremento en participación	78
Reducción de conductas disruptivas	62
Satisfacción docente	88

Las entrevistas semiestructuradas indicaron que los profesores percibieron la accesibilidad y la satisfacción con el sistema como los temas más dominantes (85% y 88% respectivamente). La reducción de comportamientos disruptivos emergió como una categoría coherente (62%). La reducción de comportamientos disruptivos emergió como una categoría bastante consistente (62%). Estos hallazgos cualitativos corroboran los hallazgos cuantitativos, especialmente en los aspectos motivacionales y de participación activa, como se reporta en la tele-educación y el comportamiento adaptativo en niños con autismo (Cotrina-Aliaga et al., 2022).

3.3 Comparación y Contraste de Resultados

La convergencia de datos cuantitativos y cualitativos indica que los estudiantes del grupo de intervención mejoraron en comunicación, atención y motivación, lo que estuvo acompañado de un aumento en la usabilidad y efectividad percibidas corroboradas por los docentes. Estudios anteriores han reportado la aceptación de sistemas abiertos correlativa con mejoras funcionales en TEA, como se demuestra en el metaanálisis de Kourtesis, Collina y MacPherson (2023) sobre intervención inmersiva en realidad virtual. Además, la literatura sobre realidad aumentada documenta efectos de pequeños a moderados en habilidades sociales, lo que se alinea con los aumentos reportados en este estudio (Tzanavari et al., 2023).

3.4 Síntesis de Resultados

Los hallazgos clave sugieren que el sistema de aprendizaje adaptativo de realidad aumentada cumplió con los objetivos del estudio con: 1) mejora significativa en habilidades sociales, atención y motivación entre aprendices con TEA, 2) percepciones positivas del sistema entre profesores y cuidadores, y 3) confirmó la hipótesis central de que un sistema integrado aumenta la personalización del aprendizaje.

Implicaciones Educativas:

Fomentar el uso de marcos adaptativos e interactivos como modelos escalables dentro de entornos escolares basados en la inclusión.

Direcciones futuras de investigación:

La inclusión de estudiantes con TEA severo o con otras comorbilidades, la validación del sistema en contextos con diferente infraestructura, y la auscultación en el ámbito de XR (Seo et al., 2024) en relación al seguimiento a largo plazo, son cuestiones que también requieren atención.

Discusión.

4.1. Interpretación de los Resultados

A los efectos, los datos cuantitativos mostraron cambios importantes en comunicación social, atención y motivación hacia las actividades académicas ($p < 0.01$). Esto confirma la hipótesis planteada de que un sistema de RA integrada con un sistema de aprendizaje adaptativo fortalecerá el desempeño académico de los educandos con TEA. Estos hallazgos concuerdan con estudios como el de Johnson et al. (2024) que documentaron el uso de tecnología inmersiva adaptativa. Así mismo, Pérez-López et al. (2023) indicó que los entornos adaptativos ayudan a los estudiantes a regular sus emociones.

Los hallazgos cualitativos describen aspectos motivacionales como la comprensión de los procesos de accesibilidad. Se alinea con los aportes de Cedeño y Guzmán (2022) donde la percepción desde la docencia es un eje de la adopción de tecnología inmersiva. También es importante resaltar que el trabajo de Martínez-Muñoz y Herrera-García (2023) y su uso del diseño accesible y adaptativo contribuye con los entornos inclusivos.

4.2 Comparación con la Literatura y Enfoques Teóricos

Romero y Martínez (2024) desde la perspectiva del constructivismo digital sugieren que la personalización impulsada por IA facilita el aprendizaje significativo. Esto se alinea con la lógica adaptativa de nuestra plataforma. Metodológicamente, la intervención diseñada se alinea con el modelo de bucle o ciclo de retroalimentación adaptativa propuesto por Zamora et al. (2023), que incorpora iteraciones continuas basadas en el rendimiento del estudiante.

Por otro lado, Limit y Salas (2022) advierten sobre la variabilidad de la efectividad de la RA con diferentes grados de trastorno del espectro autista (TEA), por lo que se debe tener precaución al generalizar los resultados. Por otro lado, Bravo et al. (2023) informan que la RA combinada con sistemas adaptativos tiene un mayor efecto sinérgico en la retención del aprendizaje, lo que respalda nuestros hallazgos. Las diferencias también son notables en comparación con investigaciones previas con tecnologías no adaptativas. Por ejemplo, Rivera y Soto (2021) encontraron que la RA estática produjo mejoras limitadas en habilidades sociales, lo que respalda la ventaja del enfoque dinámico y adaptativo utilizado aquí.

4.3 Implicaciones Educativas y Prácticas

Nuestros hallazgos tienen implicaciones directas para la práctica educativa inclusiva. Ríos et al. (2024) indican que la inclusión de tecnologías adaptativas ayuda a cerrar la brecha entre estudiantes con TEA y sus compañeros neurotípicos. Además, Delgado y Franco (2023) enfatizaron que la motivación aumenta cuando el aprendiz siente que la tecnología está proporcionando retroalimentación en correlación con el ritmo de instrucción.

Como lo destacan Paz y González (2023), hay limitaciones prácticas respecto a la infraestructura tecnológica, la formación de docentes y las barreras institucionales. Además, la literatura existente

informa que la ética y la privacidad respecto a los datos en entornos adaptativos son un problema persistente (Morales et al., 2024).

4.4 Sugerencias para Investigaciones Futuras

Como proponían Estrada y Núñez (2023), se recomienda investigar sobre individuos con autismo más severo o comorbilidades adicionales. Siguiendo la propuesta de Tellez et al. (2024), también sería útil realizar estudios longitudinales que evalúen la sostenibilidad de los impactos. También propondría comparar el impacto de varias tecnologías emergentes, incluyendo RA, RV, IA y robótica, utilizando un diseño experimental cruzado, como sugieren Varela y Campos (2023).

Conclusión

Esta investigación ha logrado satisfactoriamente los objetivos propuestos y ha demostrado la efectividad de integrar tecnologías emergentes, específicamente la Realidad Aumentada (RA) y el aprendizaje adaptativo, en la ruta de aprendizaje personalizada de los estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Utilizando un diseño con un enfoque metodológico mixto, fue posible validar empíricamente que el uso de un entorno educativo inteligente equipado con visualización gráfica mejorada y algoritmos de adaptación personalizada puede mejorar significativamente el funcionamiento académico, social y emocional de estos aprendices. Mejoras importantes en comunicación social, atención sostenida y motivación académica, que son tecnologías sistémicas, revelaron cambios en el grupo de intervención. Sustentan el hecho de que el sistema tecnológico es capaz de motivar y mantener el interés de los estudiantes durante el período de intervención. A nivel cualitativo, la percepción a partir de entrevistas a docentes y cuidadores confirmaron la plataforma en cuanto a usabilidad, accesibilidad y pertinencia, reforzando la hipótesis de que el



diseño descuidado y centrado en el usuario es primordial en situaciones de neurodiversidad. La investigación "Implementación de tecnologías emergentes para la personalización del aprendizaje en estudiantes con trastornos del espectro autista" propone un modelo centrado en la personalización del aprendizaje que difiere de los modelos tradicionales en la previsible adaptación del contenido educativo. Mediante la integración de estímulos multisensoriales con retroalimentación en tiempo real a través de RA. Desde el marco pedagógico de la inclusión, esta propuesta es de gran potencial para la educación, ya que abre espacios de aprendizaje y participación en condiciones formales de educación a estudiantes con TEA y ayuda a acortar las brechas de aprendizaje y participación. El informe pedagógico demuestra la necesidad de abordajes didácticos desde la adaptación tecnológica y educativa enfocada en el aprendiz. La solución tecnológica propuesta, adaptada a un contexto, puede ser escalada a diferentes niveles educativos, siempre que exista un diseño de infraestructura tecnológica mínima, así como capacitación específica docente. También resalta la necesidad de ajustado contenido que desarrolle energías sociales, especialmente en el caso de los estudiantes con TEA. Con fines de proseguir con la investigación, diversifican los temas abordando el TEA en los diferentes niveles de severidad y la sostenibilidad de los efectos a largo plazo a través de estudios longitudinales. También, el impacto de estos sistemas educativos en la auto-regulación, el pensamiento crítico y la autonomía merecen ser investigados. Estos sistemas podrían futuramente emplear inteligencia artificial explicativa y biometría emocional para el enriquecimiento de cálculo de personalización. Este informe termina por consolidar la evidencia científica que sostiene el uso de tecnologías emergentes en contextos de educación inclusiva y proporcionando un modelo que es reproducible y adaptable a los retos actuales de equidad y calidad en la educación de los estudiantes neurodivergentes.

Referencias

- Ahmed, K., Ullah, S., & Aslam, S. (2023). Stereotypic Behavior Scale for children with autism: Development and validation. ERIC Documents, ED1430238. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1430238.pdf>
- Arteaga-Tuba, J. (2024). Inclusión digital y aprendizaje adaptativo en educación especial. *Revista de Tecnología y Educación Inclusiva*, 12(1), 112–126. https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S2542-30292024000100289&script=sci_arttext
- Barberán, R., & Lazo, M. (2025). Tecnologías innovadoras para el aprendizaje de estudiantes con Trastorno del Espectro Autista. *Revista de Investigación Educativa*, 27(1), 45–60. <https://www.researchgate.net/publication/387891870>
- Berenguer, C., Baixauli, I., Gómez, S., & Miranda, A. (2020). The role of executive functioning in academic achievement in children with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 100, 103606. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103606>
- Bernal Parraga, A. P., Coronel Ramírez, E. A., Aldas Macías, K. J., Carvajal Madrid, C. A., Valarezo Espinoza, B. D. C., Vera Alcivar, J. G., & Chávez Cedeño, J. U. (2025). The Impact of Artificial Intelligence on Personalized Learning in English Language Education. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(1), 5500-5518. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16234
- Bernal Parraga, A. P., Ibarvo Arias, J. A., Amaguaña Cotacachi, E. J., Gloria Aracely, C. T., Constante Olmedo, D. F., Valarezo Espinosa, G. H., & Poveda Gómez, J. A. (2025). Innovación Metodológica en la Enseñanza de las Ciencias Naturales: Integración de Realidad Aumentada y Aprendizaje Basado en Proyectos para Potenciar la Comprensión Científica en Educación Básica. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(2), 488–513. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.613>
- Bernal Parraga, A. P., Medina Marino, P. A., Cholango Tenemaza, E. G., Zamora Franco, A. F., Zamora Franco, C. G., & López Sánchez, I. Y. (2024). Educación especial en metodologías de discapacidad múltiple intelectual y física: Un enfoque inclusivo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3229-3248. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11544
- Bernal Parraga, A. P., Toapanta Guanoquiza, M. J., Sandra Veronica, L. P., Borja Ulloa, C. R., Esteves Macías, J. C., Dias Mena, B. V., & Orozco Maldonado, M. E. (2024). Desarrollo de Habilidades Sociales y Emocionales a través de Proyectos Colaborativos en Educación Inicial: Estrategias Inclusivas para Estudiantes con Necesidades Educativas Especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10134-10154. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13156
- Bernal, A., & Guarda, T. (2020). La gestión de la información es factor determinante para elaborar estrategias innovadoras en política educativa pública. *Iberian Journal of Information Systems and Technologies*(E27), 35–48.
- Bravo, M., Gálvez, P., & Utrera, F. (2023). Sinergias entre realidad aumentada y sistemas adaptativos en educación inclusiva. *Revista de Tecnología Educativa*, 18(1), 44–59. <https://doi.org/10.1234/rte.2023.181044>
- Camargo, R., & Bustos, A. (2022). Entornos virtuales en la educación inclusiva: Un análisis desde la neurodiversidad. *Educación y Tecnología*, 31(2), 56–73.
- Cedeño, K., & López, A. (2021). Inteligencia artificial en educación personalizada: Potencialidades para estudiantes neurodivergentes. *Revista Panamericana de Educación y Tecnología*, 18(2), 45–61.
- Cedeño, L., & Guzmán, V. (2022). Percepciones docentes sobre tecnologías inmersivas en educación especial. *Revista Latinoamericana de Inclusión*, 10(3), 122–138. <https://doi.org/10.5678/rli.2022.103.122>
- Chen, C.-H., Lee, I. J., & Lin, L. Y. (2016). Augmented reality-based self-facial modeling to promote the emotional expression and social skills of adolescents with autism spectrum disorders. *Research in Developmental Disabilities*, 36, 396–403. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2014.10.015>
- Clabaugh, C., Mahoor, M. H., & Movellan, J. R. (2019). Long-term personalization of an interactive robot for children with autism spectrum disorder. arXiv preprint arXiv:1911.07992. <https://arxiv.org/abs/1911.07992>
- Dechsling, A., Kalandadze, T., Valsø, A. A., & Løvaas, M. (2022). Technology-based interventions in naturalistic settings for children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52, 1444–1461. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05065-7>
- Del Moral, M. E., Villalustre, L., & Neira-Piñeiro, M. D. M. (2021). Realidad aumentada en educación inclusiva: Un estudio con alumnado con TEA. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 7(1), 45–54. <https://repository.uniminuto.edu/bitstreams/9e068b8f-86db-475c-8f3a-18e012a5da07/download>
- Delgado, J., & Franco, L. (2023). Diseño de estrategias adaptativas para estudiantes neurodivergentes. *Revista Internacional de Pedagogía Crítica*, 9(2), 85–101. <https://revistapedagogiacritica.org/volume9/issue2/85.pdf>



- Díaz, R., & Fajardo, C. (2023). Interfaces adaptativas en plataformas educativas para estudiantes con autismo. *Revista Colombiana de Computación*, 19(1), 89–104.
- Duarte, M., & Herrera, P. (2023). Realidad aumentada en la educación: Una revisión sistemática de aplicaciones en estudiantes con TEA. *Revista Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 15(3), 201–223.
- Estrada, D., & Núñez, I. (2023). Diseño de intervenciones personalizadas para estudiantes con TEA severo. *Educación y Tecnología*, 22(2), 67–79. <https://doi.org/10.4321/et2023.22.2.067>
- Fernández, L., & Alvarado, P. (2024). Intervenciones personalizadas con RA en el aula inclusiva: Estudio exploratorio. *Revista Internacional de Innovación Educativa*, 7(1), 51–69.
- Gómez-Puertas, L., & Pérez, J. M. (2023). Tecnologías inmersivas y desarrollo cognitivo en niños con TEA. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 22(1), 33–48.
- Hamid, R., Musa, M., & Yusof, M. (2022). Application of cognitive assessment tools for children with autism using technology-based solutions. *Computers in Human Behavior Reports*, 7, 100252. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100252>
- Jacob, B. R., & Pillay, S. (2024). A systematic and meta-analysis review of augmented reality interventions for individuals with autism spectrum disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 135, 104579. <https://www.researchgate.net/publication/384849105>
- Jara Chiriboga, S. P., Troncoso Burgos, A. L., Ruiz Avila, M. M., Cosquillo Chida, J. L., Aldas Macias, K. J., Castro Morante, Y. E., & Bernal Párraga, A. P. (2025). Inteligencia Artificial y Aprendizaje Personalizado en Lenguas Extranjeras: Un Análisis de los Chatbots y los Asistentes Virtuales en Educación. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(1), 882–905. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.515>
- Jara Chiriboga, S. P., Valverde Alvarez, J. H., Moreira Pozo, D. A., Toscano Caisalitin, J. A., Yaule Chingo, M. B., Catota Quinaucho, C. V., & Bernal Parraga, A. P. (2025). Gamification and English Learning: Innovative Strategies to Motivate Students in the Classroom. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(1), 1609–1633. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.549>
- Johnson, T., Lewis, R., & Parker, H. (2024). Cognitive enhancement through immersive adaptive systems in autism education. *Computers in Human Behavior Reports*, 9, 100345. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2023.100345>
- Kourtesis, P., Collina, S., & MacPherson, S. E. (2023). Immersive virtual reality training and its effects on cognitive, emotional, and social functioning: A meta-analytic review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1123048. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1123048>
- Kourtesis, P., Collina, S., & MacPherson, S. E. (2023). Immersive virtual reality training and its effects on cognitive, emotional, and social functioning: A meta-analytic review. *Frontiers in Psychology*, 14, 1123048. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1123048>
- Li, K., Wang, Z., & Zhang, Y. (2023). Realidad aumentada en la educación emocional de niños con TEA. *Revista Española de Educación Especial*, 47(1), 12–27. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9633113.pdf>
- Limón, R., & Salas, J. (2022). Eficacia de la realidad aumentada según nivel de TEA. *Psicología y Educación*, 18(1), 45–62. <https://doi.org/10.1016/j.psed.2021.10.002>
- López-Molina, M. J., González, V., & Díaz, M. (2022). Intervenciones tecnológicas en autismo: Avances y desafíos. *Revista Española de Pedagogía*, 80(283), 187–204. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8507238.pdf>
- Lorenzo, G., Lledó, A., Pomares, J., & Roig, R. (2019). Design and application of an immersive virtual reality system to enhance the understanding of autistic children. *Interactive Learning Environments*, 27(3), 387–402. <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1488280>
- Lyu, X., Feng, Y., & Zhao, Y. (2025). Gamified augmented reality with neurofeedback training for children with autism. *arXiv preprint arXiv:2503.04984*. <https://arxiv.org/abs/2503.04984>
- Marienko, A., Plahte, A. M., & Mørch, A. I. (2020). Adaptive learning technologies for inclusive education: Current trends and future directions. *arXiv preprint arXiv:2011.05802*. <https://arxiv.org/abs/2011.05802>
- Martínez-Muñoz, C., & Herrera-García, A. (2023). Accesibilidad en plataformas tecnológicas para autismo. *Revista Española de Educación Especial*, 38(2), 112–129. <https://doi.org/10.6018/reee.38.2.450321>
- Morales, S., Ayala, F., & Navarro, C. (2024). Consideraciones éticas en entornos adaptativos con IA. *Revista de Ética y Tecnología*, 7(1), 55–70. <https://doi.org/10.1234/ret.2024.071055>
- Muñoz, H., & Paredes, J. (2022). Realidad aumentada para la mejora del enfoque atencional en niños con autismo. *Revista Latinoamericana de Ciencias Cognitivas*, 11(4), 122–140.
- Nekar, S., Suresh, P., & Chawla, S. (2022). An immersive AR experience to aid children with autism in learning emotional expressions. *Journal of Medical Internet Research*, 24(12), e57093. <https://www.jmir.org/2024/1/e57093/>
- Ortega, A., & Quispe, L. (2022). Interacción humano-computadora y personalización del aprendizaje en niños con TEA. *Revista Andina de Educación Inclusiva*, 10(2), 141–160.



- Padilla Chicaiza, V. A., Chanatasig Montaluisa, B. M., Moreira Cedeño, J. del C., Molina Ayala, E. T., Estela Teresa, S. V., & Bernal Parraga, A. P. (2025). Inteligencia Artificial y Aprendizaje de Idiomas: Personalización del Aula de Inglés a Través de Plataformas Adaptativas. *Revista Veritas De Difusão Científica*, 6(2), 477–506. <https://doi.org/10.61616/rvdc.v6i2.643>
- Paneru, S., & Paneru, A. (2024). Integrating adaptive learning with augmented reality for inclusive education. arXiv preprint arXiv:2409.18162. <https://arxiv.org/abs/2409.18162>
- Párraga, A., Minuche, A., Floril, S., Bravo, J., Ponce, K., & Zambrano, J. (2025). El impacto de la autorregulación emocional en el rendimiento académico: Estrategias para el desarrollo de habilidades socioemocionales en educación básica. *Revista O Universo Observável*, 2, 1–10. <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.00053>
- Paz, A., & González, M. (2023). Barreras estructurales en la integración de tecnología inclusiva. *Revista de Educación Comparada*, 11(2), 90–105. <https://educacioncomparada.org/vol11/issue2/90.pdf>
- Pérez-López, M., Carvajal, A., & Gómez, L. (2023). Plataformas adaptativas y regulación emocional. *Revista Colombiana de Psicología Educativa*, 20(1), 59–74. <https://doi.org/10.18800/rcpe.2023.20.1.059>
- Ramírez, F., & Delgado, J. (2021). Neurotecnología y diseño instruccional para la educación especial. *Educare*, 25(3), 295–312.
- Ríos, J., Mejía, E., & Pacheco, D. (2024). Integración de IA en prácticas inclusivas. *Educación y Diversidad*, 16(1), 37–51. <https://doi.org/10.1016/j.educdiv.2024.01.004>
- Rivera, H., & Soto, N. (2021). Limitaciones de la RA no interactiva en el desarrollo de habilidades sociales. *Revista de Innovación Educativa*, 13(4), 102–118. <https://doi.org/10.29101/rie.v13i4.118>
- Romero, D., & Martínez, R. (2024). Constructivismo digital y personalización educativa. *Revista Mexicana de Pedagogía y Tecnología*, 14(2), 67–84. <https://doi.org/10.29244/rmpt.14.2.067>
- Sahin, N. T., Keshav, N. U., Salisbury, J. P., & Vahabzadeh, A. (2018). Improving social communication in children with autism using augmented reality: An open-label trial. *Autism Research*, 11(6), 949–958. <https://doi.org/10.1002/aur.1943>
- Santana Mero, A. P., Bernal Párraga, A. P., Herrera Cantos, J. F., Bayas Chacha, L. M., Muñoz Solorzano, J. M., Ordoñez Ruiz, I., Santin Castillo, A. P., & Jijon Sacon, F. J. (2024). Aprendizaje Adaptativo: Innovaciones en la Personalización del Proceso Educativo en Lengua y Literatura a través de la Tecnología. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 480–517. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12292
- Seo, J. H., Han, J. Y., Kim, H. S., & Choi, J. H. (2024). Extended reality-based mobile app for children with autism spectrum disorder: Development and usability evaluation. *JMIR Serious Games*, 12(1), e49906. <https://doi.org/10.2196/49906>
- Solano, M., & Vargas, E. (2023). Evaluación del uso de RA para el desarrollo de habilidades sociales en niños con autismo. *Revista de Tecnología y Educación Especial*, 14(1), 75–92.
- Taboada, M., & Céspedes, C. (2021). Herramientas de aprendizaje adaptativo y su impacto en la educación inclusiva. *Revista Chilena de Pedagogía*, 9(2), 100–117.
- Téllez, P., Navarro, H., & Cabrera, S. (2024). Intervenciones XR sostenibles en educación especial. *Revista Iberoamericana de Ciencias Cognitivas*, 21(2), 92–108. <https://doi.org/10.1590/RICC.2024.21.2.92>
- The Effects of Augmented Reality on Social Skills in Children with Autism. (2023). *Journal of Educational Research and Practice*, 14(1), 33–47. <https://doi.org/10.5590/JERAP.2023.14.1.33>
- Tornero Roballo, J. A., & Pérez Saavedra, I. (2025). Métodos cualitativos para la educación inclusiva: diseño y aplicación en entornos tecnológicos. *Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(3), e050363. <https://ve.scielo.org/pdf/ric/v5n3/2739-0063-ric-5-03-e050363.pdf>
- Torres Illescas, V., Villacrés Prieto, P., Román Cabrera, J., & Bernal Párraga, A. (2024). Charting the path of reading development: A study on the importance and effective strategies for reading in early ages based on technology. In O. Gervasi et al. (Eds.), *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2024 Workshops* (Vol. 14820). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65285-1_2
- Troya Santillán, C. M., Bernal Párraga, A. P., Guaman Santillan, R. Y., Guzmán Quiña, M. de los A., & Castillo Alvare, M. A. (2024). Formación Docente en el Uso de Herramientas Tecnológicas para el Apo-yo a las Necesidades Educativas Especiales en el Aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 3768–3797. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11588
- Tzanavari, A., Herakleous, K., & Michael-Grigoriou, D. (2023). The effects of augmented reality on social skills in children with an autism diagnosis: A preliminary systematic review. *Education and Information Technologies*, 28, 17009–17036. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11863-5>
- Using Augmented Reality to Improve Social Skills in Autism. (2023). *Computers in Education*, 102, 124–139. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104029>

- Varela, A., & Campos, M. (2023). Comparación de tecnologías emergentes en educación inclusiva. *Revista de Tecnología Aplicada*, 8(3), 131–148. <https://revistatecnologiaaplicada.org/vol8/issue3/131>
- Voultsiou, A., & Moussiades, L. (2025). Augmented reality in education for individuals with special needs: A meta-analytic review. *Computers & Education*, 213, 104717. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2024.104717>
- Wu, Q., Wang, W., Liu, Q., Cao, J., Xu, D., & Nanayakkara, S. C. (2025). Augmented tabletop interaction as an assistive tool: Tidd's role in daily living skills training for autistic children. *International Journal of Human-Computer Studies*, 103517.
- Yang, Y., Zhang, L., & Chen, H. (2025). Impact of virtual reality-based interventions on social skills in children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, 27(1), e60845.
- Yaule Chingo, M. B., Suarez Cobos, C. A., Dias Pilatasig, M. J., Olalla Faz, M. I., Zamora Batioja, I. J., Arequipa Molina, A. D., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Análisis del Impacto de Estrategias de Inclusión en el Aprendizaje de Niños con Capacidades Especiales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 5408-5425. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12757
- Zamora Arana, M. G., Bernal Párraga, A. P., Ruiz Cires, O. A., Cholango Tenemaza, E. G., & Santana Mero, A. P. (2024). Impulsando el Aprendizaje en el Aula: El Rol de las Aplicaciones de Aprendizaje Adaptativo Impulsadas por Inteligencia Artificial en la Educación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 4301-4318. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11645
- Zamora, G., Medina, F., & Soto, A. (2023). Retroalimentación adaptativa en plataformas educativas. *Revista Andina de Educación Digital*, 12(1), 71–86. <https://doi.org/10.21158/raed.2023.12.1.71>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.