

Revista de Ciencias Sociales

50 *Años*
ANIVERSARIO

Gestión del aprendizaje con tecnología para niños en el espectro autista

Cervantes López, Miriam Janet*
Cruz Casados, Laura Nelly**
Rivera García, Guadalupe Esmeralda***
Colmenares Díaz, Ricardo Humberto****

Resumen

El uso de tecnologías de la información y comunicación, se convierten en apoyo del aprendizaje de los niños con trastorno del espectro autista, siendo una herramienta poderosa y versátil; estas tecnologías ofrecen una amplia gama de recursos que pueden adaptarse a las necesidades individuales de cada niño, facilitando así un enfoque más personalizado y centrado en el proceso educativo. El objetivo de esta investigación fue analizar la gestión del aprendizaje con tecnología para niños en el espectro autista. Se llevó a cabo utilizando una metodología de Revisión Sistemática de Literatura (PRISMA-ScR) a través de una recopilación rigurosa y sistemática de información relevante. Los principales hallazgos dan cuenta del uso de las tecnologías de información y comunicación como soporte en el aprendizaje de niños con trastorno del espectro autista; igualmente, se produce mejoras en la comunicación y el lenguaje a través de aplicaciones de comunicación, facilitando el desarrollo de habilidades sociales con juegos interactivos y aplicaciones de simulación, que promueven la inclusión y participación en entornos educativos y sociales. Se concluye que la integración de tecnología en la gestión del aprendizaje para niños en el espectro autista, ofrece un vasto potencial para personalizar la educación y mejorar su experiencia de aprendizaje.

Palabras clave: Tecnologías de la información y comunicación; trastorno del espectro autista; aprendizaje; niños; habilidades comunicacionales.

* Doctora en Ciencias de la Educación. Docente Investigadora de la Facultad de Medicina “Dr. Alberto Romo Caballero” en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, México. Candidata SNI. E-mail: mcervantes@docentes.uat.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5925-1889>

** Doctora en Desarrollo Educativo. Docente Investigadora de la Facultad de Medicina “Dr. Alberto Romo Caballero” en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, México. E-mail: casados@docentes.uat.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1295-8510>

*** Doctora en Ciencias Computacionales. Docente Investigadora del Instituto Tecnológico Superior de Pánuco en el Tecnológico Nacional de México, Pánuco, Veracruz, México. E-mail: esmeralda.rivera@itspanuco.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3730-4801>

**** Doctor en Ciencias de la Salud. Docente Investigador de la Facultad de Medicina “Dr. Alberto Romo Caballero” en la Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Tamaulipas, México. E-mail: rcolmenares@docentes.uat.edu.mx ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7744-2654>

Recibido: 2023-12-24 · Aceptado: 2024-03-12

Learning Management with Technology for Children on the Autism Spectrum

Abstract

The use of information and communication technologies becomes a support for the learning of children with autism spectrum disorder, being a powerful and versatile tool; These technologies offer a wide range of resources that can be adapted to the individual needs of each child, thus facilitating a more personalized and focused approach to the educational process. The objective of this research was to analyze learning management with technology for children on the autism spectrum. It was carried out using a Systematic Literature Review (PRISMA-ScR) methodology through a rigorous and systematic collection of relevant information. The main findings show the use of information and communication technologies as support in the learning of children with autism spectrum disorder; Likewise, improvements in communication and language are produced through communication applications, facilitating the development of social skills with interactive games and simulation applications, which promote inclusion and participation in educational and social environments. It is concluded that the integration of technology in learning management for children on the autism spectrum offers vast potential to personalize education and improve their learning experience.

Keywords: Information and communication technologies; autism spectrum disorder; learning; children; communication skills.

Introducción

En la era de la digitalización y la interconexión global, el uso de la tecnología ha dejado una profunda huella en todos los ámbitos de la sociedad, en particular su influencia en la educación ha sido revolucionaria, proporcionando herramientas y métodos innovadores para enriquecer los procesos de aprendizaje y atender a diversas necesidades (Martínez, Palma y Velásquez, 2020). Uno de los grupos que ha encontrado un terreno fértil para la aplicación de la tecnología en la educación es el de los niños en el Trastorno de Espectro Autista (TEA), una población que presenta desafíos y fortalezas únicas en su desarrollo cognitivo, social y emocional.

La tecnología se ha convertido en un aliado poderoso para abordar las necesidades educativas de los niños en el espectro autista, proporcionando oportunidades de aprendizaje adaptadas a sus características individuales; los avances en la Tecnología de la Información y la Comunicación (TIC), han dado lugar a una nueva dimensión en la educación inclusiva, permitiendo la personalización de

las experiencias de aprendizaje y facilitando la adquisición de habilidades para atraer la atención, así como el interés del estudiantado, promoviendo entornos de reflexión y acción que admiten el desarrollo del pensamiento ayudando a despertar los sentidos (López, 2020; Sancho, 2021), clave en niños con TEA.

A medida que el campo de la tecnología y el autismo evoluciona, se hace cada vez más evidente que estas herramientas digitales no solo pueden superar barreras, sino también fomentar el potencial de cada niño en el mencionado espectro, puesto que lo digital contribuye al desarrollo de la humanidad.

Esta revolución tecnológica en la educación de niños con TEA aborda una variedad de desafíos que son intrínsecos a este trastorno, desde dificultades en la comunicación y la interacción social hasta la necesidad de rutinas estructuradas (Manzone et al., 2022); la tecnología ofrece soluciones personalizadas que se adaptan a las necesidades y preferencias individuales de los niños en el espectro autista a través de aplicaciones interactivas, plataformas de aprendizaje en línea y herramientas de

comunicación alternativa, los niños con TEA pueden acceder a un mundo de posibilidades que antes podrían haber sido inaccesibles (Román y Madrid, 2018; Saladino, Marín y San Martín, 2019; Gallardo-Montes, Caurcel y Rodríguez-Fuentes, 2022).

En este contexto, es esencial analizar las diversas formas en que las TIC pueden contribuir al desarrollo de habilidades sociales y comunicativas en los niños con TEA, donde las aplicaciones y plataformas diseñadas específicamente para este propósito, permiten a los niños practicar interacciones sociales en un entorno controlado y seguro, fomentando el aprendizaje de habilidades sociales esenciales para su vida cotidiana. Además, la tecnología puede servir como un puente para superar barreras en la comunicación, ofreciendo herramientas de comunicación aumentativa y alternativa que les permiten expresar sus pensamientos y emociones de manera más efectiva (Zhang et al., 2022; Lorenzo et al., 2023).

El uso de TIC en la educación de niños en el espectro autista representa un emocionante campo de investigación y desarrollo, puesto que a medida que se avanza en la era digital, se presenta la oportunidad de mejorar significativamente la calidad de vida y el desarrollo de estos niños, permitiéndoles alcanzar su máximo potencial para afrontar los retos de la sociedad actual, pues la calidad en la educación conlleva a implementar estrategias adecuadas que garanticen un aprendizaje significativo, inclusivo y equitativo en los estudiantes (Cervantes-López et al., 2023).

Derivado de lo anterior, el objetivo central de este artículo es explorar cómo las TIC pueden optimizar el aprendizaje y el desarrollo de niños en el espectro autista a través de la combinación de enfoques pedagógicos basados en la evidencia y la implementación de herramientas tecnológicas innovadoras en un entorno educativo inclusivo y enriquecedor, describiendo así las características más relevantes que reúnen dichas herramientas para tal proceso (Bezares et al., 2020; Granja, 2021; Delgado et al., 2022).

1. Trastorno del espectro autista

El TEA representa una compleja condición neurológica que ha capturado la atención de científicos, profesionales de la salud, educadores y la sociedad en general en las últimas décadas; se caracteriza por un conjunto diverso de desafíos en áreas como la comunicación, la interacción social y la conducta; el TEA presenta un abanico de manifestaciones que van desde formas más leves hasta variantes más severas; este trastorno ha evolucionado de ser un enigma médico a un campo de estudio multidisciplinario que abarca la genética, la neurociencia, la psicología y la pedagogía, entre otros (Celis y Ochoa, 2022).

La historia de la comprensión y conceptualización del autismo es una narrativa en constante cambio, inicialmente en la década de 1940, el psiquiatra Leo Kanner y el pediatra Hans Asperger, describieron por separado lo que actualmente se conoce como los primeros casos documentados de TEA; Kanner, enfocó su investigación en niños con dificultades en la interacción social y la comunicación; mientras que Asperger, se centró en individuos con habilidades socialmente limitadas pero áreas de interés intensas y especializadas. Estos primeros estudios sentaron las bases para la identificación y el análisis posterior de una serie de comportamientos y características que definen el espectro autista (Mancini et al., 2023).

La comprensión actual del TEA sugiere que su origen es multifactorial e involucra una interacción compleja entre factores genéticos, neurobiológicos y ambientales; los estudios de gemelos y familiares han proporcionado evidencia de una base genética en el autismo, aunque la genética no cuenta toda la historia. Las investigaciones en neuroimagen han revelado diferencias estructurales y funcionales en el cerebro de individuos con TEA, en áreas relacionadas con el procesamiento sensorial, la empatía y la cognición social; sin embargo, a pesar de estos avances aún queda mucho por descubrir sobre cómo estas diferencias se traducen en los síntomas observados (Velarde-Incháustegui, Ignacio-Espíritu y Cárdenas-Soza, 2021).

En el ámbito de la educación y la intervención temprana, la detección y el diagnóstico preciso del TEA son cruciales para proporcionar un apoyo adecuado, los enfoques de intervención han evolucionado desde modelos conductuales hasta enfoques más integrados que abordan no solo las habilidades sociales y comunicativas, sino también los intereses y necesidades individuales. La educación inclusiva se ha convertido en un objetivo fundamental, reconociendo que cada individuo, independientemente de su lugar en el espectro, tiene el derecho de desarrollar su potencial al máximo (Vazquez-Vazquez et al., 2020), rompiendo las barreras actitudinales, así como la presencia de estigmas, estereotipos y prejuicios en las representaciones sociales acerca del autismo (Maldonado, Perdomo y Ramírez, 2023).

2. Metodología

Para llevar a cabo este estudio, se realizó una Revisión Sistemática de Literatura, siguiendo el protocolo de elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas de meta-análisis para revisiones de alcance (PRISMA-ScR), en varias fases. El objetivo fue analizar el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación como apoyo en el aprendizaje de niños con TEA, así como las características necesarias para que sean efectivas.

2.1. Fase 1: Planificar la revisión

En esta fase, se realizó una revisión inicial de los títulos, resúmenes y palabras clave de todos los resultados encontrados en cada biblioteca seleccionada.

a. Especificación de las Preguntas de Investigación: Se definieron las siguientes preguntas de investigación: ¿Cómo se utilizan las TIC para apoyar el aprendizaje de los niños con TEA?; ¿Qué características deben tener las herramientas tecnológicas para ser efectivas en el aprendizaje de niños con TEA?

b. Protocolo de Revisión: A partir de estas preguntas, se desarrolló una estrategia de búsqueda utilizando palabras clave relevantes “*ICT used to support the learning of children with ASD*” or “*characteristics of ICT to be effective in learning of children with ASD*”; y, se ejecutó en las bases de datos *Web of Science*, *Science Direct* y *ProQuest*; en la búsqueda se recuperaron artículos publicados desde 2020 hasta la fecha.

c. Validación del Protocolo de Revisión: Se elaboraron criterios de selección y criterios de calidad para validar el protocolo de revisión, que incluyeron criterios de inclusión y exclusión.

La información utilizada para elaborar esta metodología se encuentra detallada en el Cuadro 1.

Cuadro 1
Proceso de revisión sistemática de literatura

Proceso de revisión	
Pregunta de investigación	¿Cómo se utilizan las TIC para apoyar el aprendizaje de los niños con TEA? ¿Qué características deben tener las herramientas tecnológicas para ser efectivas en el aprendizaje de niños con TEA?
Protocolo de búsqueda	
Cadena de búsqueda	“ <i>ICT used to support the learning of children with ASD</i> ” or “ <i>characteristics of ICT to be effective in learning of children with ASD</i> ”
Metadatos de búsqueda	Título, resumen, palabras clave
Selección de bibliotecas	<i>Web of Science</i> , <i>ScienceDirect</i> , <i>ProQuest</i>
Criterios de selección	

Cont... Cuadro 1

Criterios de inclusión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigaciones publicadas en los últimos 5 años 2. Investigaciones que documenten el uso de las TIC como apoyo en el aprendizaje para niños con TEA 3. Investigaciones que aborden las características de las herramientas tecnológicas utilizadas en el aprendizaje de niños con TEA 4. Investigaciones en inglés y español 5. Artículos Científicos, Revisiones Sistemáticas, Tesis, Disertaciones, Libros, Conferencias en congresos
Criterios de exclusión	<ol style="list-style-type: none"> 1. Investigaciones desactualizadas o antiguas a 5 años 2. Investigaciones que no estén relacionadas con el tema 3. Investigaciones que tengan falta de rigor metodológico 4. Investigaciones sin conclusiones claras 5. Investigaciones de idiomas no accesibles 6. Investigaciones que sólo cuenten con el <i>abstract</i>

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Para proporcionar una mayor claridad sobre los objetivos de este estudio, se ha creado un cuadro, que facilita la identificación de las cadenas de búsqueda en función de las preguntas de investigación, como se ilustra en el Cuadro 2.

Cuadro 2 Identificación de cadenas de búsqueda

Pregunta de investigación	ID	Cadena
¿Cómo se utilizan las TIC para apoyar el aprendizaje de los niños con TEA?	1	<i>information and communication technology; learning; children with ASD</i>
¿Qué características deben tener las herramientas tecnológicas para ser efectivas en el aprendizaje de niños con TEA?	2	<i>characteristics of ICT, effective learning, children with ASD</i>

Fuente: Elaboración propia, 2024.

2.2. Fase 2: Conducir la Revisión

En esta fase, se procedió a la revisión completa de cada artículo encontrado a través de la descarga de los documentos completos en PDF, y agregándolos en *Mendeley Reference Manager*, considerando los criterios de inclusión y exclusión, de tal manera que, los artículos que cumplieron con todos los criterios de manera satisfactoria fueron seleccionados y analizados, desarrollándose las siguientes actividades para este fin:

a. Identificación de Fuentes: Para llevar a cabo esta actividad, se identificaron estudios primarios relacionados con las preguntas de investigación, priorizando la relevancia,

la ortografía, la disponibilidad en línea y la pertinencia de las hipótesis. Se encontraron alrededor de 162 documentos.

b. Selección de Estudios Primarios: Partiendo de haber encontrado todos los estudios primarios, se seleccionaron los que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos.

c. Evaluación de la Calidad de los Estudios: Se evaluó la calidad de los estudios para identificar más a detalle los criterios de inclusión y exclusión, así como filtrar los documentos relevantes. De los 162 documentos encontrados, se seleccionaron 26.

d. Extracción y Síntesis de Datos: Los artículos fueron categorizados según

su biblioteca de origen (ver Tabla 1); y posteriormente, se extrajeron los principales hallazgos, que fueron organizados en Cuadros para su posterior análisis.

Tabla 1
Clasificación de artículos de acuerdo con las bibliotecas seleccionadas

ID	Web of Science	ProQuest	Science Direct
1	10	4	4
2	4	3	1

Fuente: Elaboración propia, 2024.

2.3. Fase 3: Documentar la Revisión

Los hallazgos encontrados se organizaron en dos Cuadros principales: El primero, contiene información relacionada con el uso de las Tecnologías de la Información y

Comunicación como apoyo en el aprendizaje de niños con TEA (ver Cuadro 3); en el segundo (ver Cuadro 4), se presenta información sobre las características de las herramientas tecnológicas para un aprendizaje efectivo de niños con TEA.

Cuadro 3
Uso de las TIC como apoyo en el aprendizaje de niños con TEA

Referencia	Fuente	Contribución	Uso de las TIC
Gandotra et al. (2020).	Science Direct	Comenta cómo el acceso a aplicaciones y juegos educativos, plataformas de videoeducación, dispositivos de seguimiento y retroalimentación, y plataformas de teleterapia, ofrecen oportunidades para mejorar el desarrollo motor de los niños con TEA y promover su participación en actividades físicas y deportivas.	Aplicaciones y juegos educativos, Plataformas de videoeducación, Dispositivos de seguimiento y retroalimentación, Plataformas de teleterapia
Kim et al. (2020).	Web of Science	Sugiere cómo las TIC pueden apoyar el aprendizaje de las personas con TEA mediante la adaptación de juegos, el uso de dispositivos móviles como herramientas de aprendizaje, la incorporación de elementos educativos y la personalización y adaptabilidad de las experiencias de juego.	Adaptación de juegos, Uso de dispositivos móviles como herramientas de aprendizaje, Incorporación de elementos educativos en juegos, Personalización y adaptabilidad
Craig et al. (2021).	Science Direct	Proporciona herramientas educativas y terapéuticas basadas en videojuegos, entornos virtuales estructurados, aplicaciones de entrenamiento cognitivo y de habilidades sociales, y plataformas de teleterapia y apoyo en línea, las TIC ofrecen oportunidades únicas para mejorar la calidad de vida y el bienestar de los niños con TEA.	Herramientas educativas y terapéuticas basadas en videojuegos, Entornos virtuales estructurados para el aprendizaje, Aplicaciones de entrenamiento cognitivo y de habilidades sociales, Plataformas de teleterapia y apoyo en línea
Do et al. (2021).	Science Direct	Se centra en el uso de la técnica de Photovoice en la investigación con personas en el espectro autista, su contenido sugiere cómo las TIC pueden ser utilizadas para apoyar el aprendizaje y la expresión de niños con TEA a través de proyectos de fotografía digital y narración multimedia.	Plataformas de fotografía digital, Herramientas de edición de imágenes, Plataformas de intercambio y colaboración en línea, Herramientas de narración digital
Ntalindwa et al. (2021).	Web of Science	Ofrece una valiosa contribución al desarrollar una aplicación móvil diseñada específicamente para mejorar las habilidades numéricas de los niños con trastorno del espectro autista (TEA).	Personalización del aprendizaje, Accesibilidad y disponibilidad, Interactividad y retroalimentación, Seguimiento del progreso
Solórzano et al. (2022).	Proquest	Destaca el potencial de las TIC para mejorar la educación inclusiva de niños con TEA en economías en desarrollo, proporcionando acceso a recursos educativos, personalización del aprendizaje, desarrollo de habilidades sociales y comunicativas, y formación profesional para profesionales de la educación y de la salud.	Acceso a recursos educativos, Personalización del aprendizaje, Desarrollo de habilidades sociales y comunicativas, Formación de profesionales

Cont... Cuadro 3

Babu et al. (2022).	Web of Science	Proporciona un entorno interactivo donde los participantes pueden practicar y desarrollar habilidades sociales de manera efectiva.	Entornos seguros y controlados, <i>Feedback</i> personalizado y adaptativo, Acceso a recursos educativos, Interacciones sociales mediadas
Bravou, Oikonomidou y Drigas (2022).	Proquest	Ofrece una perspectiva valiosa sobre cómo la tecnología de Realidad Virtual (RV) puede ser utilizada para apoyar a las personas con trastorno del espectro autista (TEA).	Aplicaciones educativas personalizadas, <i>Software</i> de comunicación, Acceso a recursos educativos
Korneder et al. (2022).	Web of Science	Explora el uso de intervenciones mediadas por <i>robots</i> para enseñar habilidades intraverbales a niños con trastorno del espectro autista (TEA).	Interacción social estructurada, <i>Feedback</i> inmediato y personalizado, Motivación y compromiso, Personalización del aprendizaje
Kolupayeva et al. (2022).	Proquest	Proporciona acceso a una amplia gama de herramientas especializadas diseñadas específicamente para abordar las necesidades educativas de niños con TEA, como <i>software</i> de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA), aplicaciones educativas interactivas y programas de entrenamiento en habilidades sociales.	Adaptación de materiales educativos, Comunicación y expresión, Entorno de aprendizaje inclusivo
Morris, Hope y Mills (2022).	Science Direct	Sugiere cómo las TIC pueden ser utilizadas para apoyar el aprendizaje y el desarrollo de niños con TEA al proporcionar aplicaciones de <i>exergames</i> adaptadas, plataformas de gamificación educativa, herramientas de seguimiento y retroalimentación, y acceso a comunidades virtuales de apoyo.	Aplicaciones de <i>exergames</i> adaptadas, Plataformas de gamificación educativa, Herramientas de seguimiento y retroalimentación, Acceso a comunidades virtuales de apoyo
Ntalindwa et al. (2022).	Web of Science	Explora cómo la adaptación del contenido digital puede mejorar el aprendizaje de numeración en niños con trastorno del espectro autista (TEA) en Rwanda.	Accesibilidad, Personalización del aprendizaje, Interactividad, <i>Feedback</i>
Papoutsi, Drigas y Skianis (2022).	Proquest	Explora cómo los juegos serios pueden ser utilizados para mejorar las habilidades de inteligencia emocional en niños con trastorno del espectro autista (TEA), promoviendo así su equilibrio interior y calidad de vida.	Acceso a plataformas educativas, Personalización y adaptabilidad, Seguimiento y evaluación
Bondioli et al. (2023).	Web of Science	Proporciona pautas específicas para la investigación y el diseño de <i>software</i> destinado a niños con trastorno del espectro autista (TEA) en el ámbito de la e-salud.	Diseño centrado en el usuario, Personalización y adaptabilidad, Accesibilidad y disponibilidad, Interactividad y retroalimentación
Simhadri y Kavitha (2023).	Web of Science	Se centra en la evaluación de <i>chatbots</i> para el apoyo operativo y el autoservicio en el contexto del TEA.	Apoyo a la comunicación, Entrenamiento en habilidades sociales, <i>Feedback</i> inmediato y personalizado, Acceso a recursos educativos
Pérez-Vázquez et al. (2024).	Web of Science	Ofrece una contribución significativa al explorar el uso del <i>robot Bee-Bot</i> para el desarrollo de habilidades de reciprocidad social en estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA)	Interacción lúdica y estructurada, Práctica de habilidades sociales, <i>Feedback</i> inmediato, Personalización del aprendizaje

Fuente: Elaboración propia, 2024

Cuadro 4 Características de las herramientas tecnológicas para un aprendizaje efectivo de niños con TEA

Referencia	Fuente	Contribución	Características
Ntalindwa et al. (2021).	Web of Science	El desarrollo de una aplicación móvil diseñada para mejorar las habilidades numéricas en niños con trastorno del espectro autista (TEA), así como en la evaluación de su usabilidad a través de un enfoque participativo.	Accesibilidad, Personalización del aprendizaje, Interactividad y compromiso, <i>Feedback</i> inmediato, Colaboración y comunicación

Cont... Cuadro 4

Maseri et al. (2021).	Web of Science	Revisa la implementación de <i>software</i> de aplicaciones diseñadas para mejorar la comunicación verbal en niños con trastorno del espectro autista (TEA).	Accesibilidad, Personalización del aprendizaje, Interactividad y compromiso, <i>Feedback</i> inmediato, Registro y seguimiento del progreso
Babu et al. (2022).	Web of Science	El desarrollo y evaluación de una plataforma digital multiusuario diseñada para promover habilidades de interacción en individuos con autismo.	Accesibilidad, Interacción social estructurada, <i>Feedback</i> personalizado, Modelado de comportamiento, Colaboración y cooperación
Bravou et al. (2022).	Proquest	Destaca las características únicas de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), particularmente la realidad virtual, que contribuyen a la efectividad del aprendizaje de niños con TEA	Inmersión y realismo, Control del entorno, Personalización, <i>Feedback</i> inmediato, Entrenamiento en situaciones sociales
Kolupayeva et al. (2022).	Proquest	Análisis detallado sobre el uso de la tecnología pedagógica para apoyar la enseñanza de niños con necesidades educativas especiales (NEE), incluidos aquellos con trastorno del espectro autista (TEA), dentro del marco de la educación inclusiva.	Accesibilidad, Personalización del aprendizaje, Interactividad, <i>Feedback</i> inmediato, Colaboración y comunicación
Papoutsis et al. (2022).	Proquest	Análisis exhaustivo sobre el uso de juegos serios como herramientas efectivas para el desarrollo de habilidades de inteligencia emocional en niños con trastorno del espectro autista (TEA).	Interactividad, <i>Feedback</i> inmediato, Personalización, Entorno seguro, Transferencia de habilidades
Donmez (2023).	Web of Science	Análisis exhaustivo sobre el uso de la tecnología de seguimiento ocular (<i>eye-tracking</i>) en la educación especial, con un enfoque particular en su aplicación para niños con trastorno del espectro autista (TEA).	Evaluación precisa de la atención visual, Personalización del aprendizaje, Intervención temprana, Retroalimentación inmediata, Investigación y desarrollo continuo
Scheibel et al. (2024).	Science Direct	Análisis exhaustivo sobre la efectividad de las intervenciones de autocontrol para estudiantes con trastorno del espectro autista (TEA).	Accesibilidad, Personalización del aprendizaje, <i>Feedback</i> inmediato, Modelado visual, Entorno seguro y controlado

Fuente: Elaboración propia, 2024.

El uso de TIC como apoyo en el aprendizaje de niños con TEA ofrece un potencial significativo para mejorar su experiencia educativa, puesto que proporcionan herramientas personalizadas que abordan las necesidades individuales de cada uno de ellos, mejoran la comunicación, fomentan el desarrollo de habilidades sociales y ofrecen retroalimentación adaptativa; sin embargo, es crucial integrar estas tecnologías de manera cuidadosa y como parte de un enfoque integral que incluya la colaboración de profesionales capacitados para garantizar su eficacia y beneficios óptimos para cada niño (Pulla, 2024).

3. TIC en el aprendizaje de niños con TEA

En la era actual las TIC han transformado radicalmente la manera en que se accede, comparte y procesa información, este impacto

se ha extendido a la educación, abriendo un mundo de posibilidades para mejorar y personalizar el aprendizaje de los niños, como a través de videojuegos (Marín, Morales y Reche, 2020). Dentro de este contexto, las TIC han demostrado ser especialmente poderosas en la educación de niños con TEA, brindando herramientas y enfoques que se adaptan a sus necesidades y características individuales.

Los niños con TEA presentan una amplia variedad de características que pueden influir en su experiencia de aprendizaje, como dificultades en la comunicación, la interacción social, la flexibilidad cognitiva y la autorregulación, los cuales son algunos de los desafíos comunes que enfrentan; estas características pueden dificultar su participación en entornos educativos tradicionales y requieren enfoques pedagógicos adaptados y flexibles (Badillo-Jiménez e Iguarán-Jiménez, 2020), como el ejercicio cognitivo basado en juegos, que tal como lo señalan Macoun et al. (2021), mejora

la atención, la habilidad cognitiva, así como la memoria del trabajo visual, en niños en edad escolar con trastorno del espectro autista.

A medida que las TIC continúan evolucionando han surgido una serie de posibilidades educativas prometedoras que se adaptan a las necesidades y fortalezas de estos niños, abriendo nuevas ventajas de oportunidad para su desarrollo; una de las principales ventajas de las TIC es su capacidad para personalizar el aprendizaje de acuerdo con las necesidades individuales de cada niño, puesto que las plataformas y aplicaciones educativas pueden ajustarse para ofrecer niveles de dificultad adecuados, proporcionando a los niños con TEA la oportunidad de progresar a su propio ritmo, promoviendo con ello un ambiente de aprendizaje inclusivo donde cada uno de ellos puede sentirse competente y motivado (Durán, 2021).

Los cambios educativos han impactado a los niños con necesidades educativas especiales; al respecto, Tárraga-Mínguez et al. (2019) resaltan cómo el uso de las TIC ha representado un progreso significativo en el ámbito de la intervención educativa para estudiantes con TEA, la incorporación de estas tecnologías puede potenciar los resultados de las intervenciones, incluso llegando a constituir la base de las mismas en ciertos casos. Al respecto, Karami et al. (2021), en su investigación sobre la efectividad de las intervenciones terapéuticas basadas en realidad virtual/aumentada, concluyen que la tecnología de realidad virtual representa una herramienta factible en el diseño de acciones que permiten fomentar y mejorar diversas habilidades en personas que padecen TEA a cualquier edad.

De igual manera, Raposo-Rivas, Martínez-Figueira y Cortizo (2021) enfatizan en que, si los educadores logran internalizar un principio fundamental de la educación inclusiva y la atención a la diversidad, también serán capaces de situar las TIC como recursos esenciales de apoyo para asegurar la igualdad en el acceso, la permanencia y la no discriminación de todos los estudiantes.

Desde otra perspectiva, Durán (2021)

sostiene que la incorporación de tecnologías digitales en el contexto de personas con TEA puede desempeñar un papel de gran importancia al proporcionar una amplia gama de recursos didácticos, así como situaciones y escenarios de aprendizaje altamente significativos y motivadores, siempre y cuando se realice una intervención adecuada. En caso de lograrse este enfoque, estas tecnologías brindan la oportunidad de establecer una práctica educativa que se orienta de manera individualizada y personalizada, adaptándose a las necesidades educativas de cada individuo y respetando su ritmo de aprendizaje particular.

En consonancia con esta perspectiva, Guerrero y Morales (2019) enfatiza que la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) resulta beneficiosa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes con TEA, puesto que fomenta un proceso de aprendizaje que considera y respeta el ritmo, el nivel de madurez y el desarrollo cognitivo y motor de cada individuo.

Para que esta dinámica se concrete, es fundamental considerar que las tecnologías en sí mismas no constituyen un factor determinante; su eficacia radica en la mediación de individuos a través de una intervención apropiada que permita aprovechar su potencial y obtener los beneficios correspondientes, gracias a su excepcional versatilidad, flexibilidad y adaptabilidad a las necesidades de cada persona (Domínguez, 2019).

Los niños y niñas con TEA encuentran en las tecnologías una herramienta sumamente atractiva y motivadora, esto se debe a la significativa relevancia que la información visual tiene para ellos en el proceso de asimilación de datos (Durán, 2021). En este contexto, Raposo-Rivas et al. (2021) exponen que el impacto visual pronunciado de las tecnologías resulta beneficioso para el alumnado con TEA en términos de procesamiento de información, puesto que, a través de un entorno controlado, las tecnologías facilitan la interacción y brindan una sensación de seguridad y confianza.

Estas perspectivas convergentes

subrayan la importancia de las TIC en la educación actual y, en particular, en la atención a la diversidad. El uso de estas tecnologías ha permitido una mayor adaptabilidad de los métodos pedagógicos, respondiendo de manera más efectiva a las necesidades individuales de los estudiantes con TEA y otros requerimientos educativos especiales; este avance no solo se circunscribe a la mejora de la enseñanza, sino que también incide en la inclusión y en la eliminación de barreras para el aprendizaje (Ochoa-Aizpurua, Correa y Gutiérrez-Cabello, 2019).

Además, las TIC han demostrado ser un recurso altamente versátil en la enseñanza de habilidades sociales y comunicativas a los estudiantes con TEA, las aplicaciones y programas diseñados con este propósito ofrecen un entorno controlado y estructurado en el cual los estudiantes pueden practicar interacciones sociales de manera repetitiva y gradual, permitiendo esta modalidad de aprendizaje que los estudiantes se sientan más cómodos y confiados en la práctica de estas habilidades esenciales (Requena, 2022).

En cuanto al acceso a la educación y la igualdad de oportunidades, las TIC desempeñan un papel crucial al brindar herramientas de apoyo que se adaptan a las necesidades de cada estudiante; desde lectores de pantalla hasta aplicaciones de comunicación, estas tecnologías eliminan barreras y proporcionan a los estudiantes con TEA la posibilidad de participar en actividades educativas y expresar sus ideas de manera efectiva, brindándoles no solo un sentido de logro, sino que también contribuye a su fortalecimiento y promoción de la autonomía (Alcívar e Hidalgo, 2023).

Sin embargo, es importante reconocer que a pesar de las numerosas ventajas, el uso de las TIC en la educación de estudiantes con TEA también presenta desafíos y consideraciones éticas, puesto que la selección adecuada de las herramientas y el monitoreo constante son cruciales para garantizar que las tecnologías sean efectivas y seguras (Castro, Marín y Sáiz, 2019); además, es fundamental evitar la sobredependencia en las TIC y asegurar un equilibrio con enfoques pedagógicos

tradicionales que promuevan la interacción social y la comunicación en situaciones de la vida real (Márquez, 2023).

4. TIC como herramienta vital: Mejorando el aprendizaje de niños con TEA

La literatura científica resalta que el uso de las tecnologías de la información como apoyo en el aprendizaje de niños con trastorno del espectro autista, ha sido un campo de estudio en constante crecimiento en las últimas décadas, documentando el potencial transformador de las TIC para mejorar la calidad de vida y el desarrollo educativo de los infantes. Los estudios han revelado una amplia gama de aplicaciones, desde programas de *software* especializados hasta aplicaciones móviles y juegos interactivos, donde las TIC proporcionan herramientas innovadoras que abordan las necesidades específicas de aprendizaje y comunicación de estos niños.

Una de las áreas clave se centra en el uso de aplicaciones de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA), que emplean pictogramas, símbolos visuales y voz sintetizada para facilitar la comunicación y el lenguaje en chicos que tienen dificultades verbales, permitiendo expresar sus necesidades, emociones y pensamientos de manera más efectiva, lo que mejora su participación en actividades educativas y sociales. El desarrollo de programas de *software* y aplicaciones móviles diseñadas para enseñar habilidades académicas y sociales, han permitido promover el aprendizaje autónomo y la motivación intrínseca al ofrecer actividades interactivas, adaptativas y personalizadas que se ajustan a las necesidades individuales de los niños.

En la búsqueda continua de estrategias efectivas para apoyar el aprendizaje de niños con TEA, las TIC han emergido como herramientas poderosas y prometedoras, siendo fundamental para el diseño y la implementación efectiva, se integren características como accesibilidad y adaptabilidad; interactividad y *engagement*; *feedback* inmediato y

personalizado; visualización y apoyo visual; flexibilidad y personalización; así como inclusión, puesto que al proporcionar acceso equitativo a herramientas educativas efectivas y adaptadas, tienen el potencial de transformar el aprendizaje y promover el desarrollo integral de estos niños en todos los aspectos de la vida.

Estos hallazgos subrayan que el uso de las TIC como apoyo en el aprendizaje de niños con TEA es un área rica y multifacética, sin dejar de lado el impulso de la innovación tecnológica y la mejora de las prácticas educativas, proporcionando un conjunto diverso de herramientas que se ajustan a las necesidades individuales de cada niño, transformando radicalmente su experiencia, desarrollo e inclusión en la sociedad.

Uno de los aspectos clave del trabajo futuro, es la búsqueda de una mayor personalización y adaptabilidad en las herramientas tecnológicas disponibles, esto implica la creación de aplicaciones y *software* educativos que puedan adaptarse de manera dinámica a las necesidades individuales de cada niño con TEA, teniendo en cuenta factores como su nivel de desarrollo, estilo de aprendizaje y áreas de interés, mejorando la accesibilidad y la usabilidad, con la finalidad de que sean intuitivas y fáciles de usar para niños de todas las edades y niveles de habilidad.

Otro aspecto crucial es la exploración de nuevas formas de integrar las TIC en entornos educativos formales e informales, esto implica colaborar estrechamente con educadores, terapeutas y otros profesionales, para identificar las mejores prácticas y estrategias para la implementación efectiva de las TIC en el aula y en otros contextos educativos, promoviendo una mayor colaboración entre investigadores, desarrolladores de *software*, educadores y padres con el fin de garantizar que las herramientas tecnológicas desarrolladas sean relevantes, efectivas y culturalmente sensibles para esta población específica.

Conclusiones

El uso de TIC como herramientas de apoyo en el aprendizaje de niños con TEA ha sido objeto de un creciente interés en la comunidad educativa y científica, este enfoque se fundamenta en el potencial transformador que ofrecen las TIC para abordar las necesidades específicas de estos niños, quienes enfrentan desafíos particulares en áreas como la comunicación, el lenguaje, las habilidades sociales y el comportamiento.

En primer lugar, es crucial reconocer que cada niño con TEA es único y presenta una combinación única de fortalezas y dificultades, las TIC ofrecen una solución versátil y adaptable a estas diferencias individuales, puesto que pueden ser personalizadas para satisfacer las necesidades específicas de cada niño; desde aplicaciones móviles hasta *software* especializado y juegos interactivos, ofrecen una variedad de herramientas que pueden ser adaptadas según el nivel de desarrollo, el estilo de aprendizaje y las áreas de interés de cada niño, lo que permite un enfoque más individualizado y centrado en el niño en el proceso educativo.

Una de las principales ventajas de las TIC, es su capacidad para facilitar la comunicación y el lenguaje en niños con TEA, las aplicaciones de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA), por ejemplo, ofrecen pictogramas, símbolos y voz sintetizada, que pueden ayudar a estos niños a expresar sus pensamientos, deseos y necesidades de manera más efectiva, esto no solo mejora su capacidad de comunicación, sino que también promueve su participación activa en actividades educativas y sociales.

Además, las TIC pueden ser utilizadas para apoyar el desarrollo de habilidades sociales, los juegos interactivos y las aplicaciones pueden proporcionar escenarios simulados que les permitan practicar habilidades sociales como el contacto visual, el turno de palabra y la resolución de conflictos en un entorno controlado y seguro, brindando la oportunidad de desarrollar y consolidar estas

habilidades de manera gradual y sin presiones externas.

Otro aspecto importante a considerar es la promoción de la inclusión y la participación de entornos educativos y sociales, puesto que al ofrecer herramientas que les permitan acceder al mismo contenido y participar en las mismas actividades que sus compañeros neurotípicos, las TIC pueden ayudar a reducir las barreras y facilitar la integración de estos niños en la comunidad, promoviendo la sensibilización y la comprensión entre sus pares y educadores.

Es importante tener en cuenta que las TIC son solo una parte del enfoque educativo integral para estos niños y deben utilizarse de manera complementaria con enfoques terapéuticos y educativos basados en evidencia; además, se requiere una atención cuidadosa al seleccionar y diseñar herramientas tecnológicas para asegurar que sean accesibles, efectivas y culturalmente sensibles para esta población específica.

Referencias bibliográficas

- Alcívar, Y. A., e Hidalgo, L. R. C. (2023). Estrategias y enfoques para promover la igualdad de oportunidades en el aula. *Revista Científica FIPCAEC (Fomento de la investigación y publicación científico-técnica multidisciplinaria)*. ISSN: 2588-090X. *Polo de Capacitación, Investigación y Publicación (POCAIP)*, 8(2), 377-390.
- Babu, P. R. K., Sinha, S., Roshan, A. S., y Lahiri, U. (2022). Multiuser digital platform to promote interaction skill in individuals with autism. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 15(6), 798-811. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3199334>
- Badillo-Jiménez, V. T., e Iguarán-Jiménez, A. M. (2020). Uso de las TIC en la enseñanza-aprendizaje de la comprensión lectora en niños autistas. *Praxis*, 16(1), 55-63. <https://doi.org/10.21676/23897856.3406>
- Bezares, F. G., Toledo, G., Aguilar, F., y Martínez, E. (2020). Aplicación de realidad aumentada centrada en el niño como recurso en un ambiente virtual de aprendizaje. *Apertura*, 12(1), 88-105. <https://doi.org/10.32870/ap.v12n1.1820>
- Bondioli, M., Buzzi, M. C., Buzzi, M., Chessa, S., Jaccheri, L., Senette, C., y Pelagatti, S. (2023). Guidelines for research and design of software for children with ASD in e-health. *Universal Access in the Information Society*, 1-22. <https://doi.org/10.1007/s10209-023-01013-x>
- Bravou, V., Oikonomidou, D., y Drigas, A. (2022). Applications of virtual reality for autism inclusion. A review. *Retos* 45, 779-785. <https://doi.org/10.47197/retos.v45i0.92078>
- Castro, M. M., Marín, D., y Sáiz, H. (2019). Competencia digital e inclusión educativa. Visiones de profesorado, alumnado y familias. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(61), 06. <https://doi.org/10.6018/red/61/06>
- Celis, G., y Ochoa, M. G. (2022). Trastorno del espectro autista (TEA). *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(1), 7-20. https://www.revistafacmed.com/index.php?option=com_phocadownload&view=file&id=1480:trastorno-del-espectro-autista-tea&Itemid=79
- Cervantes-López, M. J., Llanes-Castillo, A., Rivera-García, G. E., y Montes de Oca, Y. (2023). Gestión estratégica de la calidad para la mejora educativa en México. *Revista Venezolana de Gerencia*, 28(E-10), 1298-1312. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.28.e10.26>
- Craig, F., Tenuta, F., De Giacomo, A., Trabacca, A., y Costabile, A. (2021). A systematic review of problematic video-game use in people with Autism Spectrum Disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 82,

101726. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101726>
- Delgado, K. E., Vivas, D. A., Carrión, C. B., y Reyes, B. D. C. (2022). Educación inclusiva en América Latina: Trayectorias de una educación segmentada. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(E-5), 18-35. <https://doi.org/10.31876/rcs.v28i.38142>
- Do, P. L., Frawley, P., Goldingay, S., y O'Shea, A. (2021). The use of photovoice in research with people on the autism spectrum: A meta-synthesis of the literature. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 87, 101828. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2021.101828>
- Domínguez, D. (2019). El Trastorno del Espectro Autista (TEA) y el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC). *International Journal of New Education*, (4). <http://dx.doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7447>
- Donmez, M. (2023). A systematic literature review for the use of eye-tracking in special education. *Education and Information Technologies*, 28(6), 6515-6540. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11456-z>
- Durán, S. (2021). Tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del alumnado con Trastorno del Espectro Autista: Una revisión sistemática. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 107-121. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.9771>
- Gallardo-Montes, C. D. P., Caurcel, M. J., y Rodríguez-Fuentes, A. (2022). Technologies in the education of children and teenagers with autism: Evaluation and classification of apps by work areas. *Education and Information Technologies*, 27(3), 4087-4115. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10773-z>
- Gandotra, A., Kotyuk, E., Szekeley, A., Kasos, K., Csirmaz, L., y Cserjesi, R. (2020). Fundamental movement skills in children with autism spectrum disorder: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 78, 101632. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2020.101632>
- Granja, L. C. (2021). Inclusión social de la población estudiantil afrodescendiente: Experiencia de un colectivo de estudiantes universitarios. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(2), 228-241. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i2.35909>
- Guerrero, V. A., y Morales, G. A. (2019). *Incidencia de los factores Epigenéticos como determinantes de los trastornos del Neurodesarrollo: Trastorno Espectro Autista (TEA) en la primera infancia* [Tesis de maestría, Universidad Mayor]. <https://repositorio.umayor.cl/xmlui/handle/sibum/7464>
- Karami, B., Koushki, R., Arabgol, F., Rahmani, M., y Vahabie, A.-H. (2021). Effectiveness of virtual/augmented reality-based therapeutic interventions on individuals with autism spectrum disorder: A comprehensive meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 665326. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.665326>
- Kim, B., Lee, D., Min, A., Paik, S., Frey, G., Bellini, S., Han, K., y Shih, P. C. (2020). PuzzleWalk: A theory-driven iterative design inquiry of a mobile game for promoting physical activity in adults with autism spectrum disorder. *PLoS One*, 15(9), e0237966. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237966>
- Kolupayeva, A. A., Taranchenko, O. M., Koval-Bardash, L. V., Chekan, O. I., y Nakonechna, L. M. (2022). Tecnología

- pedagógica en la enseñanza de niños con necesidades educativas especiales en el contexto de la educación inclusiva. *Apuntes Universitarios*, 12(3), 38-57. <https://doi.org/10.17162/au.v12i3.1102>
- Korneder, J., Louie, W.-Y. G., Pawluk, C. M., Abbas, I., Brys, M., y Rooney, F. (2022). Robot-mediated interventions for teaching children with ASD: A new intraverbal skill. *Assistive Technology*, 34(6), 707-716. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1930284>
- López, M. (2020). *La gamificación como estrategia metodológica para la inclusión en Educación Primaria* [Tesis doctoral, Universitat de València]. <https://roderic.uv.es/items/88c4cb6e-4a5a-483c-8076-52ac01864a29>
- Lorenzo, G., Lorenzo-Lledó, A., Lledó, A., y Pérez-Vázquez, E. (2023). Creación de un entorno de realidad virtual inmersiva para la comunicación e interacción social: estudio piloto en alumnado con trastorno del espectro autista. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(73), 1. <http://dx.doi.org/10.6018/red.539141>
- Macoun, S. J., Schneider, I., Bedir, B., Sheehan, J., y Sung, A. (2021). Pilot study of an attention and executive function cognitive intervention in children with autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51, 2600-2610. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04723-w>
- Maldonado, G. E., Perdomo, G. D., y Ramírez, L. C. (2023). *Factores protectores, barreras actitudinales y representaciones sociales sobre el trastorno del espectro autista en niños, niñas y adolescentes del Colegio República Bolivariana de Venezuela* [Tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia]. <https://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/12653>
- Mancini, V. A., Mingari, L., Mónaco, S., y Redel, I. (2023). Una mirada hacia el (T) EA para educadores desde las Neurociencias. *Revista de Educación*, (29), 253-276. https://fh.mdp.edu.ar/revistas/index.php/r_educ/article/view/7054
- Manzone, L. A., Cuesta, J. L., Muñoz, I., y Santamaría, R. M. (2022). Sexualidad y afectividad en personas con trastorno del espectro autista: Perspectivas de familiares y profesionales. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVIII(3), 376-389. <https://doi.org/10.31876/rev.v28i3.38481>
- Marín, V., Morales, M., y Reche, E. (2020). Aprendizaje con videojuegos con realidad aumentada en educación primaria. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVII(E-2), 94-112. <https://doi.org/10.31876/rev.v26i0.34116>
- Márquez, I. M. (2023). *UF0799: Desarrollo de habilidades personales y sociales de las personas con discapacidad. Certificado de profesionalidad. SSCG0109 - inserción laboral de personas con discapacidad*. IC Editorial.
- Martínez, R., Palma, A., y Velásquez, A. M. (2020). *Revolución tecnológica e inclusión social: Reflexiones sobre desafíos y oportunidades para la política social en América Latina*. Serie Políticas Sociales, No. 233. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://www.cepal.org/es/publicaciones/45901-revolucion-tecnologica-inclusion-social-reflexiones-desafios-oportunidades-la>
- Maseri, M., Mamat, M., Yew, H. T., y Chekima, A. (2021). The implementation of application software to improve verbal communication in children with autism

- spectrum disorder: A review. *Children*, 8(11), 1001. <https://doi.org/10.3390/children8111001>
- Morris, P. O., Hope, E., y Mills, J. P. (2022). The non-fitness-related benefits of exergames for young individuals diagnosed with autism spectrum disorder: A systematic review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 94, 101953. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2022.101953>
- Ntalindwa, T., Nduwingoma, M., Karangwa, E., Rhasid, T. R., Uworabayeho, A., y Uwineza, A. (2021). Development of a mobile app to improve numeracy skills of children with autism spectrum disorder: Participatory design and usability study. *JMIR Pediatrics and Parenting*, 4(3), e21471. <https://doi.org/10.2196/21471>
- Ntalindwa, T., Nduwingoma, M., Uworabayeho, A., Nyirahabimana, P., Karangwa, E., Rashid, T., Westin, T., Karunaratne, T., y Hansson, H. (2022). Adapting the use of digital content to improve the learning of numeracy among children with autism spectrum disorder in Rwanda: Thematic content analysis study. *JMIR Serious Games*, 10(2), e28276. <https://doi.org/10.2196/28276>
- Ochoa-Aizpurua, B., Correa, J. M., y Gutiérrez-Cabello, A. (2019). Las TIC en la atención a la diversidad educativa: el caso de la Comunidad Autónoma Vasca. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 19(61), 07. <https://doi.org/10.6018/red/61/07>
- Papoutsis, C., Drigas, A., y Skianis, C. (2022). Serious games for emotional intelligence's skills development for inner balance and quality of life: A literature review. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (46), 199-208. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.91866>
- Pérez-Vázquez, E., Lorenzo, G., Lorenzo-Lledó, A., y Lledó, A. (2024). Analysis of the application of the bee-bot robot for the development of social reciprocity skills in students with autism spectrum disorder. *International Journal of Social Robotics*, 1-26. <https://doi.org/10.1007/s12369-024-01099-0>
- Pulla, T. A. (2024). *Tecnologías de apoyo a la inclusión educativa de niños con discapacidad en la educación inicial* [Tesis de pregrado, Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14093>
- Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, E., y Cortizo, M. (2021). Percepciones de los docentes sobre la implementación de TIC con estudiantes que presentan Trastorno del Espectro Autista. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 55, 1-17. https://doi.org/10.14195/1647-8614_55_2
- Requena, M. J. (2022). *Las TIC como herramienta para alcanzar la mejora educativa y el progreso en el aprendizaje del alumnado con TEA* [Tesis de maestría, Universidad de Jaén]. <https://crea.ujaen.es/handle/10953.1/17420?locale=fr>
- Román, R., y Madrid, F. (2018). Aprendizaje de conductas básicas con técnicas de realidad virtual en niños con trastornos del espectro autista (TEA). En D. Moya (Ed.), *Arterias de la sociedad del siglo XXI. Las TIC como herramienta multidisciplinar. Estudios de caso* (Vol. 40, pp. 55-74). Egrejus Ediciones.
- Saladino, M., Marín, D., y San Martín, Á. (2019). Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA. Una revisión bibliográfica. *Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 19(1),

- 1-25. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet/article/view/11858>
- Sancho, J. M. (2021). Tramas y derivas entre las humanidades, lo pedagógico y lo digital. En R. Huerta y A. Alonso-Sanz (Coords.), *Humanidades digitales y pedagogías culturales: Saberes virales para una nueva educación* (pp. 57-74). Universitat Oberta de Catalunya.
- Scheibel, G., Zaeske, L. M., Malone, E. J., y Zimmerman, K. N. (2024). A meta-analysis of self-management interventions for students with ASD. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 110, 102294. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102294>
- Simhadri, N., y Kavitha, J. (2023). Effectiveness of automated chatbots for operational support and self-service based on fuzzy classifier for ASD. *Soft Computing*, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s00500-023-08541-x>
- Solórzano, N., Párraga, L., Escala, J., y Ponce, E. (2022). Tecnologías en Educación Inclusiva para Niños con Trastorno del Espectro Autista: Experiencias de uso en economías en desarrollo. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E50), 63-89. <https://www.risti.xyz/issues/ristie50.pdf>
- Tárraga-Mínguez, R., Vélez-Calvo, X., Lacruz-Pérez, I., y Sanz-Cervera, P. (2019). Efectividad del uso de las TIC en la intervención educativa con estudiantes con TEA. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, (37). <https://dimglobal.net/revistaDIM37/DIMOC37tea.htm>
- Vazquez-Vazquez, T. C., Garcia-Herrera, D. G., Ochoa-Encalada, S. C., y Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Estrategias didácticas para trabajar con niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 5(1), 589-612. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i1.799>
- Velarde-Incháustegui, M., Ignacio-Espíritu, M. E., y Cárdenas-Soza, A. (2021). Diagnóstico de Trastorno del Espectro Autista-TEA, adaptándonos a la nueva realidad, Telesalud. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 84(3), 175-182. <https://doi.org/10.20453/rnp.v84i3.4034>
- Zhang, M., Ding, H., Naumceska, M., y Zhang, Y. (2022). Virtual reality technology as an educational and intervention tool for children with autism spectrum disorder: current perspectives and future directions. *Behavioral Sciences*, 12(5), 138. <https://doi.org/10.3390/bs12050138>