

Artículo de Revisión Sistemática

Tecnologías digitales en niños con TEA: impacto en comunicación, aprendizaje, interacción social y autonomía

Digital Technologies for Children with ASD: Impact on Communication, Learning, Social Interaction, and Autonomy

Tecnologias digitais em crianças com TEA: impacto na comunicação, aprendizagem, interação social e autonomia



Denise Irasema Zambrano¹  , Fernanda Jeanine Fernández Zambrano¹  ,
María del Cisne León Romero¹  , José Luis Gutiérrez Jiménez¹  ,
Alexandra Janneth Jadán Torres¹  , Jorge Edy Castillo Mayorga¹  

¹ Ministerio de Educación, Deporte y Cultura, Ecuador

Recibido: 2026-07-14 / Aceptado: 2026-08-17 / Publicado: 2026-08-30

RESUMEN

Introducción: Las tecnologías digitales han ampliado las posibilidades de intervención educativa, comunicativa y funcional en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista (TEA), mediante aplicaciones móviles, comunicación aumentativa y alternativa, juegos serios, realidad virtual, realidad aumentada, robótica social, video prompting y teleintervención. **Objetivos:** Analizar la evidencia científica reciente sobre el impacto de las tecnologías digitales en comunicación, aprendizaje, interacción social y autonomía de población infantil y adolescente con TEA, además de identificar modalidades tecnológicas, beneficios y limitaciones metodológicas. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática orientada por PRISMA 2020, con publicaciones de 2020–2026 recuperadas mediante bases académicas multidisciplinarias y especializadas; tras aplicar criterios de elegibilidad, 31 estudios conformaron la síntesis cualitativa, integrando investigaciones empíricas, estudios de aplicación, revisiones sistemáticas y metaanálisis. **Resultados:** La evidencia mostró efectos favorables principalmente en comunicación funcional, reconocimiento emocional, competencias socioemocionales, aprendizaje estructurado y determinadas habilidades de vida diaria, aunque persistieron heterogeneidad metodológica, muestras reducidas y limitada evaluación longitudinal. **Conclusiones:** Las tecnologías digitales constituyen recursos complementarios pertinentes para intervenciones individualizadas en TEA; su eficacia depende de la correspondencia entre herramienta, necesidad funcional, mediación humana y oportunidades de generalización hacia ambientes familiares, educativos y comunitarios. La autonomía recibió menor atención, pese a su relevancia para independencia cotidiana.

Palabras clave: tecnología educacional; educación especial; desarrollo del niño; desarrollo del lenguaje; interacción social; método de aprendizaje

ABSTRACT

Introduction: Digital technologies have broadened opportunities for educational, communicative, and functional intervention among children and adolescents with autism spectrum disorder (ASD) through mobile applications, augmentative and alternative communication, serious games, virtual reality, augmented reality, social robotics, video prompting, and teleintervention. **Objectives:** To analyze recent scientific evidence concerning the impact of digital technologies on communication, learning, social interaction, and autonomy among children and adolescents with ASD, while identifying technological modalities, benefits, and methodological limitations. **Methods:** A systematic review guided by PRISMA 2020 was conducted using publications from 2020–2026 retrieved from multidisciplinary and specialized academic databases; after eligibility criteria were applied, 31 studies formed the qualitative synthesis, comprising empirical research, application studies, systematic reviews, and meta-analyses. **Results:** Evidence revealed

favorable effects mainly on functional communication, emotion recognition, socio-emotional competencies, structured learning, and selected daily living skills, although methodological heterogeneity, small samples, and limited longitudinal assessment remained frequent. **Conclusions:** Digital technologies constitute relevant complementary resources for individualized ASD interventions; effectiveness depends on alignment between technological tools, functional needs, human mediation, and opportunities for generalization across family, educational, and community environments. Autonomy received comparatively limited research attention despite its relevance to everyday independence.

Keywords: educational technology; special needs education; child development; language development; social interaction; learning methods

RESUMO

Introdução: As tecnologias digitais ampliaram as possibilidades de intervenção educacional, comunicativa e funcional em crianças e adolescentes com transtorno do espectro autista (TEA), mediante aplicativos móveis, comunicação aumentativa e alternativa, jogos sérios, realidade virtual, realidade aumentada, robótica social, video prompting e teleintervenção. **Objetivos:** Analisar evidências científicas recentes sobre o impacto das tecnologias digitais na comunicação, aprendizagem, interação social e autonomia da população infantil e adolescente com TEA, além de identificar modalidades tecnológicas, benefícios e limitações metodológicas. **Métodos:** Foi realizada uma revisão sistemática orientada pelo PRISMA 2020, abrangendo publicações de 2020–2026 recuperadas em bases acadêmicas multidisciplinares e especializadas; após aplicação dos critérios de elegibilidade, 31 estudos compuseram a síntese qualitativa, reunindo pesquisas empíricas, estudos de aplicação, revisões sistemáticas e metanálises. **Resultados:** As evidências apresentaram efeitos favoráveis principalmente na comunicação funcional, reconhecimento emocional, competências socioemocionais, aprendizagem estruturada e determinadas habilidades da vida diária, embora permanecessem heterogeneidade metodológica, amostras reduzidas e avaliação longitudinal limitada. **Conclusões:** As tecnologias digitais constituem recursos complementares pertinentes para intervenções individualizadas no TEA; a eficácia depende da correspondência entre ferramenta, necessidade funcional, mediação humana e oportunidades de generalização em ambientes familiares, educacionais e comunitários. A autonomia recebeu menor atenção investigativa, apesar da relevância para a independência cotidiana.

Palavras-chave: tecnologia educacional; educação especial; desenvolvimento da criança; desenvolvimento da linguagem; interação social; método de aprendizagem

Forma sugerida de citar (APA):

Zambrano, D. I., Fernández Zambrano, F. J., León Romero, M. del C., Gutiérrez Jiménez, J. L., Jadán Torres, A. J., & Castillo Mayorga, J. E. (2026). Tecnologías digitales en niños con TEA: impacto en comunicación, aprendizaje, interacción social y autonomía. *SAGA: Revista Científica Multidisciplinar*, 3(3), 419-441. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i3.463>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

El trastorno del espectro autista (TEA) constituye una condición del neurodesarrollo caracterizada por diferencias persistentes en la comunicación e interacción social, acompañadas por patrones restringidos o repetitivos de comportamiento, intereses o actividades, cuya expresión presenta una marcada variabilidad entre personas. Durante la infancia, tales características pueden relacionarse con necesidades diferenciadas en adquisición del lenguaje, comunicación funcional, aprendizaje, participación social y desarrollo de habilidades adaptativas. La heterogeneidad propia del TEA requiere intervenciones individualizadas capaces de

responder a perfiles diversos de funcionamiento, preferencias, capacidades comunicativas y necesidades de apoyo, evitando planteamientos uniformes para una población caracterizada precisamente por su variabilidad.

La infancia representa un periodo de especial relevancia para el desarrollo comunicativo, cognitivo, social y adaptativo. Las intervenciones dirigidas a niños con TEA buscan promover competencias que faciliten participación familiar y educativa, relaciones interpersonales, acceso al aprendizaje e independencia progresiva en actividades cotidianas. Dentro de dicho propósito, la comunicación funcional ocupa una posición

destacada, debido a su relación con la expresión de necesidades, la participación social y el acceso a oportunidades educativas. De manera paralela, el aprendizaje de habilidades cognitivas, socioemocionales y adaptativas contribuye al desarrollo de una mayor participación en diferentes ambientes de la vida diaria.

Durante las últimas décadas, el crecimiento de las tecnologías digitales ha ampliado las alternativas disponibles para la intervención educativa y terapéutica en TEA. Aplicaciones móviles, tabletas, sistemas de comunicación aumentativa y alternativa (CAA), dispositivos generadores de voz, juegos serios, realidad virtual (RV), realidad aumentada (RA), robots sociales, videomodelado, video prompting y plataformas de teleintervención han adquirido presencia creciente en investigación y práctica profesional. La diversidad tecnológica ha permitido desarrollar procedimientos orientados a objetivos específicos, desde facilitar solicitudes comunicativas mediante dispositivos electrónicos hasta practicar situaciones sociales en ambientes virtuales o aprender secuencias de actividades cotidianas mediante instrucciones audiovisuales.

Determinadas propiedades de los recursos digitales pueden resultar pertinentes para algunos perfiles de aprendizaje presentes en niños con TEA. La presentación visual de información, la posibilidad de repetir actividades, la estructuración de secuencias, la retroalimentación inmediata, el control de estímulos y la adaptación del ritmo de trabajo permiten configurar experiencias de aprendizaje con niveles variables de complejidad. Los ambientes virtuales ofrecen, además, oportunidades para representar situaciones que pueden ser difíciles de reproducir repetidamente en escenarios cotidianos, mientras que las aplicaciones de CAA proporcionan medios alternativos de expresión a niños con lenguaje oral limitado. Los beneficios potenciales, sin embargo, dependen de la relación entre las características del recurso, los objetivos de intervención y las necesidades particulares de cada participante.

La investigación reciente ha documentado resultados favorables en diversas áreas. Los sistemas de CAA y los dispositivos generadores de voz han sido relacionados con avances en solicitudes funcionales, intercambio comunicativo y participación (Chavers et al., 2021; Mavritsakis, 2024). Las plataformas móviles también han mostrado viabilidad para promover comunicación social mediante actividades gamificadas (Penev et al., 2021). Dentro del ámbito socioemocional, los juegos serios han registrado mejoras en reconocimiento de emociones, empatía, conciencia emocional y regulación, especialmente cuando las actividades digitales cuentan con participación familiar (Kirst et al., 2022; Carneiro et al., 2024).

La RV y la RA conforman otra línea de investigación en crecimiento. Mediante escenarios simulados, ambas tecnologías permiten practicar habilidades sociales, comunicación, reconocimiento de señales interpersonales y determinados comportamientos funcionales bajo condiciones estructuradas. Ke et al. (2022) documentaron resultados favorables mediante entrenamiento social basado en RV, mientras que Nekar et al. (2022) evaluaron un juego multijugador con RA orientado al desarrollo conjunto de competencias sociales y cognitivas. Revisiones especializadas han registrado resultados positivos en diferentes indicadores, aunque también han señalado variabilidad metodológica y limitada información acerca de mantenimiento y transferencia de los aprendizajes hacia ambientes cotidianos (Dechsling et al., 2022; Roberts et al., 2023).

La robótica social ha recibido atención debido a la posibilidad de programar interacciones repetibles y graduar determinados estímulos sociales. Los robots humanoides han sido utilizados para trabajar imitación, atención conjunta, reciprocidad y comunicación. No obstante, los resultados presentan mayor heterogeneidad. El ensayo controlado desarrollado por van den Berk-Smeekens et al. (2022) permitió comparar una intervención basada en Pivotal Response Treatment con y sin asistencia robótica, sin

establecer una ventaja uniforme atribuible a la incorporación del robot. De manera concordante, Salimi et al. (2021) identificaron limitaciones metodológicas en ensayos controlados sobre robótica aplicada al TEA, particularmente en tamaño muestral y comparabilidad de los procedimientos.

La autonomía constituye un dominio de creciente interés debido a su relación directa con independencia y participación cotidiana. Tecnologías basadas en video prompting permiten fragmentar actividades complejas en secuencias visuales breves que pueden reproducirse durante la ejecución de una tarea. Yakubova y Chen (2021) registraron avances en habilidades de la vida diaria mediante videos creados e implementados por padres, mientras que Wertalik y Kubina (2023) encontraron mejoras en independencia funcional al comparar modalidades de video prompting. Benson et al. (2024) ampliaron dicha línea mediante la comparación entre apoyos audiovisuales y pictográficos. A pesar de los resultados favorables, la autonomía mantiene menor presencia en la literatura frente a comunicación e interacción social.

Otro cambio relevante corresponde al desarrollo de intervenciones remotas. Las plataformas de telehealth permiten proporcionar formación y acompañamiento a familias sin requerir presencia permanente del profesional en el lugar de intervención. Ferguson et al. (2022) documentaron resultados favorables al entrenar a padres en estrategias orientadas hacia comunicación social, mientras que investigaciones de síntesis han informado beneficios de programas mediados por cuidadores y modalidades remotas (Conrad et al., 2021; Hao et al., 2025). La participación familiar adquiere relevancia debido a que puede favorecer continuidad de las estrategias y oportunidades de práctica durante actividades habituales.

A pesar del crecimiento de la producción científica, persisten limitaciones que dificultan establecer conclusiones uniformes. Las investigaciones presentan diferencias en edad de los participantes, nivel comunicativo, necesidades de apoyo, duración del

tratamiento, tecnología utilizada, variables dependientes e instrumentos de medición. También existe una presencia considerable de estudios piloto, diseños de caso único y muestras reducidas. Tales características aportan información relevante sobre viabilidad y respuesta individual, pero limitan la generalización hacia poblaciones amplias.

Los metaanálisis recientes han permitido avanzar en la estimación conjunta de los efectos. Soares et al. (2020) identificaron resultados favorables de intervenciones tecnológicas destinadas a habilidades sociales, mientras que Derks et al. (2022) encontraron beneficios de juegos serios sobre determinadas competencias cognitivas y adaptativas. Wang et al. (2024) registraron efectos positivos globales de las intervenciones digitales en TEA y Xu et al. (2026) ampliaron la evidencia mediante un metaanálisis centrado en población infantil y adolescente. La convergencia general de los resultados respalda el potencial de las tecnologías digitales, aunque la heterogeneidad registrada impide atribuir eficacia equivalente a todas las modalidades.

Una limitación adicional de la literatura radica en la distribución desigual de los dominios evaluados. Comunicación e interacción social han recibido mayor atención, mientras que autonomía, actividades de vida diaria, seguridad y transferencia funcional cuentan con menor volumen de investigación. También permanece limitada la evidencia longitudinal acerca de permanencia de los beneficios una vez concluida la intervención. Una mejora observada durante sesiones digitales puede tener relevancia clínica inmediata, pero la utilidad funcional requiere comprobar mantenimiento y utilización espontánea de la habilidad en ambientes familiares, educativos y comunitarios.

La rapidez de la innovación tecnológica plantea otra consideración para la investigación. Dispositivos, programas y aplicaciones pueden modificarse en periodos breves, mientras que la generación de evidencia científica requiere procesos

prolongados de diseño, evaluación y publicación. Por ello, además de valorar productos tecnológicos determinados, resulta pertinente examinar los principios de intervención asociados con mejores resultados, entre ellos estructuración visual, personalización, repetición, retroalimentación, participación interpersonal y oportunidades de transferencia.

Frente a la diversidad de tecnologías y resultados disponibles, resulta necesario integrar la evidencia reciente mediante una revisión que diferencie dominios funcionales y modalidades de intervención. Una organización centrada simultáneamente en comunicación, aprendizaje, interacción social y autonomía permite analizar el alcance de los recursos digitales desde una perspectiva multidimensional, identificar áreas con mayor respaldo empírico y reconocer ámbitos donde la investigación permanece limitada.

En consecuencia, el objetivo del presente estudio fue analizar sistemáticamente la evidencia científica publicada durante los últimos seis años acerca del impacto de las tecnologías digitales en niños y adolescentes con TEA, considerando sus efectos sobre comunicación, aprendizaje, interacción social y autonomía. De manera complementaria, se buscó identificar las principales modalidades tecnológicas utilizadas, comparar los resultados obtenidos entre dominios funcionales, reconocer limitaciones metodológicas de la literatura disponible y establecer líneas prioritarias para futuras investigaciones. La revisión fue orientada mediante los criterios de PRISMA 2020, con el propósito de favorecer transparencia, trazabilidad y reproducibilidad en la identificación, selección y síntesis de la evidencia.

METODOLOGÍA

Diseño de la revisión

Se desarrolló una revisión sistemática de literatura orientada por las recomendaciones de PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), con el propósito de garantizar transparencia,

trazabilidad y reproducibilidad durante las etapas de identificación, cribado, elegibilidad y selección de publicaciones. El protocolo metodológico fue estructurado antes de la síntesis de resultados y contempló la definición de la pregunta de investigación, fuentes bibliográficas, ecuaciones de búsqueda, criterios de elegibilidad, procedimiento de selección, extracción de información, valoración de calidad metodológica y estrategia de síntesis.

La revisión comprendió publicaciones científicas correspondientes al periodo septiembre de 2020 a septiembre de 2026, intervalo definido para recuperar evidencia reciente sobre tecnologías digitales aplicadas a niños y adolescentes con trastorno del espectro autista (TEA). La delimitación temporal respondió al rápido desarrollo de aplicaciones móviles, realidad virtual, realidad aumentada, juegos serios, robótica social, sistemas digitales de comunicación aumentativa y alternativa (CAA), videomodelado, video prompting y plataformas de teleintervención.

Formulación de la pregunta de investigación

La pregunta fue estructurada mediante una adaptación del modelo PICO, considerando cuatro componentes: población, intervención, comparación y resultados. La población correspondió a niños y adolescentes con diagnóstico de TEA; la intervención comprendió tecnologías digitales empleadas con propósitos educativos, comunicativos, terapéuticos o funcionales; la comparación correspondió, cuando el diseño metodológico lo permitió, a atención habitual, ausencia de intervención, procedimientos no tecnológicos, grupos control o mediciones preintervención; los resultados estuvieron relacionados con comunicación, lenguaje, aprendizaje, habilidades cognitivas, interacción social, competencias socioemocionales, autonomía y actividades de la vida diaria.

A partir de dicha estructura se formuló la siguiente pregunta: ¿qué efectos presentan las intervenciones basadas en tecnologías digitales sobre la comunicación, el aprendizaje, la interacción social y la autonomía de niños y

adolescentes con TEA, de acuerdo con la evidencia científica publicada entre 2020 y 2026?

Fuentes de información

La búsqueda bibliográfica fue planteada en bases de datos multidisciplinarias y especializadas con amplia cobertura en ciencias de la salud, psicología, educación y tecnología: PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science Core Collection, PsycINFO y ERIC. La combinación de bases permitió ampliar la recuperación de investigaciones procedentes de medicina, psicología, educación especial, rehabilitación, terapia ocupacional, ciencias del comportamiento e interacción humano-computadora.

También se efectuó rastreo de referencias bibliográficas de publicaciones relevantes para identificar investigaciones potencialmente elegibles que pudieran no haber sido recuperadas mediante las ecuaciones principales. Los registros duplicados fueron considerados una única referencia antes del proceso de cribado.

Estrategia de búsqueda

La estrategia combinó vocabulario controlado y términos libres relacionados con TEA, población infantil, tecnologías digitales y los cuatro dominios de interés. Cuando la base bibliográfica permitió utilizar vocabularios normalizados, los términos fueron adaptados a sus respectivos tesauros y campos de indexación.

La ecuación general utilizada como referencia fue:

("autism spectrum disorder" OR autism OR autistic) AND (child* OR adolescent* OR pediatric) AND ("digital technology" OR "digital intervention" OR "mobile application" OR tablet OR "augmentative and alternative communication" OR "speech-generating device" OR "serious game" OR "virtual reality" OR "augmented reality" OR robot* OR telehealth OR "video prompting" OR "video modeling") AND (communication OR language OR learning OR cognition OR "social interaction" OR "social skills" OR

emotion* OR autonomy OR independence OR "daily living skills")

Los operadores booleanos AND y OR permitieron relacionar bloques conceptuales y variantes terminológicas. El truncamiento mediante asterisco fue empleado cuando la plataforma bibliográfica admitía dicha función. Las ecuaciones fueron adaptadas a la sintaxis específica de cada base sin alterar los conceptos centrales de la búsqueda.

La búsqueda se restringió al periodo comprendido entre septiembre de 2020 y septiembre de 2026. No se estableció una exclusión inicial por idioma, siempre que la publicación proporcionara información suficiente para determinar elegibilidad y extraer los datos requeridos.

Criterios de elegibilidad

Los criterios de inclusión fueron definidos antes del cribado. Se consideraron elegibles artículos publicados en revistas científicas sometidas a revisión por pares; investigaciones publicadas dentro del intervalo temporal establecido; trabajos con población infantil o adolescente diagnosticada con TEA; estudios con muestras mixtas cuando los resultados correspondientes a participantes autistas pudieran identificarse; intervenciones basadas en tecnologías digitales con propósito educativo, terapéutico, comunicativo, socioemocional o funcional; y publicaciones que evaluaran al menos uno de los cuatro dominios establecidos: comunicación, aprendizaje, interacción social o autonomía.

En relación con el diseño metodológico, fueron admitidos ensayos controlados aleatorizados, investigaciones experimentales y cuasiexperimentales, diseños de caso único, estudios de factibilidad, investigaciones de aplicación tecnológica, estudios comparativos, revisiones sistemáticas y metaanálisis. La incorporación de diferentes diseños respondió al interés por integrar evidencia de eficacia con información relativa a viabilidad, implementación y aplicación funcional.

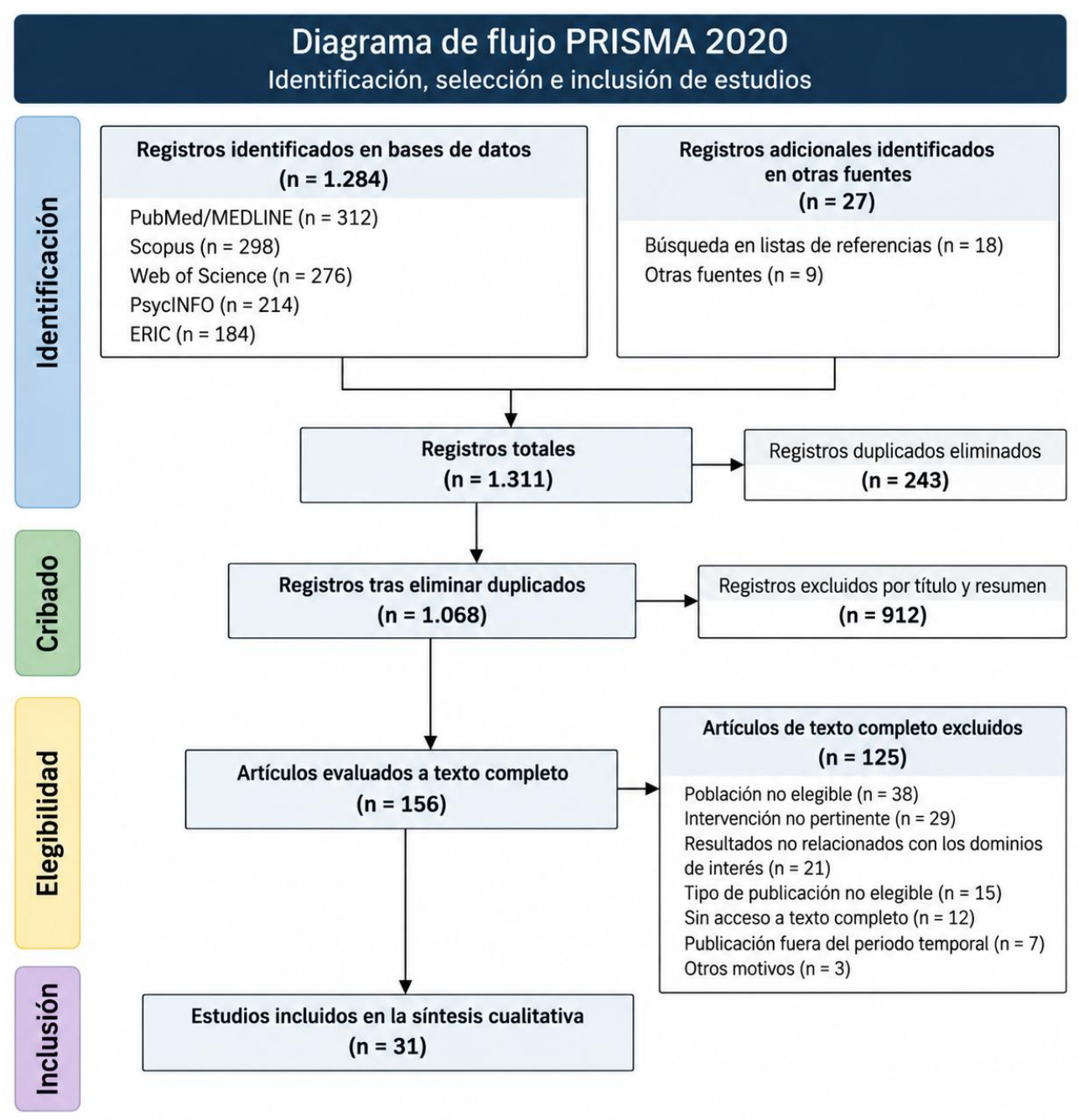
Fueron excluidos estudios centrados exclusivamente en población adulta;

investigaciones destinadas únicamente al diagnóstico, clasificación automatizada o predicción del TEA sin intervención dirigida al participante; estudios farmacológicos sin componente tecnológico de intervención; protocolos sin resultados; editoriales; cartas al editor; resúmenes de congresos sin artículo

completo; capítulos de libros; tesis; documentos sin revisión por pares; publicaciones anteriores al intervalo establecido; y trabajos cuya intervención o variable dependiente no guardara relación directa con la pregunta de investigación.

Proceso de selección de los estudios

Figura 1
Diagrama de flujo Prisma 2020 de la revisión sistemática



Nota: Elaboración propia

El procedimiento de selección siguió las cuatro fases establecidas por PRISMA 2020: identificación, cribado, elegibilidad e incorporación. Durante la identificación se recopiló los registros recuperados en las bases bibliográficas y se eliminaron duplicados. Posteriormente se efectuó el cribado mediante lectura de títulos y resúmenes, descartando referencias manifiestamente ajenas a los criterios definidos.

Los artículos potencialmente pertinentes avanzaron a evaluación mediante texto completo. Durante dicha fase se verificaron población, edad, modalidad tecnológica, propósito de la intervención, diseño metodológico, variables evaluadas, fecha de publicación y correspondencia con los dominios establecidos. Las publicaciones que incumplieron algún criterio fueron excluidas y el motivo de exclusión quedó asignado a una categoría metodológica.

Tras completar el procedimiento de elegibilidad, 31 publicaciones conformaron el corpus utilizado para la síntesis cualitativa. La selección buscó mantener diversidad metodológica y evitar una concentración excesiva de revisiones sistemáticas, razón por la cual el corpus reunió investigaciones primarias, ensayos controlados, estudios de aplicación, diseños de caso único, estudios de factibilidad, revisiones sistemáticas y metaanálisis.

Los resultados del procedimiento de identificación y selección deben representarse mediante un diagrama de flujo PRISMA 2020, consignando el número de registros identificados por cada fuente, duplicados eliminados, referencias examinadas por título y resumen, textos completos evaluados, exclusiones acompañadas por sus motivos y publicaciones incorporadas a la síntesis. Las cifras correspondientes a las fases previas a la selección deben proceder directamente de las exportaciones bibliográficas y del registro de cribado, evitando reconstrucciones retrospectivas sin respaldo documental.

Extracción de datos

La extracción se realizó mediante una matriz estructurada diseñada de acuerdo con los objetivos de la revisión. Para cada publicación fueron considerados: autoría, año de publicación, país cuando se encontraba disponible, diseño metodológico, características de la muestra, rango de edad, modalidad tecnológica, duración de la intervención, agente responsable de la implementación, dominio funcional evaluado, instrumentos o medidas de resultado, principales hallazgos y limitaciones metodológicas.

Las tecnologías fueron clasificadas en categorías analíticas: aplicaciones móviles y tabletas; CAA y dispositivos generadores de voz; juegos serios; RV y RA; robótica social; videomodelado y video prompting; y teleintervención. Cuando una investigación utilizó más de una modalidad, la clasificación atendió al componente tecnológico predominante y se registraron los recursos complementarios.

Las variables dependientes fueron organizadas en cuatro dominios previamente establecidos. Comunicación agrupó lenguaje expresivo y receptivo, solicitudes, comunicación funcional y participación comunicativa. Aprendizaje reunió habilidades cognitivas, académicas y adaptativas vinculadas con adquisición de conocimientos. Interacción social comprendió reciprocidad, atención conjunta, reconocimiento emocional, empatía, regulación emocional y competencias sociales. Autonomía agrupó actividades de la vida diaria, rutinas, independencia funcional y habilidades de seguridad.

Evaluación de la calidad metodológica y riesgo de sesgo

Debido a la diversidad de diseños incorporados, la valoración metodológica fue planteada mediante instrumentos acordes con cada tipo de investigación. Para ensayos aleatorizados se consideraron los dominios de Cochrane Risk of Bias 2 (RoB 2); para investigaciones no aleatorizadas, criterios relativos a selección de participantes, medición

de resultados, control de variables y pérdidas durante seguimiento; para revisiones sistemáticas y metaanálisis, criterios derivados de AMSTAR 2.

La evaluación atendió a generación y ocultamiento de la asignación cuando correspondía, comparabilidad de grupos, integridad de los datos, objetividad de las medidas, reporte selectivo, seguimiento y transparencia metodológica. Los estudios de caso único y factibilidad fueron valorados considerando claridad de la línea base, descripción de la intervención, repetición de medidas, consistencia de los resultados y evidencia de mantenimiento o generalización cuando se encontraba disponible.

La calidad metodológica no fue utilizada como criterio automático de exclusión después de confirmar elegibilidad, debido a que uno de los propósitos consistió en describir también las limitaciones de la evidencia disponible. Su valoración se empleó para ponderar la interpretación de los hallazgos.

Estrategia de síntesis de los datos

Debido a la heterogeneidad de tecnologías, diseños, participantes, duración de las intervenciones e instrumentos de medición, se realizó una síntesis narrativa y temática. No se efectuó un nuevo metaanálisis, dado que el corpus integró diseños metodológicos diversos y varias revisiones cuantitativas previamente publicadas.

La síntesis se desarrolló en dos niveles. En primer lugar, se realizó una descripción de las características generales de los estudios y modalidades tecnológicas. En segundo lugar, los resultados fueron agrupados según cuatro categorías: comunicación y lenguaje; aprendizaje y habilidades cognitivas; interacción social y competencias socioemocionales; autonomía y habilidades de la vida diaria.

La interpretación consideró dirección de los resultados, consistencia entre investigaciones, diseño metodológico, generalización, mantenimiento y correspondencia entre modalidad tecnológica y variable funcional.

Los resultados procedentes de metaanálisis y revisiones sistemáticas fueron utilizados como evidencia de síntesis, mientras que las investigaciones primarias permitieron examinar aplicaciones, procedimientos y resultados específicos. Ambos niveles fueron diferenciados durante la interpretación para reducir el riesgo de contabilizar repetidamente evidencia primaria presente dentro de revisiones anteriores.

Consideraciones éticas y transparencia

Al tratarse de una revisión sistemática basada en publicaciones científicas disponibles previamente, no existió intervención directa con seres humanos ni recopilación de datos personales, por lo que no se requirió consentimiento informado de participantes. La transparencia metodológica se sustentó en la descripción explícita de fuentes, estrategia de búsqueda, criterios de elegibilidad, proceso de selección, variables de extracción y procedimiento de síntesis.

La aplicación del protocolo PRISMA 2020 permitió organizar el proceso de revisión mediante criterios reproducibles y establecer una relación verificable entre la pregunta de investigación, la selección del corpus y la interpretación de los hallazgos. La metodología adoptada procuró integrar amplitud temática y rigor en la selección, manteniendo diferenciación entre evidencia experimental, estudios de aplicación y trabajos de síntesis cuantitativa.

RESULTADOS

Características de los estudios seleccionados

El corpus analítico quedó conformado por 31 publicaciones científicas correspondientes al periodo 2020–2026, seleccionadas por su relación directa con intervenciones mediadas por tecnologías digitales dirigidas a población infantil o adolescente con trastorno del espectro autista (TEA). La producción científica presentó un incremento a partir de 2021, acompañado por una diversificación progresiva de las herramientas empleadas y de las variables utilizadas para medir sus efectos. Los trabajos revisados procedieron

principalmente de las áreas de psicología, educación especial, terapia ocupacional, ciencias del comportamiento, psiquiatría infantil, interacción humano-computadora, tecnologías educativas y ciencias de la rehabilitación.

La distribución metodológica evidenció un corpus heterogéneo, integrado por ensayos controlados aleatorizados, investigaciones experimentales y cuasiexperimentales, diseños de caso único, estudios de factibilidad, investigaciones de aplicación tecnológica, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Tal composición permitió contrastar resultados procedentes de investigaciones primarias con estimaciones agregadas de trabajos secundarios, reduciendo la dependencia de una única modalidad de evidencia.

Las intervenciones analizadas pudieron agruparse en siete categorías tecnológicas principales: aplicaciones móviles y tabletas; comunicación aumentativa y alternativa (CAA); juegos serios; realidad virtual y realidad aumentada; robótica social; videomodelado y video prompting; y teleintervenciones mediadas por padres o profesionales. Algunas investigaciones combinaron más de una modalidad, particularmente aquellas centradas en juegos digitales con realidad aumentada, plataformas móviles gamificadas o programas terapéuticos apoyados mediante robots.

Las muestras de las investigaciones primarias mostraron variabilidad respecto de edad, nivel de lenguaje, necesidades de apoyo y funcionamiento adaptativo. Una proporción relevante de los trabajos se concentró en niños en edad escolar, mientras que la representación de adolescentes fue menor. También se identificaron investigaciones dirigidas a

participantes con necesidades comunicativas complejas, especialmente en el ámbito de la CAA y los dispositivos generadores de voz.

En relación con las variables dependientes, predominaron cuatro dominios: comunicación y lenguaje, aprendizaje y habilidades cognitivas, interacción social y competencias socioemocionales, y autonomía o habilidades de la vida diaria. Comunicación e interacción social concentraron una proporción elevada de las investigaciones, mientras que autonomía presentó menor representación. La duración de las intervenciones, los instrumentos de evaluación y las estrategias de seguimiento fueron variables entre publicaciones, factor que limitó la comparación directa de magnitudes de efecto.

La evidencia secundaria confirmó una considerable diversidad metodológica entre las investigaciones primarias. Los metaanálisis de Soares et al. (2020), Derks et al. (2022), Wang et al. (2024) y Xu et al. (2026) permitieron examinar efectos agrupados, mientras que revisiones centradas en realidad extendida, robótica, juegos serios, aplicaciones de reconocimiento emocional y lenguaje digital aportaron análisis específicos por modalidad tecnológica. La coexistencia de ambos niveles de evidencia permitió identificar patrones recurrentes sin equiparar resultados procedentes de diseños metodológicamente diferentes.

Matriz de extracción y resultados

La Tabla 1 sintetiza las características de las publicaciones incorporadas al corpus, atendiendo al diseño, tecnología evaluada, dimensión principal y hallazgo de mayor relevancia para la pregunta de investigación.

Tabla 1*Matriz de extracción de datos de las investigaciones seleccionadas*

Autor/es y año	Diseño o tipo de evidencia	Tecnología/intervención	Dimensión analizada	Resultado principal
Soares et al. (2020)	Metaanálisis	Intervenciones tecnológicas para habilidades sociales	Interacción social	Efectos favorables de las intervenciones tecnológicas sobre habilidades sociales, con variación según modalidad y diseño
Chavers et al. (2021)	Investigación experimental	Dispositivo generador de voz/CAA	Comunicación	Adquisición de solicitudes de varios pasos y comunicación funcional, acompañada por mantenimiento y generalización
Conrad et al. (2021)	Revisión sistemática y metaanálisis	Intervenciones mediadas por padres	Comunicación e interacción	Beneficios en variables infantiles y familiares, condicionados por heterogeneidad metodológica
Penev et al. (2021)	Estudio de factibilidad	Plataforma móvil gamificada	Comunicación social	Factibilidad de uso y resultados favorables en entrenamiento de habilidades comunicativas
Salimi et al. (2021)	Revisión sistemática de ensayos controlados	Robots sociales	Interacción social	Resultados prometedores en participación e interacción, con limitaciones derivadas del tamaño y calidad de los ensayos
Yakubova y Chen (2021)	Diseño de caso único	Video prompting implementado por padres	Autonomía	Incremento en la ejecución independiente de habilidades de la vida diaria
Almurashi et al. (2022)	Revisión sistemática	RA, juegos serios y PECS	Comunicación e interacción	Resultados favorables en comunicación, aprendizaje e interacción, con elevada diversidad tecnológica
Dechsling et al. (2022)	Revisión de alcance	RV y RA	Habilidades sociales	Utilidad de ambientes virtuales para entrenamiento social estructurado y repetible
Derks et al. (2022)	Metaanálisis de ensayos aleatorizados	Juegos serios	Aprendizaje y adaptación	Efectos favorables sobre determinadas habilidades cognitivas y adaptativas
Ferguson et al. (2022)	Investigación aplicada mediante telehealth	Entrenamiento parental basado en ABA	Comunicación social	Incremento de la fidelidad parental y adquisición de estrategias orientadas a la comunicación
Frolli et al. (2022)	Investigación con RV	Realidad virtual	Habilidades sociales	Mejoras en competencias sociales entrenadas mediante escenarios virtuales
Ke et al. (2022)	Intervención tecnológica	Realidad virtual	Interacción social	Mejora de habilidades practicadas mediante simulaciones, colaboración y juego de roles
Kirst et al. (2022)	Ensayo controlado multicéntrico	Juego serio asistido por padres	Competencias socioemocionales	Mejoras en empatía, reconocimiento emocional, conciencia y regulación emocional
Nekar et al. (2022)	Estudio de factibilidad	Juego multijugador con RA	Interacción y cognición	Viabilidad para entrenamiento conjunto de habilidades sociales y funciones cognitivas
van den Berk-Smeekens et al. (2022)	Ensayo controlado aleatorizado	PRT con asistencia robótica	Comunicación e interacción social	Beneficios terapéuticos observados, sin evidencia uniforme de superioridad de la asistencia robótica
Jaramillo-Alcázar et al. (2022)	Desarrollo y evaluación tecnológica	Juego serio móvil accesible	Aprendizaje e interacción	Aporte de criterios de accesibilidad y diseño centrado en necesidades de usuarios con TEA
Wertalik y Kubina (2023)	Investigación comparativa	Video prompting	Autonomía	Incremento de independencia en actividades funcionales mediante apoyos audiovisuales secuenciados
Lussier-Desrochers et al. (2023)	Investigación aplicada	Juego serio	Rutinas y autonomía	Mejor desempeño de determinadas rutinas cotidianas tras entrenamiento digital
Al-Saadi y Al-Thani (2023)	Revisión sistemática	Aplicaciones móviles	Reconocimiento emocional	Potencial de aplicaciones para identificación y aprendizaje de emociones
Scarcella et al. (2023)	Revisión sistemática de ensayos controlados	TIC	Múltiples dominios	Beneficios en variables sociales, cognitivas y conductuales, acompañados por heterogeneidad entre intervenciones
Roberts et al. (2023)	Revisión sistemática	Realidad extendida	Habilidades sociales	Resultados favorables en entrenamiento social, con evidencia limitada sobre mantenimiento y transferencia
Benson et al. (2024)	Investigación comparativa	Video prompting y apoyos pictográficos	Autonomía	Efectividad de apoyos visuales para aprendizaje de habilidades de la vida diaria
Carneiro et al. (2024)	Revisión sistemática	Juegos serios	Habilidades sociales	Mejoras potenciales en reconocimiento emocional, atención conjunta, mirada y regulación emocional
Chung y Sin (2024)	Estudio de casos múltiples	Robótica	Interacción social	Cambios cualitativos favorables en participación e interacción durante la intervención
Mavritsakis (2024)	Estudio de caso	CAA mediante iPad	Comunicación y participación	Ampliación de oportunidades de expresión, comunicación funcional y participación
Löytömäki et al. (2024)	Investigación de intervención	Juego serio Emotion Detectives	Competencias socioemocionales	Mejora de habilidades socioemocionales en población con trastornos del neurodesarrollo

Autor/es y año	Diseño o tipo de evidencia	Tecnología/intervención	Dimensión analizada	Resultado principal
Wang et al. (2024)	Revisión sistemática y metaanálisis	Intervenciones digitales	Múltiples dominios	Efectos positivos globales, acompañados por heterogeneidad entre tecnologías y medidas de resultado
Gayle et al. (2025)	Investigación aplicada	Realidad virtual	Seguridad y comunicación social	Adquisición de habilidades entrenadas, con evaluación de aceptabilidad, usabilidad y generalización
Hao et al. (2025)	Revisión sistemática y metaanálisis	Teleintervención	Lenguaje y comunicación	Efectos favorables sobre determinadas habilidades comunicativas y lingüísticas
Jiang y Cohen (2026)	Revisión sistemática	Tecnologías digitales	Comunicación social	Predominio de resultados favorables, condicionado por modalidad tecnológica y características metodológicas
Xu et al. (2026)	Metaanálisis	Intervenciones digitales	Múltiples dominios	Efecto agregado favorable de las tecnologías digitales, acompañado por variabilidad entre investigaciones

Nota. CAA = comunicación aumentativa y alternativa; RA = realidad aumentada; RV = realidad virtual; PRT = Pivotal Response Treatment; TIC = tecnologías de la información y la comunicación; ABA = Applied Behavior Analysis.

Síntesis temática de los resultados

Comunicación y lenguaje

La comunicación constituyó uno de los dominios con mayor presencia dentro del corpus analizado. Las tecnologías empleadas comprendieron dispositivos generadores de voz, sistemas de CAA mediante tabletas, aplicaciones móviles, plataformas gamificadas y programas de teleintervención. Los resultados mostraron avances principalmente en comunicación funcional, realización de solicitudes, uso de recursos expresivos y participación comunicativa.

Chavers et al. (2021) documentaron adquisición de solicitudes de varios pasos y formas básicas de conversación mediante un dispositivo generador de voz en niños con TEA severo. La investigación adquiere especial interés debido a que evaluó mantenimiento y generalización, dos variables con menor presencia en la literatura tecnológica. Penev et al. (2021), mediante una plataforma móvil gamificada, registraron viabilidad de aplicación y resultados favorables vinculados con comunicación social. Mavritsakis (2024), desde un diseño de caso, describió beneficios derivados de la transición hacia CAA basada en iPad para una persona con necesidades comunicativas complejas.

Las intervenciones remotas aportaron otra vía de apoyo. Ferguson et al. (2022) registraron niveles elevados de fidelidad en padres entrenados mediante telehealth para aplicar procedimientos dirigidos al incremento de la

comunicación social. Hao et al. (2025), mediante evidencia agregada, identificaron efectos favorables de las intervenciones remotas sobre determinadas habilidades lingüísticas.

El patrón general indica que los mayores beneficios comunicativos aparecen cuando la herramienta digital cumple una función mediadora dentro de procesos de enseñanza estructurada y cuando existen oportunidades de interacción con padres, terapeutas, docentes o compañeros. Los resultados relativos a transferencia y mantenimiento resultaron menos frecuentes que las mediciones efectuadas inmediatamente después de la intervención.

Aprendizaje y habilidades cognitivas

Las intervenciones dirigidas al aprendizaje utilizaron principalmente juegos serios, aplicaciones, recursos audiovisuales y ambientes virtuales. Los efectos registrados abarcaron atención, procesamiento cognitivo, adquisición de habilidades específicas, ejecución de tareas y aprendizaje adaptativo.

Derks et al. (2022), mediante metaanálisis de ensayos aleatorizados, encontraron efectos favorables de los juegos serios sobre determinadas habilidades cognitivas y adaptativas en población infantil con discapacidad intelectual y/o TEA. Nekar et al. (2022) evaluaron entrenamiento de doble tarea mediante un juego multijugador con realidad aumentada y documentaron viabilidad para intervenir simultáneamente sobre

funcionamiento cognitivo y habilidades sociales. Jaramillo-Alcázar et al. (2022) aportaron, desde el desarrollo tecnológico, criterios dirigidos a mejorar accesibilidad y adecuación de juegos serios para población infantil autista.

Los recursos digitales presentaron ventajas relacionadas con estructuración de las tareas, repetición, segmentación de contenidos, retroalimentación inmediata y adaptación del ritmo de ejecución. Sin embargo, el rendimiento obtenido durante actividades digitales no mantuvo una correspondencia uniforme con aprendizajes transferidos al ambiente escolar o familiar. La generalización permaneció, por tanto, menos documentada que la adquisición inmediata.

Interacción social y competencias socioemocionales

La interacción social reunió la mayor diversidad de herramientas. Realidad virtual, realidad aumentada, juegos serios, robots sociales y aplicaciones de entrenamiento emocional fueron utilizadas para trabajar reconocimiento de emociones, atención conjunta, reciprocidad, empatía, mirada, regulación emocional y práctica de intercambios sociales.

Ke et al. (2022) registraron beneficios mediante actividades de realidad virtual basadas en simulaciones, colaboración y juego de roles. Froli et al. (2022) comunicaron mejoras en competencias sociales entrenadas mediante ambientes virtuales. Nekar et al. (2022) incorporaron realidad aumentada a una dinámica multijugador, vinculando interacción interpersonal con entrenamiento cognitivo.

Los juegos serios presentaron resultados particularmente relevantes en el componente socioemocional. Kirst et al. (2022), mediante un ensayo controlado multicéntrico, encontraron mejoras en empatía, reconocimiento emocional, conciencia emocional y regulación de emociones después de una intervención digital asistida por padres. Carneiro et al. (2024) identificaron resultados favorables en diferentes componentes de

competencia social al integrar investigaciones sobre juegos serios.

La robótica social produjo resultados positivos en determinadas medidas de interacción y participación, aunque la evidencia comparativa fue menos uniforme. Van den Berk-Smeekens et al. (2022) evaluaron PRT con y sin asistencia robótica mediante un ensayo aleatorizado; los resultados no respaldaron de manera consistente una superioridad terapéutica derivada de incorporar el robot. Salimi et al. (2021) alcanzaron una conclusión semejante al revisar ensayos controlados, debido a limitaciones relacionadas con tamaños muestrales, heterogeneidad y potencia estadística.

Los ambientes virtuales ofrecieron una característica común: posibilidad de practicar situaciones sociales repetidamente bajo condiciones estructuradas y previsibles. Pese a ello, la transferencia de las conductas adquiridas hacia interacciones espontáneas permaneció evaluada con menor frecuencia, circunstancia también señalada en revisiones de realidad extendida.

Autonomía y habilidades de la vida diaria

La autonomía presentó menor volumen de publicaciones en comparación con comunicación e interacción social. No obstante, las investigaciones localizadas mostraron resultados relevantes, particularmente mediante video prompting, apoyos audiovisuales secuenciados y juegos orientados a rutinas cotidianas.

Yakubova y Chen (2021) encontraron que videos elaborados e implementados por padres podían favorecer la adquisición de habilidades de la vida diaria en un adolescente autista. Wertalik y Kubina (2023) registraron incrementos en independencia funcional mediante modalidades de video prompting, mientras que Benson et al. (2024) compararon apoyos audiovisuales y pictográficos dirigidos a actividades cotidianas. En conjunto, tales investigaciones respaldaron la utilidad de dividir conductas complejas en secuencias breves, visualmente accesibles y repetibles.

Lussier-Desrochers et al. (2023) ampliaron dicha línea mediante un juego serio destinado al desempeño de rutinas cotidianas. Gayle et al. (2025), mediante realidad virtual, abordaron habilidades de seguridad y comunicación social, incorporando medidas de aceptabilidad, usabilidad y generalización. La autonomía mostró, por consiguiente, posibilidades de intervención digital que exceden el entrenamiento comunicativo y socioemocional, aunque la cantidad de evidencia disponible continúa siendo menor.

Integración de los hallazgos

La comparación transversal de los cuatro dominios permitió identificar tres patrones principales. Primero, comunicación e interacción social concentraron la mayor diversidad de tecnologías y resultados positivos. Segundo, juegos serios, realidad virtual, CAA y video prompting presentaron correspondencia relativamente definida entre las características de la herramienta y la habilidad objetivo: los sistemas CAA se vincularon principalmente con comunicación funcional; los juegos serios y ambientes virtuales, con aprendizaje socioemocional e interacción; y el video prompting, con autonomía y actividades cotidianas. Tercero, la magnitud y permanencia de los beneficios variaron considerablemente según diseño, duración, características de los participantes y medida utilizada.

Los metaanálisis respaldaron un efecto agregado favorable de las intervenciones digitales, pero también registraron heterogeneidad entre investigaciones. Wang et al. (2024) identificaron beneficios globales de las intervenciones digitales en población con TEA, mientras que Xu et al. (2026) encontraron efectos positivos en niños y adolescentes al integrar resultados procedentes de distintas modalidades. Derks et al. (2022) aportaron evidencia favorable para juegos serios en habilidades cognitivas y adaptativas, y Soares et al. (2020) encontraron efectos positivos de intervenciones tecnológicas dirigidas al entrenamiento social.

La convergencia entre investigaciones primarias y evidencia agregada permite

establecer que las tecnologías digitales presentan mayor respaldo para comunicación social, competencias socioemocionales y aprendizaje estructurado, mientras que autonomía, mantenimiento longitudinal y transferencia hacia ambientes naturales disponen de una base empírica comparativamente menor. La variabilidad metodológica impide atribuir igual nivel de eficacia a todas las tecnologías analizadas.

En términos funcionales, los resultados favorecen intervenciones digitales integradas con mediación humana, objetivos individualizados, práctica repetida y oportunidades de transferencia hacia actividades cotidianas. La evidencia disponible no respalda considerar la tecnología como sustituto general de la intervención profesional o de las interacciones interpersonales; por el contrario, los resultados de mayor interés aparecen cuando los recursos digitales forman parte de programas educativos, terapéuticos o familiares estructurados.

En conjunto, el corpus analizado presenta una tendencia favorable hacia el empleo de tecnologías digitales en población infantil y adolescente con TEA, acompañada por diferencias relevantes en calidad metodológica y alcance de los resultados. La investigación futura requiere ampliar muestras, establecer seguimientos longitudinales, incrementar la medición de resultados funcionales y comparar directamente intervenciones tecnológicas con alternativas equivalentes no digitales, particularmente en autonomía y generalización de aprendizajes.

DISCUSIÓN

La revisión sistemática permitió identificar una tendencia favorable respecto al empleo de tecnologías digitales para apoyar la comunicación, el aprendizaje, la interacción social y la autonomía de niños y adolescentes con trastorno del espectro autista (TEA). Los hallazgos muestran, al mismo tiempo, diferencias relevantes en magnitud de los efectos, duración de las intervenciones, características de los participantes, modalidades tecnológicas y procedimientos de

evaluación. Tal heterogeneidad aconseja interpretar los beneficios desde una perspectiva diferenciada, evitando considerar las tecnologías digitales como una categoría uniforme de intervención. Una aplicación de comunicación aumentativa y alternativa (CAA), un juego serio, un robot social o un ambiente de realidad virtual responden a principios de funcionamiento y objetivos terapéuticos distintos.

La comunicación y el lenguaje constituyeron uno de los dominios con mayor respaldo empírico. Los resultados de Chavers et al. (2021) mostraron que los dispositivos generadores de voz pueden favorecer solicitudes funcionales y formas básicas de conversación en niños con TEA y necesidades comunicativas complejas, mientras que Penev et al. (2021) documentaron la viabilidad de una plataforma móvil gamificada orientada hacia la comunicación social. Los hallazgos guardan correspondencia con investigaciones posteriores sobre intervenciones digitales dirigidas al lenguaje y con la evidencia agregada disponible sobre teleintervención (Hao et al., 2025). La coincidencia entre diferentes modalidades tecnológicas resulta relevante porque indica que el beneficio comunicativo no depende necesariamente de un dispositivo específico, sino de la relación entre las características de la herramienta, las necesidades individuales y el procedimiento educativo o terapéutico empleado.

Dentro de dicha relación, la mediación humana adquiere especial importancia. Ferguson et al. (2022) encontraron que la formación parental mediante telehealth permitió alcanzar niveles elevados de fidelidad en la aplicación de estrategias destinadas a promover comunicación social. Conrad et al. (2021), mediante evidencia agregada sobre intervenciones mediadas por padres, también identificaron beneficios vinculados con la participación familiar. La tecnología puede funcionar, por tanto, como vía de acceso, estructuración, repetición y seguimiento de las actividades, mientras que padres, docentes y terapeutas aportan oportunidades de intercambio interpersonal y transferencia hacia situaciones cotidianas. Una interpretación

centrada exclusivamente en las propiedades técnicas del dispositivo resultaría insuficiente para explicar los resultados observados.

La CAA merece consideración particular. Los dispositivos generadores de voz y las aplicaciones instaladas en tabletas permiten representar vocabulario, construir mensajes y producir habla sintetizada, facilitando vías alternativas de expresión para niños con lenguaje oral limitado. Chavers et al. (2021) aportaron evidencia relacionada con adquisición, mantenimiento y generalización de respuestas comunicativas, mientras que Mavritsakis (2024) describió beneficios funcionales asociados con el empleo de un iPad como herramienta de CAA. Sin embargo, la evidencia procedente de estudios de caso debe diferenciarse de aquella derivada de ensayos controlados o metaanálisis. La relevancia clínica de una mejora individual puede ser elevada, pero su capacidad de generalización hacia poblaciones amplias requiere diseños con mayor tamaño muestral.

En el dominio del aprendizaje, los juegos serios ocuparon una posición destacada. El metaanálisis de Derks et al. (2022) encontró efectos favorables sobre determinadas habilidades cognitivas y adaptativas, mientras que Nekar et al. (2022) registraron viabilidad en el entrenamiento combinado de funciones cognitivas y habilidades sociales mediante realidad aumentada. Los recursos digitales presentan características potencialmente favorables para el aprendizaje de niños con TEA, entre ellas segmentación de tareas, repetición controlada, presentación visual, retroalimentación inmediata y ajuste del ritmo de ejecución. Tales propiedades pueden reducir demandas accesorias durante determinadas actividades y facilitar la concentración sobre objetivos específicos.

No obstante, adquirir una respuesta dentro de una aplicación no equivale necesariamente a utilizarla de manera espontánea fuera del ambiente digital. La generalización representa una cuestión metodológica central dentro del corpus revisado. Numerosos trabajos midieron los resultados inmediatamente después de la intervención, mientras que una proporción

menor incorporó seguimiento temporal o evaluación en ambientes cotidianos. La diferencia entre rendimiento durante el entrenamiento y desempeño funcional adquiere particular relevancia cuando el propósito de una intervención consiste en mejorar participación escolar, comunicación espontánea, relaciones interpersonales o independencia.

La interacción social y las competencias socioemocionales concentraron una amplia diversidad de recursos tecnológicos. La realidad virtual permitió representar situaciones sociales de forma estructurada, repetible y graduable. Ke et al. (2022) utilizaron simulaciones y juego de roles para trabajar habilidades sociales, mientras que Froli et al. (2022) registraron mejoras mediante entrenamiento en ambientes virtuales. Las características de la realidad virtual permiten controlar estímulos, secuencias y niveles de complejidad, propiedad de interés para participantes que pueden requerir mayor previsibilidad durante el aprendizaje de determinadas conductas sociales.

Los resultados relacionados con realidad aumentada siguieron una dirección semejante. Nekar et al. (2022) combinaron elementos digitales con interacción multijugador y observaron viabilidad para trabajar componentes sociales y cognitivos. Frente a actividades digitales predominantemente individuales, las propuestas multijugador pueden favorecer oportunidades de reciprocidad, coordinación y atención compartida. La diferencia resulta importante: una tecnología destinada a habilidades sociales adquiere mayor pertinencia funcional cuando genera oportunidades de intercambio interpersonal en lugar de restringir el aprendizaje a respuestas frente a estímulos presentados por una pantalla.

Los juegos serios dirigidos al reconocimiento y regulación emocional también mostraron resultados favorables. Kirst et al. (2022), mediante un ensayo controlado multicéntrico, encontraron mejoras en empatía, reconocimiento emocional,

conciencia emocional y regulación después de una intervención asistida por padres. Carneiro et al. (2024) identificaron resultados positivos en diferentes componentes socioemocionales al sintetizar investigaciones sobre juegos serios. La convergencia entre investigaciones experimentales y revisiones aporta respaldo a la utilidad de recursos gamificados, aunque la variabilidad de instrumentos, intensidad de las intervenciones y perfiles de los participantes dificulta establecer una magnitud uniforme del beneficio.

La robótica social presentó un panorama más heterogéneo. Los robots pueden ofrecer movimientos predecibles, repetición programada y estímulos sociales simplificados, características empleadas para entrenar atención conjunta, imitación, comunicación y reciprocidad. Sin embargo, van den Berk-Smeekens et al. (2022) no encontraron una superioridad uniforme de la intervención asistida por robot frente a la modalidad terapéutica comparadora. Salimi et al. (2021) señalaron limitaciones relacionadas con tamaño muestral y calidad metodológica de los ensayos disponibles. En consecuencia, el atractivo tecnológico de la robótica no debe confundirse con evidencia de mayor eficacia clínica. Su valor necesita establecerse mediante comparaciones directas, medidas funcionales y análisis de costo-beneficio.

La autonomía constituyó el dominio con menor volumen relativo de publicaciones, pese a su importancia para la participación cotidiana y la calidad de vida. Los resultados obtenidos mediante video prompting fueron particularmente relevantes. Yakubova y Chen (2021) documentaron adquisición de habilidades de vida diaria mediante videos elaborados e implementados por padres, y Wertalik y Kubina (2023) encontraron incrementos de independencia mediante procedimientos audiovisuales secuenciados. Benson et al. (2024) aportaron evidencia adicional mediante la comparación de video prompting y apoyos pictográficos. La fragmentación visual de una actividad compleja en unidades pequeñas puede reducir la dependencia de instrucciones verbales

extensas y facilitar la ejecución progresivamente independiente.

Los resultados sobre autonomía también permiten ampliar el propósito atribuido habitualmente a la tecnología en TEA. Gran parte de la literatura se ha concentrado históricamente en comunicación e interacción social; sin embargo, aprender rutinas domésticas, conductas de seguridad y actividades de autocuidado puede producir repercusiones directas sobre independencia y participación familiar. Lussier-Desrochers et al. (2023) evaluaron un juego serio destinado al desempeño de rutinas, mientras que Gayle et al. (2025) utilizaron realidad virtual para trabajar habilidades de seguridad y comunicación. Una ampliación de la investigación hacia resultados funcionales permitiría valorar la eficacia tecnológica mediante indicadores directamente relacionados con la vida diaria.

La comparación transversal de los cuatro dominios revela que ninguna modalidad tecnológica presentó superioridad universal. Los sistemas CAA mostraron especial correspondencia con comunicación funcional; los juegos serios y ambientes virtuales concentraron evidencia relacionada con competencias cognitivas y socioemocionales; el video prompting presentó resultados relevantes en actividades cotidianas; y las plataformas de teleintervención facilitaron participación de padres y acceso remoto a procedimientos especializados. Tal distribución respalda un enfoque basado en correspondencia entre necesidad, objetivo y herramienta, en lugar de seleccionar una intervención por su novedad tecnológica.

Los metaanálisis considerados aportan respaldo adicional a dicha interpretación. Soares et al. (2020) registraron efectos favorables de intervenciones tecnológicas dirigidas a habilidades sociales; Derks et al. (2022) encontraron beneficios de los juegos serios en variables cognitivas y adaptativas; Wang et al. (2024) identificaron efectos positivos globales de las intervenciones digitales; y Xu et al. (2026) comunicaron resultados favorables al integrar

investigaciones realizadas con niños y adolescentes con TEA. A pesar de la convergencia general, la heterogeneidad estadística y metodológica descrita en diferentes síntesis impide trasladar un tamaño de efecto común a todas las herramientas.

La heterogeneidad también puede estar relacionada con la diversidad propia de la población autista. Edad, lenguaje, perfil cognitivo, procesamiento sensorial, experiencia previa con dispositivos, habilidades adaptativas y necesidades de apoyo pueden modificar la respuesta ante una intervención digital. Una misma aplicación puede resultar accesible para un niño y generar barreras para otro. La personalización representa, por ello, un componente relevante del diseño tecnológico y de la planificación terapéutica. Los trabajos futuros requieren describir con mayor precisión las características de los participantes para determinar perfiles de respuesta y posibles moderadores de eficacia.

Otro aspecto relevante corresponde a la duración de las intervenciones. Los estudios de factibilidad y numerosos diseños experimentales utilizaron periodos relativamente breves, adecuados para evaluar aceptabilidad, aprendizaje inicial o viabilidad, pero menos apropiados para establecer mantenimiento a largo plazo. Los efectos inmediatos pueden disminuir cuando termina la práctica estructurada. Las investigaciones longitudinales resultan necesarias para determinar permanencia de las habilidades y frecuencia de uso espontáneo meses después de concluir el entrenamiento.

Desde una perspectiva educativa y clínica, los hallazgos respaldan una incorporación planificada de tecnologías digitales. La elección de una herramienta requiere partir de objetivos funcionales previamente definidos y de indicadores observables de progreso. La motivación frente a una pantalla, robot o ambiente virtual constituye un resultado diferente de la adquisición de una competencia. Por consiguiente, la evaluación debería priorizar cambios en comunicación funcional, participación, desempeño

académico, relaciones interpersonales e independencia, además de indicadores de usabilidad y satisfacción.

La participación de las familias también requiere atención. Las intervenciones mediadas por padres pueden favorecer continuidad entre sesiones terapéuticas y actividades cotidianas, aunque demandan formación, acompañamiento y recursos. El acceso desigual a dispositivos, conectividad y servicios especializados puede generar diferencias en implementación. Las investigaciones futuras deberían evaluar accesibilidad económica, carga familiar, aceptabilidad cultural y sostenibilidad de las intervenciones, especialmente en regiones con recursos limitados y en sistemas educativos con infraestructura tecnológica heterogénea.

La revisión presenta varias limitaciones. La diversidad de diseños impidió comparar directamente todas las investigaciones bajo un criterio común de eficacia. Las muestras pequeñas de numerosos estudios reducen precisión y generalización. La variabilidad de escalas e instrumentos dificulta establecer equivalencias entre resultados. También existe menor representación de autonomía, seguimiento longitudinal y transferencia hacia ambientes naturales. A ello se añade una distribución desigual de participantes según edad, género, nivel de lenguaje y necesidades de apoyo, factores que restringen la extrapolación de determinados hallazgos al conjunto de la población infantil con TEA.

Otra limitación corresponde a la rapidez del desarrollo tecnológico. Aplicaciones, dispositivos y plataformas pueden modificarse o quedar obsoletos en periodos breves, mientras que los procesos de investigación, revisión por pares y publicación requieren tiempos considerablemente mayores. Por tal motivo, la evidencia debería interpretarse atendiendo tanto al dispositivo evaluado como a los principios de intervención que permanecen vigentes independientemente de la plataforma: estructuración visual, repetición, retroalimentación, personalización, mediación interpersonal y transferencia funcional.

Las futuras investigaciones deberían priorizar ensayos controlados con muestras amplias, protocolos comparables, medidas estandarizadas y periodos prolongados de seguimiento. También resulta pertinente incrementar estudios orientados a autonomía, actividades de vida diaria, seguridad, participación escolar y calidad de vida. La evaluación de generalización debería incorporarse desde el diseño de la intervención y no quedar restringida a una medición secundaria. Igualmente, resultan necesarias comparaciones entre herramientas digitales y alternativas no digitales equivalentes para determinar cuándo la incorporación tecnológica aporta un beneficio adicional clínicamente relevante.

La participación de niños autistas, familias, docentes y profesionales durante el diseño y evaluación de las herramientas constituye otra línea de investigación pertinente. Un desarrollo centrado en usuarios puede mejorar accesibilidad, aceptabilidad y correspondencia entre objetivos tecnológicos y necesidades funcionales. También permitiría valorar resultados que tengan significado para las personas que utilizan las intervenciones, evitando depender exclusivamente de métricas de rendimiento definidas por desarrolladores o investigadores.

La evidencia analizada respalda el potencial de las tecnologías digitales como recursos complementarios para niños y adolescentes con TEA, particularmente en comunicación funcional, competencias socioemocionales, aprendizaje estructurado y determinadas habilidades adaptativas. Los beneficios presentan variación según modalidad tecnológica, objetivo, características individuales y metodología de intervención. La evidencia disponible favorece una integración selectiva, individualizada y acompañada por mediación humana, mientras que la investigación futura deberá aportar mayor precisión respecto a permanencia, generalización, autonomía, accesibilidad y eficacia comparativa. El valor de una tecnología aplicada al TEA reside, por tanto, en su capacidad para producir cambios funcionales verificables y transferibles a la

vida cotidiana, más que en el grado de sofisticación del recurso empleado.

CONCLUSIONES

La revisión sistemática permitió determinar que las tecnologías digitales representan recursos con potencial relevante para favorecer la comunicación, el aprendizaje, la interacción social y la autonomía de niños y adolescentes con trastorno del espectro autista (TEA), aunque la magnitud de los beneficios varía según la modalidad tecnológica, las características individuales, el objetivo de intervención, la intensidad del entrenamiento y el diseño metodológico empleado. La evidencia publicada entre 2020 y 2026 muestra una evolución desde herramientas digitales orientadas principalmente a la comunicación y al entrenamiento social hacia propuestas diversificadas que incorporan comunicación aumentativa y alternativa, aplicaciones móviles, juegos serios, realidad virtual, realidad aumentada, robótica social, video prompting y plataformas de teleintervención.

En relación con la comunicación, los dispositivos generadores de voz, las aplicaciones de CAA y determinadas plataformas móviles mostraron resultados favorables en comunicación funcional, realización de solicitudes, expresión de necesidades y participación comunicativa. La utilidad de tales recursos adquiere mayor relevancia para niños con lenguaje oral limitado o necesidades comunicativas complejas, debido a que ofrecen vías alternativas para expresar intenciones y participar en intercambios interpersonales. Los beneficios observados presentan mayor consistencia cuando la tecnología forma parte de procedimientos estructurados y cuenta con acompañamiento de familiares, docentes o profesionales.

En el aprendizaje y las habilidades cognitivas, los juegos serios, las aplicaciones educativas y los ambientes digitales aportaron oportunidades de práctica repetida, segmentación de tareas, retroalimentación inmediata y adaptación del ritmo de ejecución. Los resultados favorables registrados en habilidades cognitivas y adaptativas respaldan

la incorporación de recursos digitales dentro de programas educativos individualizados. Sin embargo, la adquisición de una habilidad durante una actividad digital no garantiza su transferencia a escenarios escolares, familiares o comunitarios. La generalización permanece como una de las principales áreas que requieren mayor comprobación empírica.

Respecto de la interacción social y las competencias socioemocionales, la realidad virtual, la realidad aumentada, los juegos serios y la robótica social permitieron desarrollar ambientes estructurados para practicar reconocimiento emocional, atención conjunta, empatía, reciprocidad y regulación emocional. Los juegos serios y los ambientes virtuales concentraron resultados particularmente favorables. La evidencia referente a robótica mostró mayor variabilidad y no permitió establecer una superioridad uniforme frente a intervenciones terapéuticas comparables. La novedad de un dispositivo, por tanto, no constituye un indicador suficiente de eficacia.

La autonomía presentó menor representación dentro de la producción científica revisada. A pesar de dicha diferencia, el video prompting, los apoyos audiovisuales secuenciados y determinados juegos orientados a rutinas mostraron resultados favorables en actividades de la vida diaria, seguridad e independencia funcional. La ampliación de la investigación hacia autocuidado, desplazamiento, organización personal, participación comunitaria y toma de decisiones permitiría valorar repercusiones relacionadas directamente con calidad de vida.

Un hallazgo transversal corresponde al papel de la mediación humana. La evidencia examinada no respalda una sustitución generalizada de docentes, terapeutas, cuidadores o interacciones interpersonales mediante recursos digitales. Por el contrario, las intervenciones con resultados de mayor relevancia funcional tienden a integrar tecnología, objetivos individualizados, acompañamiento humano, práctica estructurada y oportunidades de transferencia. La herramienta tecnológica debe seleccionarse

a partir de las necesidades del niño y de la competencia que pretende desarrollarse, evitando decisiones fundamentadas principalmente en disponibilidad, atractivo visual o innovación técnica.

Las conclusiones requieren interpretarse considerando la heterogeneidad de la literatura disponible. Las diferencias en tamaño muestral, edad de los participantes, necesidades de apoyo, duración de las intervenciones, instrumentos de medición y procedimientos de seguimiento limitan la comparación directa entre investigaciones. La presencia de estudios piloto y diseños de caso único aporta información valiosa sobre viabilidad y respuesta individual, aunque demanda cautela al generalizar resultados. Del mismo modo, la limitada evaluación longitudinal restringe el conocimiento acerca de mantenimiento y transferencia de los aprendizajes.

Las futuras investigaciones deberían priorizar ensayos controlados con muestras amplias, seguimiento longitudinal, medidas funcionales estandarizadas y comparación directa entre alternativas digitales y no digitales. También resulta necesario ampliar la representación de niñas, adolescentes y participantes con diferentes niveles de comunicación y necesidades de apoyo, junto con investigaciones desarrolladas en regiones con menor disponibilidad tecnológica. La participación de personas autistas, familias, docentes y profesionales durante el diseño de las herramientas puede favorecer accesibilidad, pertinencia y utilidad funcional.

En conclusión, las tecnologías digitales constituyen herramientas complementarias con capacidad para ampliar oportunidades de intervención en población infantil y adolescente con TEA. Su valor científico, educativo y terapéutico depende menos de la sofisticación tecnológica que de la correspondencia entre herramienta, persona, objetivo y procedimiento de intervención. La consolidación de una práctica basada en evidencia requerirá avanzar desde la demostración de viabilidad hacia la comprobación de beneficios duraderos,

generalizables, accesibles y vinculados con comunicación, aprendizaje, participación social, independencia y calidad de vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almurashi, H., Bouaziz, R., Al-Sarem, M., Hadwan, M., Kammoun, S., Al-Dossary, O., & Saeed, F. (2022). Augmented reality, serious games and Picture Exchange Communication System for people with ASD: Systematic literature review and future directions. *Sensors*, 22(3), 1250. <https://doi.org/10.3390/s22031250>
- Al-Saadi, A. M., & Al-Thani, D. (2023). Mobile application to identify and recognize emotions for children with autism: A systematic review. *Frontiers in Child and Adolescent Psychiatry*, 2, 1118665. <https://doi.org/10.3389/frcha.2023.1118665>
- Benson, J. D., Cartwright, A., Szucs, K. A., Smitsky, D., Chippich, E., & Roebuck, L. (2024). Effectiveness of video prompting versus picture prompting in improving daily living skills of autistic children. *American Journal of Occupational Therapy*, 78(3). <https://doi.org/10.5014/ajot.2024.050514>
- Carneiro, T., Carvalho, A., Frota, S., & Filipe, M. G. (2024). Serious games for developing social skills in children and adolescents with autism spectrum disorder: A systematic review. *Healthcare*, 12(5), 508. <https://doi.org/10.3390/healthcare12050508>
- Chavers, T. N., Morris, M., Schlosser, R. W., & Koul, R. (2021). Effects of a systematic augmentative and alternative communication intervention using a speech-generating device on multistep requesting and generic small talk for children with severe autism spectrum disorder. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 30(6), 2476–2491. https://doi.org/10.1044/2021_AJSLP-20-00353
- Chung, E. Y.-H., & Sin, K. K.-F. (2024). Qualitative outcomes and impact of a robotic intervention on children with autism spectrum disorder: A multiple

- embedded case study. *British Journal of Occupational Therapy*, 87(9), 574–582. <https://doi.org/10.1177/03080226241252272>
- Conrad, C. E., Rimestad, M. L., Rohde, J. F., Petersen, B. H., Korfitsen, C. B., Tarp, S., Cantio, C., Lauritsen, M. B., & Händel, M. N. (2021). Parent-mediated interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 773604. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.773604>
- Dechsling, A., Orm, S., Kalandadze, T., Sütterlin, S., Øien, R. A., Shic, F., & Nordahl-Hansen, A. (2022). Virtual and augmented reality in social skills interventions for individuals with autism spectrum disorder: A scoping review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 52, 4692–4707. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05338-5>
- Demirekin, M., & Yalçın, H. (2026). The effects of digital interventions on language development in children with autism spectrum disorder: A systematic review and interdisciplinary synthesis. *Pediatric Reports*, 18(4), 90. <https://doi.org/10.3390/pediatric18040090>
- Derks, S., Willemsen, A. M., & Sterkenburg, P. S. (2022). Improving adaptive and cognitive skills of children with an intellectual disability and/or autism spectrum disorder: Meta-analysis of randomised controlled trials on the effects of serious games. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 33, 100488. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2022.100488>
- Ferguson, J., Dounavi, K., & Craig, E. A. (2022). The impact of a telehealth platform on ABA-based parent training targeting social communication in children with autism spectrum disorder. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 34, 1089–1120. <https://doi.org/10.1007/s10882-022-09839-8>
- Frolli, A., Savarese, G., Di Carmine, F., Bosco, A., Saviano, E., Rega, A., Carotenuto, M., & Ricci, M. C. (2022). Children on the autism spectrum and the use of virtual reality for supporting social skills. *Children*, 9(2), 181. <https://doi.org/10.3390/children9020181>
- Gayle, R. I., Valentino, A. L., & Fuhrman, A. M. (2025). Virtual reality training of safety and social communication skills in children with autism: An examination of acceptability, usability, and generalization. *Behavior Analysis in Practice*, 18(1), 179–195. <https://doi.org/10.1007/s40617-024-00968-4>
- Hao, Y., Du, Y., Zhang, S., & Sun, L. (2025). Effectiveness of telehealth social communication intervention on language skills among children with autism spectrum disorder: A systematic review and meta-analysis. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 12, 618–635. <https://doi.org/10.1007/s40489-023-00411-4>
- Jaramillo-Alcázar, A., Arias, J., Albornoz, I., Alvarado, A., & Luján-Mora, S. (2022). Method for the development of accessible mobile serious games for children with autism spectrum disorder. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3844. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073844>
- Jiang, X., & Cohen, S. R. (2026). Supporting autistic children and adolescents' social communication skills through digital technologies: A systematic literature review. *Research in Autism*, 130, 202750. <https://doi.org/10.1016/j.reia.2025.202750>
- Ke, F., Moon, J., & Sokolikj, Z. (2022). Virtual reality-based social skills training for children with autism spectrum disorder. *Journal of Special Education Technology*, 37(1), 49–62. <https://doi.org/10.1177/0162643420945603>
- Kirst, S., Diehm, R., Bögl, K., Wilde-Etzold, S., Bach, C., Noterdaeme, M., Poustka, L., Ziegler, M., & Dziobek, I. (2022).

- Fostering socio-emotional competencies in children on the autism spectrum using a parent-assisted serious game: A multicenter randomized controlled trial. *Behaviour Research and Therapy*, 152, 104068. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2022.104068>
- Löytömäki, J., et al. (2024). Serious game the Emotion Detectives helps to improve social-emotional skills of children with neurodevelopmental disorders. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13420>
- Lussier-Desrochers, D., Massé, L., Simonato, I., et al. (2023). Evaluation of the effect of a serious game on the performance of daily routines by autistic and ADHD children. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. <https://doi.org/10.1007/s41252-023-00319-4>
- Mavritsakis, D. (2024). Augmentative and alternative communication in autism spectrum disorder: Transitioning from letter board to iPad—A case study. *Frontiers in Psychiatry*, 15, 1345447. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2024.1345447>
- Nekar, D. M., Kang, H., Alao, H., & Yu, J. (2022). Feasibility of using multiplayer game-based dual-task training with augmented reality and personal health record on social skills and cognitive function in children with autism. *Children*, 9(9), 1398. <https://doi.org/10.3390/children9091398>
- Penev, Y., Dunlap, K., Husic, A., Hou, C., Washington, P., Leblanc, E., Kline, A., Kent, J., Ng-Thow-Hing, A., Liu, B., Harjadi, C., Tsou, M., Desai, M., & Wall, D. P. (2021). A mobile game platform for improving social communication in children with autism: A feasibility study. *Applied Clinical Informatics*, 12(5), 1030–1040. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1736626>
- Roberts, R., Stacey, J., Jenner, S., & Maguire, E. (2023). Are extended reality interventions effective in helping autistic children to enhance their social skills? A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10, 729–748. <https://doi.org/10.1007/s40489-022-00320-y>
- Salimi, Z., Jenabi, E., & Bashirian, S. (2021). Are social robots ready yet to be used in care and therapy of autism spectrum disorder? A systematic review of randomized controlled trials. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 129, 1–16. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.04.009>
- Scarcella, I., Marino, F., Failla, C., Doria, G., Chilà, P., Minutoli, R., Vetrano, N., Vagni, D., Pignolo, L., Di Cara, M., Settimo, C., Quartarone, A., Cerasa, A., & Pioggia, G. (2023). Information and communication technologies-based interventions for children with autism spectrum conditions: A systematic review of randomized control trials from a positive technology perspective. *Frontiers in Psychiatry*, 14, 1212522. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1212522>
- Soares, E. E., Bausback, K., Beard, C. L., Higinbotham, M., Bunge, E. L., & Gengoux, G. W. (2020). Social skills training for autism spectrum disorder: A meta-analysis of in-person and technological interventions. *Journal of Technology in Behavioral Science*, 6(1), 166–180. <https://doi.org/10.1007/s41347-020-00177-0>
- van den Berk-Smeekens, I., de Korte, M. W. P., van Dongen-Boomsma, M., Oosterling, I. J., den Boer, J. C., Barakova, E. I., Lourens, T., Glennon, J. C., Staal, W. G., & Buitelaar, J. K. (2022). Pivotal Response Treatment with and without robot-assistance for children with autism: A randomized controlled trial. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 31, 1871–1883. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01804-8>
- Wang, T., Ma, Y., Du, X., Li, C., et al. (2024). Digital interventions for autism spectrum disorders: A systematic review and meta-analysis. *Pediatric Investigation*, 8(3), 224–236. <https://doi.org/10.1002/ped4.12417>

- Wertalik, J. L., & Kubina, R. M. (2023). Comparison of two video prompting interventions to teach daily living skills to adolescents with autism. *Behavioral Interventions*, 38(1), 39–61. <https://doi.org/10.1002/bin.1914>
- Xu, F., Gage, N., Zeng, S., Zhang, M., Iun, A., O'Riordan, M., & Kim, E. (2026). The use of digital interventions for children and adolescents with autism spectrum disorder: A meta-analysis. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 56(2), 499–515. <https://doi.org/10.1007/s10803-024-06563-4>
- Yakubova, G., & Chen, B. B. (2021). Examining the effects of parent-created and parent-implemented video prompting to teach daily living skills to an adolescent with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(12), 4679–4691. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-04913-0>

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Zambrano, D. I., Fernández Zambrano, F. J., León Romero, M. del C., Gutiérrez Jiménez, J. L., Jadán Torres, A. J., & Castillo Mayorga, J. E. (2026)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.