

BORDÓN

Revista de Pedagogía

NÚMERO MONOGRÁFICO / SPECIAL ISSUE

La competencia digital docente y el diseño de situaciones innovadoras
con TIC para la mejora del aprendizaje

*Digital competence in teaching and the design of innovative situations
with ICT to improve learning*

Francisco José Fernández Cruz, Fidel Rodríguez-Legendre y Vanesa Sainz
(editores invitados / guest editors)



Volumen 76
Número, 2
2024

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PEDAGOGÍA

ALUMNOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA: TABLETAS DIGITALES Y CAPACITACIÓN DOCENTE EN PRÁCTICAS BASADAS EN LA EVIDENCIA

Students with autism spectrum disorder: digital tablets and teacher training in evidence-based practices

MARÍA ISABEL GÓMEZ-LEÓN

Universidad Internacional de La Rioja, Logroño (España)

DOI: 10.13042/Bordon.2024.98421

Fecha de recepción: 11/02/2023 • Fecha de aceptación: 07/02/2024

Autora de contacto / *Corresponding autor*: María Isabel Gómez-León. E-mail: isabel.gomez@unir.net

Cómo citar este artículo: Gómez-León, M.^a I. (2024). Alumnos con trastorno del espectro autista: tabletas digitales y capacitación docente en prácticas basadas en la evidencia. *Bordón, Revista de Pedagogía*, 76(2), 221-243. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2024.9842>

INTRODUCCIÓN. El número de aplicaciones diseñadas para los alumnos con trastorno del espectro autista (TEA) ha aumentado notablemente, sin embargo, son escasas las revisiones que examinen la eficacia de su uso en las prácticas docentes. Para garantizar resultados eficaces y evitar resultados contraproducentes o potencialmente dañinos se ha destacado la importancia de incorporar en el diseño y uso de estas aplicaciones prácticas basadas en la evidencia. Sin embargo, la mayoría de los docentes afirma no haber recibido suficiente capacitación como para reconocer e implementar estas prácticas en el aula. El objetivo de esta revisión es analizar qué prácticas basadas en la evidencia han utilizado las intervenciones con tabletas digitales que han mostrado su eficacia en el desarrollo de habilidades comunicativas, socioemocionales, cognitivas y académicas en niños y adolescentes con TEA. **MÉTODO.** Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed, ERIC, IEEE Xplore y ACM Digital Library siguiendo los criterios establecidos en la declaración PRISMA. La selección final estuvo formada por 55 artículos seleccionados por la calidad de su evidencia (efectividad, confiabilidad y compromiso) y la capacidad para proporcionar datos concretos sobre el diseño y las prácticas instruccionales utilizadas. **RESULTADOS.** Se ha comprobado que las aplicaciones que han mostrado eficacia en el desarrollo de niños y adolescentes con TEA ofrecen una variedad de usos derivados directamente de prácticas instruccionales tradicionales basadas en la evidencia. **DISCUSIÓN.** Para garantizar resultados eficaces durante la instrucción del alumnado con TEA se recomienda proporcionar programas de capacitación más amplios que brinden a los maestros la oportunidad de: 1) practicar intervenciones tradicionales basadas en la evidencia en aulas inclusivas; 2) reconocer e implementar con fidelidad estas prácticas a través de la tecnología.

Palabras clave: *Tableta, Trastorno del espectro autista, Competencias docentes, Tecnología educativa, Educación inclusiva.*

Introducción

Las tabletas digitales se han vuelto una herramienta de uso común para los niños con trastorno del espectro autista (TEA). El incremento en el uso de estas tecnologías se explica en parte por el hecho de que corresponden particularmente bien a las especificidades de las personas con TEA (Castillo-Bautista y Sánchez-Suricaday, 2023; Gómez-León, 2019). Las tabletas digitales se caracterizan por ser universos programados, secuenciales y neutrales y su uso no requiere ninguna habilidad de interacción social particular. Se adecúan al perfil autista porque están organizadas con leyes predictivas, lo que corresponde a la forma de pensar de las personas con TEA, y permiten refuerzos inmediatos, especialmente efectivos en esta población. Además, los alumnos pueden acceder a las actividades y ver el efecto de sus conductas al instante y tantas veces como deseen, lo que resulta imprescindible para algunos de estos niños (Hong *et al.*, 2018). Algunas investigaciones concluyen que los medios digitales mejoran el interés y la motivación de los niños con TEA incluso más que en los niños neurotípicos (Fage *et al.*, 2018). Como consecuencia hay una proliferación exponencial de aplicaciones para ayudar a los niños con TEA. Sin embargo, la motivación y el compromiso no siempre equivalen a ganancias académicas. Es más, en ocasiones los juegos más entretenidos muestran un menor avance académico que los juegos de aprendizaje menos atractivos (Falloon, 2013).

Se ha sugerido que la falta de revisiones que examinen la eficacia de las tabletas digitales en las prácticas docentes es motivo de confusión para los profesionales que buscan aplicaciones como apoyo a la intervención directa con este alumnado (Gómez-León, 2023; Martínez-González *et al.*, 2022; Sam *et al.*, 2020). La mayoría de las aplicaciones no están diseñadas específicamente para personas con TEA (Tachibana *et al.*, 2017). Se ha encontrado que de 695 aplicaciones etiquetadas como “aplicaciones para el autismo”, solo el 4.9% tenían evidencia clínica real que respaldara su uso o beneficio (Kim *et al.*, 2018). Adicionalmente, se ha argumentado que la mayoría de los estudios que justifican el uso de estas herramientas rara vez alcanzan los estándares de diseño experimental, y se ha cuestionado que exista suficiente evidencia sobre la transferencia del entrenamiento hacia situaciones reales y el mantenimiento de los resultados a largo plazo (Hong *et al.*, 2018; Sam *et al.*, 2020).

Para garantizar resultados eficaces a través de la tableta se ha destacado la importancia de incorporar, tanto en el diseño como en el uso de las aplicaciones, prácticas basadas en la evidencia tradicionalmente utilizadas en las intervenciones clínicas de niños con TEA (Fage *et al.*, 2018). Estas prácticas incluyen técnicas de conducta, apoyos visuales, modelado, refuerzo diferencial o demora de tiempo constante y progresivo, entre otras (Hume *et al.*, 2021). A pesar de la importancia de utilizar intervenciones cuyos efectos estén respaldados por la mejor evidencia científica disponible, menos del 10% de los programas escolares para niños con autismo utilizan prácticas basadas en la evidencia (Locke *et al.*, 2019). El 66.7% del profesorado de educación especial en España afirma no haber recibido ninguna formación sobre TEA en los programas de formación docente universitarios (Larraceleta *et al.*, 2022). El 87.6% de este profesorado informa de que las prácticas basadas en evidencia seleccionadas en sus programas de formación docente nunca se impartieron (47.5%) o se mencionaron de manera incidental (40.1%), y esta carencia es más notable en aquellas prácticas que implican el uso de la tecnología. Resultados semejantes, aunque menos acentuados, se han encontrado en otros países como Estados Unidos (Knight *et al.*, 2019), donde algunos de los hallazgos más preocupantes fueron que los profesores afirmaron usar algunas prácticas ineficaces o dañinas con más frecuencia que las prácticas basadas en la evidencia.

Esto no concluye que la intervención educativa a través de las aplicaciones vigentes sea dañina o ineficaz, pero destaca la dificultad que pueden tener algunos profesionales para identificar fácilmente qué aplicaciones e instrucciones pueden resultar más beneficiosas y evaluar los riesgos potenciales de su uso. Los profesionales se enfrentan a un doble desafío: saber qué tipo de aplicaciones están disponibles y en qué evidencia se fundamentan para respaldar su uso con el alumnado con TEA. En este sentido, las revisiones sistemáticas son un paso necesario para que los programas de capacitación docente utilicen el conocimiento generado por los estudios de investigación a través de sus prácticas (Sam *et al.*, 2020).

El objetivo de esta revisión es analizar qué prácticas basadas en la evidencia han utilizado las intervenciones con tabletas digitales que han mostrado ser eficaces en el desarrollo de habilidades comunicativas, socioemocionales, cognitivas y académicas en niños y adolescentes con TEA.

Se formularon preguntas de investigación siguiendo la estructura PICO (P: niños y adolescentes con TEA; I: tabletas digitales; C: prácticas basadas en la evidencia; O: eficacia; generalización y mantenimiento de los resultados). En concreto, las preguntas de investigación son las siguientes: “¿qué intervenciones con tabletas digitales tienen el suficiente respaldo científico para garantizar beneficios en niños y adolescentes con TEA?”, “¿en qué prácticas basadas en la evidencia se apoyan estas intervenciones?” y “¿los estudios muestran que los resultados pueden generalizarse a otros contextos y mantenerse en el tiempo?”.

Metodología

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos Scopus, Web of Science, PubMed, ERIC, IEEE Xplore y ACM Digital Library, siguiendo los criterios establecidos en la declaración PRISMA (Page *et al.*, 2021).

Se utilizaron los términos (*autism OR autism spectrum disorder OR ASD*) AND (*tablet OR iPad* OR mobile device*) AND (*education OR pedagogy OR inclusive education*) para artículos publicados entre el año 2010 y el año 2023.

Criterios de elegibilidad

En una primera fase, los artículos fueron examinados en función del formato y el contenido siguiendo los criterios de inclusión y exclusión descritos en la tabla 1.

Los resultados podían hacer referencia a comportamientos discretos, como iniciaciones de conversación o conductas estereotipadas, evaluados por registros de observación, cuestionarios, pruebas estandarizadas o informes de rendimiento académico en tareas de instrucción. En cuanto a los diseños de grupo, se incluyeron ensayos controlados aleatorios, ensayos aleatorios secuenciales de asignación múltiple, diseños cuasiexperimentales o diseños de discontinuidad de regresión que compararon un grupo experimental o de intervención con un grupo de control.

Los diseños de caso único tenían que demostrar las relaciones funcionales entre la intervención (o la variable independiente) y los resultados del niño o adolescente con TEA, se incluyeron el retiro del tratamiento, el inicio múltiple concurrente, el sondeo múltiple, el tratamiento alternativo y los diseños de criterios cambiantes, así como los diseños híbridos (p. ej., retiro del tratamiento en un diseño de línea base múltiple). Además, solo se incluyeron prácticas de intervención que se pudieran aplicar en entornos educativos, por lo que se excluyeron las intervenciones que requerían materiales, equipos o ubicaciones altamente especializados que habitualmente no son viables en contextos educativos ordinarios, como entornos virtuales inmersivos, entrenamiento a través de audio encubierto o *neurofeedback*.

TABLA 1. Criterios de inclusión y exclusión

Categoría	Inclusión	Exclusión
Estudio	Artículo publicado en una revista revisada por pares	Disertaciones, presentaciones de conferencias o actas
Idioma	Sin restricción idiomática	
Intervención	La intervención aborda habilidades u objetivos claramente definidos operativamente en la competencia comunicativa, socioemocional, cognitiva o académica Las variables independientes incluyen prácticas realizadas a través de tabletas digitales Se ofrecen datos concretos sobre el diseño y las prácticas instruccionales utilizadas	Conjunto de prácticas cuyo objetivo es conseguir un amplio efecto en los déficits centrales del TEA Las variables independientes son psicofarmacológicas o nutricionales
Resultados	Los resultados hacen referencias a cambios conductuales o cognitivos en la competencia comunicativa, socioemocional, cognitiva o académica del niño o adolescente con TEA	Los resultados hacen referencia a salud física, neuroimagen o EEG Solo resultados para familiares o cuidadores
Diseño del estudio	El artículo examinó la eficacia de la intervención con el diseño de caso único o grupo	Artículo principalmente descriptivo o correlacional Artículos de revisión y metanálisis
Población/ Participantes	Participantes diagnosticados con TEA De 0 hasta 18 años	Los resultados en el rango de edad especificado no se presentaron por separado para, al menos, el rango de edad preescolar, escolar y adolescente

Proceso de selección

Se obtuvieron 1.862 resultados que fueron importados a la herramienta de revisión y extracción de datos Covidence (Veritas Health Innovation Ltd). Una vez eliminados los estudios duplicados quedaron 720 artículos. En una primera fase, los artículos fueron examinados en función del formato y el contenido siguiendo los criterios de inclusión y exclusión descritos en la tabla 1. Aquellos artículos cuyo criterio de elegibilidad no pudo ser obtenido a través del título y el resumen pasaron a una segunda revisión de texto completo. Tras esta primera selección quedaron un total de 122 artículos.

En una segunda fase de selección, se evaluó el nivel de calidad de la evidencia de las intervenciones para los niños y adolescentes con TEA. La evidencia académica obtenida con una

investigación empírica es uno de los aspectos que pueden ofrecer información sobre el soporte digital adecuado. Sin embargo, en el campo de la ingeniería de sistemas y *software* las prácticas basadas en la evidencia deben complementarse con otras fuentes de evidencia empírica, como la experiencia práctica del profesional o los comentarios de los destinatarios de la práctica. Mientras que la investigación académica se considera la mejor fuente de evidencia para la efectividad, probar el producto es la mejor fuente de evidencia para informar sobre la confiabilidad y el compromiso en la práctica. El compromiso se relaciona estrechamente con la satisfacción. La confiabilidad tiene en cuenta la rentabilidad, la relación del tiempo productivo, las acciones innecesarias y la fatiga, estaría más relacionado con preguntas como: “¿se bloqueará la aplicación?”. Por ello se utilizaron dos protocolos que permitieron evaluar la calidad de la metodología de la intervención a través de una serie de indicadores. El primero de ellos hace referencia al formulario desarrollado por Reichow *et al.* (2008) para evaluar y determinar prácticas basadas en evidencia en personas con TEA cuyo índice de confiabilidad y validez es de bueno a excelente. El segundo, elaborado por Zervogianni *et al.* (2020), evalúa la evidencia de campo utilizada en el diseño del sistema interactivo. Esta escala está basada en las pautas de la Organización Internacional de Normalización/Comisión Electrotécnica Internacional (ISO) para el diseño centrado en el ser humano (<https://www.iso.org/standard/52075.html>) y en el rol del usuario infantil en el proceso de diseño. Se eliminaron aquellos estudios que presentaron datos incompletos para determinar la eficacia de la intervención, alto riesgo de sesgo, y aquellos que no presentaron datos sobre la confiabilidad o compromiso con la práctica.

La selección final estuvo formada por 55 artículos seleccionados por su relevancia en términos de efectividad, confiabilidad y compromiso y su capacidad para proporcionar datos concretos sobre el diseño y las prácticas instruccionales utilizadas a través de las tabletas (figura 1).

FIGURA 1. Diagrama de flujo de información en la revisión sistemática

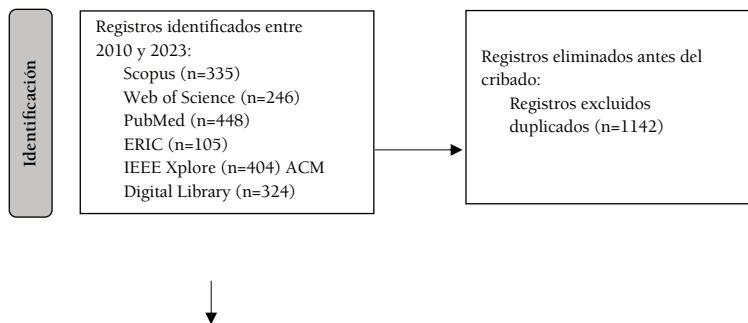
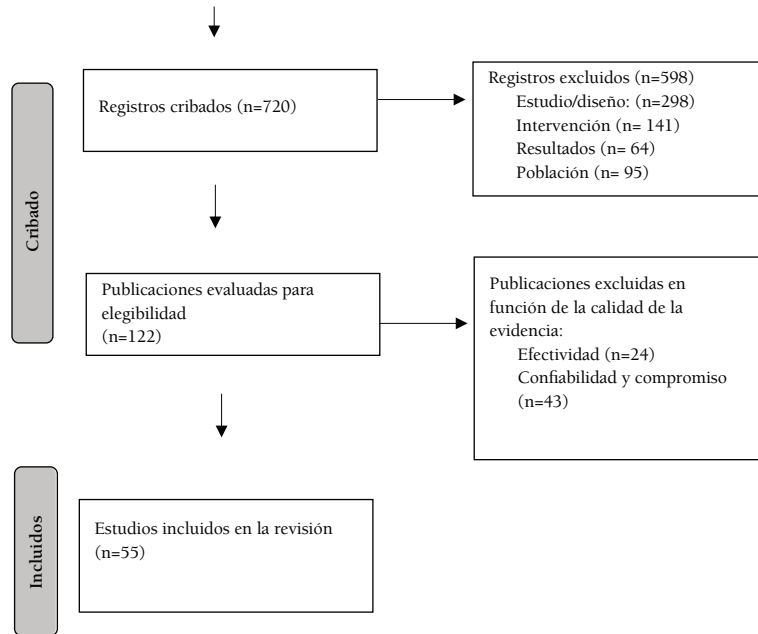


FIGURA 1. Diagrama de flujo de información en la revisión sistemática (cont.)



Evaluación del riesgo de sesgo o calidad metodológica

La evaluación para determinar la calidad de las intervenciones en términos de efectividad se realizó entre dos investigadores con experiencia profesional en programas de instrucción para niños y adolescentes con TEA. Para la extracción de datos se utilizó el formulario Cochrane Effective Practice and Organization of Care (EPOC) (The Cochrane Collaboration, 2017). Cada investigador extrajo por separado los datos de cada una de las publicaciones evaluadas para elegibilidad, estos datos se agruparon en las siguientes categorías: características de los participantes (número, edad, diagnóstico); habilidades objeto de estudio; datos técnicos (aplicaciones utilizadas, número de sesiones); método de evaluación (cuestionario, entrevistas, observaciones, etc.); contexto (aula, hogar, entorno de investigación controlado, etc.); parámetros de evaluación; eficacia (efectos positivos en al menos una variable dependiente); generalización; mantenimiento; compromiso (experiencia positiva, facilidad de uso y atractivo); y confiabilidad (la tecnología es funcional).

Para evaluar la validez interna de los ensayos aleatorios se utilizó la herramienta RoB 2 de Cochrane (Sterne *et al.*, 2019), para los estudios no aleatorizados se utilizó la herramienta ROBINS-I (Sterne *et al.*, 2016). Se hizo énfasis en el riesgo de sesgo respecto a la aleatorización de la asignación de las intervenciones, cegamiento de los participantes, del personal y de los evaluadores, validez y confiabilidad de las medidas de resultado, datos de resultado incompletos, sesgo de deserción y notificación selectiva de los resultados. La evaluación de cada uno de estos dominios se realizó considerando tres categorías: bajo riesgo, algunas preocupaciones y alto riesgo.

La fiabilidad de acuerdo interjueces (IRA) fue del 100%.

Análisis y síntesis de la evidencia científica

Cada artículo fue asignado a la competencia donde había mostrado ser eficaz según el objetivo y los resultados de los estudios analizados: comunicativa, socioemocional, cognitiva y académica. Dichas competencias fueron clasificadas según los criterios de Hume *et al.* (2021) para prácticas basadas en la evidencia:

- La competencia comunicativa incluye intervenciones en las que se utiliza la tableta como sistema de comunicación aumentativa y alternativa (CAA) con ayuda de aplicaciones que permiten el uso de dispositivos de generación de voz (SGDs) y habilidades iniciales de comunicación como las solicitudes o la denominación de imágenes.
- La competencia socioemocional incluye habilidades sociales de comunicación como saludos o respuestas, habilidades sociales como cumplidos, turnos y atención a las claves sociales relevantes y reconocimiento y expresión emocional.
- La competencia cognitiva hace referencia a aquellas investigaciones que utilizan la tableta para compensar las dificultades relacionadas con funciones ejecutivas como organización y planificación, gestión del tiempo y autorregulación o autocontrol de conductas que interfieren el aprendizaje o la calidad de vida del niño o su entorno.
- La competencia académica incluye estudios que hayan mostrado la eficacia de la tableta en la adquisición de habilidades relevantes para el proceso de aprendizaje en el contexto escolar.

De cada uno de los artículos a revisados se extrajeron los siguientes datos: autor y año; número (n) y edad de los participantes; variable independiente (VI); variable dependiente (VD); y la presencia o no de datos de generalización y mantenimiento (tablas 2, 3, 4 y 5).

Las VI describen características de las aplicaciones utilizadas, como realidad aumentada (RA), pantallas de escenas visuales personalizadas (VSD) o dispositivos generadores de voz (SGD); tipo de intervención o métodos aplicados, como mapas conceptuales (MC); y prácticas basadas en la evidencia a través del *software*. Las prácticas basadas en la evidencia hacen referencia al último informe de Hume *et al.* (2021), donde se extrajeron 28 prácticas utilizadas en las intervenciones de niños y adolescentes con TEA con suficiente evidencia empírica. En esta revisión, se encontró que cada intervención realizada con la tableta estaba vinculada a más de una práctica basada en la evidencia: instrucción sistemática (IS), interrupción de respuesta (IR), intervención naturalista (IN), integración sensorial (ISS), procedimientos de incitación o *prompting* (PI), demora de tiempo (DT), refuerzo (R), refuerzo diferencial (RD), corrección de errores (CE), técnicas de conducta (TC), apoyos visuales (AV), modelado (modelado de vídeo: MV), automodelado (automodelado de vídeo: AMV); historias sociales (HS), *role play* (RP), listas de verificación (LV) y análisis de tareas (AT).

Las VD hacen referencia a las habilidades donde la intervención ha resultado ser efectiva.

Resultados

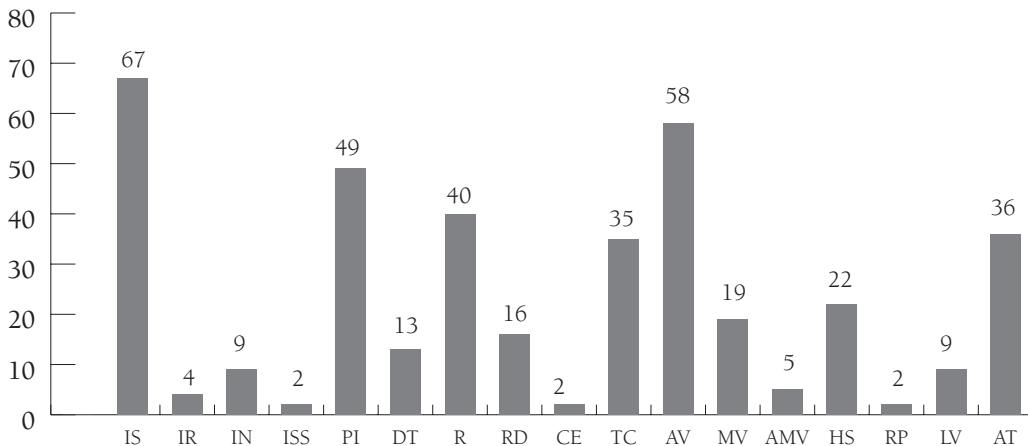
El total de los participantes de los 55 estudios analizados son 625 niños y adolescentes con TEA. Solo 9 estudios utilizaron muestras ≥ 20 sujetos, lo que representa el 16.66% de las investigaciones mientras que 40 estudios utilizaron muestras ≤ 5 sujetos, lo que representa el 72.72% de las

investigaciones. Respecto a la edad, 143 niños estaban en edad preescolar, 418 en edad escolar y 64 eran adolescentes.

El 89.8% de los estudios se realizaron en un entorno controlado de instrucción simulada (escuela o centros especializados) y el 10.2% en un entorno natural (hogar o al aire libre). El 50.9% de los estudios probó que los resultados se mantuvieron a lo largo del tiempo, con un máximo de 6 meses de seguimiento (Whitehouse *et al.*, 2017). El 40% de los estudios mostraron que las habilidades adquiridas se generalizaron a otros contextos diferentes. En dos estudios, el nivel de mantenimiento alcanzó el 100% (Alexander *et al.*, 2013; Lorah *et al.*, 2013) y solo un estudio alcanzó un nivel de generalización del 100% (Waddington *et al.*, 2017).

Todas las intervenciones aplican principios de prácticas cognitivas conductuales basadas en la evidencia (figura 2). Las más utilizadas son la instrucción sistemática, los apoyos visuales, los procedimientos de incitación, el refuerzo y el análisis de tareas, que ofrecen la posibilidad de simplificar la tarea al principio proporcionando indicaciones verbales y visuales y modelar para facilitar el éxito y el aprendizaje. Estas prácticas proporcionan más apoyo cuando una tarea (o conducta) es nueva, y el nivel de apoyo se reduce gradualmente a medida que se observan mejoras en la conducta y se desarrolla la competencia. Incluyen instrucción en andamiaje, lenguaje claro y conciso, participación activa de los estudiantes, retroalimentación frecuente y técnicas de práctica guiada con un alto nivel de éxito.

FIGURA 2. Prácticas basadas en la evidencia a través del software de las tabletas



En todos los estudios, el diseño de las interfaces se enfoca en una fuerte estructuración de espacios y tiempos en cada pantalla, como lo propone el programa TEACCH (Treatment and Education of Autistic and Related Communication Handicapped Children) (Tachibana *et al.*, 2017). Además, cada aplicación se dedica a una tarea específica abordando una necesidad concreta como sugiere el enfoque ABA (Applied Behavior Analysis) (Tachibana *et al.*, 2017), e incluyen apoyos verbales o visuales para ayudar al niño a participar y adquirir un comportamiento o habilidad como recomienda el método Denver (Tachibana *et al.*, 2017).

La mayoría de las intervenciones han sido diseñadas para permitir interacciones personalizadas y flexibles, lo que facilita la adaptación de la intervención a la edad y capacidad del niño en términos de funcionalidad y dificultad de la tarea. Esto puede explicar que no se hayan encontrado diferencias en cuanto a la eficacia y compromiso de las prácticas de intervención en función de los rangos de edad estudiados.

Competencia de comunicación

El 25.45% de las intervenciones analizadas se han centrado en la función comunicativa de la tableta (tabla 2). La alta usabilidad de este soporte tecnológico en esta competencia está respaldada, en parte, por principios de diseño que ya se han implementado a través de métodos más tradicionales y forman parte de prácticas basadas en la evidencia (Hume *et al.*, 2021). Sin embargo, la digitalización y el manejo táctil optimizan estas prácticas y abren nuevas posibilidades. Por ejemplo, el Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes (PECS) se construye sobre el principio de bibliotecas temáticas de imágenes y pictogramas asociadas a archivos que permiten la emisión sonora de la palabra a través de SGD que el niño puede utilizar para remediar sus dificultades de comunicación. La investigación ha demostrado que la mayoría de los niños con TEA adquiere más rápidamente habilidades de comunicación a través de un SGD que a través de señas manuales o intercambio de imágenes en papel, siendo el SGD su medio de aprendizaje preferido (Couper *et al.*, 2014; Lorah y Parnell, 2017; McLay *et al.*, 2017). La aplicación más utilizada como SGD es Proloquo2Go (Alzrayer *et al.*, 2017, 2019; Kagohara *et al.*, 2012; King *et al.*, 2014; Lorah y Parnell, 2017; Waddington *et al.*, 2014, 2017).

Además, estas bibliotecas temáticas permiten crear un repertorio de imágenes adaptadas a cada tema, a cada situación, llegando a reducir el tiempo de preparación del contenido visual por parte del docente en más del 70% (Chien *et al.*, 2015). La aplicación Proloquo2Go (Alzrayer *et al.*, 2017, 2019; Kagohara *et al.*, 2012; King *et al.*, 2014; Lorah y Parnell, 2017; Waddington *et al.*, 2014, 2017) ha mostrado su eficacia como SGD en un mayor número de estudios que otras aplicaciones con la misma función.

Las habilidades de solicitud de objetos son el objetivo de la mayoría de los estudios centrados en la competencia comunicativa. En estas habilidades tuvieron éxito las intervenciones conductuales estructuradas como la instrucción sistemática, el análisis de tareas, la demora de tiempo, el refuerzo y el refuerzo diferencial. Las respuestas vocales de los niños aparecen en un menor número de estudios, en este caso, están vinculadas a intervenciones naturalistas (Almirall *et al.*, 2016; Chang *et al.*, 2018), intervenciones sensoriales (Lorah y Parnell, 2017) y guiones escritos (Sng *et al.*, 2020).

Los resultados fueron diversos, algunos niños tuvieron dificultades para distinguir los símbolos de la imagen (King *et al.*, 2014; Wendt *et al.*, 2019), otros pudieron navegar varias páginas combinando símbolos y realizar una solicitud (Alzrayer *et al.*, 2017). En algunas intervenciones los niños consiguieron responder a preguntas como “¿qué es esto?”, “¿cómo te llamas?”, “¿qué quieres?” (Kagohara *et al.*, 2012) y en otras tuvieron un porcentaje de éxito elevado al nombrar símbolos (85%) y distinguirlos (93%) (Lorah *et al.*, 2013).

TABLA 2. intervenciones en la competencia de comunicación

Autor y año	Muestra n/edad	Intervención (VI)	Efectividad (VD)	G	M
Agius y Vance, 2016	3/3-5	SGD, AV, TC, R, PI, AT	Habilidades iniciales de comunicación	No	No
Almirall <i>et al.</i> , 2016	61/5-8	SGD, AV, IS, AT, R, IN, PI	Expresiones comunicativas espontáneas, palabras nuevas, atención conjunta y regulación del comportamiento y el juego.	Sí	Sí
Alzrayer <i>et al.</i> , 2017	4/8-10	SGD, AV, IS, AT, TC, R, PI	Solicitudes de varios pasos	Sí	Sí
Chang <i>et al.</i> , 2018	58/6-12	SGD, AV, IN, AT, TC, PI	Juego simbólico y habilidades del lenguaje expresivo	Sí	No
Chien <i>et al.</i> , 2015	11/ 6-12	iCAN, SGD, AV, TC, AT	Habilidades de comunicación	No	No
Couper <i>et al.</i> , 2014	9/4-12	SGD, AV, TC, PI	Habilidades iniciales de comunicación	No	Sí
Genç-Tosun y Kurt, 2017	3/4-5	SGD, AV, IS, DT, R, PI, AT	Solicitudes de varios pasos	Sí	Sí
Kagohara <i>et al.</i> , 2012	2/13,17	SGD, AV, IS, DT, RD, AT	Denominación correcta de imágenes	No	Sí
King <i>et al.</i> , 2014	2/4,5	SGD, AV, IS, TC, PI, AT	Habilidades iniciales de comunicación, toma de turnos	No	No
Lorah y Parnell, 2017	3/3-6	SGD, AV, TC, DT, RD, ISS	Adquisición verbal a través del tacto	No	Sí
McLay <i>et al.</i> , 2017	2/6-12	SGD, AV, IS, TC, R, PI, AT	Habilidades iniciales de comunicación	No	Sí
Sng <i>et al.</i> , 2020	3/8-10	AV, IS, GE, R	Respuestas conversacionales	Sí	No
Still <i>et al.</i> , 2015	11/6-12	AV, IS, TC, R, PI	Habilidades de comunicación	No	No
Wendt <i>et al.</i> , 2019	2/14-16	SGD, AV, IS, TC, PI	Habilidades de solicitud	Sí	Sí

Nota. M: mantenimiento; G: generalización.

Competencia socioemocional

El 23.63% de las intervenciones seleccionadas se han centrado en la competencia socioemocional (tabla 3). La realidad aumentada ha resultado ser eficaz en el desarrollo de esta competencia (Chen *et al.*, 2016; Hamid *et al.*, 2022; Lee *et al.*, 2018) restringiendo y dirigiendo la atención de los niños hacia señales no verbales relevantes para comprender la escena social. De la misma manera, ha resultado ser eficaz la combinación de la realidad aumentada con la estrategia del mapa conceptual para ayudar a los estudiantes a enfocar y organizar las señales sociales no verbales y conceptualizar visualmente los escenarios sociales (Lee *et al.*, 2018). Tres estudios han utilizado historias sociales (Chen *et al.*, 2016; Kirst *et al.*, 2022; Lee *et al.*, 2018; Smith *et al.*, 2021). Las tabletas han permitido individualizar las escenas de acuerdo con las necesidades e intereses de los estudiantes, lo que ha resultado más efectivo que el método tradicional en papel. Las pantallas de escenas visuales personalizadas (VSD) han resultado efectivas tanto en el número (Babb *et al.*, 2021; Chapin *et al.*, 2022) como en el tipo (Babb *et al.*, 2021) de interacciones comunicativas, aumentando el uso del habla en adolescentes. Estas pantallas permiten pausar el vídeo creando una imagen fija con puntos de acceso de salidas de voz a través de las cuales el estudiante puede comunicarse.

Otra práctica utilizada basada en la evidencia es el modelado de video (Chen *et al.*, 2016; Macpherson *et al.*, 2015). Estas prácticas se han usado en combinación con otros métodos de instrucción como el análisis de tareas, la incitación y las estrategias de refuerzo, siendo especialmente efectivas en la imitación y expresión emocional, y en las interacciones sociales verbales y no verbales como los cumplidos. También son utilizadas como método de instrucción en el uso de la tableta para la adquisición de turnos de comunicación y ejemplo de la conducta objetivo, en este caso suelen ir acompañadas de una narración que describe el comportamiento esperado (Babb *et al.*, 2021; Chapin *et al.*, 2022).

La aplicación Proloquo2G es el sistema de comunicación más utilizado en el desarrollo de la competencia socioemocional (Alzrayer *et al.*, 2017; Kagohara *et al.*, 2012; King *et al.*, 2014; Lorah y Parnell, 2017), aunque un estudio obtuvo buenos resultados en comunicación funcional espontánea a través de la aplicación SonoFlex (Xin y Leonard, 2015). Los estudios sobre el desarrollo de las competencias socioemocionales a través de la tableta muestran mejorías tanto cualitativas como cuantitativas en la interacción social. Desde una mejora en la atención a las claves sociales no verbales, la imitación, el reconocimiento y la expresión emocional a una mejora estadísticamente significativa en las interacciones sociales verbales y no verbales (Chen *et al.*, 2016; Lee *et al.*, 2018; Macpherson *et al.*, 2015).

TABLA 3. Intervenciones en la competencia socioemocional

Autor y año	Muestra n/edad	Intervención (VI)	Resultado (VD)	G	M
Alzrayer <i>et al.</i> , 2019	2/7,10	SGD, IS, TC	Habilidades de comunicación social	Sí	No
Babb <i>et al.</i> , 2021	4/16-18	VSD, HS, MV, AV, SGD, IS, AT	Interacción social, número de turnos comunicativos y aumento de habla	Sí	Sí
Chapin <i>et al.</i> , 2022	3/4-5	VSD, HS, MV, AV, SGD, IS	Interacción social, número de turnos comunicativos	No	No
Chen <i>et al.</i> , 2016	6/11,13	HS, RA, MV, PI, R	Atención a las claves sociales no verbales, imitación y expresión emocional, habilidades sociales	No	Sí
Fage <i>et al.</i> , 2018	30/12-17	IS, R, AV, PI, AT	Memoria facial, identificación y expresión emocional, y conciencia emocional	No	No
Hamid <i>et al.</i> , 2022	20/5-6	RA, R, PI, AT	Habilidades sociales no verbales	No	No
Kirst <i>et al.</i> , 2022	82/5-10	IS, HS, R, AV, PI	Empatía, reconocimiento, conciencia y regulación emocional	Sí	Sí
Lee <i>et al.</i> , 2018	3/8-9	RA, MC, HS, RP, PI, R	Interacciones sociales (respuestas y saludos)	Sí	Sí
Macpherson <i>et al.</i> , 2015	5/9-11	MV, IN, AV, PI, R	Comportamientos de cumplido (verbales y gestuales)	Sí	No
Smith <i>et al.</i> , 2021	10/7-11	HS, IS, AV, PI, R	Comprensión social, reducción de ansiedad al cambio	No	No
Waddington <i>et al.</i> , 2014	3/7-10	SGD, IS, DT, RD, AV, PI	Habilidades de solicitud y comunicación social	Sí	Sí
Waddington <i>et al.</i> , 2017	1/8	SGD, IN, TC, AV, PI	Habilidades de solicitud y comunicación social	Sí	No
Xin y Leonard, 2015	3/10	SGD, TC, AV, PI	Comunicación funcional espontánea	No	No

Nota. M: mantenimiento; G: generalización.

Competencia cognitiva

Un 32.72% de las intervenciones tienen como objetivo habilidades relacionadas con la competencia cognitiva (tabla 4). Tres investigaciones se han centrado en tecnologías de asistencia para compensar las dificultades que a menudo manifiestan estos niños en diferentes aspectos de las funciones ejecutivas como la planificación o la gestión del tiempo (Finn *et al.*, 2015; Giles y Markham, 2017; Mercier *et al.*, 2016). En este sentido las aplicaciones de agendas digitales muestran ser eficaces tanto para visualizar como para organizar el tiempo, lo que reduce la ansiedad y aumenta la disponibilidad cognitiva del alumno en la tarea. La eficacia de este tipo de intervención es mayor que la de los diarios visuales en papel (Hume *et al.*, 2021) porque los cronómetros visuales (*time timer*) permiten al niño visualizar en todas las actividades el tiempo que transcurre.

Las intervenciones basadas en vídeo también son una práctica ampliamente utilizada para enseñar habilidades que incorporan el modelado y las indicaciones verbales. Las indicaciones de vídeo que utilizan el *prompting* están diseñadas para representar un proceso o comportamiento de varios pasos (Tereshko *et al.*, 2010). El modelado de vídeo ha demostrado ser eficaz para capacitar al estudiante en el uso de la tecnología (Alexander *et al.*, 2013) y mejorar su autonomía dentro y entre tareas (Spriggs *et al.*, 2015; Tereshko *et al.*, 2010). Las investigaciones muestran que utilizar demostraciones del uso de la tableta a través de modelos es más efectivo que presentar instrucciones únicamente a través de un SGD (Lorah *et al.*, 2013). La investigación sobre indicaciones en vídeo a través de segmentos reducidos de instrucciones muestra que este método ayuda a disminuir la carga cognitiva que a veces imponen los vídeos más largos (Murdock *et al.*, 2013; Tereshko *et al.*, 2010; Velez-Coto *et al.*, 2017; Whitehouse *et al.*, 2017).

Las pantallas de escenas visuales integradas también se han utilizado con éxito para el aprendizaje autónomo en tareas de capacitación vocacional (Babb *et al.*, 2019), en este caso combinadas con breves sesiones de instrucción y modelo de vídeo como una práctica guiada en el uso de la aplicación.

El 39% de las investigaciones tienen como objetivo aumentar el autocontrol para mejorar el comportamiento y los resultados académicos de los estudiantes de Primaria y Secundaria (Bouck *et al.*, 2014; Clemons *et al.*, 2016; Crutchfield *et al.*, 2015; Neely *et al.*, 2013; Rosenbloom *et al.*, 2016; Xin *et al.*, 2017). En todos los estudios se utilizó la práctica basada en la evidencia del refuerzo diferencial de comportamientos alternativos, incompatibles u otros para disminuir el comportamiento que afectaba a la realización de las tareas e interfería con las interacciones sociales (Hume *et al.*, 2021). Además, las listas de verificación han resultado ser útiles para aumentar la autonomía y el autocontrol, y reducir la conducta de escape mantenida y el comportamiento desafiante (Neely *et al.*, 2013; Rosenbloom *et al.*, 2016). La aplicación más utilizada para este propósito fue I-Connect (Clemons *et al.*, 2016, Crutchfield *et al.*, 2015, Rosenbloom *et al.*, 2016).

TABLA 4. Intervenciones en la competencia cognitiva

Autor y año	Muestra n/edad	Intervención (VI)	Resultado (VD)	G	M
Alexander <i>et al.</i> , 2013	7/15-18	MV, CE, IS, R	Clasificación de su correo objetivo	Sí	Sí
Babb <i>et al.</i> , 2019	1/18	VSD, AV, SGD, IS	Aprendizaje autónomo tareas de capacitación vocacional	Sí	Sí
Bouck <i>et al.</i> , 2014	3/13-15	IS, LV, RD, AT	Autocontrol y autonomía	No	Sí
Carnett <i>et al.</i> , 2017	3/5,10,13	SGD, IS, IR	Aprendizaje del uso de un SGD	Sí	No
Clemons <i>et al.</i> , 2016	3/15-17	RD, IS, LV, AT	Autocontrol y autonomía	No	Sí
Crutchfield <i>et al.</i> , 2015	2/9	RD, IS	Autocontrol y reducción estereotipias	No	Sí
Finn <i>et al.</i> , 2015	4/8-9	LV, R	Aumento de rendimiento y atención sostenida	Sí	Sí
Giles y Markham, 2017	3/4	AT, AV, IS	Adquisición del cronograma de actividades	No	No
Lorah <i>et al.</i> , 2013	5/4-5	SGD, IS, IR, DT	Aprendizaje del uso de un SGD	No	Sí
Mercier <i>et al.</i> , 2016	5/7-10	AT, AV, IS, R	Reducción problemas de conducta, disponibilidad cognitiva	Sí	Sí
Murdock <i>et al.</i> , 2013	4/3-5	HS, MV, AV, R	Juego simbólico	Sí	Sí
Neely <i>et al.</i> , 2013	2/8-9	RD, IS, LV	Autocontrol, reducción conductas de escape y desafiantes	No	No
Rosenbloom <i>et al.</i> , 2016	1/7	RD, IS, LV	Autocontrol y reducción comportamiento disruptivo	No	No
Spriggs <i>et al.</i> , 2015	4/14-17	MV, AV, R	Autonomía dentro y entre tareas	Sí	No
Tereshko <i>et al.</i> , 2010	4/4-6	MV, IS, AT, AV, R	Imitación de una cadena de respuesta	No	No
Velez-Coto <i>et al.</i> , 2017	74/5-18	AT, AV, HS, R	Mejorar la atención, la categorización y la interacción	No	No
Whitehouse <i>et al.</i> , 2017	80/2-4	TC, R, IN	Recepción visual, motricidad fina, comprensión, adaptación	Sí	Sí
Xin <i>et al.</i> , 2017	4/8-12	AMV, RD	Autocontrol, participación en la tarea	No	No

Nota. M: mantenimiento; G: generalización.

Competencia académica

El 18.18% de las investigaciones están vinculadas a la competencia académica (tabla 5). De estas, el 44.4% han utilizado la lógica de las historias sociales como método de instrucción basado en la evidencia (Hume *et al.*, 2021). Esta técnica permite modelar procesos metacognitivos complejos de una manera concreta y discreta. A través de una lectura dialógica se puede incitar al niño a participar en la tarea, corregir sus aportaciones, ampliar sus enunciados, finalizar frases, recordar la información clave, formular preguntas abiertas y proponer situaciones asociadas a la experiencia del niño (Browder *et al.*, 2017). Los mapas conceptuales son organizadores gráficos que muestran visualmente elementos relevantes del texto en diferentes áreas de contenido (p. ej., lengua, ciencia, historia...). Este apoyo visual puede ayudar a la memoria de trabajo mostrando

la estructura de la historia de una manera sobresaliente y explícita, y proporcionando oportunidades para extraer conclusiones del texto visual y verbalmente de una manera simultánea.

Tres de los estudios seleccionados utilizan el modelado (Jowett *et al.*, 2012) y automodelado (Burton *et al.*, 2013; Hart y Whalon, 2012; Morris *et al.*, 2021) de vídeo en intervenciones con niños de edad preescolar y adolescentes, respectivamente. El modelado de vídeo y el automodelado de vídeo se consideran estrategias efectivas basadas en evidencia para niños con TEA (Hume *et al.*, 2021). En todos los estudios se acompaña de instrucciones basadas en vídeos que proporcionan instrucciones de lecciones pregrabadas, lo que permite a los educadores utilizar prácticas basadas en evidencia. De manera similar a la instrucción en vivo, las instrucciones basadas en vídeos brindan a los alumnos el beneficio del aprendizaje por observación, pero a diferencia de la instrucción en vivo, el alumno controla el ritmo de la instrucción al poder pausar, reproducir y ver la instrucción nuevamente para adaptarse a sus necesidades personales. Este método resulta eficaz para aumentar la frecuencia de respuestas correctas y espontáneas del alumno (Burton *et al.*, 2013; Morris *et al.*, 2021). Cuando, además, se acompaña con realidad aumentada, incorporando marcadores en el material impreso para proporcionar acceso a recursos digitales adicionales se ha encontrado que aumenta la atención y la motivación de los estudiantes (Morris *et al.*, 2021).

Los resultados muestran que la enseñanza con ayuda progresiva proporcionada a través de una tableta es efectiva tanto para la adquisición y mejora de competencias transversales (p. ej., el uso de gráficos), como para el desarrollo de habilidades vinculadas con competencias específicas como matemáticas, ciencias o lenguas. De la misma manera, ha resultado ser efectivo tanto para la adquisición de habilidades complejas como la solución de problemas matemáticos (Burton *et al.*, 2013; Morris *et al.*, 2021) en adolescentes como para la adquisición de habilidades básicas de aritmética (Jowett *et al.*, 2012) o lectoescritura (Mazumdar *et al.*, 2021) en preescolares. Se halló que el 90% de los estudiantes prefirió el enfoque de arrastrar y soltar o simplemente tocar a los métodos convencionales practicados durante la enseñanza en el aula. Es más, de entre aquellos que eran reacios a sostener un lápiz el 84% adaptó las habilidades previas necesarias para escribir, como garabatear, trazar, unir puntos, copiar, etc., después de usar la aplicación en su tableta (Mazumdar *et al.*, 2021).

TABLA 5. Intervenciones en la competencia académica

Autor y año	Muestra n/edad	Intervención (VI)	Resultado (VD)	G	M
Alison <i>et al.</i> , 2017	20/6-12	HS, SGD, PI, R	Atención, adquisición lengua inglesa	No	No
Browder <i>et al.</i> , 2017	3/8-10	HS, MC, AT, IS, DT, R	Comprensión lectora	No	Sí
Burton <i>et al.</i> , 2013	4/13.15	AMV, IS, R	Habilidades matemáticas	No	Sí
Elicin y Tunali, 2016	3/5-7	IS, TC, AV, R	Habilidades de uso de gráficos	Sí	Sí
Hart y Whalon, 2012	1/16	AMV, IS, R	Rendimiento ciencia	No	No
Jowett <i>et al.</i> , 2012	1/5	MV, AT, R, IS	Habilidades básicas de aritmética	Sí	Sí

TABLA 5. Intervenciones en la competencia académica (cont.)

Autor y año	Muestra n/edad	Intervención (VI)	Resultado (VD)	G	M
Mazumdar <i>et al.</i> , 2021	31/3-10	IS, TC, AV, SGD, PI, R	Habilidades preescritura y comunicación	Sí	No
Morris <i>et al.</i> , 2021	1/15	MV, IS, RA, R	Habilidades matemáticas	Sí	Sí
Spooner <i>et al.</i> , 2014	4/8-12	HS, IS, DT, AT, R	Habilidades de lectoescritura	No	No
Spooner <i>et al.</i> , 2015	2/7-8	HS, IS, R	Habilidades de alfabetización	No	No

Nota. M: mantenimiento; G: generalización.

Conclusiones

A pesar de los efectos positivos y la evidencia empírica hallada en las intervenciones seleccionadas, una de las principales limitaciones para valorar su eficacia en el contexto real del alumnado con TEA es que aproximadamente la mitad de ellas no informan sobre la latencia de la medida de mantenimiento y la generalización de los resultados. De acuerdo con otros autores (Hong *et al.*, 2018; Kim *et al.*, 2018), para mejorar los criterios científicos de calidad, futuras investigaciones deberían considerar la evaluación de los efectos fuera del contexto instruccional y la estabilidad de los cambios en el tiempo.

La mayoría de las aplicaciones pensadas para niños con TEA ofrecen una variedad de usos derivados directamente de prácticas instruccionales basadas en la evidencia (Hume *et al.*, 2021). Para muchos estudiantes con TEA que luchan por aprender y participar en contextos académicos, el uso de las tabletas combinado con enfoques basados en la evidencia puede servir como intervenciones potencialmente poderosas para aumentar las habilidades comunicativas, socioemocionales, cognitivas y académicas, y proporcionar una ruta de aprendizaje más rápida y accesible que otras prácticas. Los estudios analizados avalan la eficacia de estas intervenciones, sin embargo, es fundamental que el conocimiento técnico y/o científico se integre en un proceso de toma de decisiones más amplio que necesariamente se verá afectado por el conocimiento conceptual, la formación práctica y las experiencias y conocimientos del profesional que las aplica (Cabero-Almenara *et al.*, 2020; Knight *et al.*, 2019; Larraceleta *et al.*, 2022; Locke *et al.*, 2019; Martínez-González *et al.*, 2022). En este sentido, se recomienda mejorar las ofertas de formación docente proporcionando programas de capacitación más amplios que brinden a los maestros la oportunidad de implementar prácticas basadas en la evidencia en aulas inclusivas. Al aprender las instrucciones básicas, cómo y por qué funcionan, el docente tendrá menos dificultades a la hora de reconocerlas en un *software*, entenderá cómo la tableta puede apoyar el proceso de aprendizaje del alumno con TEA y podrá implementar las intervenciones con mayor fidelidad.

Por lo tanto, para aumentar la probabilidad de que estas intervenciones se utilicen en entornos escolares de la forma en que fueron diseñadas, y así garantizar resultados más acordes a lo que muestra la investigación, se proponen dos vías: ser capaz de traducir estos resultados en prácticas enmarcadas en contextos reales de instrucción y tener en cuenta en el diseño de la aplicación la opinión de los educadores responsables de impartir las intervenciones y de los alumnos

interesados, es decir, que exista una retroalimentación detallada sobre qué componentes de la intervención, además de ser eficaces, son relevantes para la práctica dentro del aula ordinaria.

Por último, aunque no se han encontrado diferencias en los tramos de edad estudiados en cuanto a la eficacia y compromiso de las prácticas instruccionales, una de las limitaciones de este estudio es no haber podido determinar los efectos en función del tipo y la gravedad de los síntomas, categorías diagnósticas superpuestas o especificidades fenotípicas como el estilo perceptivo o el perfil sensorial, lo que puede ser predictivo en los estudiantes con TEA tanto de las ganancias de aprendizaje como del compromiso con la tecnología (Gómez-León, 2024).

Referencias bibliográficas

- Agius, M. M. y Vance, M. (2016). A comparison of PECS and iPad to teach requesting to preschoolers with autistic spectrum disorders. *Augmentative and Alternative Communication*, 32(1), 58-68. <https://doi.org/10.3109/07434618.2015.1108363>
- Alexander, J., Ayres, K., Smith, K., Shepley, S. y Mataras, T. (2013). Using video modeling on an iPad to teach generalized matching on a sorting mail task to adolescents with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7, 1346-1357. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2013.07.021>
- Alison, C., Root, J. R., Browder, D. M. y Wood, L. (2017). Technology-Based Shared Story Reading for Students with Autism Who Are English-Language Learners. *Journal of Special Education Technology*, 32(2), 91-101. <https://doi.org/10.1177/0162643417690606>
- Almirall, D., DiStefano, C., Chang, Y.-C., Shire, S., Kaiser, A., Lu, X., Nahum-Shani, I., Landa, R., Mathy, P. y Kasari, C. (2016). Longitudinal effects of adaptive interventions with a speech-generating device in minimally verbal children with ASD. *Journal of Clinical Child y Adolescent Psychology*, 45(4), 442-456. <https://doi.org/10.1080/15374416.2016.1138407>
- Alzrayer, N. M., Banda, D. R. y Koul, R. (2017). Teaching children with autism spectrum disorder and other developmental disabilities to perform multistep requesting using an iPad. *Augmentative and Alternative Communication*, 33(2), 65-76. <https://doi.org/10.1080/07434618.2017.1306881>
- Alzrayer, N. M., Banda, D. R. y Koul, R. K. (2019). The effects of systematic instruction in teaching multistep social-communication skills to children with autism spectrum disorder using an iPad. *Developmental neurorehabilitation*, 22(6), 415-429. <https://doi.org/10.1080/17518423.2019.1604578>
- Babb, S., Gormley, J., McNaughton, D. y Light, J. (2019). Enhancing independent participation within vocational activities for an adolescent with ASD using AAC video visual scene displays. *Journal of Special Education Technology*, 34(2), 120-132. <https://doi.org/10.1177/016264341879584>
- Babb, S., McNaughton, D., Light, J. y Caron, J. (2021). "Two Friends Spending Time Together": The Impact of Video Visual Scene Displays on Peer Social Interaction for Adolescents with Autism Spectrum Disorder. *Language, speech, and hearing services in schools*, 52(4), 1095-1108. https://doi.org/10.1044/2021_LSHSS-21-00016
- Bouck, E. C., Savage, M., Meyer, N. K., Taber-Doughty, T. y Hunley, M. (2014). High-tech or low-tech? Comparing self-monitoring systems to increase task independence for students with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 29(3), 156-167. <https://doi.org/10.1177/1088357614528797>
- Browder, D. M., Root, J. R., Wood, L. y Allison, C. (2017). Effects of a story-mapping procedure using the iPad on the comprehension of narrative texts by students with autism spectrum

- disorder. *Focus on Autism Other Developmental Disabilities*, 32(4), 243-255. <https://doi.org/10.1177/1088357615611387>
- Burton, C. E., Anderson, D. H., Prater, M. A. y Dyches, T. T. (2013). Video self-modeling on an iPad to teach functional math skills to adolescents with autism and intellectual disability. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 28(2), 67-77. <https://doi.org/10.1177/1088357613478829>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Gutiérrez-Castillo, J. J. y Palacios-Rodríguez, A. (2020). Validación del cuestionario de competencia digital para futuros maestros mediante ecuaciones estructurales. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 72(2), 45-63. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2020.73436>
- Carnett, A., Bravo, A. y Waddington, H. (2017). Teaching mands for actions to children with autism spectrum disorder using systematic instruction, behavior chain interruption, and a speech-generating device. *International Journal of Developmental Disabilities*, 65(2), 98-107. <https://doi.org/10.1080/20473869.2017.1412561>
- Castillo Bautista, J. C. y Sánchez-Suricalday, A. (2023). Intervenciones eficaces para la mejora de las habilidades sociales en personas con trastorno del espectro autista de alto funcionamiento: una revisión sistemática. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 75(3), 27-43. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2023.95609>
- Chang, Y.-C., Shih, W., Landa, R., Kaiser, A. y Kasari, C. (2018). Symbolic play in school-aged minimally verbal children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48(5), 1436-1445. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3388-6>
- Chapin, S. E., McNaughton, D., Light, J., McCoy, A., Caron, J. y Lee, D. L. (2022). The effects of AAC video visual scene display technology on the communicative turns of preschoolers with autism spectrum disorder. *Assistive Technology*, 34(5), 577-587. <https://doi.org/10.1080/10400435.2021.1893235>
- Chen, C.-H., Lee, I.-J. y Lin, L.-Y. (2016). Augmented reality-based video-modeling storybook of nonverbal facial cues for children with autism spectrum disorder to improve their perceptions and judgments of facial expressions and emotions. *Computers in Human Behavior*, 55(Part A), 477-485. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.09.033>
- Chien, M. E., Jheng, C. M., Lin, N. M., Tang, H. H., Taelle, P., Tseng, W. S. y Chen, M. Y. (2015). iCAN: A tablet-based pedagogical system for improving communication skills of children with autism. *International Journal of Human-Computer Studies*, 73, 79-90. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.06.001>
- Clemons, L. L., Mason, B. A., Garrison-Kane, L. y Wills, H. P. (2016). Self-monitoring for high school students with disabilities. *Journal of Positive Behavior Interventions*, 18(3), 145-155. <https://doi.org/10.1177/1098300715596134>
- Couper, L., van der Meer, L., Schäfer, M. C., McKenzie, E., McLay, L., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E., Marschik, P. B., Sigafos, J. y Sutherland, D. (2014). Comparing acquisition of and preference for manual signs, picture exchange, and speech-generating devices in nine children with autism spectrum disorder. *Developmental neurorehabilitation*, 17(2), 99-109. <https://doi.org/10.3109/17518423.2013.870244>
- Crutchfield, S. A., Mason, R. A., Chambers, A., Wills, H. P. y Mason, B. A. (2015). Use of a self-monitoring application to reduce stereotypic behavior in adolescents with autism: A preliminary investigation of I-Connect. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(5), 1146-55. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2272-x>
- Elicin, O. y Tunali, V. (2016). Effectiveness of tablet computer use in achievement of schedule-following skills by children with autism using graduated guidance. *Education and Science*, 41(183), 29-46. <https://doi.org/10.15390/EB.2016.5358>

- Fage, C., Conzel, C. Y., Baland, E., Etchegoyhen, K., Amestoy, A., Bouvard, M. y Sauzéon, H. (2018). Tablet apps to support first school inclusion of children with autism spectrum disorders (ASD) in mainstream classrooms: A pilot study. *Frontiers in psychology*, 9, 2020. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02020>
- Falloon, G. (2013). Young students using iPads: App design and content influences on their learning pathways. *Computers y Education*, 68, 505-521. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.06.006>
- Finn, L., Ramasamy, R., Dukes, C. y Scott, J. (2015). Using WatchMinder to increase the on-task behavior of students with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(5), 1408-18. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2300-x>
- Genc-Tosun, D. y Kurt, O. (2017). Teaching multi-step requesting to children with autism spectrum disorder using systematic instruction and a speech-generating device. *Augmentative and alternative communication*, 33(4), 213-223. <https://doi.org/10.1080/07434618.2017.1378717>
- Giles, A. y Markham, V. (2017). Comparing book- and tablet-based picture activity schedules: Acquisition and preference. *Behavior Modification*, 41(5), 647-664. <https://doi.org/10.1177/0145445517700817>
- Gómez-León, M. I. (2019). Conexión neuronal en el trastorno del espectro autista. *Psiquiatría Biológica*, 26(1), 7-14. <https://doi.org/10.1016/j.psiq.2019.02.001>
- Gómez-León, M. I. (2023). Evaluación formativa: tableta y estudiantes con trastorno del espectro autista. *Revista Tecnología, Ciencia Y Educación*, 26, 109-136. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.9025>
- Gómez-León, M. I. (2024). Desarrollo de la comprensión emocional ¿Qué tipo de tecnología para qué alumno con trastorno del espectro autista? Revisión sistemática. *Siglo Cero*, 54(4), 65-83. <https://doi.org/10.14201/scero.31465>
- Hamid, M. S., Al-Namroti, M., Al-Sulaiti, F. y Alhader, G. (2022). The effectiveness of augmented virtual reality applications on developing non-verbal social communication for pre-school children with autism spectrum disorder in the State of Qatar. *International Journal for Research in Education*, 46(4) special Issue, 112-152. <http://doi.org/10.36771/ijre.46.4.22-pp112-152>
- Hart, J. E. y Whalon, K. J. (2012). Using video self-modeling via iPads to increase academic responding of an adolescent with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Education and Training in Autism and Developmental Disabilities*, 47(4), 438-446.
- Hong, E. R., Kawaminami, S., Neely, L., Morin, K., Davis, J. L. y Gong, L. Y. (2018). Tablet-based interventions for individuals with ASD: Evidence of generalization and maintenance effects. *Research in Developmental Disabilities*, 79, 130-141. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2018.01.014>
- Hume, K., Steinbrenner, J. R., Odom, S. L., Morin, K. L., Nowell, S. W., Tomaszewski, B., Szcendrey, S., McIntyre, N. S. yücesoy-Özkan, S. y Savage, M. N. (2021). Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism: Third Generation. *Journal of autism and developmental disorders*, 51, 4013-4032. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04844-2>
- Jowett, E. L., Moore, D. W. y Anderson, A. (2012). Using an iPad-based video modelling package to teach numeracy skills to a child with an autism spectrum disorder. *Developmental Neurorehabilitation*, 15(4), 304-12. <https://doi.org/10.3109/17518423.2012.682168>
- Kagohara, D. M., van der Meer, L., Achmadi, D., Green, V. A., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E., Sutherland, D., Lang, R., Marschik, P. B. y Sigafoos, J. (2012). Teaching picture naming to two adolescents with autism spectrum disorders using systematic instruction and speech-generating devices. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(3), 1224-1233. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.04.001>
- Kim, J. W., Nguyen, T. Q., Gipson, S. Y. M. T., Shin, A. L. y Torous, J. (2018). Smartphone apps for autism spectrum disorder—Understanding the evidence. *Journal of Technology in Behavioral Science*, 3(1), 1-4. <https://doi.org/10.1007/s41347-017-0040-4>

- King, M. L., Takeguchi, K., Barry, S. E., Rehfeldt, R. A., Boyer, V. E. y Mathews, T. L. (2014). Evaluation of the iPad in the acquisition of requesting skills for children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 8(9), 1107-1120. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2014.05.011>
- Knight, V. F., Huber, H. B., Kuntz, E. M., Carter, E. W. y Juárez, A. P. (2019). Instructional practices, priorities, and preparedness for educating students with autism and intellectual disability. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 34(1), 3-14. <https://doi.org/10.1177/1088357618755694>
- Kirst, S., Diehm, R., Bögl, K., Wilde-Etzold, S., Bach, C., Noterdaeme, M., Poustka, L., Ziegler, M. y 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>
- Larraceleta, A., Castejón, L., Iglesias-García, M. T. y Núñez, J. C. (2022). Assessment of Public Special Education Teachers Training Needs on Evidence-Based Practice for Students with Autism Spectrum Disorders in Spain. *Children (Basel, Switzerland)*, 9(1), 83. <https://doi.org/10.3390/children9010083>
- Lee, I. J., C. H. Chen, C. P. Wang, y Chung, C. H. (2018). Augmented Reality Plus Concept Map Technique to Teach Children with ASD to Use Social Cues When Meeting and Greeting. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 27(3), 227-243. <https://doi.org/10.1007/s40299-018-0382-5>
- Locke, J., Lawson, G. M., Beidas, R. S., Aarons, G. A., Xie, M., Lyon, A. R., Stahmer, A., Seidman, M., Frederick, L., Oh, C., Spaulding, C., Dorsey, S. y Mandell, D. S. (2019). Individual and organizational factors that affect implementation of evidence-based practices for children with autism in public schools: a cross-sectional observational study. *Implementation science: IS*, 14(1), 29. <https://doi.org/10.1186/s13012-019-0877-3>
- Lorah, E. R., Tincani, M., Dodge, J., Gilroy, S., Hickey, A. y Hantula, D. (2013). Evaluating picture exchange and the iPad™ as a speech generating device to teach communication to young children with autism. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*, 25(6), 637-649. <https://doi.org/10.1007/s10882-013-9337-1>
- Lorah, E. y Parnell, A. (2017). Acquisition of tacting using a speech-generating device in group learning environments for preschoolers with autism. *Journal of Developmental y Physical Disabilities*, 29(4), 597-609. <https://doi.org/10.1007/s10882-017-9543-3>
- Macpherson, K., Charlop, M. H. y Miltenberger, C. A. (2015). Using Portable Video Modeling Technology to Increase the Compliment Behaviors of Children with Autism During Athletic Group Play. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(12), 3836-3845. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2072-3>
- Martínez-González, L. M., Pacheco-Molero, M., Escorcía-Mora, C. T. y Gutiérrez-Ortega, M. (2022). Percepciones profesionales sobre las barreras para implementar un sistema aumentativo alternativo de comunicación de alta tecnología. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 74(2), 45-62. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2022.92707>
- Mazumdar, A., Banerjee, M., Chatterjee, B., Saha, S. y Gupta, G. S. (2021). Mobile application based early educational intervention for children with autism - a pilot trial. *Disability and rehabilitation. Assistive Technology*, 1-8. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/17483107.2021.1927208>
- McLay, L., Schafer, M. C. M., van der Meer, L., Couper, L., McKenzie, E., O'Reilly, Mark F., Lancioni, G. E., Marschik, P. B., Sigafoos, J. y Sutherland, D. (2017). Acquisition, preference and follow-up comparison across three AAC modalities taught to two children with autism spectrum disorder. *International Journal of Disability, Development y Education*, 64(2), 117-130. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2016.1188892>

- Mercier, C., Bourdet, J. F. y Bourdon, P. (2016). Le temps de l'enfant avec autisme et le temps du professionnel: Adopter le rythme de l'apprenant afin de faciliter l'accès à de nouveaux apprentissages. Distances et médiations des savoirs. *Distance and Mediation of Knowledge*, 16. <https://doi.org/10.4000/dms.1624>
- Morris, J. R., Hughes, E. M., Stocker, J. D. y Davis, E. S. (2021). Using Video Modeling, Explicit Instruction, and Augmented Reality to Teach Mathematics to Students with disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 45(4), 306-319. <https://doi.org/10.1177/07319487211040470>
- Murdock, L. C., Ganz, J. y Crittendon, J. (2013). Use of an iPad play story to increase play dialogue of preschoolers with Autism Spectrum Disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(9), 2174-89. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1770-6>
- Neely, L., Rispoli, M., Camargo, S., Davis, H. y Boles, M. (2013). The effect of instructional use of an iPad on challenging behavior and academic engagement for two students with autism. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(4), 509-516. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.12.004>
- Reichow, B., Volkmar, F. R. y Cicchetti, D. V. (2008). Development of the evaluative method for evaluating and determining evidence-based practices in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(7), 1311-1319. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0517-7>
- Rosenbloom, R., Mason, R. A., Wills, H. P. y Mason, B. A. (2016). Technology delivered self-monitoring application to promote successful inclusion of an elementary student with autism. *Assistive Technology*, 28(1), 44090. <https://doi.org/10.1080/10400435.2015.1059384>
- Sam, A. M., Cox, A. W., Savage, M. N., Waters, V. y Odom, S. L. (2020). Disseminating Information on Evidence-Based Practices for Children and Youth with Autism Spectrum Disorder: AFIRM. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 50(6), 1931-1940. <https://doi.org/10.1007/s10803-019-03945-x>
- Smith, E., Constantin, A., Johnson, H. y Brosnan, M. (2021). Digitally-mediated social stories support children on the autism spectrum adapting to a change in a 'Real-World' context. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(2), 514-526. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04558-5>
- Sng, Y. C., Carter, M. y Stephenson, J. (2020). Teaching on-Topic Conversational Responses to Students with Autism Spectrum Disorders Using an iPad App. *International Journal of Disability, development and education*, 69(2), 415-434. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2020.1719045>
- Spooner, F., Ahlgrim-Delzell, L., Kemp-Inman, A. y Wood, L. A. (2014). Using an iPad2 with systematic instruction to teach shared stories for elementary-aged students with autism. *Research y Practice for Persons with Severe Disabilities*, 39(1), 30-46. <https://doi.org/10.1177/1540796914534631>
- Spooner, F., Kemp-Inman, A., Ahlgrim-Delzell, L., Wood, L. y Davis, L. L. (2015). Generalization of literacy skills through portable technology for students with severe disabilities. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities*, 40(1), 52-70. <https://doi.org/10.1177/1540796915586190>
- Spriggs, A. D., Knight, V. y Sherrow, L. (2015). Talking picture schedules: Embedding video models into visual activity schedules to increase independence for students with ASD. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 45(12), 3846-3861. <https://doi.org/10.1007/s10803-014-2315-3>
- Sterne, J. A. C., Savović, J., Page, M. J., Elbers, R. G., Blencowe, N. S., Boutron, I., Cates, C. J., Cheng, H. Y., Corbett, M. S., Eldridge, S. M., Emberson, J. R., Hernán, M. A., Hopewell, S., Hróbjartsson, A., Junqueira, D. R., Jüni, P., Kirkham, J. J., Lasserson, T., Li, T., McAleenan, A., ... Higgins, J. P. T. (2019). RoB 2: a revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ (Clinical research ed.)*, 366, l4898. <https://doi.org/10.1136/bmj.l4898>
- Sterne, J. A., Hernán, M. A., Reeves, B. C., Savović, J., Berkman, N. D., Viswanathan, M., Henry, D., Altman, D. G., Ansari, M. T., Boutron, I., Carpenter, J. R., Chan, A. W., Churchill, R.,

- Deeks, J. J., Hróbjartsson, A., Kirkham, J., Jüni, P., Loke, Y. K., Pigott, T. D., Ramsay, C. R., ... Higgins, J. P. (2016). ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ (Clinical research ed.)*, 355, i4919. <https://doi.org/10.1136/bmj.i4919>
- Still, K., May, R. J., Rehfeldt, R. A., Whelan, R. y Dymond, S. (2015). Facilitating derived requesting skills with a touchscreen tablet computer for children with autism spectrum disorder. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 19, 44-58. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2015.04.006>
- Tachibana, Y., Miyazaki, C., Ota, E., Mori, R., Hwang, Y., Kobayashi, E. y Kamio, Y. (2017). A systematic review and meta-analysis of comprehensive interventions for pre-school children with autism spectrum disorder (ASD). *PloS one*, 12(12), e0186502. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0186502>
- Tereshko, L., MacDonald, R. y Ahearn, W. H. (2010). Strategies for teaching children with autism to imitate response chains using video modeling. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 4(3), 479-489. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2009.11.005>
- The Cochrane Collaboration (2017). *Cochrane Effective Practice and Organisation of Care Review Group (EPOC) Data Collection Checklist*. The Cochrane Collaboration (<https://methods.cochrane.org/sites/methods.cochrane.org/bias/files/public/uploads/EPOC%20Data%20Collection%20Checklist.pdf>).
- Vélez-Coto, M., Rodríguez-Fortiz, M. J., Rodríguez-Almendros, M. L., Cabrera-Cuevas, M., Rodríguez-Domínguez, C., Ruiz-Lopez, T., Burgos-Pulido, Garrido-Jiménez, I. y Martos-Pérez, J. (2017). SIGUEME: Technology-based intervention for low-functioning autism to train skills to work with visual signifiers and concepts. *Research in Developmental Disabilities*, 64, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2017.02.008>
- Waddington, H., Sigafos, J., Lancioni, G. E., O'Reilly, M. F., Van der Meer, L., Carnett, A. y Green, V. A. (2014). Three children with autism spectrum disorder learn to perform a three-step communication sequence using an iPad based speech-generating device. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 39, 59-67. <https://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2014.05.001>
- Waddington, H., van der Meer, L., Carnett, A. y Sigafos, J. (2017). Teaching a Child with ASD to Approach Communication Partners and Use a Speech-Generating Device Across Settings: Clinic, School, and Home. *Canadian Journal of School Psychology*, 32(3-4) 228-243. <https://doi.org/10.1177/0829573516682812>
- Wendt, O., Hsu, N., Simon, K., Dienhart, A. y Cain, L. (2019). Effects of an iPad-based Speech-Generating Device Infused into Instruction with the Picture Exchange Communication System for Adolescents and Young Adults with Severe Autism Spectrum Disorder. *Behavior Modification*, 43(6), 898-932. <https://doi.org/10.1177/0145445519870552>
- Whitehouse, A., Granich, J., Alvares, G., Busacca, M., Cooper, M. N., Dass, A., Duong, T., Harper, R., Marshall, W., Richdale, A., Rodwell, T., Trembath, D., Vellanki, P., Moore, D. W. y Anderson, A. (2017). A randomised controlled trial of an iPad-based application to complement early behavioural intervention in Autism Spectrum Disorder. *Journal of child psychology and psychiatry, and allied disciplines*, 58(9), 1042-1052. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12752>
- Xin, J. F., Sheppard, M. E. y Brown, M. (2017). Brief report: Using iPads for self-monitoring of students with autism. *Journal of autism and Developmental Disorders*, 47, 1559-1567. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3055-y>
- Zervogianni, V., Fletcher-Watson, S., Herrera, G., Goodwin, M., Pérez-Fuster, P., Brosnan, M. y Grynszpan, O. (2020). A framework of evidence-based practice for digital support, co-developed with and for the autism community. *Autism: the International Journal of Research and Practice*, 24(6), 1411-1422. <https://doi.org/10.1177/1362361319898331>

Abstract

Students with autism spectrum disorder: digital tablets and teacher training in evidence-based practices

INTRODUCTION. The number of applications designed for students with autism spectrum disorder (ASD) has increased significantly, however, reviews examining the effectiveness of its use in teaching practices are scarce. To ensure effective results and avoid counterproductive or potentially harmful results, the importance of incorporating evidence-based practices into the design and use of these applications has been highlighted. However, most teachers say they have not received enough training to recognize and implement these practices in the classroom. This review aims to analyze which evidence-based practices have used interventions with digital tablets that have shown their effectiveness in the development of communication, socio-emotional, cognitive and academic skills in children and adolescents with ASD. **METHOD.** An exhaustive search was carried out in the databases Scopus, Web of Science, PubMed, ERIC, IEEE Xplore and ACM Digital Library following the criteria established in the PRISMA declaration. The final selection consisted of 55 articles selected for the quality of their evidence (effectiveness, reliability and engagement) and the ability to provide concrete data on the design and instructional practices used. **RESULTS.** Applications that are effective in the development of children and adolescents with ASD have been shown to offer a variety of uses derived directly from traditional evidence-based instructional practices. **DISCUSSION.** To ensure effective instructional outcomes for students with ASD, it is recommended to provide broader training programs that give teachers the opportunity to: 1. practice traditional evidence-based interventions in inclusive classrooms; 2. recognize and faithfully implement these practices through technology.

Keywords: *Tablet computers, Autism spectrum disorder, Teacher competencies, Educational technology, Inclusive education.*

Résumé

Élèves avec des troubles du spectre de l'autisme: tablettes numériques et formation des enseignants en pratiques fondées sur des preuves

INTRODUCTION. Le nombre d'applications conçues pour les élèves avec des troubles du spectre autistique (TSA) a considérablement augmenté, mais rares sont les revues évaluant l'efficacité de leur utilisation dans les pratiques d'enseignement. Afin de garantir des résultats efficaces et d'éviter des résultats contre-productifs ou potentiellement nuisibles, l'importance d'intégrer dans la conception et l'utilisation de ces applications pratiques fondées sur des preuves a été soulignée. Cependant, la plupart des enseignants affirment ne pas avoir reçu une formation suffisante pour reconnaître et mettre en œuvre ces pratiques de classe. L'objectif de cette revue est d'analyser quelles pratiques fondées sur des preuves ont utilisé les interventions avec des tablettes numériques qui ont prouvé leur efficacité dans le développement des compétences de communication, socio-émotionnelles, cognitives et académiques chez les enfants et les adolescents avec des TSA. **MÉTHODE.** Une recherche approfondie a été effectuée dans les bases de données Scopus, Web of Science, PubMed, ERIC, IEEE Xplore et ACM

Digital Library conformément aux critères énoncés dans la déclaration PRISMA. La sélection finale était composée de 55 articles sélectionnés pour la qualité de leurs preuves (efficacité, fiabilité et engagement) et la capacité de fournir des données concrètes sur la conception et les pratiques pédagogiques utilisées. **RÉSULTATS.** Il a été démontré que les applications qui se sont révélées efficaces pour le développement des enfants et des adolescents avec des TSA offrent une variété d'utilisations directement dérivées des pratiques instrumentales traditionnelles fondées sur des preuves. **DISCUSSION.** Pour garantir des résultats efficaces lors de la formation des élèves avec des TSA, il est recommandé d'offrir des programmes de formation plus larges qui donnent aux enseignants la possibilité de: 1. pratiquer des interventions traditionnelles fondées sur des preuves dans des salles de classe inclusives; 2. reconnaître et mettre en œuvre fidèlement ces pratiques à travers la technologie.

Mots-clés : *Tablette numérique, Troubles du spectre de l'autisme, Compétences d'enseignement, Technologie éducative, Éducation inclusive.*

Perfil profesional de la autora

María Isabel Gómez-León

Doctora en Neurociencia por la Universidad Complutense de Madrid. Actualmente es profesora de grado y posgrado en la Universidad Internacional de La Rioja. Su línea de investigación incluye el desarrollo socioemocional del alumnado a través de la tecnología.

ORCID. <https://orcid.org/0000-0001-7466-5441>

Correo electrónico de contacto: isabel.gomez@unir.net

Dirección para la correspondencia: Dpto. Psicología de la Educación y Psicobiología, Facultad de Educación. Av. de la Paz, 137. 26006, Logroño, La Rioja (España)