



Aplicaciones móviles para enseñanza de niños preescolares con autismo: evaluación y calidad

Mobile Apps for Teaching Preschool Children with Autism: Evaluation and Quality

Miriam Janet Cervantes López, Laura Nelly Cruz Casados, Jaime Cruz Casados, Arturo Llanes Castillo

Universidad Autónoma de Tamaulipas, Facultad de Medicina de Tampico "Dr. Alberto Romo Caballero".
México

PALABRAS CLAVE

Autismo
Preescolar
Aplicaciones móviles
educativas
MARS
Educación inclusiva

RESUMEN

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) es un trastorno del neurodesarrollo que afecta la comunicación, la interacción social y la conducta desde edades tempranas, haciendo necesaria una intervención educativa y terapéutica oportuna, especialmente en la etapa preescolar. En este contexto, las aplicaciones móviles se han consolidado como herramientas complementarias con gran potencial para apoyar el desarrollo de habilidades cognitivas, comunicativas y socioemocionales. Diversos estudios resaltan su utilidad en la enseñanza estructurada y la motivación de los niños; sin embargo, también evidencian una considerable variabilidad en su calidad técnica, estética y pedagógica. El presente estudio llevó a cabo una revisión sistemática de aplicaciones disponibles en Google Play® (marca registrada de Google LLC), seleccionando diez aplicaciones educativas gratuitas dirigidas a niños con TEA. La calidad de dichas aplicaciones fue evaluada mediante la Mobile App Rating Scale (MARS), instrumento ampliamente utilizado para valorar recursos digitales de salud y educación. Los resultados muestran que la muestra analizada se ubica en un nivel de calidad "buena", con una puntuación promedio de 4.0 sobre 5, destacando especialmente las dimensiones de funcionalidad y estética. Entre las aplicaciones mejor valoradas se encuentran Smile & Learn, PictoDroid Lite, SymboTalk – AAC Talker y AutiSpark, las cuales incorporan funcionalidades adaptativas, pictogramas, sistemas de Comunicación Aumentativa y Alternativa y opciones de personalización. Se concluye que estas herramientas pueden ser un apoyo efectivo si se integran en programas individualizados y con supervisión profesional especializada.

KEYWORDS

Autism, Preschool
Educational mobile
apps
MARS
Inclusive education

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder that affects communication, social interaction, and behavior from an early age, making timely educational and therapeutic intervention necessary, especially during the preschool years. In this context, mobile applications have established themselves as complementary tools with great potential to support the development of cognitive, communicative, and socio-emotional skills. Various studies highlight their usefulness in structured teaching and in motivating children; however, they also reveal considerable variability in their technical, aesthetic, and pedagogical quality. The present study conducted a systematic review of apps available on Google Play® (a registered trademark of Google LLC), selecting ten free educational apps designed for children with ASD. The quality of these apps was evaluated using the Mobile App Rating Scale (MARS), a widely used instrument for assessing digital health and educational resources. The results show that the analyzed sample falls into the "good" quality category, with an average score of 4.0 out of 5, with the functionality and aesthetics dimensions standing out in particular. Among the highest-rated apps are Smile & Learn, PictoDroid Lite, SymboTalk – AAC Talker, and AutiSpark, all of which incorporate adaptive features, pictograms, Augmentative and Alternative Communication (AAC) systems, and customization options. The study concludes that these tools can be an effective support when integrated into individualized programs under the supervision of specialized professionals.

RECIBIDO: 08/07/2026
ACEPTADO: 10/09/2026

Cómo citar este artículo / Referencia normalizada: (Norma APA 7ª)

Cervantes López, M.J., Cruz Casados, L.N., Cruz Casados, J., Llanes Castillo, A.. (2026). Aplicaciones móviles para enseñanza de niños preescolares con autismo: evaluación y calidad. *Prisma Social revista de ciencias sociales*, 55, 1-13.
<https://doi.org/10.65598/rps.6258>

1. Introducción

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) se define como un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por alteraciones en la comunicación social recíproca, patrones de comportamiento restringidos y la presencia de intereses específicos (American Psychiatric Association, 2022). La detección temprana e intervención oportuna en niños en etapa preescolar es ampliamente reconocida como un factor determinante para optimizar los resultados en el desarrollo de habilidades lingüísticas, cognitivas y socioemocionales (Zwaigenbaum et al., 2015).

La evidencia empírica subraya que el uso de tecnologías digitales adaptadas incluyendo aplicaciones móviles educativas puede potenciar la motivación y la participación de los niños con TEA, al ofrecer entornos de aprendizaje personalizados, visualmente atractivos y ajustables a diferentes ritmos de trabajo (Lian & Sunar, 2021; Grynszpan et al., 2014). En particular, el aprendizaje mediado por tecnología favorece estrategias de enseñanza visual, ampliamente recomendadas para niños con autismo por su eficacia en el desarrollo de la comunicación aumentativa y alternativa (Liang, Chen & Liang, 2025).

Diversos estudios recientes han reportado que las aplicaciones móviles para población infantil con autismo pueden apoyar objetivos terapéuticos como la enseñanza de rutinas diarias, reconocimiento de emociones, desarrollo del lenguaje expresivo y comprensión social (Schreibelmayer & Mara, 2022; Ntalindwa et al., 2021; Dahiya et al., 2021). No obstante, se reconoce que muchas de estas aplicaciones carecen de validación científica rigurosa, presentan una escasa participación de profesionales expertos en autismo en su diseño y, en algunos casos, pueden reproducir enfoques obsoletos o poco adaptativos (Scarcella et al., 2023; Fuentes et al., 2021). Por ello, la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023) y asociaciones internacionales de educación especial enfatizan la necesidad de integrar evidencia empírica y prácticas basadas en datos en el diseño, implementación y evaluación de recursos digitales para esta población.

En el contexto preescolar, el uso de aplicaciones móviles cobra especial relevancia, ya que la plasticidad neuronal es mayor y las intervenciones basadas en principios de intervención conductual temprana (Early Start Denver Model, entre otros) pueden ser reforzadas mediante apoyos visuales interactivos (Rogers & Dawson, 2010). Además, la accesibilidad a dispositivos móviles y el conocimiento previo de las familias con entornos digitales abren oportunidades para democratizar herramientas que, si se diseñan adecuadamente, pueden reducir brechas en contextos con recursos limitados (Yakubova, Chen & Defayette, 2024).

No obstante, la revisión sistemática de la calidad de estas aplicaciones continúa siendo un reto pendiente, especialmente en países de habla hispana donde la disponibilidad de apps con respaldo científico validado es aún limitada (Al-Rashaida et al., 2022). En respuesta a esta problemática, se han desarrollado instrumentos estandarizados como la Mobile App Rating Scale (MARS), que permite valorar aplicaciones móviles desde criterios objetivos (compromiso, funcionalidad, estética, calidad de la información) y subjetivos (percepción de calidad y efectividad percibida) (Stoyanov et al., 2015). Esta herramienta ha demostrado ser confiable y válida para analizar aplicaciones de salud y educación en diversas condiciones clínicas (Salazar et al., 2018).

Dada la relevancia de contar con recursos educativos de calidad para la población con TEA, resulta pertinente identificar, analizar y valorar las aplicaciones móviles orientadas a niños en etapa preescolar, considerando tanto la perspectiva técnica como pedagógica. Este estudio tuvo como objetivo realizar una búsqueda sistemática de aplicaciones móviles disponibles en Google Play®, dirigidas a la enseñanza-aprendizaje de niños con autismo a nivel preescolar, y evaluar su calidad mediante la aplicación de la escala MARS. Los resultados obtenidos se proponen como un insumo para investigadores, desarrolladores, docentes y familias interesadas en seleccionar herramientas digitales con base en criterios metodológicos robustos.

2. Metodología

Este estudio se estructuró bajo un diseño de tipo transversal, descriptivo y evaluativo, que permitió examinar de manera puntual y sistemática el estado actual de las aplicaciones móviles disponibles

para la enseñanza-aprendizaje de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en la etapa preescolar. El diseño transversal se fundamentó en la necesidad de capturar un panorama actualizado del mercado digital de aplicaciones educativas dirigidas a este grupo poblacional, tomando como referencia un periodo definido de búsqueda y análisis. Asimismo, el carácter descriptivo y evaluativo del estudio respondió a la intención de no solo identificar las aplicaciones existentes, sino también de caracterizarlas exhaustivamente en términos de funcionalidad, atractivo visual, calidad de la información y pertinencia pedagógica, utilizando para ello un instrumento validado internacionalmente.

Para asegurar la solidez metodológica y la transparencia en cada fase del proceso, se siguieron de manera rigurosa las recomendaciones de la declaración PRISMA 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page et al., 2021). Este marco metodológico, reconocido internacionalmente para revisiones sistemáticas, establece directrices claras para la identificación, selección, evaluación y síntesis de la información disponible, garantizando la reproducibilidad de los hallazgos y reduciendo posibles sesgos de selección. Si bien PRISMA ha sido utilizado de forma tradicional en revisiones de estudios clínicos y ensayos controlados, su aplicación se justifica plenamente en el análisis sistemático de recursos digitales como las aplicaciones móviles, dado el crecimiento exponencial de este tipo de intervenciones tecnológicas en el ámbito de la educación especial y la salud mental.

De esta forma, el enfoque metodológico integró no solo la revisión estructurada de fuentes disponibles, sino también la incorporación de un protocolo de evaluación multietápico, la participación de revisores expertos y la adopción de técnicas estadísticas robustas para garantizar la consistencia y fiabilidad de los resultados.

La estrategia de búsqueda se diseñó con el objetivo de maximizar la exhaustividad y la relevancia de las aplicaciones identificadas, centrándose exclusivamente en la tienda virtual Google Play® Store. Esta plataforma se seleccionó como universo de consulta debido a su posición como la tienda de aplicaciones más utilizada a nivel mundial para dispositivos Android, sistema operativo que concentra la mayor proporción de usuarios de dispositivos móviles en múltiples regiones, incluidas aquellas con poblaciones vulnerables que podrían beneficiarse de herramientas educativas accesibles y asequibles.

La búsqueda se llevó a cabo en el periodo comprendido entre abril y junio de 2025, tiempo durante el cual se mantuvo una vigilancia activa de actualizaciones y nuevas incorporaciones relevantes. Para la identificación precisa de las aplicaciones, se definieron combinaciones de palabras clave en inglés y español, lo que permitió abarcar un espectro más amplio de resultados y reducir el riesgo de sesgo lingüístico. Los términos empleados incluyeron expresiones como “autism preschool”, “TEA preescolar”, “autism learning”, “visual schedules autism”, “AAC autism kids” y “autism communication app”. Estas combinaciones se definieron a partir de un análisis preliminar de literatura y revisiones previas que destacan los conceptos más utilizados en la descripción de aplicaciones orientadas a la intervención educativa y terapéutica para población infantil con TEA (Lian & Sunar, 2021; Al-Rashaida et al., 2022).

Como criterio adicional de pertinencia, se estableció que las aplicaciones debían encontrarse categorizadas en las secciones de Educación, Familia o Salud dentro de la tienda Google Play® Store. Esta restricción obedeció a la necesidad de asegurar que las aplicaciones tuvieran un enfoque explícito en la enseñanza de habilidades, la intervención conductual o el desarrollo de la comunicación, y no se limitaran a proporcionar información pasiva o recursos para cuidadores sin interacción directa con los niños. Para complementar esta estrategia, se aplicaron filtros específicos que priorizaron las aplicaciones con calificaciones positivas otorgadas por usuarios reales, lo cual constituyó un primer indicador de aceptación y potencial usabilidad.

La definición de los criterios de inclusión y exclusión se fundamentó en una revisión exploratoria de la literatura reciente sobre intervenciones tecnológicas en población infantil con autismo (Yakubova, Chen & Defayette, 2024; Dahiya et al., 2021; Al-Rashaida et al., 2022). Esta

fundamentación permitió establecer parámetros claros y coherentes con las prácticas basadas en evidencia para garantizar la relevancia y aplicabilidad de los resultados.

Se incluyeron aquellas aplicaciones móviles que cumplieron con los siguientes requisitos: estar disponibles para descarga gratuita, ofrecer contenido interactivo diseñado específicamente para estimular habilidades cognitivas, lingüísticas, socioemocionales o de autonomía funcional en niños diagnosticados dentro del espectro autista y encontrarse dirigidas explícitamente a la etapa preescolar, es decir, a niños de tres a seis años de edad. Asimismo, se requirió que las aplicaciones estuvieran disponibles en idioma español o inglés y que contaran con una calificación promedio de usuarios igual o superior a cuatro estrellas. Este umbral de calificación se consideró un indicador mínimo de aceptación y satisfacción por parte de usuarios finales, que complementa el juicio técnico de los evaluadores especializados.

En contrapartida, se excluyeron de forma deliberada aquellas aplicaciones cuyo contenido estuviera orientado exclusivamente a padres, cuidadores o profesionales, sin incorporar actividades interactivas para el niño, ya que el objetivo principal era valorar herramientas de uso directo para la población infantil. También se descartaron las aplicaciones que demandaran el uso de dispositivos o periféricos especializados no disponibles de forma generalizada (por ejemplo, gafas de realidad virtual de alto costo o hardware adicional) o que presentaran versiones bloqueadas sin funcionalidad básica gratuita. Finalmente, se eliminaron de la muestra aquellas aplicaciones que, tras ser descargadas, mostraron fallos críticos de funcionamiento, errores de instalación o problemas de compatibilidad que impidieran su uso fluido en dispositivos con sistema operativo Android versión 10 o superior.

La aplicación estricta de estos criterios permitió consolidar una muestra final de aplicaciones móviles con características homogéneas y alineadas con el objetivo central del estudio: aportar información confiable y actualizada sobre recursos digitales con potencial de apoyo para la enseñanza-aprendizaje de niños con TEA en el nivel preescolar.

El proceso de selección de las aplicaciones se organizó en cuatro fases secuenciales, siguiendo la estructura propuesta por la declaración PRISMA 2020, adaptada a revisiones de recursos digitales. En la primera fase (Identificación) se recopiló el total de aplicaciones derivadas de la estrategia de búsqueda, registrando cada resultado en una base de datos preliminar. Para evitar la pérdida de información potencialmente relevante, se documentaron tanto los nombres como los enlaces directos de descarga, categorías asignadas y calificaciones promedio.

Durante la segunda fase (Cribado) se eliminaron los registros duplicados y se revisaron exhaustivamente las descripciones y valoraciones públicas disponibles en la tienda virtual. Esta etapa permitió filtrar aplicaciones que, pese a coincidir con palabras clave de búsqueda, no guardaban relación con la enseñanza-aprendizaje de niños con TEA o bien no se ajustaban al rango etario definido. Se priorizó una revisión minuciosa de las imágenes de muestra y de la información declarada por los desarrolladores para validar su pertinencia pedagógica.

En la tercera fase (Elegibilidad) se procedió a la descarga e instalación de las aplicaciones preseleccionadas. Esta etapa resultó crítica para verificar aspectos que no pueden confirmarse únicamente a través de descripciones de la tienda, como el idioma real de la interfaz, la disponibilidad de contenidos sin restricciones de pago, la navegabilidad y la funcionalidad técnica en dispositivos con sistema operativo Android versión 10 o superior. La revisión práctica fue realizada por dos evaluadores independientes para fortalecer la fiabilidad del proceso. Cada evaluador completó una lista de verificación diseñada ad hoc, la cual permitió constatar la presencia o ausencia de los requisitos de inclusión.

Finalmente, en la cuarta fase (Inclusión) se incorporaron a la muestra de análisis solo aquellas aplicaciones que cumplieron de forma íntegra con los criterios preestablecidos. En los casos donde se identificaron discrepancias entre evaluadores ya fuera por interpretaciones divergentes sobre el contenido o la funcionalidad de la aplicación, se recurrió a un tercer revisor experto en intervención educativa para niños con TEA, quien actuó como mediador para alcanzar una decisión

consensuada, replicando así el procedimiento recomendado por Higgins et al. (2022) para optimizar la confiabilidad interevaluador en revisiones sistemáticas.

Una vez consolidada la muestra final de aplicaciones, se procedió a la extracción sistemática de datos mediante una plantilla estructurada en hoja de cálculo electrónica, este registro contempló variables esenciales para la caracterización general de cada recurso digital. Entre las variables consideradas se incluyeron: nombre de la aplicación, nombre del desarrollador o empresa responsable, categoría bajo la cual se encuentra registrada en Google Play® Store (Educación, Familia o Salud), idioma disponible, calificación promedio de usuarios, número aproximado de descargas, versión mínima requerida de Android y fecha de última actualización.

Adicionalmente, se elaboró una síntesis descriptiva de las funcionalidades principales ofrecidas por cada aplicación, destacando su enfoque pedagógico (por ejemplo: comunicación aumentativa y alternativa, pictogramas, rutinas visuales, reconocimiento de emociones, juegos interactivos de refuerzo), esta caracterización permitió analizar la diversidad de enfoques dentro de la muestra y sentar las bases para la etapa de evaluación de calidad.

Para valorar la calidad de las aplicaciones seleccionadas se utilizó la Mobile App Rating Scale (MARS), desarrollada por Stoyanov et al. (2015), la cual se ha consolidado como uno de los instrumentos más robustos para la evaluación objetiva de aplicaciones móviles en el ámbito de la salud digital y la educación. Su uso se fundamenta en la necesidad de contar con criterios homogéneos y estandarizados que permitan comparar aplicaciones heterogéneas bajo dimensiones comunes de análisis.

La MARS se estructura en 23 ítems distribuidos en tres dimensiones principales. La primera dimensión evalúa criterios objetivos mediante cuatro secciones: A) Compromiso, que analiza la capacidad de la aplicación para captar y mantener el interés del usuario, así como su adecuación al público objetivo; B) Funcionalidad, centrada en la usabilidad, navegación y estabilidad técnica; C) Estética, que valora el diseño gráfico, la coherencia visual y el atractivo general; y D) Calidad de la información, que examina la exactitud, relevancia y credibilidad de los contenidos. La segunda dimensión recoge la calidad subjetiva percibida por los evaluadores (sección E), mientras que la tercera dimensión aborda la especificidad y potencial impacto del contenido (sección F).

Cada ítem de la MARS se califica mediante una escala Likert de cinco puntos (1 = inadecuado, 5 = excelente). La puntuación global se obtuvo calculando la media aritmética de las secciones objetivas (A, B, C, D), de acuerdo con la metodología original de validación de la escala. Esta aproximación ha sido replicada en investigaciones recientes que evalúan aplicaciones móviles para poblaciones con necesidades específicas de salud y educación (Salazar et al., 2018).

El equipo de evaluación estuvo conformado por ocho profesionales con experiencia acreditada en educación especial, intervención psicopedagógica y uso de tecnologías aplicadas a la enseñanza de niños con autismo. Todos los participantes contaban con formación de posgrado y experiencia mínima de cinco años en contextos clínicos o educativos, criterio que aseguró la competencia técnica y pedagógica requerida para emitir juicios fundamentados.

Previo al inicio de la evaluación, los revisores participaron en una sesión de capacitación estructurada de cuatro horas, la cual contempló la revisión exhaustiva de cada uno de los ítems de la escala, la exposición de un video tutorial y la resolución de casos mediante la valoración piloto de una aplicación de entrenamiento no incluida en la muestra final. Esta fase formativa tuvo como propósito estandarizar la interpretación de los ítems, reducir la variabilidad entre evaluadores y garantizar la coherencia de las puntuaciones, replicando la estrategia de entrenamiento empleada en estudios validados de medición de calidad de apps (Stoyanov et al., 2015; Salazar et al., 2018).

Cada evaluador instaló y exploró individualmente las aplicaciones seleccionadas utilizando dispositivos móviles compatibles con sistema operativo Android versión 10 o superior. Se estableció un tiempo mínimo de interacción de quince minutos por aplicación, asegurando que se exploraran todas las funcionalidades principales y escenarios de uso relevantes para la población

objetivo. Al concluir la fase de exploración, cada evaluador completó un formulario digital en el que registró sus puntuaciones correspondientes a cada ítem de la escala MARS.

Con el objetivo de fortalecer la consistencia interevaluador, se estipuló que cualquier discrepancia superior a dos puntos en la calificación de un mismo ítem entre evaluadores sería sometida a discusión en sesión grupal. Estas sesiones se estructuraron de acuerdo con las recomendaciones metodológicas de Koo y Li (2016), quienes destacan la importancia de alcanzar consensos para optimizar la fiabilidad de estudios de evaluación cualitativa y cuantitativa. De este modo, el protocolo de evaluación combinó trabajo individual riguroso con instancias de reflexión colectiva, garantizando que los datos obtenidos reflejaran una valoración equilibrada y técnicamente fundamentada.

Para garantizar la solidez del tratamiento de los datos obtenidos, el análisis estadístico se realizó utilizando el paquete especializado IBM SPSS Statistics, versión 29.0, ampliamente reconocido en el ámbito de la investigación en ciencias de la salud y la educación por su versatilidad y precisión en el manejo de datos multivariantes. Se calcularon estadísticos descriptivos básicos, específicamente la media aritmética y la desviación estándar, tanto para cada una de las secciones que componen la escala MARS como para la puntuación global de calidad. Esta aproximación permitió dimensionar el comportamiento de las calificaciones en torno a cada criterio evaluado, identificando tendencias centrales, niveles de dispersión y posibles variaciones entre las aplicaciones revisadas.

La presentación de estos resultados se estructuró en tablas y gráficos de barras para facilitar la interpretación comparativa y visibilizar de forma clara cuáles dimensiones obtuvieron mejor valoración y cuáles presentaron áreas de oportunidad. Además, el análisis descriptivo sirvió como insumo para explorar la coherencia interna de las puntuaciones y su correlación con la evaluación subjetiva de calidad percibida por los revisores.

Con el propósito de evaluar la consistencia y fiabilidad interevaluador, se calculó el Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC), utilizando un modelo de dos vías de efectos mixtos con consistencia promedio, correspondiente a ICC(3,k), conforme a la clasificación de Shrout & Fleiss (1979) y las recomendaciones metodológicas de Hoo & Li (2016). Este método estadístico permite estimar el grado de acuerdo entre múltiples observadores cuando cada uno califica los mismos elementos, lo que resulta especialmente pertinente en estudios de valoración de recursos digitales donde la interpretación de algunos ítems puede presentar variabilidad subjetiva (Koo & Li, 2016). Para robustecer la interpretación de este indicador, se estableció un intervalo de confianza del 95 %, siguiendo los criterios metodológicos propuestos por Higgins et al. (2022), quienes destacan la importancia de reportar intervalos de confianza como medida de precisión y solidez de los estimadores de fiabilidad.

De forma complementaria, se exploró la relación entre la puntuación general MARS y la calidad percibida (ítem 23 de la sección E) mediante la aplicación de la correlación de Pearson. Este análisis permitió identificar la magnitud y dirección de la relación lineal entre la calificación objetiva y la evaluación subjetiva de los revisores, ofreciendo información relevante sobre la coherencia entre la percepción general de calidad y los criterios estructurados de la escala. Se consideró como nivel de significancia estadística un valor de $p < 0.05$, criterio ampliamente aceptado en investigaciones cuantitativas para determinar la existencia de asociaciones estadísticamente significativas (Higgins et al., 2022). Además del coeficiente de correlación de Pearson (r), se calcularon intervalos de confianza al 95% para estimar la precisión del coeficiente, considerando el tamaño muestral reducido ($n = 10$).

3. Resultados

Como resultado de la estrategia de búsqueda, se identificaron inicialmente un total de 150 aplicaciones potencialmente relevantes, localizadas en la tienda virtual Google Play® Store mediante la combinación de palabras clave en español e inglés. Tras la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, y el proceso de cribado y elegibilidad, 10 aplicaciones cumplieron de forma íntegra con los requisitos establecidos para su análisis y evaluación detallada.

Las aplicaciones seleccionadas abarcaron una diversidad de enfoques pedagógicos y terapéuticos dirigidos a la población infantil con Trastorno del Espectro Autista en nivel preescolar. En términos de categorización dentro de la tienda, el 66.7% se ubicó en la sección de Educación, mientras que el 25% se registró en Familia y el 8.3 % en Salud. El idioma predominante fue el inglés (58.3%), seguido por aplicaciones con versiones bilingües (inglés-español) y exclusivamente en español. Todas las aplicaciones seleccionadas contaron con una calificación promedio de usuarios igual o superior a 3.0 estrellas y disponibilidad de descarga gratuita.

Los resultados revelaron que la mayoría de las aplicaciones analizadas se orientaron a áreas específicas como comunicación aumentativa y alternativa (CAA), pictogramas para la estructuración de rutinas, reconocimiento y manejo de emociones básicas, así como juegos interactivos para reforzar habilidades cognitivas iniciales (clasificación, asociación, secuenciación). Un hallazgo destacable fue la incorporación de elementos multimedia atractivos, tales como imágenes de alta resolución, pictogramas animados, audios y voces sintetizadas adaptadas al nivel infantil. Sin embargo, solo un pequeño grupo de aplicaciones ofreció opciones de personalización significativa, por ejemplo, la creación de tableros de comunicación ajustados a las necesidades individuales de cada niño, lo cual se identificó como un área de oportunidad para futuros desarrollos (Tabla 1).

Tabla 1. Características de las aplicaciones móviles seleccionadas para niños con autismo (Google Play Store®)

Nom bre de la APP	Desarr ollador	Categ oría	Vers ión And roid	Idiom a	Calific ación usuari os	Desc arga grat uita	Fecha última actuali zación	URL
Picto Droid Lite	UVigo GTI	Educaci ón / Comuni cación	5.0 y supe rior	Español	4.7	Sí	12-jun- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.uvigo.gti.PictoDroidLite
ABA Flash Cards & Game s	Kinderg arten Mobile Apps	Educaci ón	4.4 y supe rior	Inglés	4.1	Sí	10-may- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.ludeno.r8rf
Symb otalk – AAC Talker	SymboT alk	Salud & Familia	5.0 y supe rior	Inglés	4.1	Sí	02-abr- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.elelad.comboard
Talky – For Non Verbal People	MG App	Educaci ón / Salud	5.0 y supe rior	Español	4.0	Sí	20-abr- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.autism2020.peccsoo
Smile & Learn	Smile & Learn Digital Creation s	Educaci ón	5.0 y supe rior	Español /Inglés	3.8	Sí	30-jun- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=net.smileandlearn.library
Emoti ons and Autis m	Push! Sistema s	Educaci ón	4.4 y supe rior	Inglés	3.1	Sí	18-mar- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fenix.emotionmichel
iSequ ences	Fundaci ón Planeta Imagina rio	Educaci ón	5.0 y supe rior	Español /Inglés	3.6	Sí	08-feb- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.auticiel.sequences

Autis park: Kids Autis m Game s	IDZ Digital Private Limited	Educaci ón	5.1 y supe rior	Inglés	4.2	Sí	28-jun- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=net.smileandlearn.library
Seque nces – AMIK EO APPS	Auticiel	Educaci ón / Rutinas	5.0 y supe rior	Inglés	3.6	Sí	12-may- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.auticiel.sequences
Avaz AAC	Avaz Inc.	Salud & Familia	5.0 y supe rior	Inglés/E spañol	3.8	Sí	15-jun- 2025	https://play.google.com/store/apps/details?id=com.avazapp.international.lite

Fuente(s): Elaboración propia, 2025.

El análisis de las aplicaciones seleccionadas, a través de la aplicación sistemática de la Mobile App Rating Scale (MARS), evidenció una diversidad de resultados que reflejan tanto fortalezas como áreas susceptibles de mejora en el desarrollo de recursos digitales dirigidos a la población infantil con Trastorno del Espectro Autista (TEA). La puntuación global promedio considerando las secciones objetivas de la escala (A: Compromiso, B: Funcionalidad, C: Estética y D: Calidad de la Información) alcanzó un valor de 4.0 puntos en una escala de 1 a 5, con una desviación estándar de ± 0.2 . Este rango sitúa la calidad general de las aplicaciones analizadas en un nivel considerado “bueno”, de acuerdo con los rangos de interpretación sugeridos por Stoyanov et al. (2015).

De manera desagregada, se observó que la sección B: Funcionalidad obtuvo la media más alta (4.2 ± 0.2), lo que refleja la facilidad de uso, la estabilidad técnica y la fluidez en la navegación que caracteriza a la mayoría de las apps evaluadas. La sección C: Estética se posicionó como la segunda mejor valorada (4.1 ± 0.2), destacándose la calidad del diseño gráfico, la coherencia visual y el atractivo de la interfaz para el público infantil. Por su parte, la sección A: Compromiso registró una puntuación promedio de 4.0 ± 0.2 , evidenciando que, en términos generales, las aplicaciones logran captar la atención del usuario y mantienen niveles aceptables de personalización, interactividad y adecuación al grupo etario objetivo.

En contraste, la sección D: Calidad de la Información obtuvo la media más baja entre las dimensiones objetivas, con un valor promedio de 3.7 ± 0.2 . Este hallazgo resulta significativo, ya que pone de manifiesto una carencia recurrente en la fundamentación pedagógica y científica de los contenidos ofrecidos, un aspecto especialmente sensible cuando se trata de población con necesidades educativas específicas. En la mayoría de los casos, se constató la falta de referencias bibliográficas explícitas, vínculos a manuales o guías basadas en evidencia, y una limitada transparencia respecto a la validación de los materiales por profesionales del área.

La Tabla 2 muestra la distribución de puntuaciones por aplicación y por sección, destacando que aplicaciones como PictoDroid Lite, Smile & Learn, AutisPark: Kids Autism Games, ABA Flash Cards & Games y SymboTalk – AAC Talker, alcanzaron las calificaciones globales más altas, combinando buen desempeño técnico con atractivo visual y contenidos pedagógicamente pertinentes, en cambio, apps como Emotions and Autism – Michelzi reflejan puntuaciones MARS inferiores, consistentes con su baja calificación de usuarios, evidenciando limitaciones en usabilidad, actualización o diseño.

Tabla 2. Puntuación promedio de calidad MARS (secciones A, B, C, D)

Nombre de la APP	Compromiso (A)	Funcionalidad (B)	Estética (C)	Información (D)	Media ABCD
PictoDroid Lite	UVigo GTI	Educación / Comunicación	5.0 y superior	Español	4.7
ABA Flash Cards & Games	Kindergarten Mobile Apps	Educación	4.4 y superior	Inglés	4.1

Symbotalk – AAC Talker	SymboTalk	Salud & Familia	5.0 y superior	Inglés	4.1
Talky – For Non Verbal People	MG App	Educación / Salud	5.0 y superior	Español	4.0
Smile & Learn	Smile & Learn Digital Creations	Educación	5.0 y superior	Español/Inglés	3.8
Emotions and Autism	Push! Sistemas	Educación	4.4 y superior	Inglés	3.1
iSequences	Fundación Planeta Imaginario	Educación	5.0 y superior	Español/Inglés	3.6
AutiSpark: Kids Autism Games	IDZ Digital Private Limited	Educación	5.1 y superior	Inglés	4.2
Sequences – AMIKEO APPS	Auticiel	Educación / Rutinas	5.0 y superior	Inglés	3.6
Avaz AAC	Avaz Inc.	Salud & Familia	5.0 y superior	Inglés/Español	3.8

Fuente(s): Elaboración propia, 2025.

Para determinar la consistencia entre los evaluadores participantes, se calculó el Coeficiente de Correlación Intraclass (ICC) para la puntuación global de calidad. El resultado obtenido fue ICC (3,k) = 0.85 (IC 95%: 0.79-0.91), lo cual indica un nivel de fiabilidad “bueno” según los parámetros interpretativos de Koo y Li (2016). Esta elevada consistencia sugiere que la capacitación previa, el protocolo estructurado de evaluación y la sesión de consenso aplicada para resolver discrepancias lograron minimizar sesgos individuales y garantizar que la calificación final se sustentara en criterios homogéneos y replicables.

Este hallazgo reviste especial relevancia en estudios que implican valoración de recursos digitales con componentes subjetivos, como es el caso de la percepción de atractivo visual o adecuación didáctica, que pueden variar según la experiencia y formación de cada evaluador. La confiabilidad obtenida respalda la pertinencia de la MARS como herramienta metodológica robusta para estudios de esta naturaleza y refuerza la validez de los resultados reportados.

Otro de los análisis estadísticos realizados tuvo como objetivo explorar la relación entre la puntuación global de calidad MARS y la calidad subjetiva percibida, evaluada mediante el ítem 23 de la sección E de la escala. La aplicación de la correlación de Pearson arrojó un coeficiente de $r = 0.96$, con un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$, lo que denota una correlación positiva alta entre ambas variables. Dado el tamaño muestral reducido ($n = 10$), la interpretación se realiza con cautela, considerando la posible amplificación del coeficiente en muestras pequeñas.

Este resultado sugiere que existe coherencia entre la valoración estructurada de los aspectos técnicos, funcionales, estéticos y de contenido de las aplicaciones y la percepción general que los evaluadores experimentaron tras su interacción directa con cada recurso. En otras palabras, las aplicaciones que obtuvieron mejores puntuaciones en los apartados objetivos fueron, en términos generales, las que también generaron una impresión más favorable en los especialistas, fortaleciendo la validez convergente del instrumento aplicado.

No obstante, se identificaron casos puntuales donde algunas aplicaciones alcanzaron calificaciones intermedias en aspectos técnicos, pero fueron percibidas positivamente por su potencial lúdico o su capacidad de adaptarse a contextos educativos reales. Este matiz subraya la importancia de considerar tanto la medición objetiva como la percepción práctica en la selección de recursos didácticos para contextos escolares inclusivos.

4. Discusión

El presente estudio aporta evidencia empírica actualizada sobre la calidad metodológica de aplicaciones móviles dirigidas a la enseñanza-aprendizaje de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en etapa preescolar, mediante la aplicación sistemática de la Mobile App Rating Scale (MARS). Desde una perspectiva de salud digital, los hallazgos permiten problematizar la brecha existente entre disponibilidad tecnológica, calidad técnica y validación científica,

fenómeno ampliamente descrito en el ecosistema global de intervenciones digitales (Stoyanov et al., 2015; Scarcella et al., 2023).

La puntuación global promedio de 4.0 sobre 5 sitúa a las aplicaciones analizadas dentro de un rango de calidad “buena”; sin embargo, esta categorización requiere una interpretación matizada. Si bien las dimensiones de funcionalidad (4.2 ± 0.2) y estética (4.1 ± 0.2) mostraron desempeños consistentes, la calidad de la información obtuvo la media más baja (3.7 ± 0.2), evidenciando una fragilidad estructural en términos de respaldo pedagógico y científico. Esta discrepancia sugiere que el mercado de aplicaciones para población con TEA prioriza atributos de usabilidad y diseño visual por encima de la fundamentación teórica o la validación empírica, replicando patrones previamente identificados en revisiones internacionales (Al-Rashaida et al., 2022; Dahiya et al., 2021).

Desde el marco conceptual de la salud digital basada en evidencia, esta asimetría resulta particularmente relevante. La literatura ha enfatizado que la mera adopción tecnológica no garantiza impacto clínico o educativo significativo (Fuentes et al., 2021). En el caso específico de intervenciones dirigidas a población preescolar con TEA, donde la plasticidad neuronal y la intervención temprana son determinantes críticos del pronóstico (Zwaigenbaum et al., 2015), la ausencia de referencias explícitas a modelos como el Early Start Denver Model o programas basados en ABA limita la confianza en la transferencia real de estas herramientas al contexto terapéutico estructurado.

Un hallazgo metodológicamente robusto fue la alta fiabilidad interevaluador ($ICC(3,k) = 0.85$; $IC95\%: 0.79-0.91$), lo cual respalda la consistencia del proceso de evaluación y la pertinencia de la MARS como instrumento estandarizado. Asimismo, la correlación elevada entre la puntuación objetiva y la percepción subjetiva ($r = 0.96$) fortalece la validez convergente del instrumento aplicado. No obstante, dado el tamaño muestral limitado ($n = 10$), esta asociación debe interpretarse con cautela, ya que coeficientes elevados pueden verse amplificados en muestras pequeñas y no necesariamente reflejan estabilidad poblacional. Investigaciones futuras con mayor número de aplicaciones permitirían estimar con mayor precisión la robustez de esta relación.

Más allá de los resultados cuantitativos, el estudio revela implicaciones estructurales para la gobernanza de la salud digital infantil. Actualmente, el ecosistema de aplicaciones dirigidas a niños con TEA opera en un entorno de regulación laxa, donde la validación científica no constituye requisito obligatorio para su comercialización o distribución gratuita. Esta situación genera un escenario de asimetría informativa para familias y profesionales, quienes deben tomar decisiones basadas en indicadores indirectos como calificaciones de usuarios, sin contar con métricas objetivas de eficacia clínica o educativa. La necesidad de marcos regulatorios más claros ha sido señalada en revisiones recientes sobre intervenciones digitales pediátricas (Scarcella et al., 2023).

Adicionalmente, se identificó una limitada contextualización sociocultural en varias aplicaciones, pese a la disponibilidad bilingüe en algunos casos. La representación de escenarios cotidianos, personajes y dinámicas familiares suele responder a contextos anglosajones, lo que puede dificultar la apropiación cultural en entornos latinoamericanos u otras regiones no angloparlantes. Este aspecto refuerza la importancia del diseño participativo y la co-creación interdisciplinaria, involucrando a familias, docentes y terapeutas desde etapas tempranas de desarrollo tecnológico (Hourcade et al., 2022).

Desde la perspectiva ética, resulta imprescindible considerar la protección de datos y la privacidad en aplicaciones dirigidas a población infantil neurodiversa. Aunque este estudio no evaluó explícitamente políticas de manejo de datos, la literatura ha señalado que muchas aplicaciones educativas recopilan información conductual sin mecanismos claros de transparencia o consentimiento informado adecuado. Integrar evaluaciones de privacidad y seguridad digital en futuras investigaciones ampliaría el alcance analítico y fortalecería la evaluación integral de calidad.

En términos de implicaciones prácticas, las aplicaciones mejor puntuadas Smile & Learn, PictoDroid Lite, SymboTalk, AAC Talker y AutiSpark comparten características asociadas a mayor potencial de integración en programas individualizados: uso de pictogramas, sistemas de comunicación aumentativa y alternativa (CAA), opciones de personalización y entornos gráficos estructurados. Estas funcionalidades coinciden con recomendaciones internacionales sobre intervención temprana y apoyo visual en TEA (Rogers & Dawson, 2010; Liang et al., 2025). No obstante, su uso debe entenderse como complemento a intervenciones presenciales estructuradas, y no como sustituto de terapias basadas en evidencia.

El estudio presenta limitaciones que deben reconocerse explícitamente. En primer lugar, la búsqueda se restringió a la plataforma Google Play®, lo cual introduce sesgo de plataforma y limita la generalización a entornos iOS. En segundo lugar, la evaluación se centró en calidad técnica y estructural, sin analizar impacto longitudinal en resultados clínicos o educativos. En tercer lugar, aunque se siguieron lineamientos PRISMA 2020, el protocolo no fue preregistrado en un repositorio internacional, lo cual se reconoce como oportunidad de mejora en términos de transparencia científica.

A pesar de estas limitaciones, el estudio contribuye a la literatura de salud digital al ofrecer una evaluación sistemática actualizada de aplicaciones dirigidas a población preescolar con TEA, utilizando un instrumento validado y reportando métricas de fiabilidad robustas. En un entorno donde la innovación tecnológica avanza con mayor rapidez que la validación científica, investigaciones de este tipo permiten reducir la brecha entre disponibilidad tecnológica y pertinencia clínica, promoviendo decisiones informadas por parte de profesionales y familias.

Futuras investigaciones deberían incorporar diseños mixtos que integren evaluación de calidad técnica con mediciones de efectividad longitudinal, análisis de experiencia de usuario infantil, evaluación de privacidad digital y comparación entre plataformas. Asimismo, se recomienda avanzar hacia marcos de certificación o acreditación de aplicaciones educativas basadas en evidencia, que permitan fortalecer la confianza en herramientas digitales dirigidas a poblaciones vulnerables.

5. Conclusiones

Desde una perspectiva práctica, los hallazgos sugieren que las aplicaciones mejor calificadas, como Smile & Learn, PictoDroid Lite, SymboTalk – AAC Talker y AutiSpark, constituyen opciones prometedoras para complementar intervenciones dirigidas a niños con TEA, siempre que su uso se realice bajo la orientación de profesionales especializados. No obstante, su incorporación debe entenderse como un complemento, no como sustituto de programas pedagógicos y terapéuticos individualizados.

Finalmente, se destaca la importancia de promover la co-creación de aplicaciones mediante la colaboración interdisciplinaria de desarrolladores, docentes, terapeutas y familias, de manera que los recursos digitales respondan a criterios de diseño universal para el aprendizaje y contemplen la adaptabilidad a contextos socioculturales diversos. Asimismo, se recomienda que futuras investigaciones profundicen en diseñar y validar aplicaciones mediante metodologías participativas que involucren activamente a docentes, terapeutas, familias y usuarios finales, incorporar indicadores de efectividad basados en evaluaciones longitudinales, que permitan medir el impacto real de estas herramientas en el desarrollo de habilidades clave, fomentar la adaptabilidad lingüística y cultural de los contenidos para aumentar la apropiación en diferentes contextos socioeducativos, así como explorar la integración de tecnologías emergentes como realidad aumentada y aprendizaje automático siempre que estén respaldadas por evidencia y se adecuen a la edad y nivel de desarrollo de los usuarios.

Referencias

Al-Rashaida, M., Amayra, I., López-Paz, J. F., Martínez, O., Lázaro, E., Berrocoso, S., ... & Caballero, P. (2022). Studying the effects of mobile devices on young children with autism spectrum disorder: A systematic literature review. *Review Journal of Autism and*

Developmental Disorders, 9(3), 400-415. <https://doi.org/10.1007/s40489-021-00264-9>

- American Psychiatric Association. (2022). Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (5ª ed., texto revisado). APA Publishing. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425787>
- Cano, S., Cubillos, C., Alfaro, R., Romo, A., García, M., & Moreira, F. (2024). Wearable Solutions Using Physiological Signals for Stress Monitoring on Individuals with Autism Spectrum Disorder (ASD): A Systematic Literature Review. *Sensors*, 24(24), 8137. <https://doi.org/10.3390/s24248137>
- Dahiya, A. V., DeLucia, E., McDonnell, C. G., & Scarpa, A. (2021). A systematic review of technological approaches for autism spectrum disorder assessment in children: Implications for the COVID-19 pandemic. *Research in Developmental Disabilities*, 109, 103852. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2021.103852>
- Fuentes, J., Hervás, A., Howlin, P., & (ESCAP ASD Working Party). (2021). ESCAP practice guidance for autism: a summary of evidence-based recommendations for diagnosis and treatment. *European child & adolescent psychiatry*, 30(6), 961-984. <https://doi.org/10.1007/s00787-020-01587-4>
- Grynszpan, O., Weiss, P. L., Perez-Diaz, F., & Gal, E. (2014). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: A meta-analysis. *Autism*, 18(4), 346–361. <https://doi.org/10.1177/1362361313476767>
- Hajjar, M. F., Alharbi, S. T., & Ghabban, F. M. (2021). Usability Evaluation and User Acceptance of Mobile Applications for Saudi Autistic Children. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(7). <https://doi.org/10.3991/ijim.v15i07.19881>
- Higgins, J. P. T., Thomas, J., Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. A. (Eds.). (2022). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions* (Version 6.3). Cochrane. <https://doi.org/10.1002/9781119536604>
- Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. *Journal of Chiropractic Medicine*, 15(2), 155–163. <https://doi.org/10.1016/j.jcm.2016.02.012>
- Landowska, A., Karpus, A., Zawadzka, T., Robins, B., Erol Barkana, D., Kose, H., ... & Cummins, N. (2022). Automatic emotion recognition in children with autism: a systematic literature review. *Sensors*, 22(4), 1649. <https://doi.org/10.3390/s22041649>
- Liang, Z., Chen, Q., & Liang, S. (2025). A literature review of single-case studies utilizing aided augmentative and alternative communication intervention for students on the autism spectrum who have limited speech in elementary school. *International Journal of Developmental Disabilities*, 1-15. <https://doi.org/10.1080/20473869.2025.2486431>
- Lian, X., & Sunar, M. S. (2021). Mobile augmented reality technologies for autism spectrum disorder interventions: A systematic literature review. *Applied Sciences*, 11(10), 4550. <https://doi.org/10.3390/app11104550>

- López-Díaz, J. M., Camarena, I. G., & Custodio, N. F. (2024). Analysis of the impact of ICT through apps on students with autism spectrum disorder: a systematic review of the literature. *Int J Inf Educ Technol*, 14, 785-790. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2024.14.6.2103>
- Ntalindwa, T., Nduwingoma, M., Karangwa, E., Soron, T. R., Uworwabayeho, A., & Uwineza, A. (2021). Development of a mobile app to improve numeracy skills of children with autism spectrum disorder: participatory design and usability study. *JMIR pediatrics and parenting*, 4(3), e21471. <https://doi.org/10.2196/21471>
- OMS (Organización Mundial de la Salud). (2023). Autism spectrum disorders: Key facts. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Park, C., Rouzi, M. D., Atrique, M. M. U., Finco, M. G., Mishra, R. K., Barba-Villalobos, G., ... & Najafi, B. (2023). Machine learning-based aggression detection in children with ADHD using sensor-based physical activity monitoring. *Sensors*, 23(10), 4949. <https://doi.org/10.3390/s23104949>
- Rogers, S. J., & Dawson, G. (2010). *Early Start Denver Model for young children with autism: Promoting language, learning, and engagement*. Guilford Press.
- Salazar, A., de Sola, H., Failde, I., & Moral-Muñoz, J. A. (2018). Measuring the quality of mobile apps for the management of pain: Systematic search and evaluation using the Mobile App Rating Scale. *JMIR mHealth and uHealth*, 6(10), e10718. <https://doi.org/10.2196/10718>
- Scarcella, I., Marino, F., Failla, C., Doria, G., Chilà, P., Minutoli, R., ... & 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/fpsyt.2023.1212522>
- Schreibelmayer, S., & Mara, M. (2022). Robot voices in daily life: Vocal human-likeness and application context as determinants of user acceptance. *Frontiers in psychology*, 13, 787499. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.787499>
- Stoyanov, S. R., Hides, L., Kavanagh, D. J., Zelenko, O., Tjondronegoro, D., & Mani, M. (2015). Mobile app rating scale: A new tool for assessing the quality of health mobile apps. *JMIR mHealth and uHealth*, 3(1), e27. <https://doi.org/10.2196/mhealth.3422>
- Yakubova, G., Chen, B. B., & Defayette, M. A. (2024). The use of technology-based interventions in teaching STEM skills to autistic students in K-12 settings: A systematic review. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 11(3), 525-544. <https://doi.org/10.1007/s40489-022-00351-5>
- Zwaigenbaum, L., Bauman, M. L., Choueiri, R., Kasari, C., Carter, A., Granpeesheh, D., ... & Wagner, S. (2015). Early intervention for children with autism spectrum disorder under 3 years of age: Recommendations for practice and research. *Pediatrics*, 136(Supplement_1), S60–S81. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-3667E>