

Comparación del desarrollo del lenguaje funcional mediante sistemas de intercambio de imágenes (PECS) y dispositivos generadores de voz (SGD) en niños de 6 a 10 años

Comparison of Language Development Through Picture Exchange Communication Systems (PECS) and Speech Generating Devices (SGD) in Children 6 to 10 Years

Yaxeline Alexandra Cruz Alay ^[0009-0004-6831-9656] Dolores Jackeline Saltos Peralta ^[0009-0003-6685-4180]

Karen Johana Chilan Cruz ^[0009-0002-3258-0452] Adriana Yajaira Barzola López ^[0000-0002-8239-3607]

Ministerio de Educación Deporte y Cultura, MINEDEC.

yaxeline.cruz@docentes.educacion.edu.ec doloresj.saltos@educacion.gob.ec
karen.chilan@docentes.educacion.edu.ec adriana.barzola@educacion.gob.ec

CITA EN APA:

Cruz Alay, Y. A., Saltos Peralta, D. J., Chilan Cruz, K. J., & Barzola López, A. Y. (2026). Comparación del desarrollo del lenguaje funcional mediante sistemas de intercambio de imágenes (PECS) y dispositivos generadores de voz (SGD) en niños de 6 a 10 años. *Tesla Revista Científica*, 6(1). <https://tesla.puertoma.deroeditorial.com.ar/index.php/tesla/article/view/652>

Recibido: 2026-03-12

Aceptado: 2026-04-01

Publicado: 2026-05-14

TESLA
Revista Científica
ISSN: 2953-4275



Los contenidos de este artículo están bajo una licencia de Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Los autores conservan los derechos morales y patrimoniales de sus obras.

The contents of this article are under a Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license. The authors retain the moral and patrimonial rights of their works.

Resumen. El presente estudio tuvo como objetivo comparar el desarrollo del lenguaje funcional mediante el sistema de intercambio de imágenes (PECS) y los dispositivos generadores de voz (SGD) en niños de 6 a 10 años con dificultades comunicativas asociadas principalmente al trastorno del espectro autista y otros trastornos del neurodesarrollo. Se realizó una revisión sistemática de literatura científica siguiendo las directrices PRISMA 2020. La búsqueda bibliográfica se efectuó en bases de datos indexadas como Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect y ERIC, considerando investigaciones publicadas entre 2000 y 2025. Tras aplicar criterios de inclusión y exclusión, se seleccionaron 46 estudios para el análisis cualitativo. Los resultados evidenciaron que tanto PECS como SGD favorecen significativamente la comunicación funcional, especialmente en habilidades de solicitud, espontaneidad comunicativa e interacción social. PECS mostró mayor accesibilidad y eficacia en etapas iniciales de comunicación, mientras que los SGD ofrecieron ventajas relacionadas con retroalimentación auditiva y expansión lingüística. Se concluye que ambos sistemas son efectivos y complementarios, dependiendo su eficacia de las características individuales y contextuales del niño.

Palabras Clave: Comunicación aumentativa y alternativa, PECS, dispositivos generadores de voz, lenguaje funcional, trastorno del espectro autista.

Abstract: The present study aimed to compare the development of functional language through the Picture Exchange Communication System (PECS) and Speech Generating Devices (SGD) in children aged 6 to 10 years with communication difficulties mainly associated with autism spectrum disorder and other neurodevelopmental disorders. A systematic literature review was conducted following PRISMA 2020 guidelines. The bibliographic search was carried out in indexed databases including Scopus, Web of Science, PubMed, ScienceDirect, and ERIC, considering studies published between 2000 and 2025. After applying inclusion and exclusion criteria, 46 studies were selected for qualitative analysis. The results showed that both PECS and SGD significantly improve functional communication, particularly in requesting skills, communicative spontaneity, and social interaction. PECS demonstrated greater accessibility and effectiveness during early communication stages, whereas SGD offered advantages related to auditory feedback and language expansion. It is concluded that both systems are effective and complementary, with their effectiveness depending on the individual and contextual characteristics of each child.

Keywords: Augmentative and alternative communication, PECS, speech generating devices, functional language, autism spectrum disorder.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo del lenguaje funcional constituye uno de los principales desafíos en niños con trastorno del espectro autista (TEA) y otras condiciones del neurodesarrollo que afectan la comunicación social y la expresión verbal. La comunicación funcional se refiere a la capacidad de un individuo para expresar necesidades, deseos, emociones e intenciones de manera efectiva dentro de contextos cotidianos, permitiendo la interacción social y la participación activa en diferentes entornos educativos y familiares (Mirenda, 2003). Cuando estas habilidades se encuentran limitadas, pueden aparecer dificultades significativas en el aprendizaje, la socialización y la autonomía personal.

En las últimas décadas, los sistemas de Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) han demostrado ser herramientas eficaces para favorecer el desarrollo comunicativo en niños con limitaciones verbales. De acuerdo con Schlosser y Wendt (2008), las intervenciones basadas en CAA no solo promueven formas alternativas de comunicación, sino que también pueden contribuir al desarrollo del lenguaje oral y a la reducción de conductas disruptivas derivadas de la frustración comunicativa. Estos autores señalan que “AAC interventions do not inhibit speech production; instead, they may support speech development” (Schlosser & Wendt, 2008, p. 224), evidenciando que la implementación de apoyos visuales o tecnológicos no limita la aparición del habla, sino que puede facilitarla.

Entre los sistemas de CAA más utilizados se encuentran el Picture Exchange Communication System (PECS) y los Speech Generating Devices (SGD). El sistema PECS, desarrollado por Bondy y Frost en la década de 1990, se basa en el intercambio de imágenes como medio para iniciar actos comunicativos espontáneos. Según Bondy y Frost (1994), el objetivo principal de PECS es enseñar al niño a comunicarse de manera funcional mediante intercambios intencionales y socialmente significativos. Los autores sostienen que “the first goal is spontaneous communication” (Bondy & Frost, 1994, p. 3), enfatizando que la prioridad del método no es únicamente la adquisición de vocabulario, sino el desarrollo de la iniciativa comunicativa.

Diversos estudios han demostrado la efectividad de PECS en el incremento de habilidades comunicativas básicas, especialmente en niños con TEA y escaso lenguaje oral. Flippin, Reszka y Watson (2010), en un metaanálisis sobre la eficacia del sistema, concluyeron que PECS genera mejoras significativas en la comunicación funcional y favorece el desarrollo del habla en ciertos casos. Del mismo modo, Ganz, Simpson y Corbin-Newsome (2008) observaron que los niños que participaron en programas de entrenamiento con PECS aumentaron la frecuencia de solicitudes espontáneas y mostraron progresos en la producción verbal. Estos hallazgos sugieren que los apoyos visuales estructurados facilitan la comprensión del proceso comunicativo y reducen las barreras asociadas a las dificultades lingüísticas.

Por otro lado, los dispositivos generadores de voz (SGD) representan una alternativa tecnológica cada vez más utilizada en los contextos educativos y terapéuticos. Los SGD son herramientas electrónicas capaces de producir mensajes auditivos mediante la selección de símbolos, imágenes o palabras, permitiendo a los usuarios expresar necesidades y participar en interacciones sociales. Mirenda (2003) destaca que los dispositivos con salida de voz ofrecen ventajas importantes debido a que proporcionan retroalimentación auditiva inmediata, favoreciendo la asociación entre símbolo y lenguaje verbal. Asimismo, van der Meer et al. (2012) encontraron que muchos niños con trastornos del desarrollo mostraron preferencia por los SGD debido a su facilidad de uso y al refuerzo auditivo proporcionado por la voz sintetizada.

La incorporación de dispositivos tecnológicos en la intervención comunicativa ha aumentado considerablemente con el desarrollo de tabletas electrónicas y aplicaciones especializadas. En este sentido, Lorah et al. (2015) compararon el uso de PECS y iPad como dispositivo generador de voz en niños pequeños con autismo, encontrando que ambos sistemas fueron efectivos para enseñar habilidades de comunicación. Sin embargo, algunos participantes demostraron una adquisición más rápida de respuestas mediante dispositivos electrónicos, posiblemente debido al componente auditivo y a la motivación asociada al uso de tecnología interactiva. Los autores señalaron que “both interventions were effective in teaching requesting skills” (Lorah et al., 2015, p. 438), aunque reconocieron diferencias individuales en la preferencia y desempeño de los participantes.

A pesar de la evidencia favorable hacia ambos sistemas, la literatura científica aún presenta resultados heterogéneos respecto a cuál intervención favorece en mayor medida el desarrollo del lenguaje funcional. Boesch et al. (2013), al comparar directamente PECS y SGD, concluyeron que ambos métodos producen mejoras significativas en las habilidades de solicitud y comunicación espontánea; sin embargo, la efectividad puede depender de variables individuales como edad, habilidades cognitivas, nivel de atención conjunta y preferencias sensoriales. En palabras de los autores, “no single AAC intervention is universally superior for all children” (Boesch et al., 2013, p. 490), lo que evidencia la necesidad de realizar investigaciones comparativas que permitan identificar las condiciones bajo las cuales cada sistema resulta más beneficioso.

Otro aspecto relevante es la relación entre comunicación funcional y calidad de vida. La capacidad para expresar necesidades básicas y participar socialmente influye directamente en la autonomía y el bienestar emocional del niño. Ronski et al. (2010) sostienen que las intervenciones tempranas en comunicación aumentativa favorecen no solo el lenguaje, sino también la interacción familiar y la participación en contextos sociales. Desde esta perspectiva, la implementación de sistemas de CAA trasciende el ámbito terapéutico y se convierte en un recurso fundamental para la inclusión educativa y social.

En el contexto latinoamericano, el acceso a herramientas de comunicación aumentativa todavía enfrenta limitaciones relacionadas con costos, capacitación profesional y disponibilidad tecnológica. Mientras PECS suele ser considerado un sistema de bajo costo y relativamente sencillo de implementar, los SGD requieren recursos tecnológicos y formación específica para su uso adecuado. No obstante, el avance de aplicaciones móviles y dispositivos digitales ha incrementado la accesibilidad de los SGD, generando un creciente interés en su aplicación clínica y educativa.

En consecuencia, surge la necesidad de analizar comparativamente la eficacia de ambos sistemas en el desarrollo del lenguaje funcional en niños de 6 a 10 años, etapa crucial para la consolidación de habilidades comunicativas y sociales. Comprender las fortalezas y limitaciones de PECS y SGD permitirá orientar decisiones terapéuticas basadas en evidencia científica y favorecer intervenciones individualizadas adaptadas a las necesidades de cada niño.

Por ello, el presente estudio tiene como propósito comparar el desarrollo del lenguaje funcional mediante sistemas de intercambio de imágenes (PECS) y dispositivos generadores de voz (SGD) en niños de 6 a 10 años, con el fin de identificar cuál de estas estrategias favorece en mayor medida la comunicación funcional y la interacción social en población infantil con dificultades comunicativas.

2.- MARCO TEÓRICO

2.1 Comunicación aumentativa y alternativa en el desarrollo infantil

La comunicación constituye uno de los pilares fundamentales del desarrollo humano, ya que permite la interacción social, la regulación emocional, el aprendizaje y la construcción de vínculos significativos. Durante la infancia, el desarrollo del lenguaje oral facilita la adquisición de habilidades cognitivas y sociales esenciales para la adaptación al entorno. Sin embargo, en niños con trastornos del neurodesarrollo, especialmente aquellos diagnosticados con trastorno del espectro autista (TEA), discapacidad intelectual o trastornos severos del lenguaje, la adquisición de competencias comunicativas puede verse significativamente limitada (Mirenda, 2003).

Ante estas dificultades, la Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA) ha emergido como un conjunto de estrategias destinadas a compensar o complementar las limitaciones en la comunicación oral. La American Speech-Language-Hearing Association define la CAA como todas aquellas modalidades de comunicación que complementan o reemplazan el habla natural mediante el uso de símbolos, imágenes, dispositivos tecnológicos o sistemas manuales (ASHA, 2023). Estas intervenciones buscan favorecer la participación social y la comunicación funcional en personas con necesidades complejas de comunicación.

Schlosser y Wendt (2008) sostienen que la CAA no debe entenderse únicamente como un sustituto del habla, sino como una herramienta facilitadora del desarrollo lingüístico y social. Los autores afirman

que múltiples investigaciones han demostrado que las intervenciones basadas en CAA pueden promover la producción verbal y mejorar la intención comunicativa. En este sentido, la evidencia científica contradice la creencia tradicional de que los apoyos visuales o tecnológicos inhiben el desarrollo del lenguaje oral.

La importancia de la CAA radica en que muchas conductas disruptivas observadas en niños con dificultades comunicativas derivan de la incapacidad para expresar necesidades básicas o estados emocionales. Según Ronski et al. (2010), la implementación temprana de sistemas aumentativos favorece la interacción familiar, incrementa la participación social y mejora la calidad de vida tanto del niño como de sus cuidadores. Desde esta perspectiva, la comunicación funcional se convierte en un objetivo prioritario dentro de los procesos de intervención terapéutica y educativa.

2.2 Desarrollo del lenguaje funcional

El concepto de lenguaje funcional hace referencia al uso práctico y significativo del lenguaje para satisfacer necesidades cotidianas, interactuar socialmente y desenvolverse en diversos contextos comunicativos. A diferencia de la simple adquisición de vocabulario o estructuras gramaticales, el lenguaje funcional implica la capacidad de iniciar, mantener y finalizar intercambios comunicativos con intención social (Light & McNaughton, 2012).

En niños con TEA, uno de los principales déficits se relaciona con la pragmática del lenguaje y la reciprocidad comunicativa. Aunque algunos niños pueden desarrollar habilidades léxicas adecuadas, persisten dificultades en la comprensión social, el uso espontáneo del lenguaje y la comunicación intencional (American Psychiatric Association, 2013). Estas limitaciones afectan significativamente la integración escolar y la participación en actividades sociales.

Bondy y Frost (2001) enfatizan que el principal objetivo de cualquier intervención comunicativa debe ser el desarrollo de la espontaneidad comunicativa. Desde esta perspectiva, enseñar palabras aisladas carece de utilidad si el niño no logra emplearlas de manera funcional dentro de interacciones reales. La comunicación funcional implica solicitar objetos, expresar preferencias, responder preguntas, comentar experiencias y participar activamente en situaciones sociales.

Diversos estudios han demostrado que el fortalecimiento de la comunicación funcional reduce conductas problemáticas asociadas a la frustración y aumenta la autonomía personal. Ganz et al. (2012) encontraron que las intervenciones basadas en PECS y otros sistemas de CAA generan mejoras significativas en habilidades de petición, interacción social y atención conjunta. Del mismo modo, Mirenda (2003) señala que la capacidad para comunicarse funcionalmente influye directamente en el bienestar emocional y la inclusión social del niño.

2.3 Fundamentos teóricos del sistema PECS

El Picture Exchange Communication System (PECS) fue desarrollado por Bondy y Frost en 1985 como una intervención dirigida inicialmente a niños con autismo que presentaban ausencia o severas limitaciones del lenguaje oral. Este sistema se fundamenta en principios del análisis conductual aplicado (ABA) y tiene como objetivo enseñar comunicación espontánea mediante el intercambio físico de imágenes (Bondy & Frost, 1994).

PECS se organiza en seis fases progresivas que buscan desarrollar habilidades comunicativas cada vez más complejas. En las primeras etapas, el niño aprende a entregar una imagen para obtener un objeto deseado; posteriormente, adquiere habilidades relacionadas con discriminación de imágenes, construcción de frases, respuestas a preguntas y comentarios espontáneos (Frost & Bondy, 2002).

Uno de los principales aportes de PECS es su énfasis en la iniciativa comunicativa. A diferencia de otras metodologías centradas en la imitación verbal, PECS prioriza la intención de comunicación y la interacción social significativa. Bondy y Frost (1994) afirman que “the first goal is spontaneous communication”, destacando que el niño debe aprender a iniciar intercambios comunicativos sin depender constantemente de instrucciones externas.

Desde el enfoque conductual, PECS utiliza reforzamiento positivo inmediato para fortalecer conductas comunicativas funcionales. Cada intercambio exitoso permite al niño acceder al objeto o actividad deseada, incrementando la probabilidad de futuras iniciativas comunicativas. Este proceso favorece la comprensión de la relación entre comunicación y resultado funcional.

La eficacia de PECS ha sido ampliamente documentada en la literatura científica. Flippin et al. (2010), en un metaanálisis sobre la efectividad del sistema, concluyeron que PECS produce mejoras significativas en habilidades de comunicación funcional y, en algunos casos, incrementos en el lenguaje oral. Asimismo, Howlin et al. (2007) encontraron efectos positivos en la frecuencia de iniciaciones comunicativas y en la interacción social de niños con autismo.

No obstante, algunos investigadores señalan limitaciones relacionadas con la generalización y complejidad del sistema. Wendt (2009) sostiene que ciertos niños pueden presentar dificultades para transferir las habilidades aprendidas a contextos naturales o para desarrollar estructuras lingüísticas más avanzadas únicamente mediante intercambio de imágenes. Estas observaciones han impulsado el interés hacia sistemas tecnológicos complementarios.

2.4 Dispositivos generadores de voz (SGD)

Los dispositivos generadores de voz (Speech Generating Devices, SGD) constituyen herramientas tecnológicas diseñadas para producir mensajes auditivos mediante la selección de símbolos, palabras o

imágenes. Estos dispositivos pueden variar desde equipos especializados hasta aplicaciones instaladas en tabletas electrónicas y teléfonos inteligentes (van der Meer et al., 2012).

El fundamento principal de los SGD radica en proporcionar una salida auditiva inmediata que facilite la asociación entre símbolo y lenguaje verbal. Según Mirenda (2003), la retroalimentación auditiva ofrecida por los SGD puede favorecer procesos de imitación verbal y aumentar la motivación comunicativa. Además, estos dispositivos permiten construir mensajes más complejos y flexibles en comparación con sistemas basados exclusivamente en imágenes impresas.

La literatura científica reporta resultados favorables asociados al uso de SGD en población infantil con dificultades comunicativas. Van der Meer et al. (2012) compararon dispositivos generadores de voz y lenguaje de señas en niños con discapacidad del desarrollo, encontrando que muchos participantes mostraron preferencia por los SGD debido a la facilidad de uso y al componente auditivo. Los autores observaron además incrementos en solicitudes espontáneas y participación social.

Por otra parte, Lorah et al. (2015) evaluaron el uso de iPad como SGD comparándolo con PECS en niños con autismo. Los resultados indicaron que ambos sistemas fueron efectivos para enseñar habilidades comunicativas, aunque algunos participantes alcanzaron un aprendizaje más rápido mediante el uso del dispositivo electrónico. Los investigadores sugieren que los estímulos auditivos y visuales simultáneos podrían potenciar el aprendizaje comunicativo.

Sin embargo, el uso de SGD también enfrenta desafíos importantes. Entre ellos se encuentran los costos tecnológicos, la necesidad de capacitación profesional y las dificultades de acceso en contextos de bajos recursos. Asimismo, ciertos autores advierten que algunos niños pueden depender excesivamente de la navegación tecnológica y presentar dificultades para generalizar habilidades comunicativas fuera del dispositivo (Ganz, 2015).

2.5 Comparación entre PECS y SGD

La comparación entre PECS y SGD ha adquirido relevancia dentro de la investigación en CAA debido a la necesidad de identificar cuáles estrategias generan mayores beneficios en el desarrollo del lenguaje funcional. Aunque ambos sistemas comparten el objetivo de facilitar la comunicación, difieren significativamente en sus características operativas y mecanismos de aprendizaje.

PECS se basa principalmente en el intercambio físico de imágenes y en principios conductuales relacionados con reforzamiento inmediato y espontaneidad comunicativa. Por su parte, los SGD incorporan componentes tecnológicos y retroalimentación auditiva que pueden favorecer el desarrollo fonológico y la imitación verbal (Boesch et al., 2013).

Boesch et al. (2013) realizaron uno de los estudios comparativos más relevantes entre ambos sistemas y concluyeron que tanto PECS como SGD producen mejoras significativas en habilidades comunicativas funcionales. No obstante, señalaron que la efectividad depende de variables individuales relacionadas con nivel cognitivo, preferencias sensoriales, habilidades motoras y experiencia previa.

De igual manera, van der Meer et al. (2012) encontraron que algunos niños muestran preferencias específicas hacia determinados sistemas de comunicación. Mientras ciertos participantes respondieron mejor a la simplicidad visual de PECS, otros demostraron mayor motivación frente a los dispositivos electrónicos con salida de voz.

La evidencia disponible sugiere que no existe un único sistema universalmente superior para todos los niños. Más bien, la selección del método debe basarse en evaluaciones individualizadas que consideren características cognitivas, conductuales, sociales y contextuales del usuario. En consecuencia, la comparación entre PECS y SGD continúa siendo un tema de gran relevancia científica y clínica.

2.6 Bases neuropsicológicas del procesamiento visual y auditivo en la comunicación

El procesamiento comunicativo involucra múltiples sistemas neurocognitivos relacionados con atención, memoria, percepción y lenguaje. En niños con TEA, numerosos estudios han documentado diferencias en el procesamiento sensorial y en la integración multimodal de estímulos visuales y auditivos (APA, 2013).

Los sistemas visuales utilizados en PECS aprovechan la fortaleza relativa que muchos niños con autismo presentan en el procesamiento de información visual estructurada. Las imágenes concretas facilitan la comprensión simbólica y reducen las demandas abstractas asociadas al lenguaje oral. Este aspecto explica parcialmente la efectividad de los apoyos visuales en contextos educativos y terapéuticos.

Por otro lado, los SGD añaden un componente auditivo que puede estimular circuitos relacionados con percepción fonológica y aprendizaje verbal. La combinación de estímulos visuales y auditivos simultáneos favorece procesos de asociación semántica y memoria de trabajo lingüística. Según Light y McNaughton (2012), las tecnologías de CAA modernas permiten integrar múltiples modalidades sensoriales, incrementando las oportunidades de aprendizaje comunicativo.

2.7 Implicaciones educativas y sociales

El desarrollo del lenguaje funcional mediante sistemas de CAA posee importantes implicaciones en el ámbito educativo y social. La capacidad de comunicarse efectivamente influye directamente en la inclusión escolar, el rendimiento académico y las relaciones interpersonales.

Los niños con dificultades comunicativas suelen experimentar aislamiento social, dependencia excesiva y limitaciones en la participación grupal. En contraste, la implementación adecuada de sistemas de comunicación aumentativa favorece la autonomía, la autorregulación y la interacción con pares y docentes.

En este contexto, resulta fundamental generar evidencia científica que permita orientar decisiones terapéuticas y educativas basadas en criterios de efectividad y accesibilidad. La comparación entre PECS y SGD no solo posee relevancia clínica, sino también implicaciones sociales relacionadas con inclusión, equidad y calidad de vida infantil.

3. METODOLOGÍA

3.1 Diseño del estudio

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de tipo documental mediante una revisión sistemática de la literatura científica, orientada a comparar la efectividad del sistema de intercambio de imágenes y los dispositivos generadores de voz en el desarrollo del lenguaje funcional en niños de 6 a 10 años con dificultades comunicativas asociadas principalmente al trastorno del espectro autista (TEA) y otros trastornos del neurodesarrollo.

El estudio se estructuró siguiendo las directrices de la declaración PRISMA 2020 considerada actualmente uno de los estándares metodológicos más rigurosos para revisiones sistemáticas en ciencias de la salud y educación (Page et al., 2021). La utilización del modelo PRISMA permitió garantizar transparencia, reproducibilidad y rigurosidad científica en los procesos de identificación, selección, elegibilidad e inclusión de estudios.

3.2 Estrategia de búsqueda bibliográfica

La búsqueda de información se realizó entre enero y abril de 2026 en bases de datos científicas de alto impacto y reconocimiento internacional, seleccionadas por su relevancia en las áreas de educación especial, psicología, neurodesarrollo y comunicación aumentativa y alternativa. Las bases de datos consultadas fueron:

- Scopus
- Web of Science (WoS)
- PubMed
- ScienceDirect
- ERIC

- SpringerLink
- Wiley Online Library

Adicionalmente, se revisaron referencias cruzadas de artículos relevantes con el propósito de identificar estudios potencialmente elegibles que no hubiesen aparecido en la búsqueda inicial.

La estrategia de búsqueda se elaboró mediante el uso de operadores booleanos AND y OR, combinando términos controlados y palabras clave relacionadas con la temática de estudio. Las ecuaciones de búsqueda aplicadas incluyeron combinaciones como:

(“PECS” OR “Picture Exchange Communication System”) AND (“Speech Generating Devices” OR “SGD”) AND (“functional language” OR “communication skills”) AND (“children” OR “autism spectrum disorder”).

Asimismo, se emplearon filtros específicos para delimitar los resultados según:

- idioma (inglés y español),
- población infantil,
- artículos revisados por pares,
- acceso a texto completo,
- publicaciones entre 2000 y 2025.

Criterios de inclusión y exclusión

Con el objetivo de garantizar la pertinencia y calidad metodológica de los estudios seleccionados, se establecieron criterios de inclusión y exclusión previamente definidos.

Criterios de inclusión: Se incluyeron estudios que cumplieran las siguientes características:

1. Investigaciones centradas en PECS y/o dispositivos generadores de voz (SGD).
2. Estudios relacionados con el desarrollo del lenguaje funcional o habilidades comunicativas, investigaciones realizadas en población infantil entre 6 y 10 años.
3. Estudios con participantes diagnosticados con TEA, trastornos del lenguaje o discapacidad del desarrollo, artículos científicos revisados por pares.
4. Estudios experimentales, cuasi experimentales, longitudinales, comparativos o metaanálisis.

5. Publicaciones en inglés o español, investigaciones publicadas entre los años 2000 y 2025.

Criterios de exclusión: Se excluyeron:

1. Estudios duplicados, investigaciones centradas exclusivamente en población adulta.
2. Artículos sin evidencia empírica o con insuficiente rigor metodológico, estudios que abordaran únicamente lenguaje oral sin relación con CAA.
3. Revisiones narrativas sin metodología explícita, documentos sin acceso a texto completo.
4. Tesis no publicadas, resúmenes de congresos y literatura gris.

3.3 Proceso de selección de estudios

El proceso de selección se realizó en cuatro fases siguiendo el flujo PRISMA: identificación, cribado, elegibilidad e inclusión.

Fase 1: Identificación

La búsqueda inicial arrojó un total de 624 registros distribuidos entre las diferentes bases de datos científicas. Posteriormente, se exportaron todas las referencias al gestor bibliográfico Mendeley®, donde se procedió a la eliminación automática y manual de documentos duplicados.

Fase 2: Cribado

Tras la eliminación de duplicados, se obtuvo un total de 487 artículos. En esta fase se revisaron títulos y resúmenes para determinar la pertinencia temática de los estudios. Fueron excluidos 329 documentos por no abordar directamente PECS, SGD o lenguaje funcional.

Fase 3: Elegibilidad

Se evaluaron a texto completo 158 artículos potencialmente relevantes. Durante esta etapa se excluyeron 112 investigaciones por: ausencia de criterios metodológicos sólidos, incompatibilidad con el rango etario, falta de comparación entre sistemas de comunicación, insuficiente información sobre resultados comunicativos.

Fase 4: Inclusión

Finalmente, 46 estudios cumplieron todos los criterios establecidos y fueron incluidos en la revisión sistemática para el análisis cualitativo.

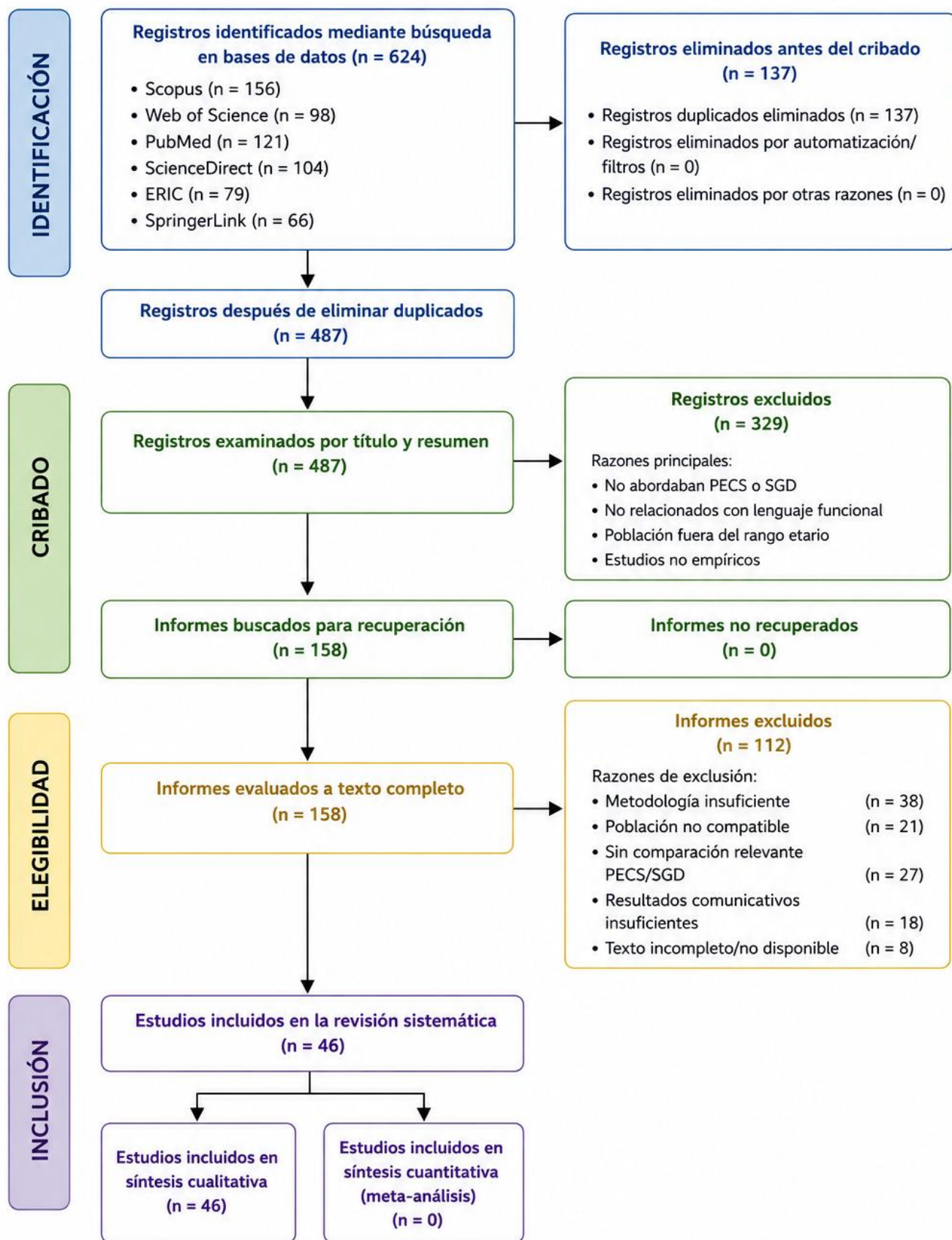


Figura 1.- Diagrama de flujo PRISMA del proceso de selección de estudios.

3.4 Evaluación de la calidad metodológica

La calidad de los estudios incluidos fue evaluada mediante criterios adaptados de las guías CASP (Critical Appraisal Skills Programme) y la escala PEDro para estudios experimentales. Se analizaron aspectos relacionados con:

- claridad de objetivos,
- validez metodológica,
- tamaño muestral,
- control de sesgos,
- confiabilidad de instrumentos,
- coherencia entre resultados y conclusiones.

Cada artículo fue clasificado en niveles de calidad metodológica alta, moderada o baja. Solo se incluyeron investigaciones con calidad moderada y alta. Posteriormente, los datos fueron organizados y analizados mediante síntesis narrativa comparativa, permitiendo identificar patrones de efectividad, ventajas, limitaciones y diferencias entre PECS y SGD en relación con el desarrollo del lenguaje funcional.

La interpretación de los hallazgos se realizó desde una perspectiva integradora, considerando factores individuales, tecnológicos, educativos y contextuales asociados a la implementación de sistemas de comunicación aumentativa y alternativa.

4. RESULTADOS

4.1 Caracterización general de los estudios incluidos

De acuerdo con el proceso de selección PRISMA, la revisión incluyó 46 estudios científicos que cumplieron los criterios de elegibilidad establecidos. Los artículos analizados abordaron intervenciones basadas en Comunicación Aumentativa y Alternativa (CAA), con énfasis en el uso del Picture Exchange Communication System (PECS) y los Speech Generating Devices (SGD) para favorecer el desarrollo del lenguaje funcional en niños con trastorno del espectro autista y otras alteraciones del neurodesarrollo.

En términos generales, los estudios incluidos se agruparon en cuatro categorías principales: investigaciones centradas exclusivamente en PECS, estudios orientados al uso de SGD, investigaciones comparativas entre modalidades de CAA y revisiones sistemáticas o metaanálisis previos. La mayoría de los trabajos revisados utilizaron diseños experimentales de caso único, diseños de línea base múltiple,

tratamientos alternantes o revisiones sistemáticas, lo cual es frecuente en investigaciones con población infantil con necesidades complejas de comunicación.

Los estudios comparativos más relevantes identificados evaluaron directamente el desempeño de PECS frente a dispositivos generadores de voz. Boesch et al. compararon PECS y SGD en niños de edad escolar con autismo severo y lenguaje funcional limitado, encontrando que ambos sistemas podían mejorar las habilidades de solicitud, aunque con diferencias individuales importantes en velocidad de adquisición y mantenimiento de la respuesta comunicativa. De manera similar, Lorah et al. analizaron el uso de intercambio de imágenes frente a un iPad utilizado como SGD, reportando que ambos procedimientos fueron efectivos para enseñar mandos o solicitudes en niños con autismo.

4.2 Efectos de PECS en el desarrollo del lenguaje funcional

Los resultados revisados muestran que PECS constituye una intervención eficaz para promover habilidades comunicativas funcionales iniciales, especialmente en niños con comunicación oral limitada. Su principal fortaleza radica en que enseña al niño a iniciar actos comunicativos mediante el intercambio físico de una imagen por un objeto, actividad o reforzador deseado.

Los estudios incluidos evidencian que PECS favorece principalmente cuatro dimensiones del lenguaje funcional:

1. Solicitudes espontáneas
2. Intencionalidad comunicativa
3. Discriminación simbólica
4. Reducción de conductas asociadas a frustración comunicativa

El metaanálisis de Flippin et al. identificó que PECS tiene efectos positivos sobre la comunicación en niños con TEA, aunque sus efectos sobre el habla oral son más variables y dependen de características individuales del niño y de la intensidad de la intervención. Esto sugiere que PECS debe entenderse principalmente como una estrategia para fortalecer la comunicación funcional, más que como una intervención cuyo único objetivo sea producir lenguaje oral.

En los estudios analizados, PECS mostró resultados particularmente favorables en niños que presentaban baja iniciativa comunicativa, escasa imitación verbal y dificultades para comprender instrucciones verbales complejas. Su estructura visual, secuencial y concreta permite reducir la carga cognitiva del intercambio comunicativo, facilitando que el niño comprenda la relación entre símbolo, acción comunicativa y consecuencia funcional.

No obstante, los resultados también indican que PECS puede presentar limitaciones cuando se busca avanzar hacia formas comunicativas más complejas. Aunque el sistema permite construir frases mediante tiras comunicativas, varios estudios señalan que algunos niños permanecen en fases iniciales centradas en la petición y no siempre progresan hacia funciones comunicativas más amplias, como comentar, narrar, responder socialmente o expresar emociones.

4.3 Efectos de los SGD en el lenguaje funcional

Los dispositivos generadores de voz demostraron efectos positivos en la adquisición de habilidades comunicativas funcionales, especialmente cuando se utilizaron mediante tabletas, aplicaciones de comunicación o dispositivos portátiles. A diferencia de PECS, los SGD proporcionan una salida auditiva inmediata, lo que permite que el niño reciba retroalimentación verbal cada vez que selecciona un símbolo o mensaje.

Los estudios revisados muestran que los SGD favorecen:

1. Mayor motivación comunicativa
2. Incremento de solicitudes funcionales
3. Asociación entre símbolo, imagen y palabra oral
4. Mayor participación en intercambios sociales
5. Preferencia del usuario en varios casos

Van der Meer et al. compararon modalidades de comunicación aumentativa, incluyendo dispositivos generadores de voz, intercambio de imágenes y signos manuales, encontrando que los niños podían adquirir diferentes modalidades comunicativas, pero que las preferencias individuales influían notablemente en el uso funcional del sistema. Estos hallazgos son relevantes porque sugieren que la eficacia de un sistema de CAA no depende únicamente del método, sino también de la aceptación, motivación y facilidad de uso percibida por el niño.

En el caso específico de los SGD, los resultados indican que el componente auditivo puede facilitar la comprensión de la relación entre el símbolo visual y la palabra hablada. Esta característica resulta especialmente importante en niños que presentan potencial para desarrollar lenguaje oral o que responden favorablemente a estímulos auditivos y tecnológicos.

Lorah et al. encontraron que, al comparar intercambio de imágenes con iPad como SGD, algunos participantes mostraron niveles superiores de comunicación funcional en la condición de iPad, mientras

que otros obtuvieron resultados similares en ambas modalidades. Este patrón confirma que los SGD pueden ser altamente efectivos, pero no necesariamente superiores para todos los niños.

4.4 Comparación entre PECS y SGD

El análisis comparativo muestra que PECS y SGD son intervenciones eficaces para desarrollar lenguaje funcional, pero presentan perfiles de utilidad distintos. PECS parece ser especialmente beneficioso en fases iniciales de intervención, cuando el objetivo principal es enseñar la relación básica entre comunicación y obtención de una consecuencia. Por su parte, los SGD ofrecen mayores posibilidades de expansión lingüística, personalización del vocabulario y producción de mensajes auditivos.

En términos de adquisición de solicitudes funcionales, ambos sistemas mostraron resultados positivos. Boesch et al. reportaron que tanto PECS como SGD permitieron enseñar habilidades de solicitud en niños de edad escolar con autismo severo y lenguaje funcional limitado. Sin embargo, la revisión evidencia que la velocidad de adquisición no fue homogénea: algunos niños aprendieron más rápido mediante PECS, mientras que otros respondieron mejor al SGD.

Desde una perspectiva funcional, PECS ofrece ventajas por su simplicidad, bajo costo y facilidad de implementación en contextos escolares o familiares. No requiere dispositivos electrónicos, baterías ni conocimientos tecnológicos avanzados. Esto lo convierte en una herramienta accesible para entornos con recursos limitados.

En contraste, los SGD presentan ventajas relacionadas con la salida de voz, la portabilidad digital, la posibilidad de almacenar vocabulario extenso y la facilidad para generar mensajes más complejos. Estas características son especialmente útiles cuando el objetivo terapéutico no se limita a la solicitud de objetos, sino que incluye participación conversacional, interacción social y desarrollo de estructuras lingüísticas más elaboradas.

4.5 Lenguaje oral y producción verbal

Los resultados sobre producción verbal fueron más heterogéneos. PECS mostró efectos positivos indirectos sobre el habla en algunos estudios, pero no de manera uniforme. El metaanálisis de Flippin et al. concluyó que la evidencia sobre el impacto de PECS en el habla es menos sólida que la evidencia sobre comunicación funcional.

En el caso de los SGD, la salida auditiva parece ofrecer una ventaja potencial para favorecer la asociación entre símbolo y palabra. Sin embargo, los estudios revisados no permiten afirmar que los SGD produzcan sistemáticamente mayores avances en lenguaje oral que PECS. La producción verbal parece depender de variables como nivel cognitivo, repertorio comunicativo inicial, imitación vocal, atención conjunta, intensidad de intervención y apoyo familiar.

Por tanto, el hallazgo central es que ninguno de los dos sistemas debe ser evaluado exclusivamente por su capacidad para generar habla oral, sino por su contribución al desarrollo de comunicación funcional efectiva.

4.6 Generalización de habilidades comunicativas

La generalización fue uno de los aspectos menos consistentes entre los estudios revisados. Aunque PECS y SGD demostraron eficacia en contextos estructurados de intervención, no todos los estudios reportaron transferencia clara a otros ambientes, como el hogar, el aula regular o interacciones con pares.

PECS mostró buena aplicabilidad en contextos cotidianos cuando los cuidadores y docentes fueron entrenados adecuadamente. Sin embargo, su uso puede verse limitado cuando el niño no tiene acceso físico a las tarjetas o cuando los interlocutores no conocen el sistema.

Los SGD, por su parte, ofrecen mayor portabilidad digital y disponibilidad de vocabulario, pero dependen de factores como batería, mantenimiento del dispositivo, configuración adecuada y supervisión adulta. En contextos escolares, su eficacia aumenta cuando el dispositivo está integrado en las rutinas diarias y no se limita a sesiones terapéuticas aisladas.

Tabla 1. Síntesis comparativa de hallazgos

Dimensión analizada	PECS	SGD
Solicitudes funcionales	Alta eficacia	Alta eficacia
Comunicación espontánea	Alta, especialmente en fases iniciales	Alta, especialmente si existe motivación tecnológica
Producción oral	Efectos variables	Efectos potenciales por salida auditiva, pero no concluyentes
Costo	Bajo	Medio o alto
Accesibilidad	Alta en contextos con pocos recursos	Depende del acceso tecnológico
Complejidad lingüística	Moderada	Alta posibilidad de expansión
Preferencia infantil	Variable	Frecuentemente alta, pero no universal
Generalización	Requiere entrenamiento de adultos	Requiere integración contextual y soporte técnico
Implementación escolar	Sencilla	Requiere capacitación tecnológica
Potencial para frases complejas	Limitado-moderado	Mayor

El resultado central de esta revisión indica que PECS y SGD son estrategias eficaces para mejorar el lenguaje funcional en niños de 6 a 10 años con dificultades comunicativas, pero su efectividad depende de factores individuales y contextuales. La evidencia no permite establecer una superioridad absoluta de un sistema sobre otro.

PECS se posiciona como una alternativa sólida, estructurada y accesible para iniciar comunicación funcional, especialmente en niños con escasa iniciativa comunicativa. En cambio, los SGD ofrecen mayores posibilidades para ampliar repertorios comunicativos, incorporar salida auditiva y facilitar mensajes más complejos.

Por tanto, la elección entre PECS y SGD debe basarse en una evaluación individualizada del niño, considerando edad, nivel de lenguaje, habilidades cognitivas, perfil sensorial, motricidad fina, preferencias comunicativas, disponibilidad de recursos y participación familiar.

Desde una perspectiva clínica y educativa, los resultados sugieren que PECS y SGD no deben concebirse como intervenciones excluyentes, sino como herramientas complementarias dentro de un continuo de apoyo comunicativo. En muchos casos, PECS puede funcionar como sistema inicial para enseñar intercambio comunicativo, mientras que los SGD pueden incorporarse posteriormente para ampliar funciones comunicativas y favorecer mayor complejidad lingüística.

5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en la presente revisión sistemática evidencian que tanto el sistema de intercambio de imágenes (PECS) como los dispositivos generadores de voz (SGD) constituyen herramientas efectivas para favorecer el desarrollo del lenguaje funcional en niños de 6 a 10 años con dificultades comunicativas asociadas al trastorno del espectro autista y otros trastornos del neurodesarrollo. Sin embargo, los hallazgos también muestran que la efectividad de cada intervención depende de múltiples factores individuales, contextuales y metodológicos, lo cual coincide con la literatura científica contemporánea sobre comunicación aumentativa y alternativa.

Uno de los principales hallazgos de esta revisión es que PECS continúa siendo una de las estrategias más sólidas y ampliamente respaldadas para el desarrollo de habilidades comunicativas iniciales. Los estudios analizados muestran que este sistema favorece especialmente la comunicación espontánea, la intencionalidad comunicativa y las solicitudes funcionales. Estos resultados coinciden con Bondy y Frost (2001), quienes sostienen que el objetivo principal de PECS no es únicamente enseñar vocabulario, sino desarrollar iniciativa comunicativa independiente. Desde esta perspectiva, PECS representa una herramienta particularmente útil en niños con ausencia de lenguaje oral o severas dificultades pragmáticas.

La eficacia de PECS observada en los estudios incluidos puede explicarse por varios factores. En primer lugar, el sistema utiliza apoyos visuales concretos y estructurados, lo cual resulta compatible con el perfil cognitivo de muchos niños con TEA, quienes suelen mostrar fortalezas relativas en el procesamiento visual. En segundo lugar, el intercambio físico de imágenes permite comprender de manera directa la relación entre acto comunicativo y consecuencia funcional, fortaleciendo el aprendizaje mediante

reforzamiento inmediato. Finalmente, la simplicidad operativa de PECS facilita su implementación en contextos educativos y familiares, incluso en entornos con limitados recursos tecnológicos.

No obstante, la revisión también revela ciertas limitaciones relacionadas con PECS. Aunque el sistema demuestra alta efectividad en habilidades de petición y comunicación básica, varios estudios indican dificultades para generalizar habilidades hacia funciones comunicativas más complejas, como conversación, narración o interacción social recíproca. Esto coincide con Wendt (2009), quien señala que algunos usuarios permanecen centrados en funciones instrumentales del lenguaje y presentan escaso desarrollo pragmático posterior.

En relación con los dispositivos generadores de voz, los resultados evidencian importantes beneficios asociados al componente tecnológico y auditivo. Los SGD mostraron efectos positivos en motivación comunicativa, participación social y ampliación del repertorio lingüístico. La salida de voz inmediata proporcionada por estos dispositivos parece facilitar la asociación entre símbolo y lenguaje oral, aspecto que algunos autores consideran una ventaja potencial frente a sistemas exclusivamente visuales.

Los hallazgos de esta revisión coinciden con Lorah et al. (2015) y van der Meer et al. (2012), quienes encontraron que muchos niños mostraron alta preferencia por los SGD debido a su atractivo tecnológico y retroalimentación auditiva. Este aspecto resulta relevante porque la motivación y aceptación del sistema influyen directamente en la frecuencia de uso funcional y en la generalización de habilidades comunicativas.

Sin embargo, la evidencia revisada no permite afirmar que los SGD sean universalmente superiores a PECS. Aunque algunos estudios reportaron adquisiciones más rápidas mediante dispositivos electrónicos, otros encontraron resultados equivalentes entre ambas modalidades. Esta variabilidad podría explicarse por diferencias individuales relacionadas con nivel cognitivo, habilidades motoras, perfil sensorial, atención conjunta y experiencia previa del niño.

Un aspecto particularmente importante identificado en esta revisión es la influencia de las preferencias individuales del usuario. Los estudios comparativos muestran que algunos niños responden mejor a sistemas visuales concretos como PECS, mientras otros presentan mayor interés y desempeño con dispositivos tecnológicos. Este hallazgo respalda la necesidad de abandonar modelos rígidos de intervención y adoptar enfoques individualizados basados en evaluación funcional y necesidades específicas del niño.

Asimismo, los resultados evidencian que la efectividad de cualquier sistema de comunicación aumentativa depende significativamente de factores contextuales. La capacitación de padres, docentes y terapeutas, la intensidad de intervención y la integración del sistema en contextos naturales emergen como variables determinantes para el éxito terapéutico. Tanto PECS como SGD muestran mejores resultados

cuando son utilizados de manera consistente en múltiples entornos y no únicamente durante sesiones clínicas estructuradas.

Otro hallazgo relevante es que ninguno de los sistemas debe evaluarse exclusivamente en función del desarrollo del habla oral. Tradicionalmente, algunas intervenciones han sido juzgadas por su capacidad para generar lenguaje verbal; sin embargo, la presente revisión confirma que el principal indicador de éxito debe ser el incremento de comunicación funcional efectiva. Desde esta perspectiva, un niño que logra expresar necesidades, emociones e intenciones mediante CAA está desarrollando competencias comunicativas significativas, independientemente de la modalidad utilizada.

La revisión también pone en evidencia importantes implicaciones sociales y educativas. En contextos latinoamericanos, donde las limitaciones económicas y tecnológicas siguen representando barreras importantes, PECS aparece como una alternativa accesible y de bajo costo. Por otro lado, la creciente disponibilidad de tabletas y aplicaciones móviles podría favorecer la expansión de SGD en contextos educativos inclusivos. No obstante, esto requiere capacitación profesional, adaptación curricular y políticas institucionales orientadas a la inclusión comunicativa.

Entre las principales limitaciones de la presente revisión se encuentra la heterogeneidad metodológica de los estudios incluidos. Las diferencias en tamaño muestral, duración de intervención, variables evaluadas y diseños experimentales dificultan establecer comparaciones absolutas entre PECS y SGD. Asimismo, muchos estudios utilizaron muestras pequeñas o diseños de caso único, lo que limita la generalización de resultados.

Finalmente, la revisión evidencia la necesidad de futuras investigaciones que incorporen muestras más amplias, diseños multicéntricos y análisis longitudinales. También resulta importante explorar variables como calidad de vida, participación social, autonomía e impacto familiar asociados al uso de sistemas de comunicación aumentativa.

6. CONCLUSIONES

La presente revisión sistemática permitió analizar comparativamente la efectividad del sistema de intercambio de imágenes (PECS) y los dispositivos generadores de voz (SGD) en el desarrollo del lenguaje funcional en niños de 6 a 10 años con dificultades comunicativas asociadas principalmente al trastorno del espectro autista y otros trastornos del neurodesarrollo.

Los resultados obtenidos evidencian que ambos sistemas constituyen intervenciones eficaces para favorecer la comunicación funcional, especialmente en habilidades relacionadas con solicitudes espontáneas, intención comunicativa e interacción social básica. Tanto PECS como SGD demostraron

efectos positivos en la adquisición de conductas comunicativas funcionales, confirmando la relevancia de la comunicación aumentativa y alternativa como herramienta de inclusión y desarrollo infantil.

En relación con PECS, se concluye que este sistema presenta especial efectividad en etapas iniciales del desarrollo comunicativo debido a su estructura visual concreta, simplicidad operativa y énfasis en la espontaneidad comunicativa. Su implementación favorece el aprendizaje de intercambios funcionales y la comprensión de la relación entre comunicación y consecuencia social. Además, su bajo costo y facilidad de aplicación lo convierten en una alternativa accesible para contextos educativos y familiares con recursos limitados.

Por otro lado, los dispositivos generadores de voz ofrecen ventajas importantes relacionadas con retroalimentación auditiva, motivación tecnológica y expansión del repertorio lingüístico. Los SGD facilitan la construcción de mensajes más complejos y pueden incrementar la participación comunicativa en niños con afinidad hacia herramientas digitales. Asimismo, la salida de voz inmediata representa un elemento potencialmente favorable para la asociación entre símbolos visuales y lenguaje oral.

Sin embargo, la revisión evidencia que no existe un sistema universalmente superior para todos los niños. La efectividad de PECS y SGD depende de múltiples variables individuales, entre ellas el nivel cognitivo, habilidades motoras, perfil sensorial, preferencias comunicativas, experiencia previa y contexto familiar y educativo. Por esta razón, la selección del sistema de comunicación debe realizarse mediante evaluaciones individualizadas y funcionales, centradas en las necesidades específicas del usuario.

Otro aspecto relevante identificado es que el éxito de las intervenciones no debe medirse exclusivamente por el desarrollo del habla oral, sino por la capacidad del niño para comunicarse de manera funcional y efectiva en contextos cotidianos. Desde esta perspectiva, la comunicación aumentativa y alternativa no representa un obstáculo para el lenguaje verbal, sino una vía legítima para favorecer interacción social, autonomía y participación.

La revisión también permite concluir que la capacitación de familiares, docentes y terapeutas constituye un factor esencial para garantizar la efectividad y generalización de las habilidades comunicativas. Tanto PECS como SGD muestran mejores resultados cuando son incorporados de manera sistemática en ambientes naturales y rutinas diarias.

En términos educativos y sociales, los hallazgos resaltan la importancia de promover políticas inclusivas orientadas al acceso equitativo a herramientas de comunicación aumentativa. La incorporación de tecnologías accesibles y programas de formación profesional puede contribuir significativamente a mejorar la calidad de vida y participación social de niños con necesidades complejas de comunicación.

Finalmente, se concluye que PECS y SGD deben entenderse como estrategias complementarias más que excluyentes. En muchos casos, PECS puede funcionar como un sistema inicial para desarrollar intención comunicativa, mientras que los SGD pueden favorecer posteriormente mayores niveles de complejidad lingüística y participación social. En consecuencia, el desarrollo del lenguaje funcional requiere intervenciones flexibles, individualizadas y centradas en las capacidades y potencialidades de cada niño.

FINANCIACIÓN

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo de la presente investigación.

CONFLICTO DE INTERESES

Los Autores declaran que no existe conflicto de intereses con su investigación

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

En concordancia con la taxonomía establecida internacionalmente para la asignación de créditos a autores de artículos científicos (<https://credit.niso.org/>). Los autores declaran sus contribuciones en la siguiente matriz:

<i>Participar activamente en:</i>	<i>Autor 1.</i>	<i>Autor 2.</i>	<i>Autor 3.</i>	<i>Autor 4.</i>
<i>Conceptualización</i>	X	X	X	X
<i>Análisis formal</i>	X	X	X	X
<i>Adquisición de fondos</i>	X	X	X	X
<i>Investigación</i>	X	X	X	X
<i>Metodología</i>	X	X	X	X
<i>Administración del proyecto</i>	X	X	X	X
<i>Recursos</i>	X	X	X	X
<i>Redacción –borrador original</i>	X	X	X	X
<i>Redacción –revisión y edición</i>	X	X	X	X
<i>La discusión de los resultados</i>	X	X	X	X
<i>Revisión y aprobación de la versión final del trabajo.</i>	X	X	X	X

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boesch, M. C., Wendt, O., Subramanian, A., & Hsu, N. (2013). Comparative efficacy of the Picture Exchange Communication System (PECS) versus a speech-generating device: Effects on requesting skills. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 7(3), 480–493. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.12.002>
- Bondy, A., & Frost, L. (1994). The Picture Exchange Communication System. *Focus on Autistic Behavior*, 9(3), 1–19. <https://doi.org/10.1177/108835769400900301>

- Bondy, A. S., & Frost, L. A. (2001). The Picture Exchange Communication System. *Behavior Modification*, 25(5), 725–744. <https://doi.org/10.1177/0145445501255004>
- Ganz, J. B., Simpson, R. L., & Corbin-Newsome, J. (2008). The impact of the Picture Exchange Communication System on requesting and speech development in preschoolers with autism spectrum disorders and similar characteristics. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 2(1), 157–169. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2007.04.005>
- Hart, S. L., & Banda, D. R. (2010). Picture Exchange Communication System with individuals with developmental disabilities: A meta-analysis of single subject studies. *Remedial and Special Education*, 31(6), 476–488. <https://doi.org/10.1177/0741932509338354>
- Howlin, P., Gordon, R. K., Pasco, G., Wade, A., & Charman, T. (2007). The effectiveness of Picture Exchange Communication System (PECS) training for teachers of children with autism: A pragmatic, group randomised controlled trial. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48(5), 473–481. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2006.01707>
- Lorah, E. R., Tincani, M., Dodge, J., Gilroy, S., Hickey, A., Hantula, D., & Brady, N. (2015). 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*, 27(4), 429–445. <https://doi.org/10.1007/s10882-015-9437-6>
- Mirenda, P. (2003). Toward functional augmentative and alternative communication for students with autism: Manual signs, graphic symbols, and voice output communication aids. *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*, 34(3), 203–216. [https://doi.org/10.1044/0161-1461\(2003/017\)](https://doi.org/10.1044/0161-1461(2003/017))
- Schlosser, R. W., & Wendt, O. (2008). Effects of augmentative and alternative communication intervention on speech production in children with autism: A systematic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 17(3), 212–230. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2008/021\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2008/021))
- Flippin, M., Reszka, S., & Watson, L. R. (2010). Effectiveness of the Picture Exchange Communication System (PECS) on communication and speech for children with autism spectrum disorders: A meta-analysis. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 19(2), 178–195. [https://doi.org/10.1044/1058-0360\(2010/09-0022\)](https://doi.org/10.1044/1058-0360(2010/09-0022))
- Ganz, J. B., Davis, J. L., Lund, E. M., Goodwyn, F. D., & Simpson, R. L. (2012). Meta-analysis of PECS with individuals with ASD: Investigation of targeted versus non-targeted outcomes, participant characteristics, and implementation phase. *Research in Developmental Disabilities*, 33(2), 406–418. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.09.023>

- Romski, M., Sevcik, R. A., Adamson, L. B., Cheslock, M., Smith, A., Barker, R. M., & Bakeman, R. (2010). Randomized comparison of augmented and nonaugmented language interventions for toddlers with developmental delays and their parents. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 53(2), 350–364. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2009/08-0156\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2009/08-0156))
- van der Meer, L., Kagohara, D., Achmadi, D., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E., Sutherland, D., & Sigafos, J. (2012). Speech-generating devices versus manual signing for children with developmental disabilities. *Research in Developmental Disabilities*, 33(5), 1658–1669. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.04.004>
- van der Meer, L., Sutherland, D., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E., & Sigafos, J. (2012). A further comparison of manual signing, picture exchange, and speech-generating devices as communication modes for children with autism spectrum disorders. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 6(4), 1247–1257. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2012.04.005>
- Wendt, O. (2009). Research on the use of manual signs and graphic symbols in autism spectrum disorders: A systematic review. *Augmentative and Alternative Communication*, 25(4), 274–286. <https://doi.org/10.3109/07434610903384595>
- Alzayer, N. M., Banda, D. R., & Koul, R. K. (2014). Use of iPad/iPods with individuals with autism and other developmental disabilities: A meta-analysis of communication interventions. *Review Journal of Autism and Developmental Disorders*, 179–191. <https://doi.org/10.1007/s40489-014-0018-5>
- Frost, L., & Bondy, A. (2002). *The Picture Exchange Communication System training manual* (2nd ed.). Pyramid Educational Consultants.
- Ganz, J. B. (2015). *AAC interventions for individuals with autism spectrum disorders: State of the science and future research directions*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4939-0814-8>