



Robots sociales y emocionales en la educación inclusiva: promoviendo la teoría de la mente en niños con Trastorno del Espectro Autista

Social and Emotional Robots in Inclusive Education: Promoting Theory of Mind in Children with Autism Spectrum Disorder

CLAUDIA OUBIÑA CLARES

Claudia Oubiña Clares

Universidad de Murcia, España

friastation@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-0951-2481>

Fecha de recepción: 16/10/2025

Fecha de aceptación: 03/02/2026

Financiación: este trabajo no ha recibido financiación.

Conflicto de intereses: la autora declara que no hay conflicto de intereses.



Licencia: este trabajo se comparte bajo la licencia de Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

© 2026 Claudia Oubiña Clares

Resumen

Este estudio analiza el impacto del uso de robots sociales y emocionales como herramientas de apoyo para promover la inclusión educativa en niños y niñas con Trastorno del Espectro Autista (TEA), poniendo especial atención a su contribución al desarrollo de la Teoría de la Mente. Para ello, se llevó a cabo una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA en las bases de datos PubMed, Scopus y ScienceDirect, aplicando criterios de inclusión y exclusión previamente establecidos. Tras el proceso de cribado, se seleccionaron diez estudios centrados en intervenciones basadas en robots dirigidas a población infantil con diagnóstico de TEA. Los resultados muestran mejoras en habilidades relacionadas con la Teoría de la Mente, como la toma de perspectiva, el reconocimiento y la comprensión de emociones, así como un incremento en la participación social durante las interacciones guiadas por robots. Estos avances sugieren que los robots pueden generar entornos de aprendizaje altamente motivadores y estructurados, que facilitan la adquisición de competencias socioemocionales. No obstante, la revisión también identifica limitaciones importantes, entre ellas el elevado coste de los dispositivos, la dependencia del personal especializado para su implementación y la limitada generalización de los aprendizajes a contextos cotidianos fuera del entorno controlado. En conjunto, los robots sociales y emocionales se presentan como una herramienta prometedora para favorecer la inclusión educativa del alumnado con TEA, especialmente si se desarrollan programas más accesibles y se amplía la evidencia científica mediante investigaciones con muestras más diversas, procedimientos estandarizados y evaluaciones longitudinales.

Citación: Oubiña Clares C. Robots sociales y emocionales en la educación inclusiva: promoviendo la teoría de la mente en niños con Trastorno del Espectro Autista. *RevDisCliNeuro*. 2026; 14(1), x-xx. <https://doi.org/10.14198/DCN.30944>



Palabras clave: inclusión educativa; robots sociales; robots emocionales; teoría de la mente; trastorno del espectro autista.

Abstract

This study analyzes the impact of using social and emotional robots as support tools to promote educational inclusion in children with Autism Spectrum Disorder (ASD), with special attention to their contribution to the development of Theory of Mind. A systematic review was conducted following PRISMA guidelines across the PubMed, Scopus, and ScienceDirect databases, applying previously established inclusion and exclusion criteria. After the screening process, ten studies focused on robot-based interventions targeting children diagnosed with ASD were selected. The results show improvements in skills related to Theory of Mind, such as perspective-taking, emotion recognition and understanding, as well as an increase in social participation during robot-guided interactions. These advances suggest that robots can generate highly motivating and structured learning environments that facilitate the acquisition of socio-emotional competencies. However, the review also identifies significant limitations, including the high cost of the devices, the dependence on specialized personnel for their implementation, and the limited generalization of learning to everyday contexts outside the controlled environment. Overall, social and emotional robots present themselves as a promising tool to support the educational inclusion of students with ASD, especially if more accessible programs are developed and scientific evidence is expanded through research with more diverse samples, standardized procedures, and longitudinal evaluations.

Keywords: educational inclusion; social robots; emotional robots; theory of mind; autism spectrum disorder.

1. INTRODUCCIÓN

El Trastorno del Espectro Autista, en adelante TEA, es un trastorno del neurodesarrollo que se caracteriza por un déficit comunicativo, de habilidades sociales y de conducta -patrones de comportamiento repetitivos-, lo que afecta la inclusión educativa y social de los niños/as diagnosticados [1]. En este contexto, la intervención mediante tecnologías innovadoras, como los robots sociales y emocionales, ha emergido como una estrategia prometedora para potenciar las competencias sociales y comunicativas en esta población. Sin embargo, la literatura científica aún no tiene un sistema claro y organizado sobre su alcance y efectividad, lo que justifica la necesidad de realizar una revisión sistemática que analice su impacto y utilidad.

El TEA es un trastorno altamente complejo y heterogéneo, con manifestaciones que varían en intensidad según el nivel de desarrollo, el sexo, la edad y la presencia de comorbilidades [2]. Este trastorno tiene una prevalencia cinco veces superior en hombres que en mujeres y se ha analizado que la prevalencia mundial se estima en 1 de cada 127 personas, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) [3]. A pesar de esta variabilidad sintomática, es posible identificar características comunes dentro del TEA que, según Lorna Wing [citada en Fletcher-Watson et al., 4], podrían resumirse en la afectación de cuatro dimensiones: dificultades en el área social, alteraciones en la comunicación y el lenguaje, limitaciones en la imaginación y la presencia de actividades repetitivas [4].

Las personas con TEA pueden presentar limitaciones en la expresión verbal y no verbal, el contacto visual, la comprensión de señales sociales, y la interpretación de emociones e intenciones de otros, lo que complica su integración en dinámicas sociales [4,5]. Estas dificultades se extienden a la baja capacidad para participar de forma activa y colaborativa. Los individuos con TEA presentan rigidez cognitiva y conductual, lo que afecta su flexibilidad cognitiva para adaptarse a los cambios y diferentes perspectivas que incluye la dinámica social o para asumir roles dentro de una tarea compartida. También pueden mostrar dificultades en la resolución de conflictos, mostrando reacciones desproporcionadas ante la frustración o una escasa empatía hacia las emociones de los demás [5].

Por otro lado, los estudios de Green et al. [6] señalan déficits en la competencia social de los individuos que padecen este trastorno, lo que incluye distintos dominios como el reconocimiento facial, la Teoría de la Mente (ToM), el conocimiento social, el estilo atribucional y la percepción social, siendo los dos primeros los más investigados.

“Según la teoría de la motivación social del autismo, (...) las personas con TEA prefieren interactuar con objetos en lugar de con seres humanos, mirar patrones no sociales en lugar de sociales y recibir recompensas no sociales en lugar de sociales” [7]. En lugar de recompensas sociales como elogios o aprobación, les puede resultar más gratificante la repetición de tareas específicas o la obtención adicional de información de un tema de interés.

Existen diversas teorías que buscan explicar el origen y las manifestaciones del TEA. Entre ellas, la ToM (Theory of Mind o Teoría de la Mente) es una de las más destacadas y estudiadas en el ámbito científico. La ToM es un proceso cognitivo regulado principalmente por los lóbulos frontales. Se define como la capacidad del ser humano para predecir y entender los estados mentales de los demás, como intenciones, creencias y deseos, lo que

posibilita una correcta interacción social. Permite al individuo inferir las razones detrás de las acciones observadas en las interacciones sociales, contribuyendo al desarrollo de la empatía y la comprensión social. Esta habilidad, también conocida como “metacognición” o “lectura de mente”, nos permite diferir entre la apariencia y la realidad, contribuyendo a la comprensión de que las representaciones mentales basadas en sensaciones y percepciones no siempre reflejan fielmente la realidad [8].

La ToM podría dividirse en dos componentes esenciales: el componente afectivo y el componente cognitivo. Por un lado, el componente afectivo se refiere a la capacidad de percibir, reconocer y responder a los estados emocionales de los demás. Este componente permite inferir en lo que otros sienten y, además, poder conectar emocionalmente con ellos, lo que se conoce comúnmente como empatía. Por otro lado, el componente cognitivo se refiere a la capacidad de comprender y reconocer las creencias e intenciones de los demás. Este aspecto se enfoca en los procesos mentales subyacentes que guían el comportamiento humano, facilitando la interpretación de las acciones de los demás en base a sus creencias y deseos [9].

La ToM se desarrolla a lo largo de varias etapas evolutivas, que abarcan desde de los 2 hasta los 21 años. Como Zegarra et al. [8] sostienen, entre las etapas más significativas se encuentran “las creencias falsas de primer orden”. Estas implican la capacidad de atribuir creencias o estados mentales a otros individuos para comprender que tienen perspectivas diferentes sobre una misma realidad. Posteriormente, surgen las creencias falsas de segundo orden, que suponen la comprensión de que alguien tiene una creencia falsa sobre la realidad, y que esta difiere de la propia creencia o de la de un tercero.

La hipótesis de la ToM en el TEA afirma que estos individuos presentan dificultades específicas para inferir los estados mentales de los demás, lo que explicaría sus problemas en la comunicación social y en la comprensión de intenciones, emociones o creencias ajenas. No obstante, es importante destacar que no se puede afirmar que las personas TEA carezcan completamente de la ToM. Los autores sostienen que muchas personas dentro del espectro pueden desarrollar esta habilidad a través de rutas alternativas, lo que pone en duda la idea de un déficit universal [10]. En esta misma línea, Rivera [11] demuestra que los niños/as con TEA pueden adquirir la ToM con intervención y apoyo adicional, aunque su progreso esté condicionado por variables como la edad y el nivel de desarrollo del lenguaje. Tener TEA no implica la imposibilidad de desarrollar la ToM, sino la necesidad de recorrer un camino diferente para alcanzarla, desde otra perspectiva y con estrategias ajustadas a sus necesidades individuales.

En el ámbito de la intervención e inclusión de las personas con TEA, la robótica se presenta como una nueva herramienta tecnológica autónoma para abordar las necesidades de estos individuos a un nivel superior. Ha sido empleada para fortalecer el desarrollo de distintas habilidades sociales y comunicativas deficitarias en las personas con TEA. De esta forma, los robots sociales pueden ser utilizados para ayudar a aprender o mejorar aquellas habilidades sociales, emocionales e imitativas, gracias a sus características de interactividad adaptable, precisión y claridad emocional; y transferir estos aprendizajes a las interacciones con adultos y otros menores gracias a su aspecto humanoide. Además, son capaces de dirigir la atención de estos niños/as (contacto ocular), facilitando un canal de comunicación y adoptando nuevos comportamientos sociales [12,13].

A modo de definición conceptual, los robots sociales/emocionales son aquellos capaces “de enfocarse sobre el comportamiento social de los demás, para darle sentido y suscitar procesos emocionales, (...) regulando y aprendiendo la expresión de sus comportamientos para ajustarse a la cultura, la ética, la moral y el sentido común de la sociedad” [14, p.356]. Estos destacan del resto de herramientas tecnológicas debido a que tienen una serie de características específicas. Poseen autonomía y locomoción, que es la capacidad del robot para actuar y moverse sin la interferencia del técnico. Adaptabilidad, que permite ofrecer distintas funcionalidades en función de las necesidades del individuo y proporcionar distintas respuestas. Reconocimiento de emociones, gestos y lenguaje corporal -signos lingüísticos-, de forma que sean capaces de responder al lenguaje verbal y no verbal, aunque aún sin alcanzar una comprensión emocional profunda. Capacidad para captar la atención de los niños/as TEA, dado que ofrecen estímulos multisensoriales -iluminar ojos, palmadas, música, ...- para conseguir una retroalimentación positiva niño-robot. Retroalimentación, permite conseguir un compromiso con el niño y reforzar conductas deseables [15]. Rasgos humanoides, los más usados son aquellos con rasgos de juguete, como un pingüino, o humanos para simular la interacción social real en entornos controlados [16].

A partir de estas características, Pennazio et al. señalan que “trabajar con un robot humanoide interactivo (...), permite actuar en la práctica sobre: estados emocionales; comprensión de creencias; capacidad imitativa del niño y antecedentes de la ToM, de los que carecen los niños con TEA” [12, p.60]. Los robots sociales han sido diseñados con el propósito de interactuar con humanos, y su uso se ha investigado en intervenciones dirigidas al TEA para explorar su efectividad como herramienta inclusiva y herramienta de mejora de la ToM [17].

Dentro de la variedad existente de robots sociales/emocionales utilizados en intervenciones con niños/as con TEA, uno de los más utilizados es NAO (grupo SoftBank Robotics). Según un estudio, este robot “está equipado con dos cámaras, cuatro micrófonos, sensores de posición de las articulaciones, y un tablero inercial con gestor de caídas” [7, p.123]. Además, en el trabajo de O'Reilly et al. [18], se especifica que NAO es un robot humanoide con una apariencia atractiva y amigable, diseñado para evitar la sobreestimulación gracias a su falta de cables o cuerdas. Está programado para poder traducir señales lingüísticas específicas y ser capaz de responder en consecuencia con el propósito de conseguir un comportamiento más natural. NAO es un robot adaptativo, cuya autonomía se clasifica en “comportamiento robótico semiautomático”. En la investigación de O'Reilly et al. [18], NAO se utilizó para evaluar la efectividad de un programa de intervención sobre habilidades de la ToM en niños con TEA mediante la Social Robot Video Task, una medida diseñada para observar la respuesta social de los niños ante interacciones con el robot. La capacidad de NAO para interactuar de manera natural y su apariencia atractiva facilitaron la participación de los niños y la recopilación de datos fiables, desempeñando un papel clave en el éxito de la intervención.

En otra investigación de Zhang et al. [19], la intervención obtuvo resultados que revelaron una mejora significativa en la atención conjunta de los niños TEA al interactuar con el robot NAO, lo que respalda esta herramienta de inclusión y apoyo como efectiva. No obstante, los autores señalaron que estos niños aún presentaban dificultades para interpretar los estados mentales del robot, es decir, para comprender sus intenciones o emociones simuladas durante la interacción. Esto sugiere la necesidad de rediseñar los

programas de intervención para incorporar estrategias que faciliten la comprensión de estos estados y maximicen el aprendizaje social.

Además de NAO, otros robots como iCub, PABI, KASPAR, IROMEC, Flobi, Kibo, Pepper y QTrobot han sido desarrollados para interactuar con niños/as con TEA u otros trastornos que incluyan déficit en las áreas de habilidades sociales y comunicación. Las investigaciones sugieren que, independientemente del modelo, estos robots tienden a mejorar tres grandes áreas de desarrollo: cognitiva, emocional y social.

En cuanto al desarrollo cognitivo, los robots ofrecen prácticas estructuradas y predecibles que posibilitan una mejor adaptación para los niños/as con TEA y favorecen la percepción, el pensamiento y el razonamiento en estos niños/as [14]. La práctica repetida y adaptada a distintos niveles de complejidad permite que los niños/as internalicen habilidades de forma progresiva [14,19]. Es por ello, que muchos TEA se sienten tan atraídos por los robots y su funcionamiento.

Respecto al reconocimiento emocional, la interacción con robots proporciona retroalimentación inmediata y objetiva sobre las respuestas emocionales de los TEA facilitando la práctica de habilidades sociales en un entorno no intimidante [20]. Por ejemplo, durante una sesión, el robot puede detectar si un niño sonríe o frunce el ceño al recibir un estímulo social y responder según su programación predefinida con gestos, palabras o movimientos que refuercen o modulen esa emoción. El estudio de Ghiglini et al. [16] destaca que la reducción de ansiedad social es un factor que se desarrolla en un entorno predecible y adaptable a las capacidades de cada individuo mediante una práctica regulada, siendo capaz de adecuar las características de este a las exigencias del niño con TEA [14]. Asimismo, la capacidad de atención conjunta es promovida mediante la interacción con estos robots, ya que son capaces de dirigir la atención del individuo hacia diferentes estímulos y facilitar su participación y regulación emocional [14, 19].

En el ámbito de la interacción social, estudios como los de Kostrubiec et al. [7] demuestran que robots como NAO pueden favorecer la cooperación entre niños/as con TEA de alto funcionamiento en tareas de ayuda o coordinación. La práctica de habilidades sociales y comunicativas en entornos seguros y controlados permite a estos niños ensayar sin temor a ser juzgados, rechazados o criticados, ya que “la mediación de un robot puede ser menos estresante y más agradable para los niños” [20, p.99] [16].

Si bien todos estos robots comparten características como la interacción estructurada, el feedback inmediato y la apariencia atractiva, presentan diferencias importantes como que algunos modelos ofrecen mayor autonomía u otros permiten más personalización de la programación.

Aunque se ha sugerido que los robots sociales/emocionales como recurso tecnológico podrían facilitar la generalización de aprendizajes en competencias sociales para TEA, algunos estudios cuestionan esta hipótesis. Tras analizar sus beneficios, también es importante considerar las limitaciones de su uso.

Una de las principales barreras es el elevado coste de esta herramienta de alta tecnología que limita el acceso a muchas familias. La adquisición de estos robots, además de tener

precios prohibitivos, es harto difícil, al igual que mantenerlos en condiciones óptimas y realizar todos los chequeos que necesitan como actualizaciones, revisiones periódicas, ... [21].

Por otro lado, algunas desventajas de los robots sociales en TEA se infieren a través de apartados anteriores, como la falta de expresión emocional genuina y la limitación en la capacidad de comprensión de las sutilezas emocionales y sociales -cambios de tono, gestos, posturas, elección de palabras, contexto, ...- que los humanos pueden percibir y responder de manera más innata y flexible. La interacción con un robot, por muy avanzado que sea, no puede reemplazar completamente la conexión emocional y la empatía, factores fundamentales para el desarrollo social y emocional de los niños/as. Esta falta de conexión, así como la percepción que tenga el individuo del robot, puede limitar su eficacia como herramienta educativa inclusiva y de apoyo para este sector de la población [14, 22].

Además, un aspecto metodológico a tener en cuenta es la posible influencia de variables externas no controladas. En distintos estudios como el de Scassellati et al. [23], se advierte que factores como el entorno familiar y escolar pueden afectar el desarrollo de habilidades sociales en TEA, incluso en ausencia de una intervención directa. Esto representa una limitación potencial, ya que podría distorsionar los resultados al atribuir mejoras o diferencias únicamente a la intervención con robots, sin considerar el impacto de estos contextos.

Finalmente, uno de los inconvenientes que genera más controversia en el estudio de esta herramienta altamente tecnológica es la generalización de los aprendizajes. El estudio de Holeva et al. [15] evidencia que, pese a haber observado una mejora en el aprendizaje de habilidades sociales en interacciones con el robot, la transferencia de estas habilidades en interacciones con humanos sigue siendo un problema. Es más, según el trabajo de Kalra et al. [21], los niños/as con TEA tienden a generar una alta dependencia hacia esta tecnología, lo que puede producir un efecto adverso y propiciar su aislamiento social, dificultando así la generalización de habilidades aprendidas a situaciones del mundo real.

2. OBJETIVO

El presente estudio tiene como finalidad analizar el impacto del uso de robots sociales y emocionales como herramientas inclusivas en la intervención con niños/as con TEA para mejorar habilidades comunicativas, sociales y componentes de la ToM. Para ello, se sintetiza la evidencia científica disponible, examinando las técnicas de intervención empleadas, las áreas evaluadas y los resultados obtenidos, con el fin de identificar tendencias, limitaciones y líneas futuras de investigación.

3. MÉTODO

Este estudio emplea una revisión sistemática de la literatura científica disponible, basada en la Declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [24], para garantizar un proceso riguroso de búsqueda, selección y análisis de los estudios incluidos.

3.1. Búsqueda inicial

La estrategia de búsqueda comienza en marzo de 2024 utilizando las siguientes bases de datos: PubMed, ScienceDirect, Dialnet, WebOfScience y Scopus. Debido a que los resultados en WebOfScience y Dialnet fueron inexistentes o estaban duplicados con otras bases, se procedió a su eliminación de esta revisión sistemática. Finalmente, la búsqueda sistemática se llevó a cabo con PubMed, Scopus y ScienceDirect.

Pese a haber realizado búsquedas tanto en inglés como en español, la combinación de descriptores que proporcionó mejores resultados fue:

(Social Robots OR Emotional Robots) AND ((ASD OR Autism) OR Asperger) AND (Theory of Mind OR ToM).

Se recogieron un total de 7 resultados en PubMed, 222 en ScienceDirect y 18 en Scopus, es decir, un total de 247 resultados. Previamente al cribado de artículos para llevar a cabo la revisión sistemática, se definieron claramente los criterios de elegibilidad -exclusión e inclusión- para asegurar la pertinencia de los estudios expuestos a continuación.

3.2. Criterios de elegibilidad

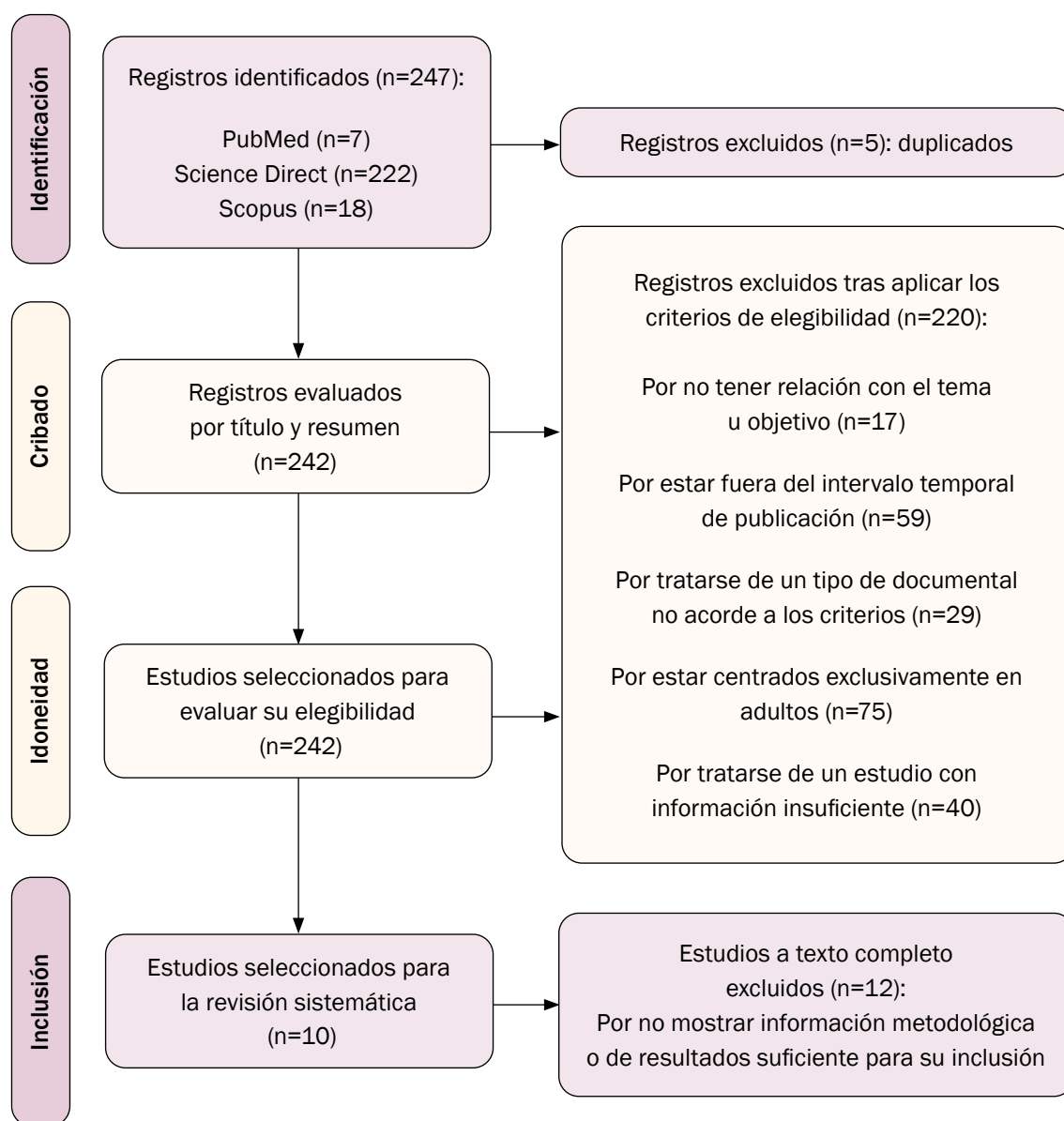
Criterios de inclusión

- Tratarse de artículos de revistas, artículos científicos, artículos de revisión y libros.
- Que estén en un intervalo de búsqueda temporal de 13 años (2012 - 2025).
- Que utilicen los robots sociales en contextos educativos o rehabilitadores.
- Sin restricción por idioma; se incluyeron estudios publicados en cualquier lengua.

Criterios de exclusión

- Se excluyen los estudios que no se correspondan con artículos de revistas, artículos científicos, artículos de revisión y libros.
- Aquellos cuyo intervalo de búsqueda temporal sea superior a los 13 años (anterior a 2012).
- Que utilicen robots sociales en contextos económicos.
- Que estén dirigidos exclusivamente a población adulta.
- Que no tengan relación con el tema u objetivo de la investigación.
- Estudios sin la información mínima necesaria (metodología, muestra o resultados), aún tras intentos razonables de recuperación.

A continuación, se presenta en la Figura 1 (diagrama de flujo) el procedimiento de selección de artículos que se ha seguido en base a los criterios de selección.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA en cuatro niveles

Fuente: elaboración propia

4. RESULTADOS

Una síntesis de los 10 estudios seleccionados puede revisarse por orden en la Tabla 1 que responde al objetivo general relativo al impacto los robots sociales/emocionales como posibles herramientas inclusivas:

Tabla 1. Resultados de trabajos sobre evidencias e investigaciones con robots sociales en TEA

Autor	Kostrubiec et al. [7]
Tipo de Estudio	Empírico
Muestra	n = 21. Niños con TEA de HFA: Grupo experimental (robot NAO): n = 11 Grupo control (humano): n = 10 Edad media: 60.52 meses
Tipo de robot	NAO
Variables	Cooperación Coordinación Habilidades de la ToM (inferencias)
Instrumentos Método Análisis	Instrumentos: SCQ ADOS Tests de razonamiento (Matrices, Similitudes, WISC-IV) VABS/Vineland-3 CPRS DCDQ'07 Registro de comportamiento observacional Mediciones de coordinación motriz (por análisis estadístico) Métodos: Tarea de coordinación y cooperación Tarea de ayuda (Helping Task) (cooperación) Mediciones de coordinación motriz: Análisis de fase relativa, estabilidad, dispersión de movimientos Observación y registro de conductas durante la interacción (comportamiento) Interacción con robot Nao (habilidades sociales y motrices) Análisis estadístico: ANOVA, correlaciones de Spearman
Objetivo	Investigar si el robot social Nao facilitaba la cooperación en niños con TEA (HFA), comparado con interacción humana. Evaluar desempeño en tareas de cooperación y análisis motor
Resultados clave Aportación	El robot NAO puede ser útil para mejorar habilidades de cooperación en niños TEA HFA, similar a la interacción humana, con potencial para facilitar la transferencia de aprendizajes, aunque limita la identificación con humanos

Autor	Pennazio et al. [12]
Tipo de Estudio	Propuesta metodológica
Muestra	No aplica: diseño de sujeto único para niños con TEA de HFA (edad: 9 años)
Tipo de robot	NAO

Variables	Comprensión y reconocimiento de emociones. Interacción social y atención. Perspectiva y habilidades de la ToM.
Instrumentos Método Análisis	Propone: Robots NAO y Entorno Virtual edMondo Propone: Tareas de Creencias Falsas de Primer y Segundo Orden
Objetivo	Verificar si el uso de un robot humanoide y realidad virtual puede mejorar en niños con HFA la comprensión emocional y la toma de perspectiva en niños con TEA
Resultados clave Aportación	Se espera que la utilización de mediadores robóticos y virtuales que facilitan la adopción de diferentes perspectivas mejore las habilidades de comprensión emocional y la toma de perspectivas en niños con TEA Se anticipa que la interacción con personajes virtuales y robóticos promoverá la atención conjunta, la imitación y la identificación emocional, aspectos clave para el desarrollo de la ToM
Autor	Holeva et al. [15]
Tipo de Estudio	Propuesta metodológica
Muestra	No aplica: el estudio describe una muestra de n = 80 TEA. Edad: 2 - 12 años
Tipo de robot	NAO
Variables	Habilidades psicosociales Regulación emocional Habilidades sociales
Instrumentos Método Análisis	Protocolo de Intervención Psicosocial Asistida por Robot (RAIP), combinando ToM y ABA, con técnicas Cognitivo-Conductuales
Objetivo	Desarrollar y especificar un protocolo para probar la efectividad del tratamiento basado en robots humanoides en niños con TEA en comparación con el tratamiento convencional.
Resultados clave Aportación	Se esperan beneficios en cuanto a la efectividad de la intervención psicosocial asistida por robots (NAO) en niños TEA, la exploración de la capacidad de estos robots y los factores, contribuyendo a una intervención mucho más eficiente con una muestra mucho más amplia. Se destaca la necesidad de participación activa familiar
Autor	Ghiglini et al. [16]
Tipo de Estudio	Empírico
Muestra	n = 45 TEA: Grupo control: n = 23 (n = 6 mujeres, n = 17 varones). Edad promedio: 5 - 8 años. Grupo experimental: n = 22 (n = 4 mujeres, n = 18 varones). Edad promedio: 6 - 1 años
Tipo de robot	Cozmo (no antropomórfico – grupo control) iCub (humanoide – grupo experimental)

Variables	Cognición social Competencias sociales (ToM)
Instrumentos Método Análisis	NEPSY-II (Subescala de ToM). Se utilizó un diseño de dos protocolos de entrenamiento con andamiaje (scaffolding) artificial Análisis: Modelos de Efectos Mixtos
Objetivo	Explorar apoyo a competencias sociales mediante entrenamiento asistido por robots, enfocado en ToM
Resultados clave Aportación	Los robots humanoides facilitan el aprendizaje de cognición social, produciendo mejoras significativas en las puntuaciones de la escala ToM (NEPSY-II); el repertorio motor de los robots humanoides los convierte en plataformas ideales para el andamiaje artificial de habilidades sociales en personas con autismo, ya que pueden evocar mecanismos sociales similares a los que se producen en la interacción entre humanos, sin ejercer la misma presión social que otro ser humano

Autor	O'Reilly et al. [18]
Tipo de Estudio	Empírico
Muestra	n = 17: n = 8: TEA, n = 9: desarrollo típico. Edad: 8 - 9 años
Tipo de robot	NAO
Variables	Validez - Fiabilidad - Sensibilidad (de la nueva herramienta de medición de ToM)
Instrumentos Método Análisis	Dos tareas de ToM: SRV, Task Frith-Happé Animations (FHA) Método: Diseño comparativo
Objetivo	Evaluar la tarea SRV como nueva herramienta para examinar la ToM en niños TEA y en niños con desarrollo típico
Resultados clave Aportación	La tarea SRV es capaz de diferenciar entre los dos grupos de niños y sugiere una validez aparente y confiabilidad parcial entre evaluadores. Podría ser útil para las intervenciones con robots humanoides destinadas a evaluar la eficacia de la ToM

Autor	Zhang et al. [19]
Tipo de Estudio	Empírico
Muestra	n = 40: n = 20 TEA, n = 20 TD. Edad: 5 - 7 años
Tipo de robot	NAO
Variables	ToM: Atribución de Falsa Creencia al robot
Instrumentos Método Análisis	Tarea de cambio de ubicación y la tarea de contenido inesperado
Objetivo	Investigar cómo los niños con y sin trastornos del espectro autista atribuyen falsas creencias a un robot social y predicen su acción en consecuencia

Resultados clave Aportación	Los niños TEA presentan más dificultades para interpretar estados mentales (creencias falsas) de robots, lo que puede afectar la eficacia de intervenciones basadas en robots El estudio sugiere que la atracción por los robots en el TEA no implica necesariamente una mejor comprensión de sus estados mentales
------------------------------------	--

Autor	Lakatos et al. [20]
Tipo de Estudio	Empírico
Muestra	n = 13; TEA. Edad promedio: 8 - 11 años
Tipo de robot	Kaspar
Variables	Habilidades de VPT ToM
Instrumentos Método Análisis	Protocolo de juegos/ensayos con Kaspar. Medición Pre-Post con: Smarties, Sally-Anne y Charlie tests
Objetivo	Explorar una intervención para mejorar las habilidades de VPT y ToM en niños con TEA mediante el robot humanoide Kaspar
Resultados clave Aportación	Mejora significativa en los niños TEA intervenidos por el robot Kaspar en habilidades de VPT y ToM, a pesar de las dificultades que se encontraron en algunas tareas específicas. Se concluye una intervención prometedora para estos niños

Autor	Ramnauth et al. [25]
Tipo de Estudio	Empírico
Muestra	n = 13: n = 5 mujeres, n = 8 varones TEA. Edad: 6 - 12 años
Tipo de robot	Jibo
Variables	Comportamiento de la Mirada (Atención Conjunta y Contacto Visual Espontáneo) en interacciones triádicas (niño-cuidador-robot)
Instrumentos Método Análisis	Instrumentos: Análisis cuantitativo de la conducta de la mirada (frecuencia y duración) Métodos de evaluación: observación y el registro automatizado/manual del patrón de la mirada del niño Método de intervención: Intervención In-Home (30 días) con interacciones triádicas (niño-cuidador-robot)
Objetivo	Promover interacciones triádicas entre un robot social, un niño con TEA y su cuidador
Resultados clave Aportación	Mejoras en comportamiento de mirada: seguimiento de la mirada, contacto visual espontáneo y atención conjunta con cuidadores. El diagnóstico inicial de TEA predice patrones de mirada, pudiendo reducir supervisión clínica.

Autor	Kumazaki et al. [26]
Tipo de Estudio	Empírico
Muestra	n = 68: n = 30 con TEA (n = 20 varones, n = 10 mujeres). n = 38 con TD (n = 25 varones, n = 13 niñas). Edad: 5 - 6 años

Tipo de robot	CommU
Variables	Atención Conjunta (AC)
Instrumentos Método Análisis	Instrumento: Tarea de Elicitación de Atención Conjunta (EJA) Codificación de la RJA Método: RCT Diseño de Comparación de Agentes (Robot CommU vs. Agente Humano)
Objetivo	Evaluar si los niños con TEA muestran mejor AC al interactuar con el robot CommU en comparación con un agente humano
Resultados clave Aportación	Los niños con TEA mejoraron significativamente AC con el robot, más que con un agente humano. También mejoraron AC con humanos tras la intervención con el robot. El efecto fue más pronunciado en TEA que en TD

Autor	Van den Berk-Smeekens et al. [27]
Tipo de Estudio	Empírico
Muestra	n = 73; n = 25 PRT, n = 25 PRT + robot, n = 23 TAU. Edad: 3 - 8 años
Tipo de robot	NAO
Variables	Habilidades de comunicación social. Funcionamiento global
Instrumentos Método Análisis	Instrumento: SRS. CGI-I Método: RCT de 3 grupos (PRT vs. PRT + Robot vs. TAU) con evaluaciones a las 10 y 20 semanas y seguimiento
Objetivo	Comparar la eficacia del PRT con y sin asistencia robótica frente al TAU en niños con TEA, en términos de habilidades sociales y funcionamiento global
Resultados clave Aportación	El grupo PRT+robot mostró mayores avances en habilidades sociales y reducción de severidad de TEA. La asistencia robótica potenció la motivación y la atención, mejorando la eficacia del tratamiento

Notas. ABA: Análisis de Conducta Aplicada; AC: Atención Conjunta; ADOS: Escala de Observación para el Diagnóstico del Autismo; ANOVA: Análisis de la Varianza; CGI-I: Escala de Impresión Clínica Global de Mejoría; CPRS: Escala de Connors para Padres; DCDQ'07: Cuestionario de Trastorno del Desarrollo de la Coordinación; FHA: Task Frith-Happé Animations; HFA: Autismo de Alto Funcionamiento; NEPSY-II: Evaluación Neuropsicológica Infantil-II; PRT: Tratamiento de Respuesta Pivotal; RAIP: Protocolo de Intervención Psicosocial Asistida por Robot; RCT: Ensayo Controlado Aleatorizado; RJA: Respuesta a la Atención Conjunta; SCQ: Cuestionario de Comunicación Social; SRS: Escala de Respuesta Social; SRV: Tarea de Video de Robot Social (Social Robot Video); TAU: Tratamiento Habitual; TD: Desarrollo Típico; TDAH: Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad; TEA: Trastorno del Espectro Autista; ToM: Teoría de la Mente; VABS: Escalas de Comportamiento Adaptativo de Vineland; VPT: Toma de Perspectiva Visual; WISC-IV: Escala de Inteligencia de Wechsler para Niños-IV.

Fuente: elaboración propia

Con esta revisión, el objetivo era realizar un análisis y una posterior discusión de las evidencias aportadas desde los distintos artículos seleccionados y comprobar el impacto, ahondando en la eficacia y limitaciones, del uso de robots sociales y emocionales de niños/as con TEA para mejorar las habilidades sociales relacionadas que se mostrará en el siguiente apartado.

4.2. Análisis y discusión de los resultados

Tras realizar el análisis de los estudios se detecta que la implementación de estos robots en las intervenciones que han sido objeto de investigación resulta satisfactoria en su mayoría, mostrando mejoras en la comunicación, la atención conjunta y diversas habilidades sociales vinculadas a la ToM, como la toma de perspectiva o la cooperación [12, 16, 20, 25-27]. Aunque esta herramienta tecnológica tiene un gran potencial, algunos trabajos advierten limitaciones relacionadas con la percepción que los sujetos tienen del robot, especialmente cuando no lo identifican como un agente humano, lo que dificulta la transferencia de aprendizajes a contextos reales [7, 19]. Con relación a esto último, es importante señalar la necesidad de incorporar una inteligencia emocional y social óptima en estos robots para optimizar el feedback y lograr interacciones naturales y efectivas que solventen la problemática de transferencia de aprendizaje [16, 20].

Los hallazgos sugieren que la efectividad de la intervención con estos robots es dependiente del perfil del participante y del objetivo terapéutico. Para la adquisición de habilidades sociales básicas en individuos TEA con una edad comprendida entre los 3 – 8 años, los resultados son positivos y muy prometedores, sugiriendo que la naturaleza predecible y motivadora del robot social y emocional es altamente efectiva en interacción social [26, 27]. Asimismo, el estudio de Rammauth et al. [25] demuestra que este tipo de recurso tecnológico puede ser útil no solo para mejorar habilidades de interacción social a edades tempranas, sino también en edades más avanzadas (> 8 años) mediante una interacción triádica (robot, sujeto con TEA y cuidador).

Los estudios incluidos muestran que el nivel de funcionamiento de los niños/as TEA influye de manera directa en la transferencia de las habilidades trabajadas con robots sociales y emocionales. En el caso de los TEA de alto funcionamiento (HFA), en un estudio se observó que la interacción con un humano produjo mayores avances en habilidades propias de la ToM que con la interacción de un robot [7]. En cambio, el estudio de Van den Berk-Smeekens et al. [27], realizado con un espectro más amplio de afección, mostró que el uso de un robot humanoide en el Tratamiento de Respuesta Pivotal (PRT) produjo mejoras muy significativas en el funcionamiento global a largo plazo.

En cuanto a la calidad metodológica de las investigaciones, se observa variabilidad en los instrumentos de evaluación empleados. Mientras que estudios como los de Kostrubiec et al. [7] o Ghiglino et al. [16] utilizaron pruebas estandarizadas y validadas (como ADOS, WISC-IV o NEPSY-II) que otorgan robustez a los hallazgos, otras investigaciones se basaron en registros observacionales ad-hoc o medidas diseñadas específicamente para el estudio [19, 26], lo que dificulta la comparación directa de la eficacia entre intervenciones. Asimismo, el control de variables extrañas, como el tiempo exacto de exposición al robot, no siempre fue riguroso, lo que podría introducir sesgos en la interpretación de las mejoras conductuales observadas.

En un plano metodológico, se evidencian limitaciones en los estudios revisados que afectan a la fiabilidad de los resultados, como una muestra reducida y poco representativa que compromete la generalización de los resultados a todo ese sector de la población (TEA). Por lo general, en la mayoría de las investigaciones donde se ha efectuado una intervención [7, 16, 18-20, 25] se trabaja con muestras entre moderadas y pequeñas ($n = 23$, $n = 45$,

n = 17, n = 40, n = 13, n = 13), con baja representatividad, lo que limita la generalización de los resultados. Esto es debido a que programar una intervención asistida por robot requiere un gran esfuerzo y coste.

Por consiguiente, el estudio de Holeva et al. [15] propuso un protocolo de actuación con una muestra mucho más amplia que el resto (n = 80), con la esperanza de que este planteamiento de investigación arroje información valiosa y más precisa sobre las fortalezas y limitaciones de las intervenciones con robots sociales/emocionales en TEA. No obstante, investigaciones posteriores han presentado excepciones notables a la limitación de la muestra, como los estudios de Kumazaki et al. [26] (n = 68) y Van den Berk-Smee-kens et al. [27] (n = 73), demostrando la viabilidad de incluir tamaños muestrales más amplios y, por ende, ganando mayor capacidad de generalización de los resultados.

En los estudios analizados se destacan aspectos que deben ser atendidos para garantizar la validez y eficacia de las intervenciones. Por un lado, la importancia de participación familiar activa del individuo con TEA, proponiendo la rehabilitación o educación familiar sobre la tecnología para potenciar al máximo las intervenciones con estos niños/as y continuar el tratamiento en el hogar, de forma que contribuya a la generalización y mantenimiento de los aprendizajes [15; 25].

Por otro lado, aunque se evidencian mejoras significativas, en varios estudios se señalan las dificultades que supone una implementación prolongada, especialmente en lo que respecta al elevado costo adicional técnico y recursos humanos que implicaría mantener el software, actualizaciones y adaptaciones personalizadas de estos [27]. No obstante, también se ha planteado que, tras una inversión inicial, estos robots podrían convertirse en una opción fija y asequible a medio-largo plazo permitiendo reducir costes en comparación con otras terapias intensivas tradicionales [26].

Estas observaciones evidencian que, si bien el uso de robots sociales y emocionales puede ser prometedor para apoyar el desarrollo de distintas habilidades en el niño/a con TEA, su eficacia depende de múltiples factores: el tipo de habilidad trabajada, el perfil del niño, la metodología empleada y las condiciones de implementación.

5. CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como finalidad analizar la evidencia disponible sobre el uso de robots sociales y emocionales en intervención con niños/as con TEA para mejorar la comunicación y las habilidades de la ToM. En conjunto, los resultados de esta revisión ponen de manifiesto que el uso de robots sociales y emocionales tiene un impacto educativo significativo que propicia una mejora notable en la calidad educativa de estos niños/as en particular, y de todos los estudiantes de un mismo centro en general.

Los beneficios observados no solo promueven la mejora de la comunicación, sino también el desarrollo de habilidades sociales y emocionales clave, como la toma de perspectiva [12, 20], el reconocimiento de emociones [16], la cooperación [7] y la atención conjunta [25, 26]. Estas habilidades, fuertemente ligadas al desarrollo de la ToM, se ven

facilitadas por la naturaleza predecible y estructurada de la interacción con el robot, que reduce la ansiedad social y promueve un entorno de aprendizaje seguro [15, 16], asegurando la participación e interacción de este sector de la población. Así, los robots no actúan únicamente como mediadores tecnológicos, sino como facilitadores que permiten superar algunas de las dificultades asociadas a la comunicación social en los individuos con TEA.

Los resultados también reflejan una notable variabilidad en función del perfil de los participantes y de los objetivos de intervención. En niños/as de 3 - 8 años, así como en intervenciones orientadas a habilidades sociales básicas, la participación con estos robots ha demostrado ser especialmente eficaz [26, 27]. Asimismo, estudios realizados con edades superiores muestran el potencial de estos recursos en interacciones triádicas (robot-niño-adulto) [25], lo que amplía el rango de aplicación educativa y terapéutica. En este contexto, la eficacia de los robots no reside únicamente en su valor como recurso único o herramienta aislada, sino que se incrementa cuando se integran dentro de programas de intervención más amplios. La evidencia indica que su uso como recurso complementario potencia la motivación y facilita la adquisición de nuevas habilidades cuando se combina con metodologías consolidadas como ABA, PECS o el Tratamiento de Respuesta Pivotal (PRT) [15, 27]. En este sentido, la participación de especialistas cualificados es fundamental para asegurar una implementación coherente y eficaz.

Un factor determinante es la participación de las familias y docentes en las intervenciones. Diversas investigaciones coinciden en señalar que el impacto de los robots sociales y emocionales se ve incrementado cuando padres o profesores forman parte del proceso [15, 25], ya sea actuando como mediadores durante las sesiones o como reforzadores en el hogar y en la escuela. Esta implicación contribuye a consolidar los aprendizajes logrados en el entorno controlado de la interacción con el robot y también facilita su generalización a contextos cotidianos, uno de los principales desafíos en el abordaje del TEA. En este sentido, la coordinación entre tecnología, familia y escuela se identifica como un factor decisivo para garantizar la eficacia de las intervenciones, reforzando el papel de los robots como recursos complementarios dentro de programas educativos y terapéuticos más amplios.

Sin embargo, a pesar de los avances, persisten importantes desafíos que limitan la plena eficacia y aplicabilidad de estas intervenciones. Entre las limitaciones más relevantes destaca, a nivel metodológico, el tamaño reducido y heterogeneidad de las muestras en la mayor parte de los trabajos analizados [7, 18, 20, 25], en algunos casos menor a una veintena de sujetos, lo que afecta a la fiabilidad y generalización de los resultados. Este tamaño reducido suele estar relacionado con las exigencias técnicas, económicas y logísticas que implica programar y efectuar intervenciones con estos robots.

Asimismo, se destaca la predominancia de diseños no experimentales o cuasiexperimentales, caracterizados por la ausencia de manipulación de las variables, lo que impide establecer relaciones causales con total certeza. Además, la posible influencia de variables externas no controladas, como la presencia de otras intervenciones terapéuticas, el entorno familiar y/o el grado de implicación del centro educativo repercuten de manera indirecta en las intervenciones.

Se observa una gran heterogeneidad en los perfiles de los participantes, especialmente en el nivel de funcionamiento y la edad, donde los resultados parecen depender

de estas variables. Esto sugiere que, para habilidades sociales complejas y de nivel más abstracto, la predictibilidad y estructuración del robot puede convertirse en una limitación, mientras que el uso del robot como andamiaje artificial en una intervención con un espectro más amplio de afección potencia la eficacia del tratamiento empleado [19].

Otro aspecto limitante se refiere a la duración y diseño de los estudios. En la mayoría de los casos se trata de intervenciones de corta duración que no permiten analizar el impacto sostenido de los robots sociales y emocionales a medio y largo plazo. La ausencia de estudios longitudinales impide conocer si las mejoras observadas en habilidades sociales y en ToM se mantienen en el tiempo o, por el contrario, tienden a difuminarse una vez finalizada la intervención.

En relación con lo anterior, la escasa generalización de los aprendizajes a entornos naturales de interacción resulta ser otra limitación adicional, sobre todo en el caso de habilidades sociales complejas. Si bien se han observado progresos notables en la comunicación y el reconocimiento emocional con los robots, la transferencia de dichas habilidades a las interacciones con pares, docentes o familiares continúa siendo un desafío. Esta dificultad podría deberse, en parte, a la percepción que los individuos TEA tienen de los robots, a los que no siempre identifican como agentes sociales equiparables a los seres humanos [19, 21].

Por último, el uso de robots sociales/emocionales presenta retos económicos y técnicos, como las dificultades de mantenimiento del software, la necesidad de personal formado y las barreras económicas elevadas que dificultan su implementación en contextos educativos ordinarios reales [27]. Aunque en algunos trabajos se sugiere que a largo plazo, superada la inversión inicial, se podrían convertir en herramientas asequibles al reducir la necesidad de supervisión clínica constante en ciertas tareas, esta posibilidad aún requiere mayor evidencia empírica [26].

En consecuencia, se plantean diversas líneas de mejora que pueden favorecer una implementación más eficaz de los robots sociales y emocionales en el trabajo con población TEA. En primer lugar, su utilización dentro de programas educativos y terapéuticos puede potenciar la motivación, favorecer la interacción social y facilitar la adquisición de habilidades comunicativas y de ToM, especialmente cuando se combinan con metodologías basadas en evidencia como PRT, ABA o modelos triádicos que incluyen al cuidador.

Para avanzar hacia una implementación más generalizable, resulta necesario llevar a cabo implementaciones empíricas longitudinales para evaluar la sostenibilidad de los efectos obtenidos en el tiempo, así como la transferencia de las habilidades sociales adquiridas con los robots a contextos naturales y con interacciones humanas reales [25]. Del mismo modo, resulta necesario llevar a cabo estudios con muestras más amplias y heterogéneas que incluyan diferentes perfiles dentro del espectro sexo, nivel de funcionamiento, edad y comorbilidades), lo que permitirá obtener resultados más representativos.

Se recomienda avanzar en el desarrollo de robots dotados de mayor inteligencia social y emocional donde la expresión de estos no sea limitada y no se dificulte la comprensión holística de las emociones y perspectivas de los demás -empatía-, contribuyendo a la capacidad de generar interacciones más naturales y flexibles.

Asimismo, para garantizar un acceso equitativo a estas herramientas, resulta conveniente desarrollar políticas públicas futuras que respalden los derechos de las familias con individuos TEA y los sistemas educativos, con el fin de facilitar una incorporación progresiva de estas tecnologías y mejorar la calidad de intervención tanto en el ámbito escolar como en el hogar.

Finalmente, a nivel metodológico, es necesario señalar una limitación importante del presente trabajo respecto a la evaluación de la calidad de la evidencia. No se ha realizado un análisis formal del riesgo de sesgo (risk of bias) de los estudios incluidos mediante herramientas estandarizadas ni se ha incluido un meta-análisis. Aunque se han descrito las características metodológicas generales, la ausencia de una evaluación sistemática del sesgo debe ser considerada al interpretar la fortaleza de las conclusiones, recomendándose para futuras investigaciones la inclusión de una tabla de riesgo de sesgo detallada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hervás A, Balmaña N, Salgado M. Los trastornos del espectro autista (TEA). *Pediatr. Integral (Madr.)*. 2017;21(2):92-108. <https://doi.org/10.34060/pisa.2017.n21.02.10475>
2. Bonilla M, Chaskel R. Trastorno del espectro autista. *CCAP*. 2026;15(1):19-29. <https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/04/2.-Trastorno-espectro.pdf>
3. Organización Mundial de la Salud. Trastornos del espectro autista [Internet]. Ginebra: OMS; 2025 Sep 17 [citado 2025 Oct 16]. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
4. Fletcher-Watson S, McConnell F, Manola E, McConachie H. Interventions based on the Theory of Mind cognitive model for autism spectrum disorder (ASD). *Cochrane Database of Syst Rev*. 2014;(3):1-72. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008785.pub2>
5. Espinoza MG, Castillo KG, León JC. Diseño de clases y actividades que promuevan la interacción social y el aprendizaje colaborativo de niños con autismo. *Rev INVECOM*. 2025;5(2):1-12. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13159241>
6. Green MF, Penn DL, Bentall R, Carpenter WT, Gaebel W, Gur RC, et al. Social cognition in schizophrenia: an NIMH workshop on definitions, assessment, and research opportunities. *Schizophr Bull*. 2008;34(6):1211-1220. <https://doi.org/10.1093/schbul/sbm145>
7. *Kostrubiec V, Lajunta C, Paubel PV, Kruck J. Does the social robot Nao facilitate cooperation in high functioning children with ASD? *Int J Social Robotics*. 2024;16(2):281-98. <https://doi.org/10.1007/s12369-023-01063-4>
8. Zegarra J, Chino B. Mentalización y teoría de la mente. *Rev Neuro-Psiquiatría*. 2017;80(3):189-99. <https://doi.org/10.20453/rnp.v80i3.3156>

9. Maldonado MT, Barajas C. Teoría de la mente y empatía. Repercusiones en la aceptación por los iguales en niños y niñas de Educación Infantil, Primaria y Secundaria. *Escritos Psicología*, 2018;11(1):10-24. <https://dx.doi.org/10.5231/psy.writ.2018.0105>
10. Long EL, Catmur C, Bird G. The theory of mind hypothesis of autism: A critical evaluation of the status quo. *Psychol Rev.* 2025 Apr 3. [Epub ahead of print]. <https://doi.org/10.1037/rev0000532>
11. Rivera, I. Desarrollo de la teoría de la mente en autismo. *INDIVISA: Boletín de Estudios de Investigación*, 2023;23:91-112. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9303914>
12. *Pennazio V, Fedeli L. A proposal to act on Theory of Mind by applying robotics and virtual worlds with children with ASD. *J. e-Learn. Knowl. Soc.* 2019;15(2):59-75. <https://doi.org/10.20368/1971-8829/1632>
13. Lorenzo G, Lorenzo A, Rodríguez A. Análisis mediante inteligencia artificial de las emociones del alumnado autista en la interacción social con el robot NAO. *Rev Edu Distancia (RED)*. 2024;78(24) Artc1:1-44. <http://dx.doi.org/10.6018/red.588091>
14. Vitale J, Williams MA, Johnston B. Socially impaired robots: human social disorders and robots' socio-emotional intelligence. In: Beetz M, Johnston B, Williams MA, editors. *Social Robotics. 6th International Conference; 2014; Sidney, Australia*. Cham: Springer; 2014. p. 350-9. https://doi.org/10.1007/978-3-319-11973-1_36
15. *Holeva V, Nikopoulou VA, Papadopoulou M, Vrochidou E, Papakostas GA, Kaburlasos VG. Toward robot-assisted psychosocial intervention for children with autism spectrum disorder (ASD). In: Salichs M, et al., editors. *11th International Conference, Social Robotics; 2019; Madrid, Spain*. Cham: Springer; 2019. p. 484-493.
16. *Ghiglini D, Floris F, De Tommaso D, Kompatsiari K, Chevalier P, Priolo T, Wykowska A. Artificial scaffolding: augmenting social cognition by means of robot technology. *Autism Res.* 2023;16(5):997-1008. <https://doi.org/10.1002/aur.2906>
17. Dickstein-Fischer L, Fischer GS. Combining psychological and engineering approaches to utilizing social robots with children with autism. In: *Proceedings of the 36th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC); 2014; Chicago, IL, USA*. p. 792-5.
18. *O'Reilly Z, Silvera-Tawil D, Tan DW, Zurr I. Validation of a novel theory of mind measurement tool: the social robot video task. In: Bethel C, Paiva A, chairs. *Proceedings of the ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction; 2021; New York, NY, USA*. p. 89-93.
19. *Zhang Y, Song W, Tan Z, Wang Y, Lam CM, Hoi SP, Xiong Q, Chen J, Yi L. Theory of robot mind: false belief attribution to social robots in children with and without autism. *Front Psychol.* 2019;10:1-7. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01732>

20. Lakatos G, Wood LJ, Syrdal DS, Robins B, Zarak A, Dautenhahn K. Robot-mediated intervention can assist children with autism to develop visual perspective taking skills. *Paladyn J Behav Robot*. 2021;12(1):87-101. DOI: <https://doi.org/10.1515/pjbr-2021-0007>
21. Kalra R, Gupta M, Sharma P. Recent advancement in interventions for autism spectrum disorder: a review. *J Neurorestoratol*. 2023;11(3):1-13 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jnrt.2023.100068>
22. Steinmetz V, Rosero A, Phillips E. Socially assistive robots: considerations for negative effects on empathy and emotion recognition in human interaction. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting - 2023*; 2023 Oct 23–27; Washington, DC, USA. Thousand Oaks (CA): SAGE Publications; c2023. <https://doi.org/10.1177/21695067231192249>
23. Scassellati B, Admoni H, Mataric M. Robots for use in autism research. *Annu Rev Biomed Eng*. 2012;14:275-94. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071811-150036>
24. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*. 2021;372:71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
25. Ramnauth R, Shic F, Scassellati B. Gaze behavior during a long-term, in-home, social robot intervention for children with ASD. Accepted for presentation at the 20th ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction (HRI 2025), 2025 Jun, en prensa. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2501.02583>
26. Kumazaki H, Yoshikawa Y, Yoshimura Y, Ikeda T, Hasegawa C, Saito DN, Tomiyama S, An KM, Shimaya J, Ishiguro H, Matsumoto Y, Minabe Y, Kikuchi M. The impact of robotic intervention on joint attention in children with autism spectrum disorders. *Mol Autism*. 2018;9(46):1-10. <https://doi.org/10.1186/s13229-018-0230-8>
27. Van den Berk-Smeekens I, de Korte MWP, van Dongen-Boomsma M, Oosterling IJ, den Boer JC, Barakova EI, Lourens T, Glennon JC, Staal WG, Buitelaar JK. Pivotal Response Treatment with and without robot-assistance for children with autism: a randomized controlled trial. *Eur Child Adolesc Psychiatry*. 2022;31(12):1871-1883. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01804-8>