

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

MÁSTER UNIVERSITARIO EN EDUCACIÓN ESPECIAL

El impacto de las tecnologías en el alumnado TEA: revisión sistemática

Presentado por:

Laura Díaz Darias

Dirigido por:

Dra. Lluna María Bru Luna

CURSO ACADÉMICO

2024/2025

Agradecimientos

Me gustaría agradecer a todo el profesorado del Máster Universitario en Educación Especial por compartir sus conocimientos y experiencias, ha sido un elemento fundamental en mi aprendizaje. Pero, en especial a mi tutora Lluna, por su guía, apoyo, dedicación y paciencia, sin su trabajo este TFM no sería posible.

Por otro lado, debo agradecer a mi familia y a Lucía por apoyarme en todo lo que me propongo, por comprenderme y animarme en momentos difíciles a lo largo del proceso. Y por último, a mí, por no rendirme nunca.

Resumen

El Trastorno del Espectro Autista (TEA) está caracterizado mayoritariamente por alteraciones en la comunicación, en la flexibilidad conductual y en las interacciones sociales. Esto implica numerosos retos en el ámbito educativo, sobre todo en el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) se han incluido como herramientas que fomentan la inclusión, la adaptación individualizada y la adquisición de competencias, tanto académicas como sociales. Sin embargo, estas evidencias aún presentan limitaciones metodológicas. Por ello, se ha realizado una revisión sistemática siguiendo la metodología PRISMA, con el objetivo principal de analizar el impacto de las TIC en el aprendizaje del alumnado TEA. La búsqueda de los estudios ha sido llevada a cabo en las bases de datos Scopus, Web of Science, ERIC, Dialnet y PubMed, donde finalmente se seleccionaron once estudios publicados entre los años 2016 y 2024. Tras los resultados, se habla de cuatro finalidades: aplicaciones móviles que fomentan la comunicación, plataformas digitales asociadas al acceso curricular, robótica social que trabaja la interacción con otros, y tecnologías multisensoriales para la autorregulación y el bienestar emocional, con las que se han observado beneficios en la mejora de la comunicación, la autonomía, la reducción de la ansiedad y el rendimiento académico. Sin embargo, existen barreras como la falta de formación de los docentes sobre las TIC, el coste de los dispositivos digitales y las limitaciones metodológicas. En definitiva, las TIC forman parte de un recurso valioso que fomenta la inclusión del alumnado TEA, pero deben ser aplicadas de manera personalizada y planificada.

Palabras clave: Tecnologías de la Información y la Comunicación, TIC, Trastorno del Espectro Autista, TEA, educación inclusiva, PRISMA, revisión sistemática.

Abstract

Autism Spectrum Disorder (ASD) is mainly characterized by impairments in communication, behavioural flexibility and social interactions. These features pose significant challenges in the educational field, particularly in teaching and learning processes. In this regard, Information and Communication Technologies (ICT) have been incorporated as tools that promote inclusion, individualized adaptation, and the acquisition of both academic and social skills. However, the available evidence still presents methodological limitations. For this reason, the present systematic review was carried out following the PRISMA methodology. Its main objective is to analyse the impact of ICT on the learning of students with ASD in non-university educational settings, identifying their purposes, benefits, barriers and methodological proposals. The search for studies was conducted in Scopus, Web of Science, ERIC, Dialnet and PubMed databases, resulting in the selection of eleven empirical studies published between 2016 and 2024. The results indicate four main purposes: mobile applications that foster communication and social skills; digital platforms supporting curricular access; social robotics aimed at improving interaction with others; and multisensory technologies for self-regulation and emotional well-being. These interventions reported benefits in communication, autonomy, anxiety reduction and academic performance. Nevertheless, barriers such as teacher's lack of training in ICT, the high cost of digital devices and methodological limitations persist. In conclusion, ICT represent a valuable resource for fostering the inclusion of students with ASD, but their applications must be personalized and carefully planned.

Keywords: Information and Communication Technologies, ITC, Autism Spectrum Disorder, ASD, inclusive education, PRISMA, systematic review.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN.....	9
1.1. Justificación	9
1.2. Objetivos del TFM.....	11
1.3. Presentación de capítulos.....	12
2. MARCO TEÓRICO	14
2.1. Trastorno del Espectro Autista	14
2.1.1. Definición y criterios diagnósticos	14
2.1.2. Etiología	15
2.1.3. Prevalencia y comorbilidad	16
2.2. Uso e importancia de las tecnologías en la educación.....	18
2.3. Tecnologías aplicadas al aprendizaje del alumnado con TEA.....	21
2.3.1. Impacto en el aprendizaje del alumnado con TEA.....	22
2.3.2. Barreras y desafíos de su uso para el alumnado con TEA.....	24
3. METODOLOGÍA.....	26
3.1. Objetivos y pregunta de investigación.....	26
3.2. Procedimiento	27
3.3. Fuentes de información.....	27
3.4. Criterios de elegibilidad.....	28
3.5. Estrategias de búsqueda	29
3.6. Extracción de los datos	30
4. RESULTADOS	32
4.1. Selección de los estudios	32
4.2. Características de los estudios	33
4.3. Resumen de los estudios	38

4.3.1 Según su diseño metodológico	38
4.3.2 Según la distribución temporal	39
4.3.3. Según su ubicación geográfica.	39
4.3.4. Según sus líneas temáticas.....	40
5. DISCUSIÓN.....	41
5.1 Clasificación de los tipos de TIC según su finalidad.....	41
5.2 Barreras, limitaciones y condiciones para un uso eficaz de las TIC.....	43
5.3 Integración metodológica y pedagógica de las TIC.....	44
5.4 Beneficios de las TIC observados en el alumnado TEA.....	45
6. CONCLUSIONES.....	47
7. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	49
7.1. Limitaciones.....	49
7.2. Futuras líneas de investigación	50
8. REFERENCIAS	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Incremento de la prevalencia del TEA (2011-2023).....	117
Figura 2 Ejemplo de Diagrama de flujo según PRISMA.....	33

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Prevalencia de las comorbilidades más frecuentes en personas con TEA.....	18
Tabla 2 Estrategias desarrolladas para la búsqueda de artículos.....	29
Tabla 3. Características de los estudios <i>incluidos</i>	34

1. INTRODUCCIÓN

El Trastorno del Espectro Autista (en adelante, TEA) puede llegar a ser un desafío significativo en el ámbito educativo. Esto es debido a la variabilidad de sus características y las necesidades que presentan dicho alumnado. El alumnado TEA puede llegar a manifestar dificultades en la comunicación, en la interacción social y el comportamiento con su alrededor, lo que implica que se necesite establecer una serie de estrategias pedagógicas adaptadas a cada individuo. La utilización de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha incorporado como herramienta capaz de atender las demandas y necesidades de estas personas.

Sin embargo, a pesar de ello, existen ciertas lagunas de información acerca del impacto de las tecnologías en el aprendizaje del alumnado. Numerosos estudios explican cómo las tecnologías pueden llegar a mejorar aspectos relacionados con la comunicación, la autonomía y la adquisición de habilidades tanto académicas como sociales del alumnado. No obstante, no existen estudios donde se analice el alcance real del beneficio de esta herramienta, que identifiquen cuáles son las tecnologías más valiosas o efectivas y donde se evalúen las barreras y los desafíos que implican la integración de estas herramientas.

Con este Trabajo de Fin de Máster (en adelante, TFM) se pretende analizar el impacto que las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (en adelante, TIC) ejercen en el proceso educativo del alumnado con TEA a través de una revisión sistemática sobre estudios recientes. Se pretende contribuir al desarrollo académico y práctico alrededor del uso de las tecnologías en el marco de una educación inclusiva. Dicho trabajo podría ser un referente para docentes, familias y todos aquellos agentes que contribuyen en mejorar la calidad educativa del alumnado con TEA, aportando orientaciones para el desarrollo pleno y la inclusión afectiva de estos estudiantes.

1.1. Justificación

La atención a la diversidad se presenta como un principio fundamental en nuestro sistema educativo. Teniendo en cuenta el marco normativo de Canarias, el Decreto 25/2018, del 26 de febrero, por la que se regula la atención a la diversidad en las enseñanzas no universitarias de la comunidad autónoma de Canarias, se establece que los centros educativos deben decretar y aplicar medidas para garantizar la inclusión y la equidad, adaptando las respuestas educativas a las necesidades individuales del alumnado.

De la misma manera, la Ley Orgánica 3/2020, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de Educación (LOMLOE), promueve una educación inclusiva, equitativa y de calidad para el alumnado. Para ello, una de las medidas que promueve, es la utilización de recursos tecnológicos como herramienta para atender las diferentes necesidades que se encuentra dentro de un aula o centro educativo. El Real Decreto 157/2022 por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Primaria, define la Competencia Digital (CD) como seguro, saludable, sostenible, crítico y responsable de las tecnologías para el aprendizaje.

En este sentido, numerosas investigaciones han demostrado el beneficio que el uso de la tecnología posee en el alumnado con TEA en el proceso de aprendizaje de dicho alumnado. Por ejemplo, Montesdeoca et al. (2025) analizan las aportaciones de las tecnologías avanzadas con la finalidad de optimizar el desarrollo de habilidades sociales y comunicativas en estudiantes con TEA, obteniendo mejoras significativas en la comunicación efectiva, en la colaboración y en la resolución de problemas. Además, Durán (2021) en su revisión sistemática, destaca como el uso de las TIC optimiza el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado TEA, mejorando su capacidad para superar restos y actividades relacionadas con la adquisición de habilidades.

No obstante, a pesar de los avances y beneficios de las tecnologías, existen dificultades a la hora de incorporarlas de manera práctica en contextos educativos. Esto se debe a la falta de formación por parte de los docentes y a la necesidad de adaptar las propias herramientas a las características individuales del alumnado.

Este TFM se encuentra relacionado con ciertos Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que según la Asamblea General De las Naciones Unidas (2015) se han establecidos con el objetivo de mejorar a nivel mundial sus condiciones sociales, económicas y ambientales. Como, por ejemplo, el ODS 4 sobre Educación de calidad, donde se busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo la igualdad de oportunidades en el aprendizaje. En este caso, se relaciona la incorporación de las tecnologías para facilitar el acceso y la participación de los estudiantes. El ODS 9 sobre Industria, innovación e infraestructura, la cual fomenta la innovación y el desarrollo de infraestructuras resilientes. En este caso, entraría el apartado de investigación y de aplicación de las tecnologías educativas innovadoras. Y, por último, el ODS 10 sobre la Reducción de las desigualdades, donde se promueve la inclusión social, económica y política de todas las personas independientemente de su condición, en este caso, mediante el uso de las tecnologías en el ámbito educativo, lo que puede llegar a disminuir las barreras que afrontan las personas con TEA.

En definitiva, este TFM es necesario para poder abordar un tema de gran importancia e interés dentro del entorno educativo, que se encuentra sustentado por la normativa vigente, los ODS y numerosas evidencias científicas.

1.2. Objetivos del TFM

El objetivo principal es realizar una revisión sistemática de la literatura académica reciente para analizar el impacto de las tecnologías en el proceso de aprendizaje del alumnado con TEA.

A raíz de esto se desarrollan cinco objetivos específicos:

- Realizar una búsqueda bibliográfica que permita la fundamentación teórica sobre el uso de las tecnologías en la educación TEA.
- Instaurar criterios de inclusión y exclusión a la hora de seleccionar los trabajos que serán analizados.

- Profundizar sobre los beneficios del uso de tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la adquisición de habilidades académicas, sociales y de autonomía del alumnado TEA.
- Analizar cuáles son las herramientas tecnológicas más utilizadas y adecuadas en el ámbito educativo con el alumnado TEA.
- Aplicar de manera práctica las competencias adquiridas en el Máster Universitario en Educación Especial, tales como las relacionadas con el análisis crítico, la redacción científica y la síntesis de información.

1.3. Presentación de capítulos

Este trabajo está formado por la combinación de siete capítulos esenciales, lo que permite que se pueda abordar progresivamente y de manera coherente el objetivo del estudio. El primer capítulo es la introducción, donde se expone el contexto, la justificación de la elección del tema de estudio, los objetivos de la investigación y la importancia del uso de las TIC en el aprendizaje del alumnado TEA. Por su parte, el segundo está relacionado con el marco teórico, en donde se desarrolla la revisión de la literatura actual sobre las TIC en las etapas educativas, pero sobre todo en lo relacionado con el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado TEA.

En tercer lugar, se desarrolla la metodología, donde se lleva a cabo el propio diseño de investigación, se establecen los criterios de inclusión y exclusión, las bases de datos consultadas y, por ende, las estrategias de búsqueda y el proceso de selección establecidos. El capítulo cuatro manifiesta los resultados encontrados tras el proceso de búsqueda y análisis de los estudios; en él se incluye el diagrama de flujo PRISMA y la tabla de estudios seleccionados.

En el apartado de la discusión se interpretan los resultados, teniendo en cuenta los objetivos de revisión en relación con la literatura previa; se desarrolla la clasificación de las TIC, la propuesta metodológica y los beneficios que demuestran en el alumnado TEA.

El capítulo seis corresponde con el de las conclusiones: en él se refleja la reflexión final acerca de la investigación y se valora el grado de cumplimiento de los objetivos planteados anteriormente. Por último, el capítulo siete expone las limitaciones y las futuras líneas de investigación, es decir, las restricciones más destacables de este trabajo, pero también las fortalezas del mismo. Además, se plantean nuevas líneas de investigación relacionadas con los resultados finales

.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Trastorno del Espectro Autista

2.1.1. Definición y criterios diagnósticos

El Instituto Nacional de la Salud Mental (2022) describe el TEA como un trastorno del neurodesarrollo que caracteriza por presentar constantes desafíos en la comunicación e interacción social. Además, está relacionado con patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, de interés o en actividades. Según la quinta edición revisada del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-5-TR; Asociación Americana de Psiquiatría [APA], 2022), los criterios utilizados para diagnosticar TEA son:

- Dificultades persistentes en la comunicación e interacción social en numerosos contextos, representados por: dificultades en la reciprocidad socioemocional; dificultades en las conductas comunicativas no verbales que se utilizan en las interacciones sociales; y dificultades en el desarrollo, mantenimiento y en la comprensión de relaciones.
- Patrones repetitivos y restrictivos tanto de comportamiento como de intereses o en actividades. Vienen manifestados por al menos dos de los siguientes puntos: movimientos motóricos, utilización de objetos o habla estereotipada o repetitiva; seguridad en lo monótono, conformidad inflexible a rutinas o patrones de comportamiento tanto verbal como no verbal; intereses extremadamente reducidos y fijos; presencia de hiper o hiporreactividad a los estímulos sensoriales.
- Se evidencian los síntomas durante el período del desarrollo temprano.
- Estos síntomas originan un deterioro significativo en las relaciones sociales, en el funcionamiento ocupacional o en otras áreas básicas.
- Se diagnostica como TEA cuando las manifestaciones no se relacionan directamente con discapacidad intelectual o con un retraso global del desarrollo.

Asimismo, el TEA se concibe como un espectro amplio en el que los síntomas pueden presentarse con distintos grados de intensidad. El DSM-5-TR (APA, 2022) establece tres tipos de niveles de severidad para el TEA, donde:

- Nivel 1: presentan desafíos en la comunicación social y en los comportamientos repetitivo. Además de dificultades para comunicarse, donde se evidencian necesidades de apoyo para iniciar o responder adecuadamente en las interacciones sociales. Requieren de acompañamiento para mejorar sus habilidades sociales y para la adaptación al cambio.
- Nivel 2: se observan mayores dificultades en la comunicación social y los comportamientos repetitivos son más notorios. Pueden poseer un vocabulario más limitado y mayores dificultades para la adaptación al cambio. Requieren de acompañamiento para participar en actividades sociales y para manejar comportamientos repetitivos.
- Nivel 3: su comunicación puede ser muy limitada y pueden mostrar comportamientos repetitivos extremos. Puede aparecer una gran dificultad para el cambio y requerir de acompañamiento para necesidades diarias y para mejorar su calidad de vida.

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud (OMS; 2019) en la 11^a edición de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-11), destaca la importancia de evaluar tanto el funcionamiento intelectual como del lingüístico, con el objetivo de lograr una comprensión integral del diagnóstico.

2.1.2. Etiología

La etiología del TEA es tanto compleja como multifactorial, se encuentran involucrados factores genéticos y ambientales.

En primer lugar, se ha visto que la proteína CPEB4 facilita la regulación de genes durante el desarrollo cerebral. Ensede (2024) ha identificado cómo la ausencia de un segmento específico de la proteína CPEB4 afecta a la expresión de alrededor de 200 genes

relacionados con el desarrollo neuronal. Esto puede llegar a identificar el 80% de los casos de autismo idiopático. Además, ha demostrado que estos errores genéticos no tienen por qué ser hereditarios, ya que pueden surgir de mutaciones espontáneas durante el desarrollo del embrión. Por otra parte, Andrade (2025) señala la existencia de numerosos genes relacionados intrínsecamente con el TEA, que, a su vez, pueden llegar a guardar correspondencia con trastornos genéticos como el síndrome de Rett o el cromosoma X frágil.

Asimismo, este mismo autor (Andrade 2025), explica como los factores ambientales desempeñan un papel fundamental en la etiología del TEA, donde destacan las infecciones virales, el uso de ciertos medicamentos, complicaciones durante la gestación, la edad avanzada de los progenitores, la contaminación ambiental y ciertos factores perinatales como la hipoxia o el bajo peso al nacer. En definitiva, identifica diferentes factores de riesgo asociados al TEA como es:

- El sexo: los niños tienen cuatro veces más probabilidad que las niñas.
- Los antecedentes familiares: las familias que ya tienen un hijo/a con TEA tienen mayor riesgo de tener otro con este trastorno.
- Otros trastornos: los niños con determinadas afecciones, como ciertos trastornos genéticos, el Síndrome del X frágil, la esclerosis tuberosa, el Síndrome de Rett, trastornos neurológicos como la epilepsia, la encefalopatía neonatal, etc., poseen mayor riesgo de padecer TEA.
- Nacer de manera prematura.
- Edad avanzada de los progenitores.

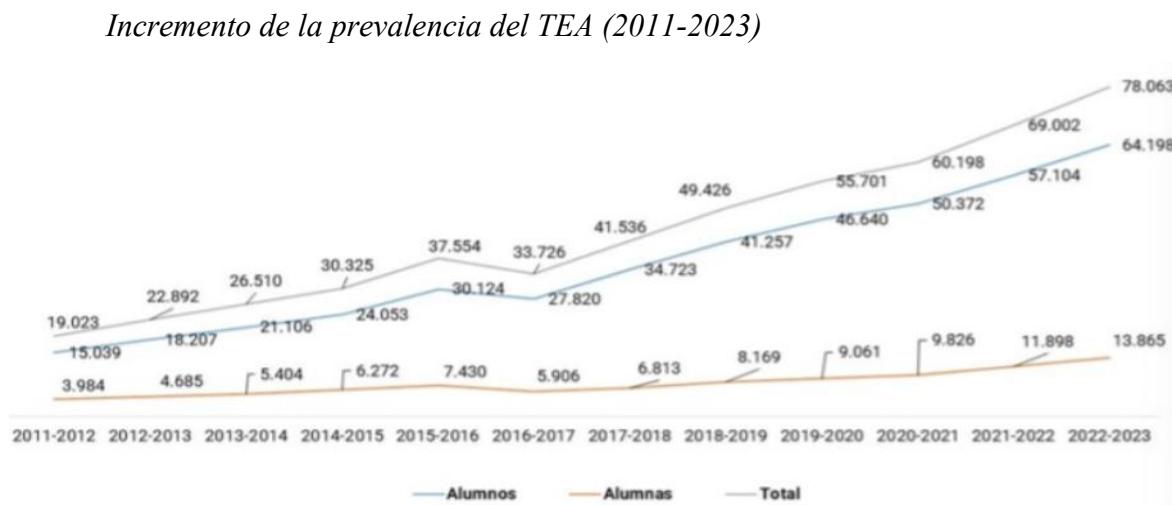
2.1.3. Prevalencia y comorbilidad

En las últimas décadas se ha observado un aumento de la prevalencia del TEA. Esto puede ser debido a una mayor concienciación, a mejoras en las herramientas de diagnóstico y a los cambios producidos en los propios criterios de diagnóstico. Según la confederación Autismo España (2024), los datos del Ministerio de Educación, Formación

Profesional y Deporte muestran como en el año escolar 2022-2023 se han identificado 78.063 estudiantes con TEA en las enseñanzas no universitarias. Esto ha representado un aumento del 13,13% con respecto al curso anterior. Según este mismo estudio, el alumnado TEA representa un 29,71% del total de alumnado que presentan necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) relacionadas con discapacidad, lo que representa al grupo más numeroso.

A continuación, en la Figura 1 se observa el incremento en el porcentaje de alumnado con TEA escolarizado entre los años 2011 y 2023. Destaca el hecho de que el porcentaje de alumnado TEA niño es significativamente superior al de alumnado TEA niña, lo que refleja una clara diferencia en la distribución por sexo.

Figura 1



Fuente: Autismo España (2024)

Por su parte, el TEA suele presentar un alto volumen de comorbilidad con otras NEAE. Esto suele significar mayores dificultades o necesidades específicas tanto en su diagnóstico como en el tratamiento. Diversos estudios señalan las siguientes como las comorbilidades más frecuentes con el TEA:

- Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH; Pérez-Mora et al. (2024): la prevalencia de dicha comorbilidad se encuentra entre el 33% y el 37% y

que suelen encontrarse mayores limitaciones en el control inhibitorio, en la atención y en la memoria de trabajo.

- Discapacidad Intelectual (DI; Morales Fernández et al., 2021): la DI en alumnos con TEA es muy variable, pero entre el 30% y el 50% de las personas con TEA, también poseen algún grado de DI. Esto puede llegar a influir directamente en la adaptación social y en la necesidad de apoyos educativos específicos.
- Dificultades Específicas de Aprendizaje (DEA; Naranjo García, 2024). Entre las DEA, la dislexia es una de las necesidades educativas específicas más comunes. Entre un 20% y un 30% de las personas con TEA presentan DEA. Esta comorbilidad podría afectar en el rendimiento académico de manera negativa y en la propia autoestima del alumnado.

A continuación, en la Tabla 1, se presentan las condiciones comórbidas más frecuentes en personas que presentan TEA junto con sus tasas de prevalencia estimada:

Tabla 1

Prevalencia de las comorbilidades más frecuentes en personas con TEA

Comorbilidad	Prevalencia estimada en TEA
TDAH	33% - 37%
DI	30% - 50%
DEA	20 % - 30%

Fuente: Autismo España (2024)

2.2. Uso e importancia de las tecnologías en la educación

Desde hace años, el sistema educativo actual se encuentra en un proceso de transformación digital, algo que se ha visto incentivado por las políticas educativas actuales. Las TIC desempeñan un papel fundamental, considerándose una herramienta capaz de fomentar la equidad, la participación y la personalización del aprendizaje.

Además, la legislación vigente, la Ley Orgánica 3/2020, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006 de Educación, busca fomentar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera explícita incorporándolo dentro del currículo. Además, comenta en su segundo artículo como su objetivo primordial es proporcionar una educación digital de calidad, crítica y responsable (LOMLOE, 2020 [art. 2]), de manera que la competencia digital se convierte en una de las ocho competencias clave a desarrollar por parte del alumnado a lo largo de la vida educativa. Entre los principios pedagógicos se promueve el uso de herramientas digitales como medio de acceso a diversos contenidos educativos, además de su uso para generar conocimientos, participar de forma activa y de comunicación segura.

En concordancia con dicha legislación, el Plan de Digitalización y Competencias Digitales del Sistema Educativo (2021-2025) es el encargado de integrar la tecnología en los centros educativos. Para ello, realiza la asignación de dispositivo digitales, distribuye la conectividad a las distintas plataformas educativas, desarrolla la formación del profesorado en las competencias digitales y aquellos recursos de apoyo para el alumnado con necesidades específicas (UNESCO, 2025). De igual manera, ciertos programas como Educa en Digital o Código Escuela 4.0 refuerzan este plan mediante el fomento de programaciones y el pensamiento computacional.

La utilización de las TIC en el centro de enseñanza presenta numerosos beneficios tanto en el alumnado como en los docentes, es por ello que se encuentra dentro del currículo educativo. Para los estudiantes, las TIC les permite el acceso a contenidos actualizados, más visuales e interactivos, lo que favorece su comprensión, un aumento de la motivación y la realización de un aprendizaje autónomo. Otro gran beneficio es que esta herramienta permite adaptar los recursos o contenidos que se van a trabajar al ritmo y estilo de aprendizaje de cada niño o niña, de manera que fomenta la inclusión y el desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico, la creatividad, alfabetización digital y la colaboración entre iguales. Por parte de los docentes, las TIC favorecen la propuesta

de un aprendizaje basado en proyectos, la gamificación o el aula invertida. Igualmente, permite acceder a recursos formativos, promueven una gestión más eficiente del aula con evaluaciones personalizadas y formativas y mejora la comunicación con las familias del alumnado.

Según Fernández (2021) para el estudio de BlinkLearning, los docentes españoles mencionan los siguientes beneficios relacionados con la implementación de la tecnología dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje:

- El 89% de los docentes estiman que el uso de la tecnología en el aula ha mejorado considerablemente el aprovechamiento y el rendimiento de las clases.
- El 83% de profesorado español ha integrado las herramientas digitales diariamente en la práctica educativa,
- El 69% de los profesores han notado una mayor motivación por parte de los estudiantes, creando clases más atractivas y dinámicas gracias al uso de las TIC.

Sin embargo, se debe tener en cuenta que el uso de las TIC debe llevar a cabo antes una formación específica relacionada con el uso responsable y ético de las mismas. El currículo incluye contenidos acerca de seguridad digital, gestión de tiempo de pantalla, de respeto a la privacidad y de prevención de riesgos como puede ser el ciberacoso o la sobreexposición de datos.

En definitiva, estos resultados, esenciales en la docencia actual, consideran que los docentes obtienen una percepción positiva tanto del desarrollo de las TIC en el ámbito educativo como de su propia implantación en las mismas. Donde se observan beneficios en el rendimiento y en la motivación de estudiantes y profesores, donde su correcta implementación, como marca la normativa, permite desarrollar una educación en términos de inclusividad.

2.3. Tecnologías aplicadas al aprendizaje del alumnado con TEA

Como se ha mencionado anteriormente, el avance de las TIC en los últimos años ha supuesto una transformación dentro del sistema educativo para el profesorado y el alumnado en general. Pueden considerarse un elemento inclusivo, puesto que ofrecen nuevas oportunidades a la hora de atender a la diversidad del alumnado con NEAE. En concreto, en el alumnado con TEA, el desarrollo de las tecnologías se considera una herramienta efectiva que favorece la adaptación de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en relación con sus necesidades y dificultades (Durán Cuaquiero, 2021; Montesdeoca et al., 2025).

Las TIC deben cumplir con una serie de criterios específicos para su implementación efectiva en el aprendizaje de los estudiantes con TEA. En concreto deben ser accesibles, personalizables y ofrecer recursos visuales, estructurados y previsibles, permitiendo de esta manera ceñirse a las características cognitivas, sensoriales y comunicativas del alumnado. Es esencial que las herramientas digitales con las que un centro trabaja respeten las diferentes necesidades, que fomenten la anticipación de las actividades y que promuevan los apoyos visuales (Durán Cuaquiero, 2021; Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica, 2020). Asimismo, es conveniente que las aplicaciones y plataformas utilizadas presenten un bajo nivel de carga sensorial para fomentar la atención y la participación del alumnado, además de evitar frustraciones en éstos. También es importante que favorezcan la comunicación y la propia autonomía teniendo en cuenta los intereses del alumnado que presenta TEA (Montesdeoca et al., 2025).

Debido a que estas herramientas pueden ser adaptadas a diferentes entornos y situaciones, son utilizadas en personas TEA para la estimulación del lenguaje y de la comunicación. Con este objetivo se pueden utilizar aplicaciones como DictaPicto, LetMeTalk, etc., para la estimulación y mejora en varias áreas del desarrollo y del aprendizaje (Durán Cuaquiero, 2021; Montesdeoca Arroba et al., 2025). Asimismo, las TIC

permiten enseñar normas sociales y la manera en la que puede actuar de manera adecuada en los diferentes contextos. Esto es posible gracias a simuladores o juegos interactivos donde se pueden recrear escenarios sociales, como es The Social Express o modelos de realidad virtual (Saladino et al., 2019; Scheibel et al., 2024).

Las TIC pueden ser utilizadas para adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales del alumnado TEA mediante plataformas de aprendizaje personalizado o con aplicaciones específicas para enseñar habilidades académicas básicas y para programar actividades cotidianas promoviendo la autonomía mediante calendarios digitales, recordatorios o rutinas visuales (Durán Cuartero, 2021; Jara-Vaca et al., 2021). Además, se fomenta la organización y el control de impulsos mediante juegos digitales de memoria, de atención y de resolución de problemas o para actividades más recreativas mediante juegos interactivos de interés. (Marzal Cabonell et al., 2023; Montesdeoca Arroba et al., 2025).

En definitiva, el uso de la tecnología con el alumnado TEA al encontrarse integrado de manera individualizada en su proceso de enseñanza y de aprendizaje, se han convertido en herramientas claves para su propio desarrollo. Por tanto, la integración adecuada de estas tecnologías no solo mejora el acceso al aprendizaje, sino que también contribuye a una educación más inclusiva y equitativa para el alumnado con TEA.

2.3.1. Impacto en el aprendizaje del alumnado con TEA

Numerosas investigaciones han examinado los beneficios que las TIC aportan al proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes con TEA. Marzal Carbonell et al. (2023) señalan que las TIC pueden mejorar el desarrollo de habilidades comunicativas, fomentando una mayor interacción social en personas con TEA. Su estudio evidencia que, mediante un uso adecuado de estas herramientas en el aula, en conjunto con metodologías educativas específicas, se logra optimizar las habilidades comunicativas y la interacción social de los estudiantes con TEA. Asimismo, Saladino et al. (2022) exponen que las TIC pueden constituir una herramienta clave para el desarrollo del lenguaje inicial en alumnos con TEA, siempre que se integren de manera adecuada y adaptada a las necesidades

específicas de cada estudiante. Sus conclusiones indican que las TIC contribuyen a superar diversas barreras, facilitando procesos inclusivos y mejorando la competencia social de este alumnado.

Por otra parte, el proyecto europeo IDEAL, enfocado en la inclusión digital de personas con TEA, utiliza herramientas adaptadas a las necesidades individuales. Los resultados del programa sugieren que las TIC, utilizadas de forma adecuada, pueden beneficiar a los estudiantes con TEA, mejorando su comunicación y participación en actividades que implican expresión emocional y habilidades sociales (Radio Castilla, 2025). Además, Durán Cuartero (2021) subraya el papel fundamental de las TIC en las metodologías educativas para el abordaje del TEA, ya que contribuyen a evitar el aislamiento. Las TIC pueden mejorar la integración y adaptación de los alumnos con TEA en el entorno educativo, optimizando su proceso de aprendizaje mediante la adaptación a sus necesidades, facilitando la adquisición de habilidades y competencias básicas. Adicionalmente, el proyecto "Robotea20" ejemplifica la combinación de robótica y realidad aumentada en el sistema educativo con el objetivo de apoyar los procesos educativos de estudiantes con TEA.

En esta línea, una revisión sistemática (Durán Cuartero, 2021) analizó investigaciones realizadas entre 2010 y 2020 sobre la aplicación de las TIC en la educación de estudiantes con TEA, destacando diversas ventajas. En primer lugar, las TIC permiten adaptar los contenidos y las metodologías a las necesidades individuales de los estudiantes con TEA, facilitando un aprendizaje personalizado. En segundo lugar, las TIC posibilitan el control de los entornos para implementar una metodología estructurada y organizativa de la interacción del alumnado, promoviendo así una atención individualizada del aprendizaje. En tercer lugar, se ha evidenciado que las TIC generan una mayor motivación e interés en el alumnado con TEA durante su proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando la adquisición de habilidades académicas y sociales. En cuarto lugar, las TIC tienen el potencial de mejorar la comunicación y el lenguaje de estos estudiantes. En quinto lugar, la

integración del alumnado en el aula puede fomentar su autonomía, permitiéndoles realizar tareas con menor o ninguna necesidad de apoyo. Finalmente, se ha comprobado que el uso e implementación adecuada de las TIC disminuye las conductas problemáticas, generando un ambiente de aprendizaje positivo y efectivo.

En definitiva, estas ventajas destacan el punto positivo de la integración de las TIC en los centros educativos de alumnado TEA, ya que tiene en cuenta las necesidades, dificultades e intereses individuales.

2.3.2. Barreras y desafíos de su uso para el alumnado con TEA

Si bien la integración de las TIC en el sistema educativo ha generado múltiples beneficios para el alumnado con TEA, también presenta barreras y desafíos que deben considerarse para garantizar una inclusión adecuada. En su estudio sobre el impacto general de las tecnologías en el alumnado, Flores et al. (2021) señalan aspectos que, aunque no se centran específicamente en el alumnado con TEA, pueden ser relevantes en este contexto. Entre ellos, destacan la falta de preparación docente, ya que muchos docentes no cuentan con la formación necesaria para integrar eficazmente las TIC en el aula; la brecha digital, que se manifiesta en la desigualdad de acceso a dispositivos y conectividad, dificultando la participación equitativa de todos los estudiantes y centros educativos; y la sobrecarga de trabajo, ya que la adaptación a nuevas plataformas y metodologías asociadas a las TIC puede generar una carga emocional tanto para los docentes como para el alumnado y sus familias.

Además de estas barreras generales, existen otras específicas que afectan directamente al alumnado con TEA. El Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica Específico de Autismo y otros Trastornos Graves del Desarrollo (2020) identifica en su estudio las siguientes desventajas asociadas al uso de las TIC en estudiantes con TEA:

- Sobrecarga y disfunción sensorial: el alumnado con TEA suele presentar hipersensibilidad a estímulos sensoriales, lo que puede afectar negativamente su

interacción con herramientas tecnológicas que emiten luces brillantes, sonidos fuertes o visuales atractivas, provocando ansiedad. Por lo tanto, es fundamental minimizar la sobrecarga sensorial durante su uso.

- Dificultades en la comprensión: la comprensión de los entornos digitales y su sentido, como la finalidad de la actividad, la relación partes-todo o la secuenciación necesaria para la tarea, pueden limitar la autonomía y participación del alumnado en las actividades.
- Necesidad de estructuración y apoyos visuales: requiere proporcionar actividades claras y apoyos visuales (pictogramas, agendas visuales, guías de desarrollo) para facilitar la comprensión, anticipar las actividades y reducir la ansiedad.
- Formación docente limitada: la falta de formación en el uso de herramientas y estrategias pedagógicas específicas para el alumnado con TEA puede dificultar la adaptación de las TIC a sus necesidades educativas dentro del aula.
- Accesibilidad y disponibilidad de recursos: la falta de acceso a dispositivos tecnológicos, ya sea por escasez económica o tecnológica, constituye una barrera importante.
- Evaluación de la efectividad: la falta de evidencias dificulta la toma de decisiones informadas sobre la integración y adaptación de las TIC en el alumnado con TEA.

En conclusión, si bien las TIC pueden desempeñar un papel fundamental y enriquecedor en la educación del alumnado con TEA, es esencial considerar las barreras y desafíos asociados. Para ello, es necesario conocer las necesidades educativas individuales de cada estudiante con TEA, de manera que se puedan adaptar los dispositivos TIC a dichas necesidades. Solo a través de una planificación cuidadosa, formación docente continua y recursos accesibles, será posible garantizar que las TIC realmente contribuyan a una educación inclusiva y de calidad para el alumnado con TEA.

3. METODOLOGÍA

3.1. Objetivos y pregunta de investigación

La finalidad de esta investigación es analizar el impacto de las tecnologías en el proceso de aprendizaje del alumnado con TEA. Este interés surge de la creciente utilización de las tecnologías aplicadas al ámbito educativo y de la necesidad de evaluar su efectividad y su grado de adaptación a los contextos educativos, con el objetivo de valorar su contribución al aprendizaje, participación y desarrollo de competencias clave del alumnado TEA.

A partir de este objetivo general, se desarrollan los siguientes objetivos específicos:

- Identificar los estudios más recientes sobre la aplicación de TIC en contextos educativos con el alumnado que presenta TEA.
- Clasificar los tipos de herramientas tecnológicas utilizadas con el alumnado TEA y su principal finalidad.
- Identificar las barreras, limitaciones y condiciones necesarias para un uso eficaz en los progresos educativos de estudiantes con TEA.
- Sistematizar las propuestas metodológicas y pedagógicas recogidas en los estudios revisados para el uso eficaz de las TIC en aulas inclusivas.
- Valorar los beneficios observados en el alumnado con TEA derivados del uso de las TIC en su proceso de enseñanza-aprendizaje.

En cuanto a la formulación de la pregunta de investigación, se plantean los siguientes interrogantes que guían el desarrollo del estudio: ¿Qué impacto tienen las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA en los centros educativos? ¿Cuáles son las herramientas más utilizadas, sus beneficios y las principales barreras obstáculos según la evidencia científica reciente?

3.2. Procedimiento

En este TFM se ha realizado una revisión sistemática de literatura científica siguiendo un enfoque estructurado, riguroso y transparente, que permite identificar, seleccionar, evaluar y sintetizar estudios relevantes.

Para garantizar el rigor metodológico, se ha seguido la metodología Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), que garantiza una guía estandarizada para la elaboración de las revisiones sistemáticas. En concreto, se han aplicado las directrices actualizadas de Page et al. (2021), que amplían y adaptan el modelo PRISMA a las necesidades de la investigación científica actual.

La revisión está centrada en estudios empíricos, con enfoques cualitativos, cuantitativos o mixtos, que abordan la integración de las TIC en contextos educativos en alumnado diagnosticado con TEA. Para ello, se ha llevado a cabo una búsqueda en diversas bases de datos científicas, aplicando criterios de inclusión y de exclusión previamente definidos. Asimismo, se ha empleado un diagrama de flujo PRISMA para representar de manera visual el proceso de identificación, selección y exclusión de los estudios, lo que contribuye a la transparencia del procedimiento.

3.3. Fuentes de información

El proceso de identificación de los estudios incluidos en esta revisión sistemática se ha llevado a cabo mediante una exhaustiva búsqueda en diferentes fuentes académicas y científicas. Se ha prestado especial atención a estudios relacionados con el ámbito educativo, psicológico y tecnológico, centrados en el contexto escolar del alumnado con TEA.

Las búsquedas han sido realizadas en julio de 2025 en diferentes fuentes. A continuación, se detalla cada una de ellas, así como la última fecha de búsqueda: Dialnet (10 de julio de 2025); ERIC (10 de julio de 2025); PubMed (11 de julio de 2025); Scopus

(11 de julio); Teacher Reference Center (12 de julio); Web of Science (12 de julio de 2025).

Estas fuentes han permitido trabajar con estudios empíricos o de intervención que cumplen con los criterios de calidad, pertinencia y actualidad, garantizando así la validez de los resultados obtenidos en esta revisión.

3.4. Criterios de elegibilidad

La definición de los criterios de elegibilidad, tanto de inclusión como de exclusión, es imprescindible para garantizar una revisión coherente, rigurosa y de calidad. Estos criterios fueron establecidos antes del proceso de selección definitiva y permitieron filtrar los estudios identificados en la búsqueda. Se incluyeron aquellos estudios que cumplían con las siguientes condiciones:

- Ser investigaciones empíricas (cuantitativas, cualitativas o de metodología mixta) o estudios de intervención.
- Analizar el uso de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado TEA.
- Tener como población diana únicamente a alumnado con TEA en etapas educativas no universitarias.
- Estar publicados en inglés, español o portugués.
- Estar publicados entre los años 2016 y 2024, con el objetivo de garantizar la actualidad y pertinencia del campo de estudio. Dado que las TIC evolucionan de forma constante, este criterio permite evitar la inclusión de investigaciones desactualizadas que no reflejen los avances más recientes en el área.

Se excluyeron los estudios que cumplían con al menos uno de los siguientes aspectos:

- Ser revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos teóricos o divulgativos, noticias y estudios de carácter conceptual.
- Estar centrados en contextos no educativos formales.

- Incluir alumnado con TEA junto a otras condiciones comórbidas como foco principal del análisis.

3.5. Estrategias de búsqueda

Con el objetivo de realizar una búsqueda eficaz y precisa de los artículos, se han diseñado estrategias de búsqueda dependiendo de la base de datos. En todas ellas se utilizaron descriptores claves relacionados con principales conceptos del estudio, el TEA y las TIC.

Para optimizar los resultados, se emplearon operadores booleanos que permitieron combinar términos y ampliar o limitar los resultados, y truncamientos según la propia base de datos en la que se está trabajando. Además, se aplicaron filtros específicos para una mayor precisión en la búsqueda. Entre los filtros utilizados se encuentran:

- Rango temporal: 2016-2024.
- Idioma: español, inglés o portugués.
- Tipo de documento: artículos científicos con texto completo y revisión por pares (peer-reviewed).

A continuación, en la Tabla 2, se presentan las ecuaciones de búsqueda utilizadas en cada base de datos, junto con el número de resultados obtenidos tras aplicar los filtros correspondientes:

Tabla 2

Estrategias desarrolladas para la búsqueda de artículos.

Ecuación de búsqueda	Base de datos	Resultados
(“trastorno del espectro autista” OR “TEA”) AND (“tecnologías de la información y la comunicación” OR “TIC” OR “tecnología educativa”) AND (“educación primaria” OR “educación secundaria” OR “educación obligatoria”)	Dialnet	85

("autism spectrum disorder OR “ASD”) AND (“technology” OR “ICT” OR “information and communication technology”) AND (“primary education” OR “secondary education”)	ERIC	62
(“autism spectrum disorder” [Title/Abstract] OR “ASD” [Title/Abstract]) AND (“ICT” [Title/Abstract] OR “educational technology” [Title/Abstract] OR “information and communication technology” [Title/Abstract]) AND (“school” [Title/Abstract] OR “primary education” [Title/Abstract] OR “secondary education” [Title/Abstract])	PubMed	91
TITLE-ABS-KEY (“autism spectrum disorder” OR “ASD”) AND TITLE-ABS-KEY (“ICT” OR “educational technology” OR “information and communication technology”) AND TITLE-ABS-KEY (“primary education” OR “secondary education” OR “school”)	Scopus	104
(“autism spectrum disorder” OR “ASD”) AND (“ICT” OR “educational technology” OR “information and communication technology”) AND (“primary education” OR “secondary education” OR “school”)	Teacher Reference Center	48
TS= (autism spectrum disorder” OR “ASD” OR “trastorno del espectro autista”) AND TS= (“ICT” OR “educational technology”) AND TS= (“primary education” OR “secondary education”)	Web of Science	77

3.6. Extracción de los datos

Una vez seleccionados los estudios que cumplían con los criterios de inclusión y de exclusión, se procedió a la extracción sistemática de los datos, con el objetivo de recoger información relevante de cada uno. Este proceso facilitó tanto el análisis individual como la síntesis global de los resultados en la revisión sistemática.

Los elementos escogidos de cada estudio fueron los siguientes:

- Autores y año de publicación, siguiendo el formato APA (7.^a edición).
- Objetivos del estudio, tal y como fueron formulados por los propios autores.

- Tipo de investigación y diseño metodológico, especificando si se trataba de un estudio cualitativo, cuantitativo o mixto, e indicando el diseño empleado (intervención, estudio de caso, correlacional, etc.).
- Características de la muestra o población diana, incluyendo el tamaño muestral, la etapa educativa, la edad media, la distribución por sexo y el grado de TEA.
- Resultados obtenidos en cada estudio.
- Limitaciones señaladas por los autores en relación con su investigación.

4. RESULTADOS

4.1. Selección de los estudios

Como se ha mencionado anteriormente, el proceso de selección ha sido llevado a cabo mediante el modelo PRISMA (Page et al., 2021), con el que se obtuvieron un total de 467 registros de las bases de datos. De estos, 96 fueron eliminados al estar duplicados.

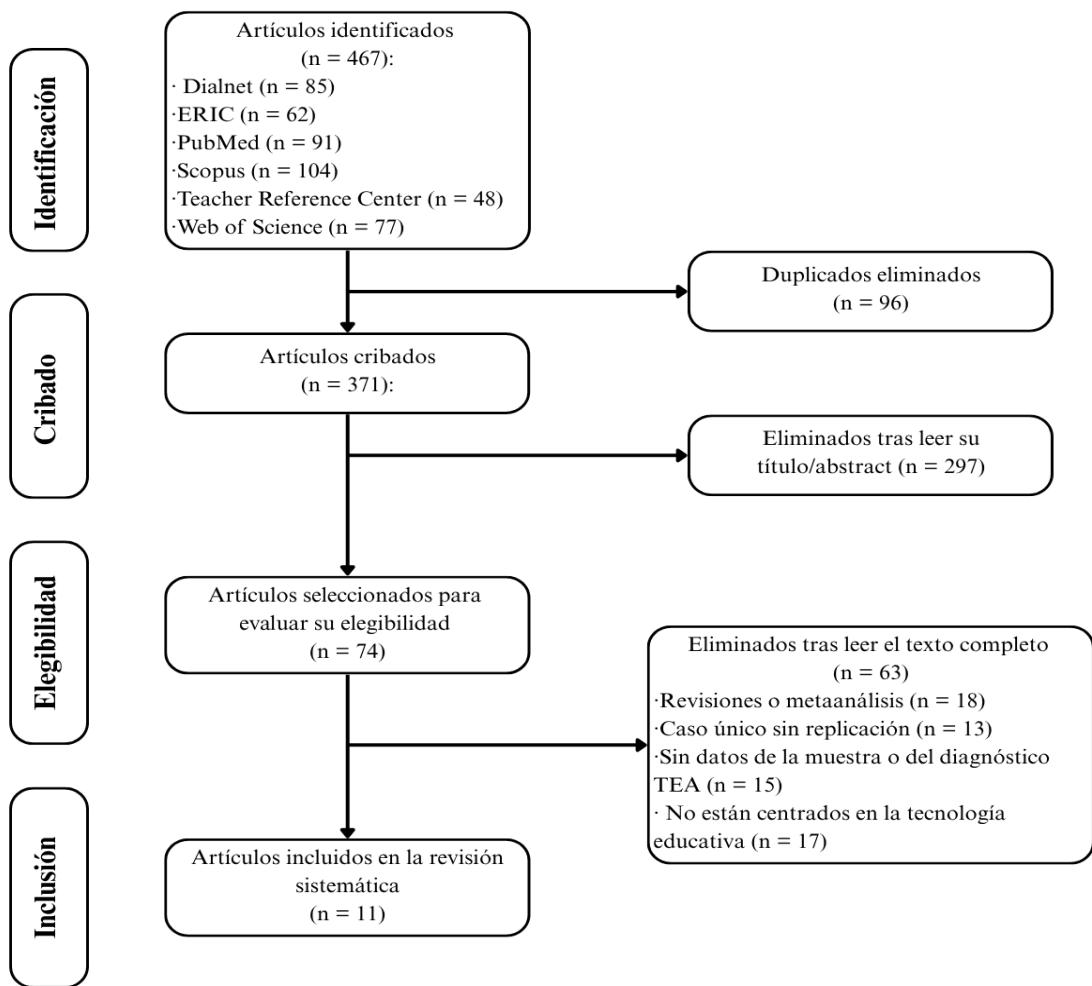
En la primera fase, se realizó un cribado de los 371 restantes, basado únicamente en el título y el resumen del estudio encontrado. En este momento, se descartaron 297 búsquedas, ya que no cumplían los criterios de inclusión establecidos. Una de las causas más repetidas de exclusión fueron aquellas relacionadas con estudios centrados en otros tipos de poblaciones, investigaciones no empíricas o que abordaban el uso de las TIC en contextos no educativos.

Después de esta exclusión en la primera fase, se seleccionaron 74 artículos para la revisión completa del texto en profundidad, donde, tras la aplicación de los criterios de elegibilidad, se descartaron 63 estudios. En este caso, los motivos más frecuentes fueron: artículos de diseño no empírico o de revisión sistemática, población no formada únicamente por alumnado TEA, uso de las TIC con fines distintos al entorno educativo, y enfoque clínico o terapéutico.

Se concluyó con 11 estudios incluidos en la revisión sistemática, puesto que todos cumplían de manera íntegra los criterios de elegibilidad establecidos inicialmente. A continuación, en la Figura 2, se presenta el proceso de la búsqueda, el proceso de selección y el de exclusión de los artículos mediante el siguiente diagrama de flujo siguiendo las bases PRISMA:

Figura 2

Ejemplo de Diagrama de flujo según PRISMA



4.2. Características de los estudios

Las características más destacadas de cada artículo, como objetivos, metodología, muestra, resultados obtenidos y limitaciones se detallan en la Tabla 3:

Tabla 3*Características de los estudios incluidos*

Autores y año	Objetivo del estudio	Tipo de investigación y diseño empleado	Muestra	Principales resultados	Limitaciones
Chung (2024)	Evaluar programa con robot social para el desarrollo de las habilidades sociales.	Estudio cualitativo de casos múltiples	Tamaño muestral: 16 Edad: 5-11 años. Distribución por sexos: NR. Etapa educativa: primaria Grado de TEA: NR.	Mejoras en expresión verbal, reciprocidad emocional y autoestima social.	Muestra reducida y sin grupo control.
Chung y Chung (2023)	Examinar la eficacia de un programa combinado basado en app (Yface) para mejorar las habilidades sociales, la percepción facial y la mirada ocular en niños y adolescentes con TEA.	Ensayo aleatorizado controlado con tres grupos: Yface, Ycog(rehabilitación cognitiva) y lista de espera o control	Tamaño muestral: 67 Edad: 7-15 años. Distribución por sexos: 96% varones. Etapa educativa: escolar. Grado de TEA: alto funcionamiento ($IQ < 60$)	El grupo Yface demostró mejoras significativas en percepción facial y algunas habilidades sociales frente al grupo lista de espera, así como en la mirada ocular respecto a Ycog.	Muestra mayoritariamente masculina, grado de TEA únicamente de alto rendimiento, con reclutamiento local y seguimiento limitado.

Autores y año	Objetivo del estudio	Tipo de investigación y diseño empleado	Muestra	Principales resultados	Limitaciones
So et al. (2023)	Comparar la eficacia de una intervención basada en robots frente a una intervención humana equivalente para mejorar la atención conjunta en niños con TEA.	Cuantitativo; ensayo con asignación aleatoria a dos condiciones con diseño pre-test, post-test y seguimiento	Tamaño muestral: 38 (19 intervención humana) Edad: 6-9 años. Distribución por sexos: 7 niñas y resto niños. Etapa educativa: primaria (escuela especial) Grado de TEA: necesidades se apoyo altas.	El grupo de intervención robótica mostró mejoras significativas en atención conjunta: respuesta a la atención conjunta (RJA) en el post-test demorada, iniciación de la atención conjunta (IJA) en el post-test inmediato y mantenida en seguimiento.	Muestra moderada y procedente de un único centro, diferencia en la fidelidad de las condiciones, población con necesidades de apoyo altas limita la generalización.
Van den Berk-Smeekens et al. (2022)	Evaluar eficacia de tratamiento PRT con y sin robot para habilidades sociales.	Ensayo clínico aleatorizado con tres grupos (PRT, PRT + robot, TAU)	Tamaño muestral: 73 Edad: 3-8 años Distribución por sexos: NR. Etapa educativa: infantil/primaria Grado de TEA: confirmado con ADOS-2.	Grupo PRT+ robot mostró mejoras moderadas en socialización al seguimiento comparado con PRT solo y TAU.	Tamaño individual por grupos pequeños, mejora mayor solo en seguimiento y heterogeneidad en gravedad TEA.
Zhao et al. (2022)	Eficacia de realidad virtual combinada con rehabilitación convencional en habilidades sociales y cognitivas.	Ensayo clínico aleatorizado	Tamaño muestral: 47 Edad: 3-6 años. Distribución por sexos: NR. Etapa educativa: infantil/primaria. Grado de TEA: NR.	Mejoras en cognición, imitación e interacción social respecto a control.	No aleatorización, seguimiento corto y datos demográficos incompletos.

Autores y año	Objetivo del estudio	Tipo de investigación y diseño empleado	Muestra	Principales resultados	Limitaciones
Conti et al. (2021)	Robot versus intervención humana en atención conjunta en alumnado TEA.	Cuasi-experimental pre-post.	Tamaño muestral: 38 (19 robot y 19 humano) Edad media: 7.5 años Distribución por sexos: 31 niños y 7 niñas. Etapa educativa: primaria Grado de TEA: confirmado con ADOS-2.	Mayor atención conjunta en grupo robótico.	Comorbilidad con DI y muestreo por conveniencia.
Duarte at al. (2021)	Uso de tabletas educativas en zonas rurales con alumnado TEA.	Cuantitativo, experimental.	Tamaño muestral: 60 Edad media: 13.1 años Distribución por sexos: 45M/15F. Etapa educativa: secundaria Grado de TEA: variado.	Mejoras en lenguaje receptivo, imitación y participación social.	Variabilidad del entorno rural y diferencias de control.
Pellecchia et al. (2020)	Comparación entre uso de TeachTown y lista de espera en habilidades lingüísticas.	Ensayo controlado.	Tamaño muestral: 154 Edad: 5-8 años Distribución por sexos: NR. Etapa educativa: infantil y primaria. Grado de TEA: NR.	Sin mejoría en lenguaje y un uso excesivo ha empeorado la comprensión receptiva.	Clustering del aula y sin evaluación académica directa.
Vasilevska Petrovska et al. (2019)	Eficacia del programa Ucime Emocii en reconocimiento emocional.	Estudio controlado no aleatorizado.	Tamaño muestral: 32 Edad: 7-15 años Distribución por sexos: NR. Etapa educativa: primaria y secundaria. Grado de TEA: leve-moderado	Mejor reconocimiento emocional en grupo experimental.	No aleatorización, muestra pequeña y sin seguimiento.

Autores y año	Objetivo del estudio	Tipo de investigación y diseño empleado	Muestra	Principales resultados	Limitaciones
Voss et al. (2019)	Evaluar el uso de Superpower Glass + ABA vs ABA sola.	Intervención con grupo histórico.	Tamaño muestral: 52 Edad: 6-12 años Distribución por sexos: NR. Etapa educativa: primaria y secundaria. Grado de TEA: leve-moderado.	Mejora en habilidades adaptativas (VABS-II)	Equipamiento costoso y seguimiento limitado.
Fletcher-Watson et al. (2016)	Uso de apps en iPad para mejorar comunicación social.	ECA pre-post con grupo control.	Tamaño muestral: 54 Edad: 1.5-6 años. Distribución por sexos: 43M/11F. Etapa educativa: infantil. Grado de TEA: leve-moderado.	Cambios positivos en comunicación social (BOSCC)	Efectos mínimos y sin seguimiento prolongado.

Nota. ABA: Análisis Conductual Aplicado. ADOS-2: Autism Diagnostic Observation Schedule-2. BOSCC: Brief Observation of Social Communication Change. DI: Discapacidad Intelectual. ECA: Ensayo Clínico Aleatorizado. IJA: Iniciación de Atención Conjunta. NR: No reportado. PRT: Pivotal Response Treatment. RJA: Respuesta de Atención conjunta. TEA: Trastorno del Espectro Autista. VABS-II: Vineland Adaptive Behavior Scale, 2^a ed. VR: Realidad Virtual. WL: Lista de Espera.

4.3. Resumen de los estudios

Los estudios trabajados en esta revisión sistemática han sido agrupados según metodología, distribución temporal, ubicación geográfica y líneas temáticas.

4.3.1 Segundo su diseño metodológico

La mayoría de los estudios analizados ($n = 9$) se desarrollan mediante una metodología cuantitativa, principalmente de carácter experimental o quasi-experimental. Estos trabajos se centran en evaluar la eficacia y fiabilidad de programas tecnológicos aplicados al alumnado con TEA en contextos educativos. Para ello, emplean herramientas como tests pre-post, así como diseños de intervención, que permiten medir variables relacionadas con el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales o comunicativas. Cabe destacar que uno de los estudios corresponde a un ensayo aleatorizado piloto (So et al., 2023), lo que refuerza el rigor metodológico y la validez interna de los resultados obtenidos. La predominancia de enfoques cuantitativos responde a la necesidad de generar evidencias empíricas sólidas sobre el impacto real de las tecnologías en el ámbito educativo, especialmente en poblaciones con necesidades específicas como el alumnado con TEA.

También se ha trabajado mediante un enfoque cualitativo (Vasilevska Petrovska et al., 2019), que recoge de forma subjetiva las experiencias de docentes, familiares y estudiantes en relación con el uso de las TIC en el entorno escolar. Este estudio muestra cómo los distintos agentes implicados perciben las interacciones, así como las barreras y facilitadores que surgen en la implementación de tecnologías en el aula.

Finalmente, se ha incluido un estudio de tipo mixto (Fletcher-Watson et al., 2016), que combina técnicas cuantitativas y cualitativas mediante el uso de cuestionarios estandarizados y entrevistas semiestructuradas, lo que permite obtener una visión más completa del fenómeno estudiado.

4.3.2 Segundo la distribución temporal

Otra manera de clasificar los estudios es según su año de publicación, observándose que en los últimos años ha habido un aumento notable, coincidiendo con la integración de las TIC y el fomento de la educación inclusiva. El rango temporal abarca desde 2016 hasta 2024, y se aprecia que, a partir del periodo de la COVID-19, se produce un incremento significativo tanto en la investigación como en el desarrollo de herramientas digitales.

Los estudios más recientes, como Chung (2024), Chung y Chung (2023) y So et al. (2023), otorgan una mayor relevancia a la intervención en casos concretos mediante tecnologías integradas e innovadoras. En cambio, los estudios más antiguos, como el de Fletcher-Watson et al. (2016), se centran en el uso de dispositivos digitales dentro del espectro del TEA, con un enfoque más general y menos orientado a la intervención.

4.3.3. Segundo su ubicación geográfica

A su vez, se presenta una notable diversidad de contextos geográficos, abarcando tres continentes. En primer lugar, en Asia se localizan varias investigaciones: en Corea, Chung (2024) y Chung & Chung (2023); y en China, Zhao et al. (2022) y So et al. (2023), lo que pone de manifiesto la importancia que esta región otorga a la investigación educativa.

Europa también concentra un número significativo de estudios en distintas regiones: Van den Berk-Smeekens et al. (2022) en los Países Bajos, Conti et al. (2021) en Italia, Duarte et al. (2021) en Portugal, Vasilevska Petrovska et al. (2019) en Macedonia y Fletcher-Watson et al. (2016) en Escocia. Esto evidencia que Europa se configura como un referente en el desarrollo de proyectos educativos.

Por último, en América del Norte, concretamente en Estados Unidos, destacan los estudios de Pellerchia et al. (2020) y Voss et al. (2019).

4.3.4. Según sus líneas temáticas

Según la temática, las investigaciones pueden clasificarse en cuatro grupos: aprendizaje adaptativo, desarrollo de habilidades sociales y comunicativas, autonomía y habilidades funcionales, e intervenciones multisensoriales y conductuales.

El enfoque de aprendizaje adaptativo incluye estudios como el de Duarte et al. (2021), que analiza el uso de programas digitales adaptados a los entornos educativos. Esta investigación destaca la utilización de herramientas tecnológicas durante el proceso de aprendizaje, con el objetivo de reforzar y promover la inclusión educativa.

En cuanto al desarrollo de habilidades sociales y comunicativas, se investigan recursos como la realidad virtual, la robótica y las aplicaciones interactivas, orientadas a mejorar tanto la comunicación como la interacción social. Este enfoque se refleja en estudios como los de Chung (2024), Chung y Chung (2023), So et al. (2023), Van den Berk-Smeekens et al. (2022), Conti et al. (2021) y Fletcher-Watson et al. (2016).

Respecto a la autonomía y habilidades funcionales, los estudios de Zhao et al. (2022) y Vasilevska Petrovska et al. (2019) abordan el uso de dispositivos móviles, aplicaciones y programas digitales con el propósito de fomentar rutinas, organización, planificación y control de impulsos.

Por último, el enfoque de intervenciones multisensoriales y conductuales contempla el uso de recursos tecnológicos tanto para estudiantes como para sus familias. En este grupo destacan los estudios de Pellecchia et al. (2020) y Voss et al. (2019), centrados en programas de autorregulación emocional y entrenamiento en habilidades conductuales.

5. DISCUSIÓN

5.1 Clasificación de los tipos de TIC según su finalidad

La finalidad de esta investigación es analizar el impacto de las tecnologías en el proceso de aprendizaje del alumnado con TEA. Tras el análisis de los estudios incluidos, se evidencia la amplia diversidad que presentan las TIC en relación con la educación de este alumnado, observándose en todos los casos una clara orientación educativa. Las investigaciones se han clasificado en cuatro grupos:

En primer lugar, las investigaciones orientadas al desarrollo de habilidades sociales y comunicativas constituyen una de las líneas más relevantes. Varios trabajos demuestran cómo la realidad virtual, los entornos simulados y la robótica educativa favorecen la adquisición de habilidades sociales básicas (Chung, 2024; Conti, 2021; Fletcher-Watson et al., 2016). En conjunto, estos estudios evidencian que las tecnologías pueden actuar como mediadoras para mejorar la comunicación, llegando a reducir las dificultades en la interacción social. Además, se relacionan con investigaciones previas que destacan el papel de las TIC en el desarrollo de habilidades sociales en alumnado con TEA. Por ejemplo, Lorenzo et al. (2016) y Soltiyeva et al. (2023) diseñaron un sistema de realidad virtual para entrenar competencias emocionales e interacciones sociales, obteniendo mejoras en la atención, el contacto visual, la identificación de emociones y la calidad de las interacciones sociales. Todo ello refuerza la idea de que las TIC, especialmente las tecnologías inmersivas y la robótica educativa, promueven el aprendizaje y funcionan como herramientas eficaces para superar las dificultades comunicativas, fomentar la inclusión y mejorar la calidad de vida del alumnado con TEA.

En segundo lugar, se encuentran las TIC orientadas al aprendizaje académico adaptado, cuyo objetivo es apoyar el currículo mediante programas y plataformas digitales ajustadas a las necesidades individuales. Estas herramientas permiten adaptar los contenidos y niveles de dificultad, mejoran la motivación del alumnado y favorecen su participación en actividades grupales, así como su inclusión en el aula (Duarte et al., 2021).

Este enfoque está respaldado por organismos como la UNESCO (2025) y por la legislación educativa vigente, como la LOMLOE (2020), que promueven el uso de tecnologías como recurso para fomentar la igualdad de oportunidades y la personalización del aprendizaje.

También se recoge en estudios previos que señalan las plataformas adaptativas como herramientas útiles para promover aprendizajes autónomos y ajustados a las características individuales (Chen et al., 2019).

En tercer lugar, se destacan las TIC relacionadas con la promoción de la autonomía y la autorregulación. En este grupo se incluyen aplicaciones móviles, organizadores visuales, calendarios digitales y programas que fomentan la estructuración de rutinas y el control de impulsos, disminuyendo la ansiedad ante posibles cambios y favoreciendo la independencia en actividades de la vida diaria (Vasilevska Petrovska et al., 2019; Zhao et al., 2022). En este caso, se pone de manifiesto el impacto de las TIC no solo en el ámbito académico, sino también en el social. Estas conclusiones coinciden con aportaciones previas que destacan el papel de las tecnologías en la autorregulación y en la adaptación flexible a distintos contextos (Boucenna et al., 2014).

Por último, se encuentran las intervenciones multisensoriales y conductuales, que demuestran que los entornos digitales con estímulos visuales, táctiles y auditivos pueden mejorar la atención, favorecer la autorregulación emocional y reducir las conductas disruptivas (Chung y Chung, 2023; Pellecchia et al., 2020; Voss et al., 2019). También existen investigaciones que corroboran cómo los entornos multisensoriales basados en realidad virtual constituyen un recurso eficaz para la gestión de la ansiedad y la regulación emocional del alumnado con TEA (Ke y Moon, 2018).

En conclusión, las TIC demuestran una notable versatilidad, adaptándose a diversos contextos educativos, familiares, sociales y terapéuticos, y ofreciendo soluciones eficaces para la inclusión y el desarrollo integral del alumnado con TEA.

5.2 Barreras, limitaciones y condiciones para un uso eficaz de las TIC

Es esencial identificar las barreras y limitaciones que condicionan la implementación efectiva de las TIC en los entornos educativos para el alumnado con TEA. Para facilitar su comprensión, estas se han agrupado en tres categorías:

En primer lugar, las barreras técnicas y de accesibilidad constituyen uno de los principales obstáculos, especialmente por la escasa disponibilidad de recursos tecnológicos en los centros educativos, la falta de actualización de los equipos y las deficiencias en la conectividad, que dificultan la continuidad de los proyectos (Duarte et al., 2021). Además, la UNESCO (2025) advierte que la brecha digital sigue siendo una dificultad importante en el proceso de inclusión educativa. Esta problemática también ha sido señalada por otros estudios, que evidencian cómo la brecha digital continúa siendo un impedimento relevante para garantizar la equidad en el acceso a los recursos digitales en el ámbito escolar (Alnahdi, 2020).

En segundo lugar, las barreras pedagógicas y la formación docente representan otro bloque de limitaciones. Aunque el profesorado valora las TIC como herramientas útiles, numerosos estudios coinciden en que existen carencias significativas en la formación necesaria para su aplicación eficaz (Fernández, 2021; Fletcher-Watson et al., 2016; Voss et al., 2019). La ausencia de guías pedagógicas claras y de formación especializada puede dificultar la correcta implementación de las TIC y comprometer su sostenibilidad a largo plazo. En este sentido, Howard y Thompson (2016) señalan que la integración tecnológica solo resulta efectiva cuando va acompañada de un plan de formación docente estructurado y continuo.

Por último, las barreras contextuales derivan de la gran diversidad del alumnado con TEA, lo que exige un alto grado de personalización en las intervenciones. Se ha demostrado que la efectividad de determinadas herramientas depende del nivel cognitivo, la competencia tecnológica y el grado de TEA, lo que dificulta la generalización de los resultados (Conti et al., 2021; Zhao et al., 2022). Estas limitaciones coinciden con los

planteamientos de Parsons y Cobb (2014), quienes advierten que los recursos tecnológicos no deben considerarse universales, sino como adaptaciones individualizadas para ser realmente eficaces. Además, la participación activa de las familias y especialistas resulta indispensable para que las TIC tengan un impacto positivo en el aprendizaje y la autorregulación (Pellecchia et al., 2020; Vasilevska Petrovska et al., 2019).

En definitiva, estas barreras evidencian que el éxito de las TIC no depende únicamente de la tecnología en sí, sino también de las condiciones técnicas, pedagógicas y contextuales en las que se implementan.

5.3 Integración metodológica y pedagógica de las TIC

Las propuestas metodológicas y pedagógicas, centradas en la personalización del aprendizaje, la integración curricular y metodológica, y el enfoque inclusivo y colaborativo, permiten potenciar el uso de las TIC en el ámbito educativo, garantizando la eficacia de las intervenciones y su sostenibilidad a lo largo del tiempo.

Uno de los principios fundamentales es la personalización del aprendizaje, entendida como la adaptación de las TIC a las características individuales de cada alumno con TEA, ajustando los niveles de dificultad, los tipos de recursos y los ritmos de trabajo (Duarte et al., 2021; Zhao et al., 2022). En esta misma línea, la LOMLOE (2020) establece la personalización de los contenidos como un elemento clave para asegurar la equidad y la inclusión educativa. Asimismo, estudios como el de Khowaja y Salim (2019) evidencian que la adaptación tecnológica individualizada favorece la motivación y el compromiso del alumnado con necesidades educativas especiales.

Por otro lado, se destaca la integración curricular y metodológica de las TIC. Los resultados sugieren que estas tecnologías tienen un mayor impacto cuando se incorporan en las actividades del aula como parte del currículo, y no como un recurso aislado (Conti et al., 2021; Duarte et al., 2021). Además, las actividades colaborativas desarrolladas con TIC han demostrado efectos positivos tanto en el rendimiento académico como en el desarrollo

de competencias sociales e interactivas. En este sentido, Bernardes et al. (2020) muestran cómo la tecnología, cuando se estructura en proyectos curriculares, contribuye a generar entornos de aprendizaje inclusivos.

Asimismo, se subraya la importancia de un enfoque inclusivo y colaborativo, que implique la participación activa de toda la comunidad educativa. Los estudios destacan que la implicación conjunta de docentes, familias y otros profesionales es clave para asegurar la generalización de habilidades y el éxito de las intervenciones (Fletcher-Watson et al., 2016; Pellecchia et al., 2020). Investigaciones anteriores, como la de Alzrayer et al. (2014), también evidencian que la colaboración entre docentes y familias incrementa la eficacia de las prácticas educativas.

Finalmente, no deben ignorarse los aspectos éticos y de responsabilidad asociados al uso de las TIC. Voss et al. (2019) recomiendan establecer pautas claras para regular los tiempos de exposición a entornos multisensoriales, ya que un uso excesivo puede generar dependencia tecnológica y limitar las interacciones sociales.

En conclusión, las propuestas pedagógicas y metodológicas demuestran que el éxito del uso de las TIC con alumnado con TEA no depende únicamente de la disponibilidad de recursos, sino también de cómo se planifica y organiza su implementación dentro del marco educativo.

5.4 Beneficios de las TIC observados en el alumnado TEA

Los estudios utilizados en esta revisión han demostrado una amplia gama de beneficios asociados al uso de las TIC en el proceso de enseñanza del alumnado con TEA. Estos beneficios se han agrupado en cuatro categorías:

En primer lugar, en relación con la mejora de las habilidades sociales y comunicativas, las TIC se presentan como herramientas eficaces para superar las dificultades propias del alumnado con TEA. El uso de simuladores virtuales, aplicaciones interactivas y robótica educativa ha demostrado ser útil para estructurar interacciones

sociales, facilitar la práctica de competencias comunicativas y reducir los niveles de ansiedad asociados a la interacción con iguales (Chung, 2024; Chung y Chung, 2023; Conti et al., 2021; Fletcher-Watson et al., 2016).

En segundo lugar, destacan los estudios que evidencian un incremento en el rendimiento académico y en la motivación del alumnado. Las TIC contribuyen tanto a la comprensión de contenidos como al desarrollo de competencias transversales (Duarte et al., 2021; Zhao et al., 2022). Investigaciones externas refuerzan estos resultados; por ejemplo, Chen et al. (2019) subrayan el potencial de los programas personalizados para fomentar la motivación intrínseca y mejorar el rendimiento en este alumnado.

En tercer lugar, se aborda el fomento de la autonomía y la autorregulación. Herramientas como calendarios digitales, recordatorios y aplicaciones móviles se utilizan para crear rutinas estructuradas, reducir la ansiedad ante cambios y promover la independencia en actividades cotidianas (Pellecchia et al., 2020; Vasilevska Petrovska et al., 2019; Zhao et al., 2022).

Por último, los estudios analizados también han puesto de manifiesto beneficios en el bienestar emocional y en la reducción de conductas disruptivas. Los espacios y herramientas multisensoriales, junto con las intervenciones digitales colaborativas, han contribuido a disminuir los niveles de ansiedad y a generar un clima positivo tanto en el aula como en el hogar (Pellecchia et al., 2020; Voss et al., 2019). Estos beneficios están respaldados por la APA (2022), que destaca la importancia de establecer intervenciones tempranas para mejorar la calidad de vida del alumnado.

En definitiva, los beneficios reflejan que las TIC no solo actúan como recurso de apoyo, sino también como herramientas que contribuyen a la inclusión, al desarrollo académico y social, y al bienestar general del alumnado con TEA, siempre que su uso esté planificado y adaptado a sus características individuales.

6. CONCLUSIONES

En la realización de este trabajo, basado en una revisión sistemática, se han analizado las evidencias empíricas disponibles sobre el uso de las TIC en el proceso educativo del alumnado con TEA. Toda la investigación se ha orientado a dar respuesta a la pregunta planteada al inicio, desarrollándose conforme a los objetivos específicos y considerando los tipos de TIC, sus beneficios, las barreras identificadas y las propuestas metodológicas.

Los resultados de la revisión muestran que las TIC actúan como herramientas que favorecen la inclusión educativa del alumnado con TEA, al promover el desarrollo de habilidades sociales, la comunicación, la autonomía y la autorregulación. Asimismo, pueden potenciar la motivación y el rendimiento académico, siempre que se integren de forma planificada y adaptada a las características individuales de cada estudiante. En conjunto, las TIC ofrecen múltiples finalidades pedagógicas: desde aplicaciones móviles que facilitan el entrenamiento de habilidades sociales y comunicativas, hasta robots que promueven la integración y la reciprocidad, y programas de realidad virtual o multisensoriales que fomentan la autorregulación socioemocional.

La revisión también ha puesto de manifiesto diversas barreras y limitaciones que deben ser consideradas, entre las que destacan la falta de recursos materiales y personales en los centros, la escasa formación docente en el uso de las TIC y la heterogeneidad del alumnado con TEA. Estos factores evidencian que el éxito en la aplicación de las TIC no depende únicamente de la herramienta, sino del modelo pedagógico, las metodologías empleadas y el contexto educativo. En este sentido, se observa la necesidad de seguir avanzando hacia una inclusión reforzada por la innovación digital y tecnológica, en consonancia con lo establecido por la LOMLOE y los ODS, especialmente el ODS 4: Educación de calidad, que promueve una educación inclusiva, equitativa y de calidad.

En conclusión, las TIC no deben entenderse como elementos aislados, sino como herramientas esenciales para fomentar una educación inclusiva, equitativa y de calidad,

que garantice el desarrollo y la participación del alumnado con TEA. La inclusión digital efectiva en los centros educativos constituye una vía para atender a la diversidad desde un enfoque innovador y justo, alineado con los compromisos internacionales y legislativos que reconocen y responden a las necesidades individuales del alumnado.

7. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

7.1. Limitaciones

Las limitaciones condicionan la capacidad de análisis y la difusión de los resultados, y están presentes en toda investigación. En este caso, una de las principales limitaciones está relacionada con el criterio temporal de los estudios seleccionados, ya que el trabajo abarcó únicamente publicaciones realizadas entre 2016 y 2024. Esto implicó la exclusión de estudios anteriores o posteriores que, pese a su posible relevancia, no cumplían con dicho criterio, lo que pudo suponer la pérdida de información valiosa.

Otra limitación destacada es el sesgo lingüístico, dado que solo se aceptaron estudios publicados en español, inglés o portugués, excluyéndose aquellos en otros idiomas. Esta decisión, basada en criterios de comprensión idiomática, restringe el acceso a perspectivas culturales y metodológicas que podrían haber enriquecido el análisis.

También debe considerarse la heterogeneidad de las muestras en los estudios seleccionados. En varios casos, no se especifican aspectos clave como el tamaño muestral, la etapa educativa, la edad, la distribución por sexos o el grado de TEA, lo que dificulta la comparación entre investigaciones y limita la generalización de los resultados.

Por último, se identifica una limitación relacionada con el acceso a las fuentes de búsqueda. Aunque se emplearon bases de datos de alto impacto, no todos los artículos fueron accesibles en su versión completa, lo que pudo restringir el análisis de ciertos contenidos.

A pesar de estas limitaciones, el estudio presenta fortalezas relevantes. La principal es la aplicación de la metodología PRISMA (Page et al., 2021) en el proceso de búsqueda y selección, lo que garantiza sistematicidad y transparencia. Además, la diversidad geográfica de los estudios incluidos evidencia una amplia implementación de las TIC en contextos educativos con alumnado con TEA. La actualidad de las publicaciones —la mayoría realizadas en los últimos cinco años— permite recoger los avances más recientes en el campo.

Otra fortaleza destacable es la variedad metodológica de los estudios empíricos seleccionados, que abarcan desde ensayos clínicos hasta investigaciones cuasi-experimentales, cualitativas, cuantitativas y mixtas. Esta diversidad enriquece el análisis y aporta una visión más completa sobre el uso de las TIC en la educación inclusiva.

7.2. Futuras líneas de investigación

El análisis del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA en etapas no universitarias, a partir de estudios empíricos y recientes intervenciones, ha permitido identificar vacíos y necesidades que abren nuevas líneas de investigación.

Una de las principales propuestas para futuras investigaciones se orienta al desarrollo de estudios con mayor rigor metodológico y con muestras más amplias y representativas. La mayoría de los trabajos revisados presentan limitaciones relacionadas con el tamaño muestral y la ausencia de seguimiento a largo plazo. En este sentido, se plantea la necesidad de avanzar hacia ensayos clínicos controlados y estudios longitudinales que permitan evaluar la sostenibilidad de los resultados en el tiempo.

Asimismo, resulta pertinente explorar el impacto de tecnologías emergentes, como la realidad aumentada y la inteligencia artificial, en la personalización de materiales y herramientas educativas. Estas innovaciones podrían ofrecer soluciones más ajustadas a las necesidades individuales del alumnado con TEA.

Otra línea de investigación relevante consiste en profundizar el estudio en poblaciones con distintos grados de TEA y comorbilidades asociadas, especialmente en aquellos perfiles que no presentan alto funcionamiento, dado que la mayoría de los estudios actuales se centran en este último grupo.

Además, se destaca la importancia de investigar el papel de las TIC en contextos no educativos, particularmente en lo que respecta al desarrollo socioemocional y la

participación social de las personas con TEA. Este enfoque permitiría ampliar la comprensión del impacto de las tecnologías en la calidad de vida de este colectivo.

En definitiva, este trabajo ofrece una visión actualizada sobre el uso de las TIC en el ámbito educativo del alumnado con TEA, al tiempo que subraya la necesidad de continuar investigando para promover una educación verdaderamente inclusiva, alineada con los ODS.

8. REFERENCIAS

Las referencias marcadas con un asterisco (*) corresponden a los estudios incluidos en la revisión sistemática.

American Psychiatric Association. (2022) *diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5ºed., texto revisado; DSM-5-TR). American Psychiatric Publishing.

Andrade, C. (2025), Autism spectrum disorder, 1: Genetic and environmental risk factors.

The Journal of Clinical Psychiatry, 86(2), 25f15878

<https://doi.org/10.4088/JCP.25f15878>

Ansedé, M. (2024). *Las 24 letras cruciales en el surgimiento del autismo:*

GCAAGGACATATGGGCGAAGGAGA. El país <https://elpais.com/ciencia/2024-12-04/las-24-letras-cruciales-en-el-surgimiento-del-autismo-gcaaggacatatggcgaaggaga.html>

Autismo España. (2024). *Informe de datos sobre alumnado no universitario con autismo.*

Curso 2022-2023. https://autismo.org.es/wp-content/uploads/2024/04/2024_Informe_DatosAlumnadoNoUniversitario_Curso2022-2023_AutismoEspana.pdf

Cadena SER. (2025). *Burgos lidera la inclusión digital de las personas con autismo mediante el proyecto europeo IDEAL.*

<https://cadenaser.com/castillayleon/2025/02/26/burgos-lidera-la-inclusion-digital-de-las-personas-con-autismo-mediante-el-proyecto-europeo-ideal-radio-castilla/>

*Conti, D., Trubia, G., Buono, S., & Di Nuovo, S. (2021). An empirical study on integrating a small humanoid robot to support the therapy of children with autism spectrum disorder and intellectual disability. *Interaction Studies*, 22(2), 177-211.

<https://doi.org/10.1075/is.21011.con>

*Chung, K, & Chung, E. (2023). Randomized controlled pilot study of an app-based intervention for improving social skills, face perception, and eye gaze, among youth

with autism spectrum disorder. *Frontiers in psychiatry*, 14, 1126290.

<https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1126290>

*Chung, S., Yoon, H., & Lee, J. (2024) Effectiveness of robotic intervention on social development in children with autism spectrum disorder. A randomized controlled trial. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 55, 449-456.

<https://doi.org/10.1007/s10803-024-06236-2>

Diario de Almería. (2023). *Los proyectos almerienses “Robotea20” y “Naturaula”, premiados por Educación*.

https://www.diariodealmeria.es/almeria/proyectos-almerienses-Robotea20-Naturaula_Educacion_0_1768624701.html

Durán Cuartero, S. (2021). Tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del alumnado con Trastorno de Espectro Autista: una revisión sistemática. *Innoeduca*.

International Journal of Technology and Educational Innovation, 7 (1), 107-121

<https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.9771>

*Duarte, M. P., Castro, S., & Oliveira, M. (2021). Teachers' perceptions about the use of assistive technologies in the education of students with autism spectrum disorder.

Education and Information Technologies, 26(6), 7161-7178.

<https://doi.org/10.1007/s10639-021-10587-3>

Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica Específico de Autismo y otros Trastornos Graves del Desarrollo. (2020). *Trastorno del Espectro del Autismo (TEA)-Grado 2*. Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia.

<https://equipoautismomurcia.com/wp-content/uploads/2020/10/grado-2.pdf>

Fernández, J. L. (2021). *El 89% del profesorado español admite que le uso de herramientas digitales ha mejorado notablemente el aprovechamiento de sus clases*. Éxito Educativo. <https://exitoeducativo.net/el-89-del-profesorado-espanol-admite-que-el-uso-de-herramientas-digitales-ha-mejorado-notablemente-el-aprovechamiento-de-sus-clases/>

- *Fletcher-Watson, S., Petrou, A., Scott-Barrett, J., Dicks, P., Graham, C., O'Hare, A., Pain, H., McConachie, H., & Parr, J. R. (2016). A trial of an Ipad intervention targeting social communication skills in children with autism. *Autism*, 20(7), 771-782. <https://doi.org/10.1177/1362361315605624>
- Jara-Vaca, F.L., Rodríguez-Heredia, S.P., Conde-Pazmiño, L. R., & Aime-Yungan. G. G (2021). Uso de las TIC en la educación a distancia en el contexto del Covid-19: Ventajas e inconvenientes. *Polo del conocimiento*, 6 (11), 1-15.
<https://www.polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3247>
- Instituto Nacional de la Salud Mental. (2022). *Trastornos del espectro autista*. Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos, Institutos Nacionales de la Salud.
<https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/trastornos-del-espectro-autista>
- Marzal Carbonell, A., Martínez Rico, G., González García, R. J., & Cañadas Pérez, M. (2023). Las TIC y las competencias sociocomunicativas del alumnado con TEA: Una revisión sistemática. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 12(1), e14578. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v12i1.14578>
- Morales Fernández, L., Morán Suárez, L., & Gómez Sánchez, L. E. (2021). Evaluación de resultados personales relacionados con derechos en jóvenes con discapacidad intelectual y TEA. *Siglo Cero*, 52(3), 81-99.
<https://doi.org/10.14201/scero20215238199>
- Naranjo García, A. (2024). *Coexistencia entre la condición del espectro autista y la dislexia: prevalencia y estrategias de intervención*. NeuronUP.
<https://neuronup.com/estimulacion-y-rehabilitacion-cognitiva/trastornos-del-neurodesarrollo/tea-trastornos-del-espectro-autista/coexistencia-entre-la-condicion-del-espectro-autista-y-la-dislexia-prevalencia-y-estrategias-de-intervencion/>

- Organización de las Naciones Unidas. (2015). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Organización Mundial de la Salud. (2019). *Clasificación Internacional de Enfermedades 11.^a Revisión (CIE-11)*. Organización Mundial de la Salud. <https://icd.who.int/es>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Journal of Clinical Epidemiology*, 134, 178-189. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2021.03.001>
- *Pellecchia, M., Marcus, S. C., Spaulding, C., Seidman, M., Xie, M., & Mandell, D. S. (2020). Randomized trial of a computer-assisted intervention for children with autism in schools. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 59(3), 373-380. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2019.03.029>
- Pírez-Mora, G., Herrera-Rodríguez, J. & Alemán-Gutiérrez, M. (2024). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad y trastorno del espectro del autismo: Análisis del grado de coincidencia diagnóstica entre los centros de salud y las unidades de salud mental infanto-juvenil. *Revista de Psiquiatría Infanto-Juvenil*, 41(3), 13-22
<https://aepnya.eu/index.php/revistaaepnya/article/view/1086>
- Saladino, M., Marín Suelves, D., & San Martín, Á. (2019). Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA: Una revisión bibliográfica. *Etic@net: Revista científica Electrónica y Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 19(1), 1-15. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v19i1.11858>
- Scheibel, G., Zaeske, L. M., Malone, E. J., & Zimmerman , K. N. (2024). A meta-analysis of Self-management interventions for students with ASD. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 110, 102294. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102294>

*So, W. C., Cheng, C. H., Lam, W, Y., & Wong, T. (2023). Mobile applications for social skills trainig in student with autism spectrum disorder: A randomized controller trial. *Research in Developmental disabilities*, 132, 104413.

<https://doi.org/10.1016/j.ridd.2022.104413>

*van den Berk-Smeekens, I., de Korte, M.W.P., van Dongen-Boomsma, M., Buitelaar, J.K., & Begeer, S. (2022). Pivotal response traeatment with and without robot-assitance for children with autism: A randomized controlled trail. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 31 (12), 1871-1883. <https://doi.org/10.1007/s00787-021-01804-8>

*Vasilevska Petrovska, I., & Trajkovski, V. (2019). Technology- based interventions for autism spectrum disorder: A systematica review of social outcomes. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 49(10), 4244-4255.

<https://doi.org/10.1007/s10803-019-04135-5>

*Voos, C., Schwartz, J., Daniels, J., Kline, A., Haber, N., Washingtong, P., Tariq, Q., Robin, T., Desai, M., Phillips, J., Feinstein, C, Winograd, T., Karalyn, P., & Wall, D. (2019). Effect of wearable digital intervention for improving socialization in children with autism spectrum disorder. A randomized clinical trial. *JAMA Pediatrics*, 173(5)446-454. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.0285> si

*Zhao, Y., Guo, S., & Wang, H. (2022). A multisensory approach to support self-regulation in children with autism spectrum disorder through technology-based interventions. *Frontiers in Psychology*, 13, 859312.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859312>