

Impacto de las tecnologías en el alumnado con trastorno del espectro autista: un análisis bibliométrico

José Fernández Cerero (autor de contacto)

Personal investigador de la Universidad de Sevilla (España)

jfcerero@us.es | <https://orcid.org/0000-0002-2745-6986>

Marta Montenegro Rueda

Profesora ayudante doctora de la Universidad de Granada (España)

mmontenegro@ugr.es | <https://orcid.org/0000-0003-4733-289X>

Extracto

Hoy en día, el uso de las herramientas digitales ha permitido realizar cambios significativos en el sistema educativo, permitiendo la igualdad de oportunidades y una mayor accesibilidad al alumnado en general. En este sentido, el alumnado con trastorno del espectro autista (TEA) necesita aplicar estos dispositivos electrónicos para mejorar en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El presente estudio trata de aplicar un análisis bibliométrico sobre el impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el alumnado con TEA con el objetivo de responder a tres preguntas de investigación planteadas. A través del análisis de dos bases de datos (Scopus y Web of Science) se recopilaron un total de 33 artículos sobre la temática. Los resultados reflejan una mejora significativa en el rendimiento escolar, habilidades sociales y motivación del alumnado. A modo de conclusión, se manifiesta una evidente necesidad de formar al profesorado en competencias digitales y de realizar más esfuerzos en esta línea de investigación, con el objetivo de proporcionar más conocimientos a la comunidad científica.

Palabras clave: tecnologías; trastorno del espectro autista (TEA); impacto; habilidades sociales; educación; formación del profesorado; análisis bibliométrico.

Recibido: 04-03-2025 | Aceptado: 01-07-2025 | Publicado: 05-09-2025

Cómo citar: Fernández Cerero, J. y Montenegro Rueda, M. (2025). Impacto de las tecnologías en el alumnado con trastorno del espectro autista: un análisis bibliométrico. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 32, 79-108. <https://doi.org/10.51302/tce.2025.24391>

Impact of technologies on learners with autism spectrum disorder: a bibliometric analysis

José Fernández Cerero (corresponding author)

Research staff at the Universidad de Sevilla (Spain)

jfcerero@us.es | <https://orcid.org/0000-0002-2745-6986>

Marta Montenegro Rueda

Assistant professor at the Universidad de Granada (Spain)

mmontenegro@ugr.es | <https://orcid.org/0000-0003-4733-289X>

Abstract

Nowadays, the use of digital tools has enabled significant changes in the educational system, allowing equal opportunities and greater accessibility to students. In this sense, students with autism spectrum disorder (ASD) need to apply these electronic devices to improve the teaching and learning process. The present study tries to apply a bibliometric analysis on the impact of information and communication technology (ICT) on students with ASD with the aim of answering three research questions. Through the analysis of two databases (Scopus and Web of Science), a total of 33 articles on the subject were collected. The results show a significant improvement in school performance, social skills and student motivation. In conclusion, there is a clear need to train teachers in digital competences and to make more efforts in this line of research, with the aim of providing more knowledge to the scientific community.

Keywords: technologies; autism spectrum disorder (ASD); impact; soft skills; education; teacher training; bibliometric analysis.

Received: 04-03-2025 | Accepted: 01-07-2025 | Published: 05-09-2025

Citation: Fernández Cerero, J. and Montenegro Rueda, M. (2025). Impact of technologies on learners with autism spectrum disorder: a bibliometric analysis. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 32, 79-108. <https://doi.org/10.51302/tce.2025.24391>

Sumario

1. Introducción
2. Marco teórico
3. Método
 - 3.1. Estrategia de búsqueda
 - 3.2. Criterios de inclusión y exclusión
 - 3.3. Selección de la literatura
 - 3.4. Evaluación de la calidad metodológica
 - 3.5. Extracción y análisis de datos
4. Resultados
5. Discusiones
6. Conclusiones

Referencias bibliográficas

Anexo 1. Descripción de los estudios analizados

Anexo 2. Gráfico triple donde se representan «palabras clave», «países» y «revistas educativas»

Nota: los autores del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este trabajo de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Por otra parte, la revista *Tecnología, Ciencia y Educación* aclara que es norma habitual de la publicación destacar en letra cursiva todos los extranjerismos que aparecen en sus páginas, pero, en el caso de las figuras 3, 4 y 6 de este artículo, así como en el gráfico del anexo 2, se hará una excepción, respetando la fuente redonda original.

1. Introducción

En las últimas décadas, el avance de las TIC ha revolucionado la forma en que interactuamos con el mundo que nos rodea. Sin embargo, su influencia va más allá de la mera conveniencia en nuestras vidas cotidianas. Las TIC han demostrado ser una herramienta poderosa y transformadora en el campo de la educación y el desarrollo, especialmente en lo que respecta a las personas con TEA.

El «TEA» se define como una condición generalizada del desarrollo neurológico que persiste a lo largo de toda la vida. Se caracteriza por la presencia de deficiencias en la comunicación e interacción social en diversos contextos, así como por la manifestación de patrones de comportamiento, intereses o actividades restringidas y repetitivas (American Psychiatric Association [APA], 2013). Para los estudiantes con TEA y sus familias, cada nuevo día presenta desafíos únicos, pero también oportunidades extraordinarias de crecimiento y desarrollo. En este contexto, las TIC han emergido como un recurso esencial que ha comenzado a cambiar la narrativa en torno a la educación y el bienestar de las personas con TEA.

En el ámbito educativo, en la actualidad existe un interés creciente por la educación de estas personas en igualdad de oportunidades con respecto a sus compañeros. En este sentido, la tecnología no solo permite a los docentes proporcionar instrucción diferenciada para esta tipología de discapacidad, sino que también sirve como una salida educativa y creativa para algunas de las mentes más brillantes del mundo. Las TIC constituyen un apoyo esencial al aprendizaje de estas, a la hora de llevar a cabo intervenciones educativas personalizadas, donde algunos modelos teóricos han demostrado su efectividad, en tanto herramientas pedagógicas potenciadoras de creatividad. De igual forma, se ha identificado que estas tecnologías favorecen entornos inclusivos al adaptar los contenidos a los estilos de aprendizaje del alumnado con TEA, respetando su ritmo, sus preferencias sensoriales y su forma única de procesar la información (Karagianni y Driga, 2024). Además, desde una perspectiva práctica, las TIC también han sido valoradas positivamente por docentes y profesionales de la inclusión como herramientas que fortalecen la planificación pedagógica, el seguimiento del progreso y la interacción con las familias (Wunder da Silva, 2024).

A través de la utilización de las TIC, se persigue una mejora de las competencias en comunicación y lenguaje de los estudiantes que presentan TEA. El propósito subyacente es proporcionarles las habilidades necesarias para expresar sus propias emociones y comprender las de sus pares, lo que contribuye a un avance significativo en su interacción social. Este enfoque tiene como objetivo principal dotar a estos estudiantes de una herramienta

que facilite su integración social, impulsando su inclusión en su entorno inmediato. Además, se busca fomentar el desarrollo de sus capacidades y la promoción de su autonomía, aspectos cruciales en su proceso de desarrollo y adaptación.

Por tanto, el objetivo principal de esta revisión sistemática es analizar la literatura existente sobre el impacto del uso de las TIC con el alumnado con TEA, con el fin de identificar su impacto, beneficios, desafíos y recomendaciones para su implementación. En este sentido, se abordan las siguientes preguntas de investigación (*research questions* [RQ]):

RQ1. ¿Cuál es el estado actual de la investigación sobre el uso de las TIC en el alumnado con TEA?

RQ2. ¿Cuál es el impacto de las TIC en el alumnado con TEA?

RQ3. ¿Cuáles son las recomendaciones sobre la temática?

2. Marco teórico

La sociedad del conocimiento se encuentra fuertemente vinculada a las TIC, las cuales han transformado la manera en la que adquirimos nuevos conocimientos, interactuamos y nos desenvolvemos en el mundo (Chauhan, 2017). En este sentido, las TIC no solo representan una herramienta de adquisición de información, sino que también desempeñan un papel esencial en el desarrollo personal y social de las personas (Riva *et al.*, 2012).

Diversos autores han realizado estudios acerca de las dificultades específicas a las que se enfrenta el alumnado con TEA en áreas fundamentales para su desarrollo académico y social. Siguiendo esta línea, las interacciones sociales son una de las principales características, incluyendo la falta de desarrollo de habilidades de referencia conjunta, como compartir el enfoque de atención o acciones compartidas, el uso inadecuado de conductas no verbales para regular la interacción social, así como la aparición de dificultades en el lenguaje y la comunicación (García Guillen *et al.*, 2016; Rivière, 2002).

Dentro de este campo de investigación, se ha prestado una atención creciente al uso de las TIC en el contexto educativo, especialmente en lo que concierne a estudiantes que presentan TEA. El «TEA» es una afección del desarrollo neurológico que afecta a la comunicación, la interacción social y el comportamiento, y se caracteriza por una amplia variabilidad en sus manifestaciones (Celis Alcalá y Ochoa Madrigal, 2022). Estos estudiantes a menudo se enfrentan a desafíos particulares en el entorno escolar, lo que hace que sea esencial explorar cómo las TIC pueden contribuir a su desarrollo académico y social.

En este contexto, las TIC ofrecen una serie de ventajas y oportunidades significativas para el alumnado con TEA:

- **Personalización y adaptación.** Las TIC permiten adaptar el contenido y el ritmo de aprendizaje de manera individualizada, lo que es especialmente beneficioso para estudiantes con TEA, que pueden tener necesidades y estilos de aprendizaje diversos (Bellini *et al.*, 2014). También se ha evidenciado que el uso personalizado de herramientas tecnológicas contribuye a una reducción de conductas disruptivas y a un aumento de la autonomía en el entorno escolar (Singhal *et al.*, 2019).
- **Comunicación y socialización.** El uso de tecnologías digitales en el ámbito educativo ha demostrado ser especialmente efectivo para facilitar el aprendizaje, mejorar la interacción social y aumentar la motivación en alumnos con autismo. Herramientas como la realidad virtual, la robótica, los videojuegos educativos y las *apps* móviles han sido ampliamente utilizadas en programas de intervención educativa, mostrando mejoras en habilidades cognitivas, sociales y comunicativas (Santos *et al.*, 2024).
- **Apoyo a la atención y a la organización.** Las herramientas tecnológicas pueden ayudar a los estudiantes con TEA a mantenerse enfocados, seguir instrucciones y organizar sus tareas y actividades cotidianas (García-Valcárcel Muñoz-Repiso y Tejedor Tejedor, 2017).
- **Estimulación sensorial.** Algunas aplicaciones y dispositivos TIC pueden ser utilizados para proporcionar estímulos sensoriales controlados, lo que puede ser beneficioso para estudiantes con TEA que tienen sensibilidades sensoriales específicas. En este sentido, un estudio experimental realizado en 2024 encontró mejoras significativas en los comportamientos relacionados con el gusto, el olfato y el tacto, así como en el desarrollo motor, tras el uso sistemático de estos entornos multisensoriales (De Domenico *et al.*, 2024).
- **Apoyo a la adquisición de habilidades funcionales.** Las TIC pueden emplearse para enseñar habilidades prácticas de la vida cotidiana, como el autocuidado, la autonomía en el hogar y la toma de decisiones (Putri, 2023). Por ello, estas intervenciones digitales permiten que los individuos observen y repitan conductas funcionales en un entorno estructurado y visualmente claro.
- **Motivación.** Es uno de los beneficios notables del uso de las TIC con este alumnado. Las aplicaciones y herramientas digitales pueden diseñarse de manera atractiva y lúdica, lo que puede aumentar el interés y la participación de los estudiantes con TEA en las actividades educativas (Alegre, 2023). En resumen, se muestra que existe una correlación positiva entre el uso de tecnología en el aula y el aumento de la motivación y el compromiso escolar.

Dichas herramientas digitales desempeñan un papel fundamental en la promoción del aprendizaje de estudiantes con necesidades educativas especiales, ya que introducen nuevas metodologías y estrategias didácticas y facilitan la comunicación e interacción, sin importar las diferencias individuales. Varios autores destacan que el acceso a las TIC proporciona un nivel de igualdad de oportunidades significativo para todas las personas, independientemente de sus condiciones (Barroso Osuna y Cabero Almenara, 2013; Pegalajar Palomino

y Colmenero Ruiz, 2014). En el campo de la educación, la utilización de tecnologías para apoyar a estudiantes con discapacidad ha sido objeto de investigación durante varios decenios, aunque solo en la última década ha cobrado un papel relevante en el apoyo a este grupo (Fernández-Batanero *et al.*, 2021).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la efectividad de las intervenciones basadas en TIC para estudiantes con TEA puede variar ampliamente según las características individuales y las necesidades de cada estudiante (Grynszpan *et al.*, 2014). Uno de los desafíos críticos que afrontamos en la implementación exitosa de estas tecnologías en el ámbito educativo es la formación digital del profesorado. Para que las TIC se utilicen de manera eficaz y significativa, los docentes deben estar capacitados y actualizados en el uso de estas herramientas y comprender cómo adaptarlas a las necesidades específicas de los estudiantes con TEA. Esto implica no solo adquirir habilidades técnicas, sino también desarrollar una comprensión profunda de cómo estas tecnologías pueden apoyar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades de los estudiantes con TEA (Romero Pazmiño y Harari, 2017). En este sentido, también es importante destacar que las intervenciones basadas en soportes visuales digitales han demostrado tener un impacto positivo en la motivación intrínseca y en el compromiso de los estudiantes con TEA. Estas herramientas permiten que los alumnos comprendan tareas de forma secuencial, visual y predecible, favoreciendo la autonomía y reduciendo la ansiedad asociada a actividades nuevas o no estructuradas (Anblagan *et al.*, 2023).

En consonancia con esta línea de investigación, el estudio realizado por Fernández-Batanero *et al.* (2022) reveló la escasa capacitación del profesorado en competencias tecnológicas para brindar apoyo al alumnado con diversidad funcional. Al profundizar en este aspecto, se constató que dicha capacitación no estaba vinculada a variables como el género o la edad, sino que guardaba una estrecha relación con la experiencia en la enseñanza y la afiliación institucional, factores que estaban fuertemente interconectados. A pesar de la evidente necesidad de mejorar la formación del personal docente en educación superior, se resaltó la importancia de las TIC como herramientas de accesibilidad no solo para el alumnado con TEA, sino para todos los miembros del sistema educativo.

Por otro lado, estudios recientes han destacado que tanto los docentes como las familias perciben en general un impacto positivo del uso de la tecnología, especialmente en áreas como el desarrollo emocional, la autorregulación y la interacción con otros. Sin embargo, también se expresan preocupaciones sobre la dependencia tecnológica y la necesidad de acompañamiento adulto durante el uso de estas herramientas (Cardy *et al.*, 2023). Por su parte, los docentes valoran positivamente las TIC como recurso didáctico, pero advierten que su implementación efectiva requiere formación específica y apoyo institucional (Moraiti *et al.*, 2023).

Además, la integración efectiva de las intervenciones tecnológicas en el entorno educativo no debe considerarse como un reemplazo de las estrategias pedagógicas tradicionales, sino como un complemento estratégico que puede enriquecer los procesos de enseñanza-aprendizaje. Las TIC pueden enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje al proporcionar un conjunto de herramientas versátiles y personalizadas que se adapten a las necesidades

específicas de cada estudiante. Sin embargo, para lograr esto, es esencial que los docentes puedan diseñar y gestionar de manera adecuada entornos educativos que integren estas tecnologías de forma armoniosa con otras estrategias y métodos pedagógicos. El diseño de entornos educativos mediados por tecnología debe partir de una intencionalidad pedagógica clara, en la que las herramientas digitales no sean fines en sí mismos, sino mediadoras del aprendizaje que respondan a necesidades reales y contextos específicos. Esta perspectiva implica que el profesorado no solo debe contar con habilidades técnicas, sino también con criterios éticos y didácticos que garanticen la inclusión y la equidad en el acceso al conocimiento (Montenegro-Rueda *et al.*, 2024).

A modo de conclusión, el empleo de las herramientas digitales puede ser altamente inclusivo siempre que su uso esté orientado hacia la participación, la accesibilidad universal y la personalización del aprendizaje. Sin embargo, un uso inadecuado de estas herramientas puede tener el efecto contrario y llevar a la marginación de este grupo en el entorno educativo (Fernández Cerero *et al.*, 2023). Por ello, es fundamental considerar la tecnología como parte de una ecología del aprendizaje (Coll, 2004) en la que se articulen de forma coherente recursos, estrategias y agentes educativos.

No obstante, es esencial reconocer las amplias posibilidades y beneficios que ofrecen las TIC, no solo para el alumnado con discapacidad, sino también para todos los demás, lo que se traduce en una mejora en la calidad de vida en el ámbito educativo.

3. Método

Para resolver las preguntas de investigación planteadas, se ha llevado a cabo una «revisión sistemática de la literatura», entendida como la identificación, evaluación e interpretación de la literatura científica disponible sobre un campo de investigación específico (Sobrinho Prieto y Rumbo-Prieto, 2018). Para ello, se han seguido los criterios establecidos en la declaración PRISMA¹ para las revisiones sistemáticas (Page *et al.*, 2021).

Asimismo, el análisis bibliométrico se utilizó para mapear el campo científico, analizar tendencias de investigación e identificar temas más influyentes. Las herramientas principales para el procesamiento de los resultados fueron el *software* VOSviewer y la programación estadística R, utilizando Bibliometrix. Específicamente, la base de datos fue procesada en Biblioshiny.

3.1. Estrategia de búsqueda

Para identificar los estudios, realizamos una búsqueda en las colecciones principales de las bases de datos Web of Science y Scopus el 10 de abril de 2023. La cadena de búsqueda

¹ Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses.

se formó con las siguientes palabras clave, tanto en inglés como en español, aplicadas a los campos de título, resumen y/o palabras clave: («autismo» OR «trastorno del espectro autista» OR «TEA») AND («tecnologías de la información y la comunicación» OR «TIC» OR «tecnología») AND («education»). La búsqueda inicial identificó 208 registros.

3.2. Criterios de inclusión y exclusión

Una vez eliminados los registros duplicados ($n = 88$), se establecieron unos criterios de inclusión y exclusión para garantizar que los estudios seleccionados fuesen relevantes y cumplieran con los objetivos de la revisión (véase cuadro 1). Estos criterios fueron aplicados de forma independiente por dos autores para garantizar la objetividad y minimizar el sesgo en la selección de los estudios. Se decidió limitar la búsqueda de los artículos publicados en los últimos cinco años, es decir, entre 2019 y 2023.

Cuadro 1. Criterios de inclusión y exclusión

	Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Periodo de publicación	Publicado entre 2019-2023.	Publicado antes de 2019.
Tipo de documento	Artículo científico publicado en revista revisada por pares.	No es un artículo publicado en una revista revisada por pares.
Tipo de estudio	Investigación empírica.	No investigación empírica (revisión, opiniones, cartas al editor, etcétera).
Idioma	Inglés o español.	Ni en inglés ni en español.
Población de interés	Educación.	No se centra en la educación.
Tema de investigación	Uso de las TIC con el alumnado con TEA.	No se centra en el uso de las TIC con el alumnado con TEA.

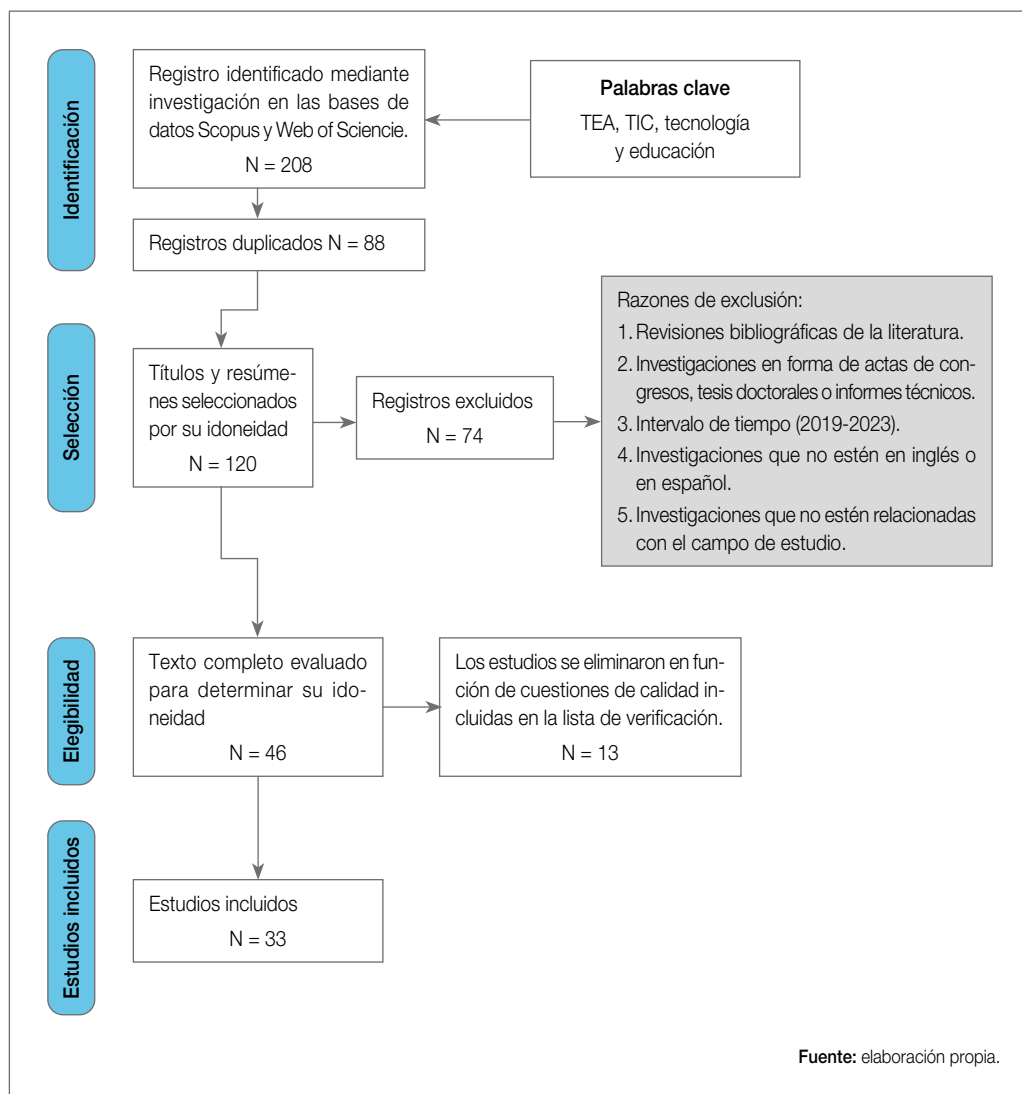
Fuente: elaboración propia.

3.3. Selección de la literatura

Se identificaron un total de 208 registros en las dos bases de datos electrónicas analizadas. Una vez eliminados los registros duplicados ($n = 88$), se revisaron los estudios por título

y resumen para evaluar su elegibilidad ($n = 120$). Un total de 74 estudios fueron excluidos por no cumplir con los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Posteriormente, los 46 estudios restantes fueron evaluados en función de su calidad metodológica, eliminando 13 de ellos. Finalmente, un total de 33 estudios fueron elegibles para ser incluidos en la revisión (véase anexo 1, situado al final del artículo). En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo del proceso de selección de registros basado en las pautas de PRISMA.

Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de selección



3.4. Evaluación de la calidad metodológica

La lista de verificación de Joanna Briggs (JBI) es una herramienta utilizada para evaluar la calidad metodológica de los estudios de investigación. Consiste en una serie de criterios que se utilizan para determinar la rigurosidad y validez de un estudio. Al aplicar la lista de verificación de JBI, se analizan aspectos como el diseño del estudio, la selección de los participantes, la recopilación y el análisis de datos, entre otros. Los 46 artículos identificados fueron evaluados atendiendo a su calidad metodológica. Los estudios incluidos se examinaron mediante una revisión crítica e independiente utilizando una lista de verificación de seis puntos desarrollada por Aromataris y Munn (2020).

Para asegurar una evaluación imparcial, dos investigadores independientes, sin relación con el estudio, llevaron a cabo una revisión enmascarada de la lista de verificación. Esta medida fue implementada para evitar cualquier sesgo de evaluación por parte de los propios autores del estudio. Los estudios seleccionados deberían cumplir al menos cuatro de los criterios de la lista de verificación. La lista de verificación utilizada abarcó los criterios de evaluación que se pueden ver en el cuadro 2.

Cuadro 2. Lista de verificación

Ítems	Sí	No
¿Se especifica claramente el propósito de la investigación?	✓	✗
¿Aborda el uso e impacto de las TIC con el alumnado con TEA?	✓	✗
¿Son adecuados los instrumentos de extracción de datos?	✓	✗
¿Los resultados obtenidos son útiles para la comunidad científica?	✓	✗
¿Las conclusiones de los autores se fundamentan en los datos analizados?	✓	✗
¿Se han realizado recomendaciones para futuras investigaciones?	✓	✗

Fuente: elaboración propia.

Un total de 13 estudios fueron excluidos en función de los problemas de calidad planteados en la lista de verificación, pues no cumplían con al menos cuatro de los criterios aportados anteriormente.

3.5. Extracción y análisis de datos

Dos autores realizaron de forma independiente la recopilación de datos. Cualquier discrepancia se resolvió mediante discusión o fue decidida por un tercer revisor. Se recopiló la siguiente información: nombre de los autores, país de producción, año de publicación y revista.

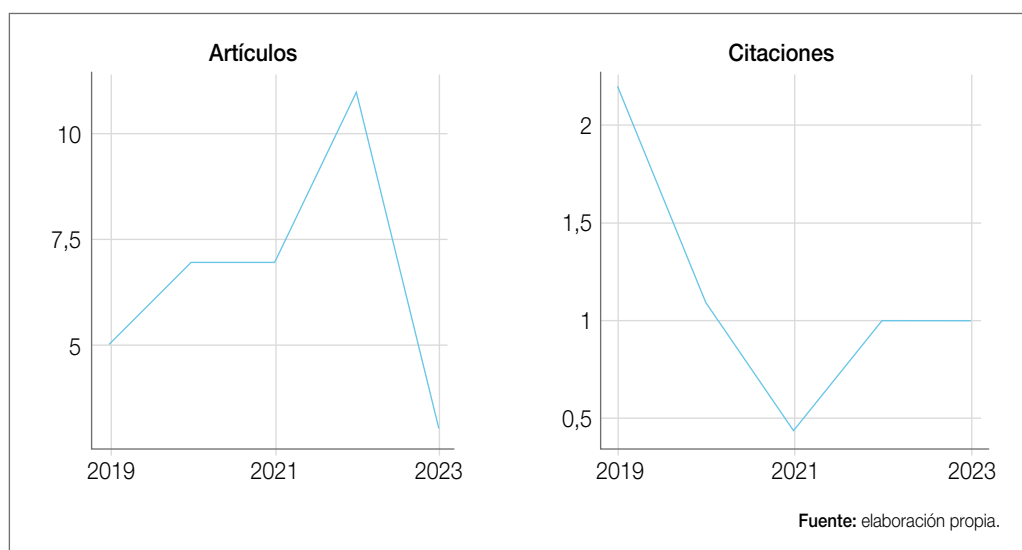
Para abordar el propósito de la investigación, llevamos a cabo un análisis bibliométrico. Las herramientas principales para el procesamiento de los resultados fueron el *software* VOSviewer 1.6.15 (Sorensen *et al.*, 2010) y la programación estadística R mediante la biblioteca Bibliometrix. Específicamente, la base de datos fue procesada en Biblioshiny. Esta biblioteca de acceso abierto permite importar datos de diversos índices, como Scopus, Web of Science, PudMed, entre otros (Aria y Curccurullo, 2017).

4. Resultados

Una vez recopilados los estudios más relevantes relacionados con el impacto del uso de las TIC para el alumnado con TEA, a continuación, se exponen los resultados más relevantes de la producción científica.

En la figura 2 se pueden ver dos gráficos. El gráfico de la izquierda muestra la producción científica anual sobre el impacto de las TIC en el alumnado con TEA. Tras el proceso de selección y recopilación de artículos, se observa que 2022 fue el año de mayor producción científica, con un total de 11 artículos sobre la temática; sin embargo, 2023 fue el año con menos producción en los últimos cinco años, con tan solo tres investigaciones. Por su parte, el gráfico de la derecha muestra la suma de citas de los estudios identificados. Esta imagen ilustra cómo las citas fueron disminuyendo desde 2019 hasta 2021, posiblemente debido a la pandemia generada por el COVID-19. A partir de ese año, se experimentó un aumento respecto a las citas de los artículos seleccionados. Por ello, atendiendo a la media de citas sobre la temática, se evidenció una tendencia en auge respecto a los dos últimos años seleccionados.

Figura 2. Producción científica y citaciones anuales



Un análisis sobre los resultados de la producción científica por país evidencia que la investigación en este campo de estudio se realizó principalmente en países como Estados Unidos (9 publicaciones), España (5 publicaciones), China (3 publicaciones) y Arabia Saudí (3).

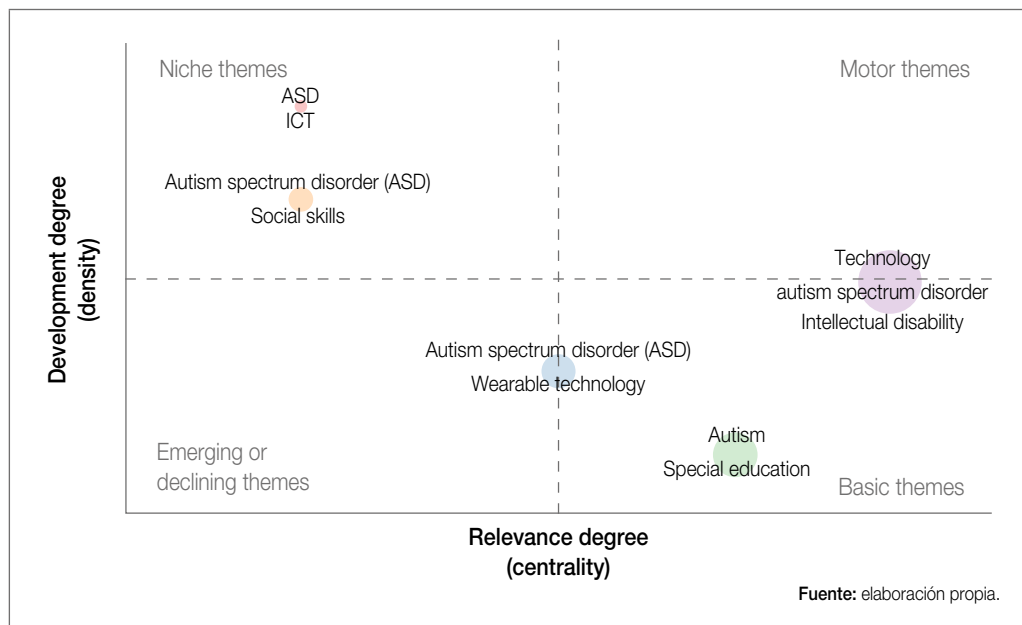
La figura del anexo 2, situada al final del artículo, nos brinda una representación visual en forma de gráfico triple, donde se establecen conexiones entre las palabras clave de los artículos seleccionados (véase parte izqda. del gráfico), el país de origen de los autores (véase parte central del gráfico) y las revistas educativas (véase parte dcha. del gráfico). Una exploración detallada de esta trama nos permite identificar qué países se dedican a un tema específico y nos brinda una visión más clara de las conexiones entre los investigadores y las áreas temáticas que abordan en sus trabajos, así como a qué revistas suelen acudir para la publicación de su artículo. Por ejemplo, se puede observar que las habilidades sociales es un tema muy estudiado en España y que, principalmente, son publicados en la revista *International Journal of Special Education*.

En la figura 3 se presenta un mapa temático compuesto. Las burbujas del mapa reflejan las temáticas más importantes en la investigación. El tamaño de la burbuja es proporcional al número de apariciones de esa palabra en la literatura analizada. La posición de una burbuja debe interpretarse en función de la densidad y de la centralidad del tema. Podemos clasificar los temas en cuatro grupos según la centralidad y la densidad (Cobo *et al.*, 2015):

- **Temas motores.** Son temas bien desarrollados en el campo y son fundamentales para organizar el tema de estudio. En el mapa de la figura 3 aparecen en el cuadrante superior derecho.
- **Temas básicos.** Son muy importantes, pero aún no están bien desarrollados dentro del campo de investigación. En la figura 3 están ubicados en el cuadrante inferior derecho.
- **Temas emergentes o en declive.** Son temas con baja densidad y baja centralidad. Representan temas emergentes o en declive en la investigación. Están situados en el cuadrante inferior izquierdo de la figura 3.
- **Temas de nicho.** Tienen alta densidad, pero baja centralidad. Son temas muy especializados y periféricos. Se encuentran ubicados en el cuadrante superior izquierdo de la figura 3.

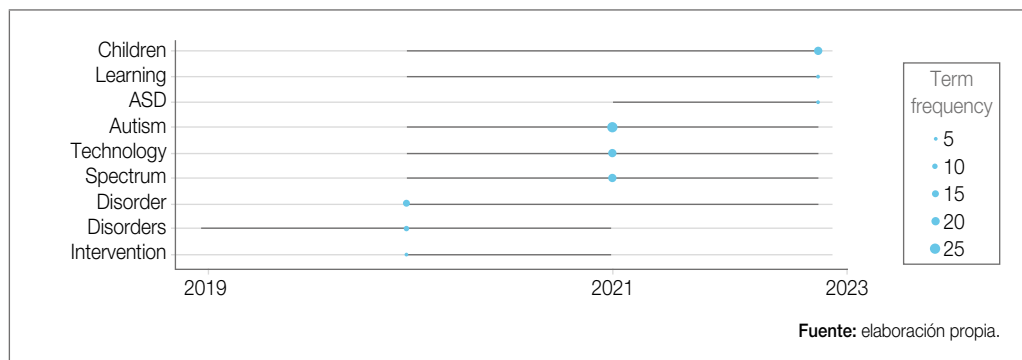
En el marco de esta investigación, se ha creado un mapa temático centrado en la eficacia del uso de las TIC en el alumnado con TEA. En este sentido, tras adaptar el modelo al contexto, se eligieron cinco factores para explorar la cuestión de investigación previamente mencionada. Estos factores se representan en la figura 3, donde se puede observar que los principales elementos (ordenados de menor a mayor relevancia y densidad) son «ASD-ICT» (1), «autism spectrum disorder-social skills» (2), «autism special education» (3), «technology-autism spectrum disorder-intellectual disability» (4) y «autism spectrum disorder (ASD)-wearable technology» (5).

Figura 3. Mapa temático compuesto



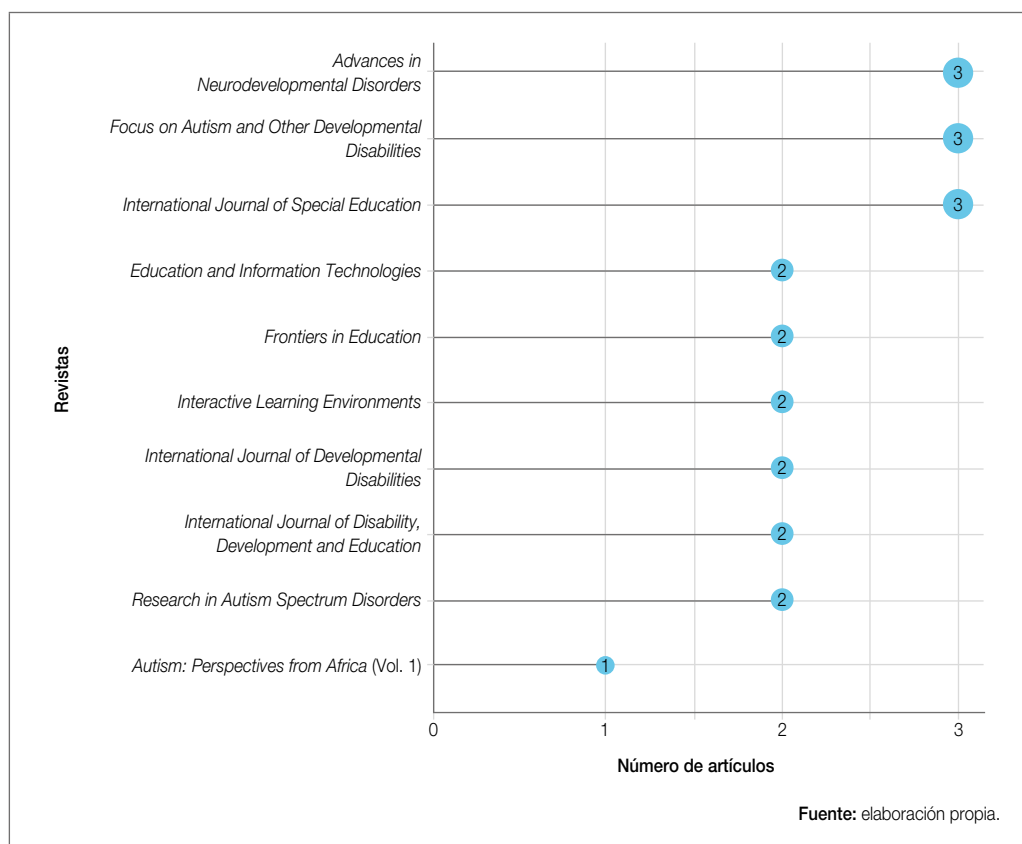
Adicionalmente, se llevó a cabo un examen de los temas presentes en esta investigación, como se muestra en la figura 4. Entre las palabras que surgen con mayor frecuencia en estos temas, se encuentran «*children*» (niños), «*learning*» (aprendizaje), «*ASD*» (TEA), «*autism*» (autismo), «*technology*» (tecnología), «*spectrum*» (espectro), «*disorder*» (desorden) e «*intervention*» (intervención). Esto indica que, actualmente, la enseñanza que se implementa en los sistemas educativos es apoyada a través de recursos tecnológicos con el objetivo de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la intervención educativa. Desde 2021 a 2023 las temáticas más frecuentes son «*technology*» (tecnología) y «*children*» (niños).

Figura 4. Temáticas en tendencia



Atendiendo a la figura 5, se observa un gráfico donde se clasifican las revistas más relevantes a la hora de publicar artículos sobre el impacto de las TIC en el alumnado con TEA. Entre las revistas científicas con más publicaciones sobre la temática destacamos *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, *Focus on Autism and other Developmental Disabilities* e *International Journal of Special Education*, con tres publicaciones de los artículos seleccionados. En menor medida se pueden encontrar otras revistas con dos publicaciones, como *Education and Information Technologies* o *Frontiers in Education*.

Figura 5. Revistas científicas más relevantes



Durante el periodo 2019-2023 se identificaron 33 artículos relevantes, cuyos descriptores fueron analizados mediante el *software* VOSviewer. A través del análisis de co-ocurrencias, se generó un mapa semántico (véase figura 6) que permitió identificar tres clústeres temáticos que estructuran la producción científica sobre el uso de las TIC en el alumnado con TEA. A continuación, se discuten los clústeres principales desde una perspectiva conceptual:

- **Clúster 1** (representado en verde). Está relacionado con el papel del profesorado en la implementación de las TIC para el alumnado con TEA. Los términos predominantes (por ejemplo, «*teacher*» [profesor], «*instruction*» [instructor] y «*participant*» [participante]) evidencian una preocupación por la formación docente, la práctica educativa y el diseño de intervenciones tecnopedagógicas.

Este clúster puede vincularse con teorías como la de Tardif (2004), sobre los saberes docentes, que sostiene que el uso eficaz de herramientas digitales requiere la integración de saberes experienciales, pedagógicos y tecnológicos.

Además, se conecta con los marcos de competencia digital docente (INTEF, 2017), que señalan que la inclusión efectiva de estudiantes con TEA a través de las TIC depende de la capacitación sistemática del profesorado.

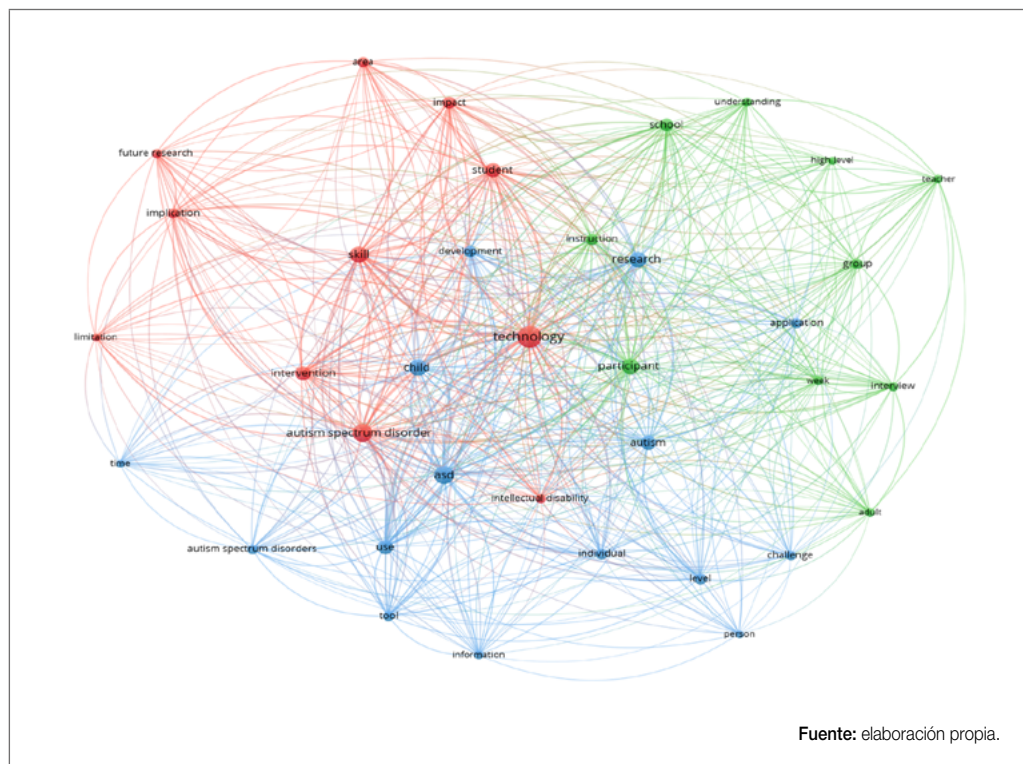
- **Clúster 2** (representado en azul). Está relacionado con los desafíos que se encuentra el alumnado con trastorno autista en el sistema educativo, así como la necesidad de herramientas adaptadas a su diversidad. Entre los descriptores podemos encontrar «*autism*» (autismo), «*challenge*» (desafíos), «*individual*» (individual), «*development*» (desarrollo), «*tool*» (herramientas), etc. Desde un punto de vista conceptual, este grupo puede interpretarse a la luz del modelo social de la discapacidad (Oliver, 1996), que plantea que las barreras no están en el estudiante, sino en el entorno.

Asimismo, se alinea con el diseño universal para el aprendizaje (DUA) (CAST, 2011), el cual propone eliminar barreras mediante múltiples formas de representación y acción, usando la tecnología como recurso para personalizar el aprendizaje.

- **Clúster 3** (representado en rojo). Está relacionado con el impacto que tienen las TIC en el desarrollo e inclusión del alumnado con TEA. Este es el tema principal en el que se centra este estudio. Algunos de los descriptores más relevantes son «*technology*» (tecnologías), «*impact*» (impacto), «*implication*» (implicación), «*ASD*» (TEA), etc. El impacto señalado en los estudios puede analizarse desde la teoría de mediación tecnológica de Salomon (1993), que propone que las tecnologías no solo apoyan el aprendizaje, sino que lo transforman al ampliar las capacidades cognitivas del estudiante. En el caso de estudiantes con TEA, esta mediación puede facilitar la regulación emocional, el desarrollo comunicativo y la socialización, como afirman los estudios revisados (Anblagan *et al.*, 2023; Ang *et al.*, 2024).

También se relaciona con la teoría sociocultural de Vygotsky, al considerar que las TIC, como herramientas culturales, median en la construcción del conocimiento y pueden ampliar la zona de desarrollo próximo del alumnado con autismo cuando se implementan con un acompañamiento adecuado.

Figura 6. Mapa de coocurrencia de palabras clave



5. Discusiones

Las discusiones están organizadas en función de las tres preguntas de investigación planteadas al inicio del estudio, conectando los hallazgos bibliométricos con enfoques teóricos actuales en educación especial, inclusión y mediación tecnológica.

A) RQ1. ¿Cuál es el estado actual de la investigación sobre el uso de las TIC en el alumnado con TEA?

Los resultados del análisis bibliométrico revelan un crecimiento sostenido de la producción científica en torno al uso de las TIC en estudiantes con TEA, particularmente a partir del año 2022. Este incremento puede interpretarse como reflejo de un interés creciente en el abordaje de las necesidades educativas específicas a través de herramientas tecnológicas, en línea con los principios del DUA (CAST, 2011), que promueve la accesibilidad y la personalización de los entornos educativos para todos los estudiantes.

Esto indica que, a pesar de los desafíos, la investigación sobre el uso de las TIC en el alumnado con TEA sigue siendo relevante y está ganando importancia en la comunidad académica. Asimismo, al analizar los datos de la producción científica por país en el campo de la investigación, observamos el liderazgo de Estados Unidos como país con mayor número de publicaciones en este campo, aspecto coincidente con investigaciones anteriores (Cabanillas-Tello y Cabanillas-Carbonell, 2020; Durán Cuartero, 2021). Esto refleja su compromiso continuo con la investigación en el ámbito de la educación especial mediada por tecnología. Sin embargo, es importante destacar que la diversidad geográfica de la investigación sugiere que es un tema relevante en diferentes partes del mundo. Esto enriquece la calidad de la investigación y fomenta la colaboración internacional en la búsqueda de soluciones efectivas para el uso de la tecnología en la educación de personas con TEA.

Desde una perspectiva teórica, esta expansión puede entenderse como parte del tránsito hacia una educación más inclusiva (Booth y Ainscow, 2002), en la que la tecnología actúa como catalizadora para superar barreras de acceso, participación y aprendizaje en el alumnado con TEA.

B) RQ2. ¿Cuál es el impacto de las TIC en el alumnado con TEA?

La revisión sistemática ha confirmado el impacto positivo del uso de herramientas digitales en el alumnado con TEA. La revisión bibliográfica ha arrojado que conlleva beneficios significativos en varios aspectos, especialmente en aquellos relacionados con la comunicación, la interacción social, la autorregulación y la motivación. Las TIC permiten la individualización del aprendizaje, adaptando contenido y actividades según las necesidades específicas de cada estudiante, lo que facilita un enfoque de enseñanza personalizado (Bellini *et al.*, 2014; Fernández-Cerero *et al.*, 2024; Sahito *et al.*, 2024).

Las aplicaciones y plataformas en línea desempeñan un papel fundamental en la mejora de la comunicación y la interacción social de los estudiantes con TEA. Estos recursos tecnológicos ofrecen entornos virtuales controlados y estructurados que permiten a los estudiantes con TEA practicar y desarrollar sus habilidades sociales y de comunicación de manera efectiva, proporcionando un ambiente seguro donde los estudiantes pueden trabajar en la comprensión de las señales sociales, el lenguaje corporal, la expresión facial y otras habilidades relacionadas con la comunicación y la interacción (Parsons *et al.*, 2020). Como resultado, se obtiene que el alumnado progresa a su propio ritmo y de manera personalizada (Gallardo Montes *et al.*, 2020), lo cual permite una atención individualizada. Esto se alinea con los planteamientos del DUA y de enfoques como el modelo TEACCH², que proponen estructuras claras, apoyos visuales y rutinas predecibles para facilitar la comprensión del entorno educativo (Mesibov y Shea, 2010).

² *Treatment and education of autistic and related communication handicapped children.*

Siguiendo esta línea, la motivación juega un papel fundamental a la hora de aplicar las herramientas digitales. Las TIC ofrecen un entorno propicio para diseñar aplicaciones y herramientas digitales que son atractivas y lúdicas, lo que puede tener un impacto significativo en la participación y el interés de los estudiantes con TEA en las actividades educativas. La clave para comprender este beneficio radica en la capacidad de las TIC para adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes con TEA. Las intervenciones basadas en soportes visuales digitales han demostrado tener un impacto positivo en la motivación intrínseca y en el compromiso de los estudiantes con TEA. Estas herramientas permiten que los alumnos comprendan tareas de forma secuencial, visual y predecible, favoreciendo la autonomía y reduciendo la ansiedad asociada a actividades nuevas o no estructuradas (Anblagan *et al.*, 2023). Siguiendo esta línea, estudios recientes muestran que los entornos virtuales personalizados, como aulas virtuales o simulaciones de situaciones cotidianas, mejoran la comprensión emocional y la adaptación social en niños con autismo (Ang *et al.*, 2024). Esta mediación digital se vincula con la teoría sociocultural de Vygotsky (1978), en tanto que el aprendizaje se construye a través de la interacción con herramientas culturales, como las TIC, que actúan como extensiones del pensamiento.

Estas herramientas pueden ser personalizadas para abordar los intereses específicos de cada estudiante, lo que les permite conectarse con el contenido de una manera más significativa. Esto puede ser especialmente importante para los estudiantes con TEA, ya que puede ayudar a reducir la ansiedad y fomentar una actitud más positiva hacia el aprendizaje (Kagohara *et al.*, 2013; Martín *et al.*, 2018). Asimismo, la evidencia científica demuestra que el uso de la tecnología puede ser una técnica de instrucción efectiva para mejorar las habilidades de los estudiantes (Pérez-Fuster *et al.*, 2019). En este sentido, diversos estudios han analizado tendencias y han evidenciado que las tecnologías instruccionales se están consolidando como recursos efectivos para desarrollar habilidades de comunicación, atención y organización en alumnos con TEA, especialmente en edades escolares tempranas, con el objetivo de mejorar habilidades en este alumnado (Bocheliuk *et al.*, 2023; Santos *et al.*, 2024).

Finalmente, considerando que el bienestar y la felicidad de las personas con TEA pueden depender de las TIC, se plantea la necesidad de realizar más esfuerzos en esta línea de trabajo (Pellicano *et al.*, 2014). Esta evidencia empírica respalda el marco del modelo ecológico de intervención (Bronfenbrenner, 1979), donde la tecnología actúa como mediadora entre el entorno escolar y las características individuales del estudiante.

C) RQ3. ¿Cuáles son las recomendaciones sobre la temática?

Tras realizar un análisis de la revisión bibliográfica de la literatura, se manifiesta la necesidad de expresar una serie de recomendaciones de cara a mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el uso de las TIC como apoyo al alumnado con TEA. En primer lugar, la

necesidad urgente de formación docente especializada en el uso de las TIC para alumnado con TEA es esencial para asegurar una educación inclusiva y efectiva. Los docentes desempeñan un papel crucial al adaptar y apoyar el uso de las TIC para satisfacer las necesidades específicas de los estudiantes con TEA. Esto implica comprender profundamente las herramientas tecnológicas disponibles y aplicar estrategias pedagógicas adecuadas para su implementación exitosa (Romero Pazmiño y Harari, 2017). En este sentido, se ha manifestado una clara preocupación por las escasas competencias tecnológicas que los docentes poseen sobre el uso de herramientas digitales con el objetivo de potenciar su aprendizaje y autonomía personal (Gallardo-Montes y Capperucci, 2021).

En segundo lugar, la falta de recursos tecnológicos para ayudar al alumnado con TEA es un desafío significativo en la actualidad. Tal y como comentan diversos autores, a medida que la tecnología avanza y se integra cada vez más en la educación, se espera que las TIC desempeñen un papel fundamental en la mejora de la calidad de vida y en el desarrollo académico de las personas con TEA, siendo necesario que las instituciones educativas tengan la infraestructura y los recursos tecnológicos necesarios. Sin embargo, esta promesa no se ha materializado de manera uniforme (Ntalindwa *et al.*, 2019). Aunque las TIC ofrecen un potencial transformador, su impacto real depende del acceso equitativo a recursos, conectividad y dispositivos. Esta brecha digital aún persiste en muchas instituciones, especialmente en contextos vulnerables (Marzal Carbonell *et al.*, 2023).

Siguiendo esta línea, es indiscutible la necesidad de llevar a cabo investigaciones adicionales en el ámbito de la educación y la implementación de tecnología para brindar apoyo al alumnado con TEA. A pesar de los notables avances registrados en este campo en los últimos años, persisten numerosas incógnitas y desafíos que demandan atención y estudio. Las futuras líneas de investigación deben priorizar el enfoque participativo, incorporando la voz de los propios estudiantes con TEA y sus familias, en consonancia con los principios del modelo social de la discapacidad (Oliver, 1996).

6. Conclusiones

Las TIC desempeñan un papel de gran relevancia en el apoyo al alumnado con TEA. Estas herramientas tecnológicas ofrecen un gran abanico de oportunidades significativas para mejorar las habilidades sociales, la motivación y el aprendizaje de los estudiantes, al mismo tiempo que contribuyen en el propio desarrollo y éxito del sistema educativo. No obstante, es importante destacar que la efectividad de las TIC en este contexto está estrechamente relacionada con la formación y las competencias digitales de los docentes. Esta formación es fundamental para aprovechar al máximo el potencial de las herramientas tecnológicas y garantizar su implementación efectiva en el aula. Dicha carencia puede representar una barrera significativa para el aprovechamiento óptimo de estas herramientas y el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado.

Además, es necesario reconocer que, a pesar de los beneficios evidentes, existen posibles barreras en la implementación de las TIC en la educación de personas con TEA. Estas limitaciones pueden incluir problemas de accesibilidad, la necesidad de adaptar las tecnologías a los requerimientos individuales de cada estudiante, así como consideraciones de privacidad y seguridad en el uso de datos personales. Por último, se manifiesta la necesidad de establecer estrategias efectivas para la integración de las TIC en la educación del alumnado con TEA, al tiempo que se enfatiza la necesidad de una formación continua para los docentes en este ámbito. La combinación de una capacitación adecuada y una implementación cuidadosa de las TIC puede proporcionar un entorno educativo enriquecedor y accesible para todos los estudiantes, incluidos aquellos con TEA.

Referencias bibliográficas

- Anblagan, T., Ahmad, N. y Roslan, S. (2023). Study on digital visual support intervention: a review of the influence of engagement and motivation on students with autism. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 12(2), 1.282-1.288. <https://doi.org/10.6007/ijarped/v12-i2/17203>
- Ang, Y. L., Goh, H. G., Lee, C. K., Pheh, K. S. y Saw, S. H. (2024). Tailored virtual environments for facilitating school transition in children with autism. *12th International Conference on Information and Communication Technology* (pp. 217-223). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICoICT61617.2024.10698567>
- APA. (2013). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (5.^a ed.).
- Aria, M. y Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: an R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Aromataris, E. y Munn, Z (2020). *JBIM Manual for Evidence Synthesis*. Joanna Briggs Institute.
- Barroso Osuna, J. y Cabero Almenara, J. (2013). *La escuela en la sociedad de la información. La escuela 2.0*. En J. Barroso Osuna y J. Cabero Almenara (Coords.), *Nuevos escenarios digitales* (pp. 21-36). Pirámide.
- Bellini, S., Peters, J. K., Benner, L. y Hopf, A. (2014). A meta-analysis of school-based social skills interventions for children with autism spectrum disorders. *Remedial and Special Education*, 35(2), 96-114.
- Bocheliuk, V., Shevtsov, A., Pozdniakova, O., Panov, M. y Zhadlenko, I. (2023). Effectiveness of psycho-correctional methods and technologies in work with children who have autism: systematic review. *Journal of Intellectual Disability-Diagnosis and Treatment*, 11(1), 10-20. <https://doi.org/10.6000/2292-2598.2023.11.01.2>

- Booth, T. y Ainscow, M. (2002). *Index for Inclusion: Developing Learning and Participation in Schools*. Centre for Studies on Inclusive Education.
- Bronfenbrenner, U. (1979). *The Ecology of Human Development: Experiments by Nature and Design*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.4159/9780674028845>
- Cabanillas-Tello, A. y Cabanillas-Carbonell, M. (2020). Application software analysis for children with autism spectrum disorder: a review of the scientific literature from 2005-2020. *2020 International Conference on e-Health and Bioengineering* (pp. 1-4), Iasi, Rumanía. <https://doi.org/10.1109/EHB50910.2020.9280261>
- Cardy, R., Smith, C., Suganthan, H., Jiang, Z., Wang, B., Malihi, M., Anagnostou, E. y Kushki, A. (2023). Patterns and impact of technology use in autistic children. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 108. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2023.102253>
- CAST. (2011). *Universal Design for Learning Guidelines (Version 2.0)*. <http://www.cast.org>
- Celis Alcalá, G. y Ochoa Madrigal, M. G. (2022). Trastorno del espectro autista (TEA). *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(1), 7-20. <https://doi.org/10.22201/fm.24484865e.2022.65.1.02>
- Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, 105, 14-30. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005>
- Cobo, M. J., Martínez, M. A., Gutiérrez-Salcedo, M., Fujita, H. y Herrera-Viedma, E. (2015). 25 years at knowledge-based systems: a bibliometric analysis. *Knowledge-Based Systems*, 80(3), 3-13. <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2014.12.035>
- Coll, C. (2004). Psicología de la educación y prácticas educativas mediadas por las tecnologías de la información y la comunicación: una mirada constructivista. *Sinéctica*, 25, 1-24. <https://www.redalyc.org/pdf/998/99802505.pdf>
- Durán Cuartero, S. (2021). Tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del alumnado con trastorno del 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>
- Fernández-Batanero, J. M., Cabero-Almenara, J., Román-Graván, P. y Palacios-Rodríguez, A. (2022). Knowledge of university teachers on the use of digital resources to assist people with disabilities. The case of Spain. *Education and Information Technologies*, 27(7), 9.015-9.029. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-10965-1>
- Fernández-Batanero, J. M.^a, Román Graván, P., Montenegro-Rueda, M. y Fernández-Cerero, J. (2021). El impacto de las TIC en el alumnado con discapacidad en la educación superior. Una revisión sistemática (2010-2020). *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 10(2), 81-105. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v10i2.13362>
- Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M.^a y Montenegro-Rueda, M. (2024). Possibilities of extended reality in education. *Interactive Learning Environments*, 33(1), 208-222. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2342996>
- Fernández-Cerero, J., Montenegro-Rueda, M. y Fernández-Batanero, J. M.^a. (2023). Impact of university teachers' technological training on educational inclusion and quality of life of students with disabilities: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(3), 1-15. <https://doi.org/10.3390/ijerph20032576>

- Gallardo-Montes, C. P. y Capperucci, D. (2021). Formación y utilización de TIC por parte de docentes en aulas con alumnado con autismo. *Revista RETOS XXI*, 5(1), 1-21. <https://doi.org/10.30827/retosxxi.v5i1.25292>
- Gallardo Montes, C. P., Caucel Cara, M.^a J. y Capperucci, D. (2020). Plataformas webs y recursos online centrados en habilidades comunicativo-lingüísticas para familias de personas con autismo. *Revista RETOS XXI*, 4(1), 1-19. <https://doi.org/10.33412/retosxxi.v4.1.2787>
- García Guillén, S., Garrote Rojas, D. y Jiménez Fernández, S. (2016). Uso de las TIC en el trastorno de espectro autista: aplicaciones. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 5(2), 134-157. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v5i2.5780>
- García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A. y Tejedor Tejedor, F. J. (2017). Percepción de los estudiantes sobre el valor de las TIC en sus estrategias de aprendizaje y su relación con el rendimiento. *Educación XX1*, 20(2), 137-159.
- Grynszpan, O., Weiss, P. L., Perez-Diaz, F. y Gal, E. (2014). Innovative technology-based interventions for autism spectrum disorders: a meta-analysis. *Autism*, 18(4), 346-361. <https://doi.org/10.1177/1362361313476767>
- INTEF. (2017). *Marco común de competencia digital docente*. <https://aprende.intef.es/marco>
- Kagohara, D. M., Meer, L. van der, Ramdoss, S., O'Reilly, M. F., Lancioni, G. E., Davis, T. N., Rispoli, M., Lang, R., Marschik, P. B., Sutherland, D., Green, V. A. y Sigafos, J. (2013). Using iPods® and iPads® in teaching programs for individuals with developmental disabilities: A systematic review. *Research in Developmental Disabilities*, 34(1), 147-156. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.07.027>
- Karagianni, E. y Driga, A. M.^a. (2024). Inclusive learning and development practices for children with autism spectrum disorders and the ICT's role. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*. <https://doi.org/10.30574/gjeta.2024.18.1.0258>
- Martín, A., Hervás, R., Méndez, G. y Bautista, S. (2018). PICTAR: una herramienta de elaboración de contenido para personas con TEA basada en la traducción de texto a pictogramas. *XIX International Conference on Human-Computer Interaction (Interacción 2018)*. Palma de Mallorca, España.
- Marzal Carbonell, A., Martínez Rico, G., González García, R. J. y Cañadas Pérez, M. (2023). Las TIC y la competencia sociocomunicativa del alumnado con TEA: una revisión sistemática. *EDMETIC. Revista de Educación Mediática y TIC*, 12(1), 1-21. <https://doi.org/10.21071/edmetic.v12i1.14578>
- Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J. y López-Meneses, E. (2024). Mirando hacia el futuro: avances y perspectivas en la inclusión del TEA en educación secundaria. En M. B. Morales Cevallos, J.-A. Marín-Marín, P. Berbel Oller y A. S. Villegas Castro (Coords.), *Desafíos de la educación contemporánea: perspectivas formativas para una sociedad digital* (pp. 45-53). Dykinson. <https://doi.org/10.2307/ij.17381582.6>
- Moraiti, I., Fotoglou, A., Stathopoulou, A. y Loukeris, D. (2023). Strategies & digital technologies for autism integration. *Brazilian Journal of Science*. <https://doi.org/10.14295/bjs.v2i5.290>
- National Association for Special Educational Needs. (2016). *Girls and Autism: Flying Under the Radar. A Quick Guide to Supporting Girls with Autism Spectrum Conditions*. British Library.

- Ntalindwa, T., Soron, T. R., Nduwingoma, M., Karanawa, E. y White, R. (2019). The use of information communication technologies among children with autism spectrum disorders: descriptive qualitative study. *Journal of Medical Internet Research*, 21(9), 1-8. <https://doi.org/10.2196/12176>
- Oliver, M. (1996). *Understanding Disability: From Theory to Practice*. Macmillan International Higher Education.
- 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., McGuinness, L. A., ... y Alonso-Fernández, S. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Parsons, D., Vaz, S., Lee, H., Robinson, C. y Cordier, R. (2020). A twelve-month follow-up of an information communication technology delivered intervention for children with autism spectrum disorder living in regional Australia. *Research in Developmental Disabilities*, 106. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2020.103743>
- Pegalajar Palomino, M.^a C. y Colmenero Ruíz, M. J. (2014). Estudio piloto sobre el uso de las redes sociales en jóvenes con discapacidad intelectual. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 48, 1-14. <http://dx.doi.org/10.21556/edutec.2014.48.179>
- Pellicano, E., Dinsmore, A. y Charman, T. (2014). What should autism research focus upon? Community views and priorities from the United Kingdom. *Autism*, 18(7), 756-770. <https://doi.org/10.1177/1362361314529627>
- Pérez-Fuster, P., Sevilla, J. y Herrera, G. (2019). Enhancing daily living skills in four adults with autism spectrum disorder through an embodied digital technology-mediated intervention. *Research in Autism Spectrum Disorder*, 58, 54-67. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2018.08.006>
- Riva, G., Baños, R. M., Botella, C., Wiederhold, B. K. y Gaggioli, A. (2012). Positive technology: using interactive technologies to promote positive functioning. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 15, 69-77. <https://doi.org/10.1089/cyber.2011.0139>
- Rivière, Á. (2002). *IDEA: inventario de espectro autista*. Fundec.
- Romero Pazmiño, M. y Harari, I. (2017). Uso de nuevas tecnologías TICS-realidad aumentada para tratamiento de niños TEA un diagnóstico inicial. *CienciaAmérica: Revista de Divulgación Científica de la Universidad Tecnológica Indoamérica*, 6(3), 131-137.
- Sahito, Z. H., Kerio, G. A. y Khoso, F. J. (2024). Exploring the impact of assistive ICT tools on the academic performance and social integration of students with autism spectrum disorder. *The Knowledge*, 3(1), 38-49. <https://doi.org/10.63062/tk/2k24a.31018>
- Salomon, G. (1993). *Distributed Cognitions: Psychological and Educational Considerations*. Cambridge University Press.
- Santos, S. M. A. V., Teixeira, C. F., Almeida, C. S. de, Brito, L. M. S. M., Tavares, P. R., Resstel, R., Mafra, S. S. y Schmitz, V. K. (2024). Integrating technology and special education: innovative approaches to teaching autism. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 17(2), 1-16. <https://doi.org/10.55905/revconv.17n.2-154>

- Singhal, K., Neerak y Garg, S. (2019). Technology based intervention to improve social skills in students on autism spectrum. *3rd International Conference on Recent Developments in Control, Automation & Power Engineering* (pp. 242-246). IEEE. <https://doi.org/10.1109/RDCAPE47089.2019.8979049>
- Sobrido Prieto, M.^a y Rumbo-Prieto, J. M.^a. (2018). La revisión sistemática: pluralidad de enfoques y metodologías. *Enfermería Clínica*, 28(6), 387-393. <https://doi.org/10.1016/j.enfcli.2018.08.008>
- Sorensen, A., Seary, A. y Riopelle, K. (2010). Alzheimer's disease research: a COIN study using co-authorship network analytics. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 4(2), 6.582-6.586. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.04.068>
- Tardif, M. (2004). *Los saberes del docente y su desarrollo profesional*. Narcea.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Wunder da Silva, K. F. (2024). Weaving paths towards the inclusion of students with autistic spectrum disorder. *Revista Género e Interdisciplinaridade*. 5(1), 1-17. <https://doi.org/10.51249/gei.v5i01.1813>

José Fernández Cerero. Personal investigador del Departamento de Didáctica y Organización Educativa de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla (España). Colaborador del proyecto PID2019-108230RB-I00, financiado por el Ministerio de Ciencias e Innovación. Sus líneas de investigación son las tecnologías, la formación del profesorado y la educación inclusiva.

Marta Montenegro Rueda. Profesora e investigadora del Departamento de Didácticas y Organización Escolar de la Universidad de Granada (España). Colaboradora del proyecto PID2019-108230RB-I00, financiado por el Ministerio de Ciencias e Innovación. Sus líneas de investigación son las tecnologías, la formación del profesorado y la educación inclusiva.

Contribución de autores. Búsqueda de bases de datos, metodología, análisis de resultados y discusiones: J. F. C.; Fundamentación teórica, búsqueda de datos y elaboración de discusiones: M. M. R.

Anexo 1. Descripción de los estudios analizados

Autores/as	Año	País	Revista	DOI/URL
Hasan, N. y Nene, M. J.	2022	India	<i>International Journal of Special Education</i>	
Khasawneh, M. A. S.	2023	Arabia Saudí	<i>International Journal of Special Education</i>	
Gokaydin, B., Filippova, A. V., Sudakova, N. E., Sadovaya, V. V., Kochova, I. V. y Babieva, N. S.	2020	Turquía	<i>International Journal of Emerging Technologies in Learning</i>	
Abdeen, F. H. y Albiladi, W. S.	2022	Arabia Saudí	<i>Interactive Learning Environments</i>	
Rodríguez Fuentes, A, Caurcel Cara, M. ^a J., Gallardo-Montes, C. P. y Crisol Moya, E.	2021	España	<i>Education Sciences</i>	
Kouo, J. y Visco, C.	2021	EE. UU.	<i>Focus on Autism and Other Developmental Disabilities</i>	
Ghanouni, P., Jarus, T., Zwicker, J. G. y Lucyshyn, J.	2020	Canadá	<i>Journal of Special Education Technology</i>	
Roberts-Yates, C. y Silvera-Tawil, D.	2019	Australia	<i>International Journal of Special Education</i>	WEB
Cored Bandré, S., Vázquez Toledo, S. y Liesa Orus, M.	2023	España	<i>Education and Information Technologies</i>	



Autores/as	Año	País	Revista	DOI/URL
Almumen, H. y Almuhareb. K.	2020	Kuwait	<i>International Journal of Early Childhood Special Education</i>	
Zhang, S., Xia, X., Li, S, Shen, L, Liu, J., Zhao, L y Chen, C.	2019	China	<i>International Journal of Developmental Disabilities</i>	
Cored Bandrés, S, Vázquez Toledo, S, Liesa Orus, M. y Baldassarri, S.	2021	España	<i>Revista de Investigación Educativa</i>	
Chauhan, P., Pujari, J., Yadav, P. y Guha, S.	2022	India	<i>MIER. Journal of Educational Studies Trends and Practices</i>	
Shih, C.-H., Chiang, M.-S. y Lin, Z.-J.	2021	Taiwán	<i>International Journal of Disability, Development and Education</i>	
Ozdowska, A., Wyeth, P., Carrington, S. y Ashburner, J.	2021	Australia	<i>British Journal of Educational Technology</i>	
Douglas, S. N., Shi, Y., Das, S. y Biswas, S.	2022	EE. UU.	<i>Focus on Autism and Other Developmental Disabilities</i>	
Scheithauer, M., Hiremath, S., Southerland, A., Rozga, A., Ploetz, T., Rock, C. y Call, N.	2022	EE. UU.	<i>Research in Autism Spectrum Disorders</i>	
Martin, W. B., Yu, J., Wei, X., Vidiksis, R., Patten, K. y Riccio, A.	2020	EE. UU.	<i>Frontiers in Education</i>	

Autores/as	Año	País	Revista	DOI/URL
Pilar Gallardo-Montes, C. del, Caurcel Cara, M. ^a J. y Rodríguez Fuentes, A.	2022	España	<i>Education and Information Technologies</i>	
Pérez-Fuster, P., Sevilla, J. y Herrera, G.	2019	España	<i>Research in Autism Spectrum Disorders</i>	
Hu, X. y Han, Z. R.	2019	China	<i>International Journal of Developmental Disabilities</i>	
Alabbas, N. A. y Miller, D. E.	2019	Arabia Saudí	<i>International Journal of Disability, Development and Education</i>	
Lory, C., Rispoli, M., Keehn, B., Mason, R. A., Mason, B. A., Kang, S., Borosh, A. M., Shannon, E. y Crosley, H.	2023	EE. UU.	<i>Advances in Neurodevelopmental Disorders</i>	
Karna, E., Dindar, K. y Hu, X.	2020	China	<i>Interactive Learning Environments</i>	
Laarhoven, T. R. van, Johnson, J. W., Andzik, N. R., Fernandes, L., Ackerman, M., Wheeler, M. ^a , Melody, K., Cornell, V., Ward, G. y Kerfoot, H.	2021	EE. UU.	<i>Advances in Neurodevelopmental Disorders</i>	
Robertson, C. E., Spooner, F., Wood, C. L. y Pennington, R. C.	2021	EE. UU.	<i>Rural Special Education Quarterly</i>	

Autores/as	Año	País	Revista	DOI/URL
Kossyvaki, L. y Curran, S.	2020	Reino Unido	<i>Journal of Intellectual Disabilities</i>	
Boyle, B. y Arnedillo-Sanchez, I.	2022	Irlanda	<i>Frontiers in Education</i>	
Bisher, F. W. K.	2022	Jordania	<i>Journal for Educators, Teachers and Trainers</i>	
Lundy, K. M., Wenzbauer, M. A., Illapperuma, C. R., Fischer, A. J., Feng, M. J., Jensen, R. L., Maldonado, A. F., Mathis, S. N., Meservy, J. O. y Heller, H. N.	2022	EE. UU.	<i>Advances in Neurodevelopmental Disorders</i>	
Savage, M. N., Tomaszewski, B. T. y Hume, K. A.	2022	EE. UU.	<i>Focus on Autism and Others Developmental Disabilities</i>	
Parsons, D., Vaz, S., Lee, H. y Robinson, C.	2020	Australia	<i>Research in Developmental Disabilities</i>	
Miranda, C., Goñi, J., Pickenpack, T. y Sotomayor, T.	2022	Chile	<i>International Journal of Technology and Design Education</i>	

Nota. DOI (digital object identifier /URL (uniform resource locator).

Fuente: elaboración propia

Anexo 2. Gráfico triple donde se representan «palabras clave», «países» y «revistas educativas»

