



MÁSTER UNIVERSITARIO EN EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

Universidad de La Laguna

# **BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA**

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

Autora: Iris Allende Tavío  
Tutor: Pablo Joel Santana Bonilla

Septiembre 2021

## RESUMEN

El presente Trabajo de Fin de Máster es una revisión bibliográfica cuyos propósitos principales son conocer cuáles son los beneficios del uso de las TIC para el alumnado con TEA y qué herramientas tecnológicas son útiles para trabajar con este colectivo según qué ámbito de desarrollo, habilidad o destreza se pretende mejorar. Para la búsqueda de artículos se han consultado cinco bases de datos. De los 895 documentos encontrados, se seleccionaron 16 artículos de investigación o revisión publicados en revista académica y experiencias que narran el uso de TIC con alumnado con TEA. Todos ellos publicados en español entre los años 2010 y 2021.

Se concluye que el uso adecuado de las TIC en el ámbito educativo beneficia la individualización de la enseñanza para el alumnado con TEA, optimizando su aprendizaje. Los beneficios se encuentran relacionados con distintos ámbitos de desarrollo, habilidades y destrezas de la persona, destacando los ámbitos comunicativo-lingüístico, de interacción social y desarrollo conductual, emocional, cognitivo y otras habilidades como son: la creatividad, la imaginación, la simbolización, la autorregulación y el ejercicio físico. Además, favorecen el incremento de la atención y motivación, y la disminución de la frustración de las personas con este trastorno. Por otra parte, existen numerosas herramientas TIC que contribuyen a ello: software o programas, robótica, aplicaciones y plataformas o portales; que incluyen ejercicios, actividades y juegos de distinta índole como son los cuentos interactivos, la realidad virtual y aumentada y las historias sociales. La revisión realizada ha puesto de manifiesto la necesidad de seguir investigando sobre el tema.

**Palabras clave:** Trastorno del Espectro Autista (TEA), Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), beneficios, herramientas tecnológicas.

## ABSTRACT

This Master's Thesis is a literature review whose main purposes are to know what are the benefits of the use of ICT for ASD students and what technological tools are useful to work with this group according to what area of development, skill or ability is intended to improve. Five databases were consulted for the search of articles. Of the 895 documents found, 16 research or review articles published in academic journals and experiences that describe the use of ICT with ASD students were selected. All of them were published in Spanish between 2010 and 2021.

It is concluded that the proper use of ICT in education benefits the individualization of teaching for students with ASD, optimizing their learning. The benefits are related to different areas of development, skills and abilities of the person, highlighting the communicative-linguistic areas, social interaction skills and behavioral, emotional, cognitive, as well as other skills such as creativity, imagination, symbolization, self-regulation and physical exercise. In addition, they favor the increase of attention and motivation, and the decrease of frustration of people with this disorder. On the other hand, there are numerous ICT tools that contribute to this: software or programs, robotics, applications and platforms or portals, which include exercises, activities and games of different kinds such as interactive stories, virtual and augmented reality and social stories. The review has highlighted the need for further research on the subject.

**Key words:** Autism Spectrum Disorder (ASD), Information and Communication Technologies (ICT), benefits, technological tools.

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. MARCO TEÓRICO .....	1
2.1 Trastorno del Espectro Autista .....	2
2.1.1 <i>Definición y origen del concepto</i> .....	2
2.1.2 <i>Diagnóstico</i> .....	4
2.1.3 <i>Ámbitos que se ven afectados y posibles comorbilidades asociadas</i> .....	6
2.1.4 <i>Tratamiento</i> .....	6
2.2. Posibilidades educativas que ofrecen las TIC para trabajar con el alumnado con TEA .....	7
3. METODOLOGÍA .....	9
3.1 Planteamiento del problema .....	10
3.2 Objetivos .....	10
3.3 Procedimiento de búsqueda y selección de artículos .....	10
4. RESULTADOS .....	12
5. CONCLUSIONES .....	34
5.1 Limitaciones y posibles líneas de investigación .....	36
6. REFLEXIONES SOBRE LA REALIZACIÓN DEL TFM .....	37
BIBLIOGRAFÍA .....	37
ANEXO 1. Listado de artículos seleccionados .....	41

## **1. INTRODUCCIÓN**

En las aulas educativas convive alumnado muy diverso que presenta distintas características, habilidades, potencialidades, dificultades y carencias que hacen a cada individuo un ser único e independiente. Actualmente, cada vez hay más personas con diagnóstico de Necesidades Específicas de Apoyo Educativo y Necesidades Educativas Especiales. En este grupo se incluye al Trastorno del Espectro Autista.

Por otro lado, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son un recurso que actualmente resulta muy atractivo y novedoso que puede enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Teniendo claras estas dos ideas, este Trabajo de Fin de Máster surge como la necesidad de búsqueda de información sobre la unión de estos temas tan importantes en el ámbito educativo: la inclusión del alumnado con Trastorno del Espectro Autista y las Tecnologías de la Información y Comunicación. La fusión de los mismos es de gran actualidad y está destinada a alcanzar la inclusión a través de la garantía de equidad; tema que realmente me interesa indagar para continuar formándome como docente.

Este Trabajo de Fin de Máster consiste en una revisión bibliográfica. Para situarnos en la temática en cuestión, en primer lugar, se ofrece un marco teórico que permitirá conocer qué es el Trastorno del Espectro Autista, su diagnóstico y tratamiento e implicaciones; y cuáles son las posibilidades educativas que ofrecen las TIC para trabajar con alumnado con TEA. Posteriormente, en el apartado de metodología se expondrá el planteamiento del problema y se identificarán los objetivos y el procedimiento de búsqueda y selección de artículos. Una vez analizados los artículos, se recogerán los resultados apoyándose en tres tablas que sintetizan el contenido encontrado atendiendo a los tres objetivos planteados. Seguidamente se discutirán estos resultados en el apartado de conclusiones, recogiendo las limitaciones encontradas y futuras líneas de investigación. Por último, a modo de opinión, se recogerán las reflexiones sobre la realización de este TFM y se presentará un listado de la bibliografía consultada para la misma.

## **2. MARCO TEÓRICO**

Para poder centrarnos en la temática que se aborda en este Trabajo de Fin de Grado: “Beneficios del uso de las TIC para el alumnado con TEA” es importante conocer qué es el Trastorno del Espectro Autista y cuáles son las posibilidades educativas que ofrecen las TIC para trabajar con el alumnado con TEA.

Para ello, a continuación, se recoge la definición, origen del concepto, diagnóstico, ámbitos que

se ven afectados, posibles comorbilidades asociadas y tratamiento del Trastorno del Espectro Autista, así como las posibilidades educativas y beneficios del uso en el ámbito educativo y de intervención o terapéutico de herramientas digitales en personas con TEA. Todo ello basado en las aportaciones de diversos autores, investigadores y expertos en el tema.

## **2.1 Trastorno del Espectro Autista**

Tal y como se menciona en el párrafo anterior, con el fin de conocer en profundidad qué significa, engloba y supone el Trastorno del Espectro Autista, a continuación, se recoge su definición y origen del concepto, su diagnóstico, ámbitos que se ven afectados y comorbilidades asociadas y posibles tratamientos. Para ello, se hace una revisión bibliográfica de distintos artículos y páginas web relevantes en este tema.

### *2.1.1. Definición y origen del concepto*

El término Trastorno del Espectro Autista (TEA) ha sido definido por numerosos autores y expertos del tema a lo largo de muchos años, según avances e investigaciones científicas. Para ponernos en situación y contrastar las distintas aportaciones en los próximos párrafos se hace un recorrido del origen y evolución del concepto.

El Trastorno del Espectro Autista fue descrito por primera vez por Leo Kanner en 1943, pero durante los años previos numerosos autores realizaron diferentes estudios e investigaciones que se pueden considerar aproximaciones conceptuales al término.

La primera aproximación al término, tal y como recoge Garrabé (2012), fue formulada por Eugen Bleuler y publicada en Viena en el año 1911 para el Tratado de Psiquiatría. Según él, el autismo se caracteriza por una constitución del sujeto de un mundo interior y cerrado aislado de la realidad exterior, en donde resulta difícil e incluso imposible la comunicación con los otros.

Después de numerosas aportaciones y asimilaciones nuevas al término, fue descrito como tal por primera vez por Leo Kanner en 1943, referente y pionero de la literatura del autismo que publicó el estudio de un análisis de once infantes (8 niños y 3 niñas) que manifestaban dificultades para relacionarse socialmente, inmovilidad en el comportamiento y problemas en el lenguaje, ya sea por ausencia o dificultad en la adquisición del mismo (De La Jara-Matte y David-Galvez, 2017; Garrabé, 2012). Un año más tarde, en 1944, tal y como recoge Garrabé (2012) en su ensayo “El autismo. Historia y clasificaciones”, el doctor Hans Asperger realiza una publicación en la que describe características similares y una definición más amplia que Kanner. Posteriormente, es Lorna Wing

quien en 1981 recoge y describe las aportaciones de Kanner y Asperger.

En 1980 el DSM-III (Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales) definió el autismo como trastorno y lo categorizó como “Trastorno generalizado del desarrollo” (Garrabé, 2012). En la siguiente versión, el DSM-IV, el diagnóstico se basaba en tres pilares: dificultades en la interacción social, en la comunicación y lenguaje, y presencia de conductas repetitivas y estereotipadas. Por último, la versión actual formulada en el año 2013, el DSM-V, aporta novedades con respecto a la codificación, clasificación y diagnóstico, recogiendo que el autismo es un continuo en el que se manifiestan, con mayor o severidad, déficits persistentes en comunicación social e interacción social, y patrones repetitivos y restringidos de conductas, actividades e intereses (De La Jara-Matte y David-Galvez, 2017; Del Barrio, 2012).

Conociendo el origen y la evolución del concepto, a continuación, definiremos el concepto de Trastorno del Espectro Autista haciendo alusión a algunas de las aportaciones actuales más completas y significativas.

La Confederación de Autismo de España (García, 2019) defiende que el origen del Trastorno del Espectro Autista es neurobiológico y que afecta a la configuración del sistema nervioso y al funcionamiento cerebral, dando lugar a dificultades en la comunicación e interacción social y la flexibilidad del pensamiento y de la conducta. Martínez-González y Piqueras (2017) y De La Jara-Matte y David-Galvez (2017), añaden que además de la presencia de dificultades en la interacción social, el Trastorno del Espectro Autista se caracteriza además por la presencia de conductas repetitivas y restringidas.

Durán (2021) expone que el Trastorno del Espectro Autista es un trastorno cuya prevalencia ha aumentado notablemente en los últimos años. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021), uno de cada 160 niños/as tiene autismo, cifra que hoy en día es bastante considerable y que preocupa al colectivo científico y educativo. Es por ello que, el manual DSM-V establece que el Trastorno del Espectro Autista es la discapacidad psíquica más relevante dentro del ámbito educativo (American Psychiatric Association, 2014).

En cuanto a la prevalencia de diagnóstico según el sexo, aunque hasta el momento se desconozca el motivo, la proporción es mayor en hombres que en mujeres. La proporción varía según la muestra analizada. Por ejemplo, De La Jara-Matte y David-Galvez (2017) recogen en el artículo “Actualización Trastorno de Espectro Autista” que la relación hombre a mujer es de 3:1; por su parte, Montagut et al. (2018) recogen que la prevalencia por género es de un 1,4/1 según algunos autores, o

hasta de un 15,7/1 según otros, con un número muy superior de varones que reciben el diagnóstico en comparación con el número de mujeres.

### *2.1.2. Diagnóstico*

Del Barrio (2009) recoge en su artículo “Raíces y evolución del DSM” que la clasificación es una de las tareas primeras y principales de la actividad científica que consiste en ordenar, en este caso individuos, en grupos homogéneos en función de unas determinadas características comunes.

Tal y como apunta Saldaña (2011), aunque se considera que el autismo presenta una base neurológica y un componente genético claro, no existen marcadores biológicos que permitan su identificación. Por ello, el proceso diagnóstico se establece mediante la observación y caracterización de pautas conductuales en el desarrollo a través de instrumentos específicos y de un juicio clínico.

Después de numerosas definiciones y criterios de diagnóstico, el diagnóstico actual se basa en los criterios clínicos del DSM-V. El DSM es el Manual Diagnóstico y Estadístico de Trastornos Mentales (en inglés, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders), una guía de referencia realizada y publicada por la Asociación Americana de Psiquiatría (American Psychiatric Association, APA, 2014) que sirve para el diagnóstico de trastornos mentales. El DSM-V es el más reciente, publicado en mayo del 2013 (De La Jara-Matte y David-Galvez, 2017).

Este manual de diagnóstico recoge los posibles trastornos referidos a: trastornos del desarrollo neurológico, espectro de la esquizofrenia y otros trastornos psicóticos, trastorno bipolar y trastornos relacionados, trastornos depresivos, de ansiedad, trastorno obsesivo-compulsivo y trastornos relacionados, trastornos relacionados con traumas y factores de estrés, trastornos disociativos, trastornos de síntomas somáticos y trastornos relacionados, trastornos alimentarios y de la ingestión de alimentos, trastornos de la excreción, trastornos del sueño-vigilia, disfunciones sexuales, disforia de género, trastornos destructivos, del control de los impulsos y de la conducta, trastornos relacionados con sustancias y trastornos adictivos, trastornos neurocognitivos, trastornos de la personalidad, trastornos parafilicos, otros trastornos mentales, trastornos motores inducidos por medicamentos y otros efectos adversos de los medicamentos y un grupo perteneciente a otros problemas que pueden ser objeto de atención clínica. El TEA está englobado en el grupo de Trastorno del desarrollo neurológico (American Psychiatric Association, 2014).

La relevancia de este manual como docentes radica en que, además de recoger las descripciones, síntomas y otros principios que ayudan al diagnóstico de los desórdenes psicológicos, refleja el acuerdo de la Comunidad Educativa, de médicos y de investigadores en la comprensión actual de desórdenes psicológicos (Thomas, 2019).

La presentación clínica del TEA es muy variable y el grado de afectación es cambiante en cada individuo Su diagnóstico es clínico, llevado a cabo por un equipo multidisciplinar que requiere de la cooperación de los padres, familiares, profesores y cuidadores para analizar el desarrollo y la manera de desenvolverse del niño/a en todos sus ambientes. Su diagnóstico, tal y como se recoge anteriormente, se basa en los criterios del manual diagnóstico y estadístico de trastornos mentales, DSM-V, los cuales engloban, tal y como citan De La Jara- Matte y David-Galvez (2017), deficiencias o patrones de conducta referidos a:

- Deficiencias persistentes en la comunicación y en la interacción social en diversos contextos.
- Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades.

Los síntomas a los que se refieren suelen manifestarse en periodo de desarrollo temprano y causan un deterioro clínicamente significativo en el área social y afectiva. Una clave de detección es que estas alteraciones no se explican mejor por una discapacidad intelectual o por un retraso global del desarrollo.

Sampedro et al. (2013) recogen que el diagnóstico del TEA se realiza, en promedio, a los cinco años. Sin embargo, algunos de los síntomas están presentes y pueden observarse desde el primer año.

Es importante el diagnóstico temprano, ya que mientras antes sea la intervención, mejor serán los resultados. Para esto es imprescindible que los familiares, cuidadores y profesionales de la salud estén atentos a los signos tempranos del autismo. La detección precoz resulta fundamental, ya que la iniciación de un tratamiento temprano está íntimamente ligada a su pronóstico.

Teniendo en cuenta las ideas recogidas por Canal et al. (2013) y Álvarez et al. (2018), algunos de los signos o señales de alerta que se deben tener en cuenta para la detección del Trastorno del Espectro Autista son los siguientes: retraso en la aparición del juego simbólico o imitación, uso limitado de gestos, retraso en el habla o en los primeros intentos de comunicación a través de balbuceos, así como en el lenguaje no verbal, no mira directamente a las personas y/o no mantiene la mirada y no responde a su nombre, ausencia de atención conjunta y de gestos comunicativos, falta de sonrisa social, movimientos inusuales y repetitivos, dificultad para cambiar el foco de atención y repetición de comportamientos y/o acciones inusuales que le llaman la atención produciéndole apego; cambios repentinos de temperamento y tono muscular, postura y patrones de movimiento anormales.

### *2.1.3. Ámbitos que se ven afectados y posibles comorbilidades asociadas*

Tal y como se ha recogido en puntos anteriores, el Trastorno del Espectro Autista afecta a la competencia social, comunicativa y afectiva de la persona que lo sufre. Este déficit comunicativo y social dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje en el contexto escolar, situación que suele agravarse en la etapa adulta y obstaculiza la plena inclusión social (Escobedo y Tentori, 2014, como se citó en Del Moral y López-Bouzas, 2021).

De La Jara-Matte y David-Galvez (2017) recogen que más de un 70% de los pacientes autistas presentan comorbilidades y éstas pueden ser muy variadas.

Se entiende por comorbilidad la coexistencia de dos o más enfermedades en un mismo individuo, generalmente relacionadas (Real Academia Española, s.f.).

Según Hervás y Maraver (2020), la comorbilidad en el autismo es la primera causa de empeoramiento de los síntomas propios del autismo, agrava la adaptación funcional y el pronóstico.

Para hacer una revisión de las comorbilidades que pueden estar asociadas al diagnóstico del TEA, nos apoyamos en Hervás y Maraver (2020) y De La Jara-Matte y David-Galvez (2017).

Las alteraciones del neurodesarrollo más comúnmente asociadas son las siguientes: discapacidad intelectual, trastorno del lenguaje, trastorno por tics, síndrome de Tourette y otras alteraciones motoras, trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). En cuanto a los problemas de salud mental asociados más frecuentes son: trastorno de ansiedad, trastorno depresivo, trastorno obsesivo compulsivo, psicosis y trastorno de conducta (por ejemplo: trastorno opositorista desafiante). Así mismo, existen comorbilidades médicas entre las que se recogen: la epilepsia, afecciones gastrointestinales, inmunes, síndromes genéticos, desórdenes del sueño, alteraciones, síntomas obsesivos compulsivos, uso de sustancias, trastornos de alimentación y por último, trastornos de personalidad como la paranoide, esquizoide, esquizotípica, limítrofe, y evitativa.

### *2.1.4. Tratamiento*

El tratamiento del autismo, a cualquier edad, siempre tiene que ser individualizado, basado en las particularidades de cada persona, considerando sus déficits, pero también sus fortalezas (Hervás y Maraver, 2020).

Apoyándonos en Hervás, Balmaña y Salgado (2017), el tratamiento debe ser multidisciplinario, teniendo como objetivo el mejorar la funcionalidad del paciente. Hasta el momento, la clave del tratamiento está en la terapia educacional y de comportamiento, manteniéndose la farmacoterapia en segundo plano. Existen varias terapias conductuales, terapias enfocadas en

habilidades específicas, terapias cognitivo-conductuales y terapias de intervención temprana.

Por su parte, Benilla y Chaskel (2016) defienden que existen varios modelos terapéuticos, pero que su elección debe estar determinada por adoptar un enfoque psicoeducativo, individualizado, transdisciplinar, estructurado y predecible. Además, debe y deberá incluir la revisión permanente de las conductas-problema y las variables del contexto en el que se desenvuelve el paciente.

## **2.2 Posibilidades educativas que ofrecen las TIC para trabajar con el alumnado con TEA**

Actualmente vivimos en una época de constantes cambios sociales y tecnológicos que han supuesto la aparición de nuevas formas de enseñanza y aprendizaje en el ámbito escolar, más abiertas y flexibles, que posibilitan la enseñanza personalizada para los alumnos/as con necesidades educativas especiales (Pérez, Castillo y Robles, 2018, como se citó en Saladino, Suelves y San Martín, 2019).

Entre los cambios educativos producidos en el colectivo de las Necesidades Educativas Especiales, Tárraga-Mínguez et al. (2019) defienden que el uso de las TIC ha supuesto un gran avance en el campo de la intervención educativa con estudiantes con TEA. El uso de las mismas puede maximizar los beneficios de las intervenciones, siendo en algunas ocasiones la base de dichas intervenciones. En este sentido, Raposo-Rivas, Martínez-Figueira y Cortizo, (2021) consideran que si los docentes logramos entender un principio fundamental de la educación en la atención a la diversidad y la educación inclusiva, también seremos capaces de situar las TIC como un recurso de apoyo imprescindible para la igualdad en el acceso, la permanencia y la no discriminación de los estudiantes.

Por su parte, Sanromà-Giménez, Lázaro-Cantabrana y Gisbert-Cervera (2017) consideran que el uso de las tecnologías digitales con personas con TEA puede tener un papel muy importante al ofrecer gran cantidad de recursos didácticos, situaciones y escenarios de aprendizaje significativos y motivadores en la medida que se sepa intervenir adecuadamente con ellas. Si esto se cumple, proporcionan una acción educativa con una atención individualizada y personalizada adaptada a las necesidades educativas de cada individuo y a su correspondiente ritmo de aprendizaje. Ligado a ello, Domínguez (2019) cita que el uso de las TIC es positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA ya que favorece un proceso de aprendizaje en el que se tiene en cuenta y se respeta el ritmo, maduración y nivel cognitivo y motor de cada individuo.

Para que esto acontezca hay que tener en cuenta que las tecnologías por sí mismas no ayudan, tienen que estar mediadas por personas a través de una intervención adecuada para lograr su

vinculación y sus consecuentes beneficios gracias a la gran versatilidad, flexibilidad y adaptación a cada individuo (Domínguez, 2019).

Los niños/as con TEA encuentran las tecnologías como una herramienta atractiva y motivadora debido a la importancia que tiene para ellos/as toda aquella información recibida visualmente en el procesamiento de la información (Sanromà-Giménez, Lázaro-Cantabrana y Gisbert-Cervera, 2017). En este sentido, Raposo-Rivas, Martínez-Figueira y Cortizo, (2021) explican que el fuerte impacto visual de las tecnologías favorece al alumnado con TEA en el procesamiento de la información a través de un entorno controlable que facilita la interacción, y les aporta seguridad y confianza.

Dentro de las tecnologías, Guzmán et al. (2017) defienden que los entornos de realidad virtual ofrecen la posibilidad de presentar las tareas de aprendizaje a las personas con TEA de forma que sean realistas, pero dentro de un entorno simplificado. Su uso terapéutico no genera las demandas propias de la comunicación cara a cara con otra persona o grupo social, lo que no genera situaciones inesperadas que le producen un entorno conflictivo causado por estrés o falta de entendimiento a la persona con TEA. Estos programas específicos en entornos educativos o terapéuticos, reducen las distracciones por sobre-estímulos sensoriales y focaliza la atención en las actividades a través de un entorno con ayudas visuales y atractivas (Porayska-Pomsta et al., 2013 y Wass y Porayska-Pomsta, 2014, como se citó en Guzmán et al., 2017).

Por su parte, Renilla et al. (2011) exponen que existen aplicaciones en fase de prueba y mejoras diseñadas para su utilización con informática móvil para personas con TEA como son ABLAH y PICAA cuyo uso resulta beneficioso para el aprendizaje en cualquier entorno de este colectivo. En este sentido, se recomienda la lectura de Gallardo et al. (2020) en la que se recopila un estudio de 101 aplicaciones para personas con TEA a través de las que se trabaja la comunicación, el lenguaje o las emociones, de forma simultánea en algunos casos e individual en otros, ha permitido conocer en qué se centran y qué se ofrece trabajar al colectivo con autismo en cada una de las aplicaciones evaluadas.

Así mismo, también resultan beneficiosas las historias sociales a través de las TIC (Gallardo et al., 2020), el uso de la realidad virtual (Gilabert et al., 2019) y de distintos softwares educativos como apoyo y/o recurso de aprendizaje (Solís-Pin y Barcia-Briones, 2021).

En cuanto a por qué las TIC se adaptan a las intervenciones educativas de los niños/as con TEA suponiendo un beneficio, Tárraga-Mínguez et al. (2019) citan tres motivos:

- Las TIC presentan una tarea claramente definida que permite al estudiante centrarse de manera específica al no contar con estímulos distractores irrelevantes.

- La tecnología, normalmente, está poco influenciada por información de carácter social, no teniendo que interpretar ni responder a dicha información.
- Se ofrece la información a través del canal visual con un formato planificado e ideado, lo que facilita el proceso de las personas con TEA.

Así mismo, el colectivo de personas con TEA puede beneficiarse del uso de las TIC en el aula en sus tres dificultades predominantes: a nivel comunicacional, social y conductual (Raposo-Rivas, Martínez-Figueira y Cortizo, 2021). En la investigación realizada por estos autores, en la que encuestaron a docentes, se concluye que las TIC contribuyen a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje y de las habilidades de comunicación e interacción social de los estudiantes con TEA; pero que está pendiente el reto de proporcionar información a las familias de este alumnado sobre el uso de estos recursos en su educación en casa, así como incluir en la formación del profesorado planes de formación continua en materia de TIC. Esta última idea es apoyada por Fernández-Batanero et al. (2020), quienes consideran primordial la mejora en la competencia digital docente para conseguir la plena inclusión de las TIC en el sistema educativo.

En síntesis, apoyándonos en la idea de Domínguez (2019), el uso de las TIC por parte de personas TEA supone una mejora de la comunicación y el lenguaje que implica a su vez un mejor desarrollo emocional; lo que trae consigo una mejoría en las relaciones interpersonales, dotándoles de herramientas que les ayudan en su interacción social, mediante la integración en el entorno, siendo capaz de desarrollar sus capacidades y su autonomía.

### **3. METODOLOGÍA**

Una vez aclarado el concepto de Trastorno del Espectro Autista y las posibilidades educativas que ofrecen las TIC para trabajar con el alumnado con TEA, se procede a llevar a cabo una revisión bibliográfica sobre los beneficios del uso de las TIC para el alumnado con TEA.

Un estudio de revisión bibliográfica es un proceso metodológico, estructurado y sistemático que tiene como finalidad la localización, selección y recuperación de información importante y significativa por medio de un conjunto de documentos válidos, útiles y relevantes sobre un tema o una materia específica; a través de los que se pretende dar respuesta a una pregunta o planteamiento (Gálvez Toro, 2002).

Para ello, se realiza un planteamiento del problema y se exponen los objetivos de investigación a abordar. Posteriormente, se realiza una selección de artículos atendiendo a unos

criterios previamente establecidos. Una vez elegidos los válidos para la revisión bibliográfica, se expone a través de un árbol de cribado el proceso de revisión, selección y exclusión de los mismos.

### **3.1 Planteamiento del problema**

Tal como recoge la Confederación Autismo España (García, 2019), existe un incremento significativo del diagnóstico del Trastorno del Espectro Autista en los últimos 40 años. Por tanto, la realidad actual educativa es que en las aulas cada vez hay más alumnado con TEA.

Por otro lado, existe un aumento exponencial del uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el contexto educativo, consideradas como un recurso que facilita y mejora el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, numerosos autores han reconocido los beneficios del uso de las tecnologías en el ámbito educativo, como es el caso de Comboza, Yáñez y Rivas (2021), quienes sostienen que las TIC contribuyen positivamente al proceso de enseñanza-aprendizaje porque los estudiantes logran aprender de forma interactiva, acceden a innumerables contenidos y se les facilita la retroalimentación construyendo así aprendizajes significativos. Por otro lado, el uso de las TIC en el ámbito educativo permite fomentar nuevas estrategias para el uso de la tecnología como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje. En lo que se refiere al alumnado, incrementa la participación e interacción, permite la formación plural y diversificada según las habilidades de cada individuo y en función de la estrategia metodológica que más se ajuste a sus necesidades individuales. En lo que respecta al proceso de enseñanza, permite desarrollar proyectos pedagógicos en mucho menor tiempo (Riveros y Mendoza, 2005).

Relacionando estas dos ideas, a través de una revisión bibliográfica se pretende estudiar qué beneficios supone para el alumnado con TEA el uso de las TIC.

### **3.2 Objetivos**

Para tratar la problemática presentada, se han planteado los siguientes objetivos:

- Identificar qué beneficios se atribuyen al uso de las TIC con alumnado con TEA.
- Averiguar qué herramientas digitales se utilizan con más frecuencia con alumnado con TEA.
- Identificar qué estrategias metodológicas se utilizan con más frecuencia con las TIC para el alumnado con TEA.

### **3.3 Procedimiento de búsqueda y selección de artículos**

Para la búsqueda de los artículos se han consultado varias bases de datos, seleccionando

finalmente los siguientes repositorios: Punto Q (herramienta de búsqueda de la Universidad de La Laguna), Dialnet, SciELO, ERIC, Web of Science y Google Académico o Google Scholar; siendo este último el que más resultados ha proporcionado.

El primer paso para comenzar con la búsqueda de artículos ha sido la elección de los descriptores o palabras clave. Las palabras clave seleccionadas serán los conceptos principales que guían el objetivo de la investigación. Estas son: “Trastorno del Espectro Autista”, “TIC” y “beneficios”.

En todos estos repositorios de búsqueda, las palabras clave se han escrito entre comillas y se han unido con la conjunción “and” (que significa “y” en inglés), para asegurarnos de que la búsqueda se lleve a cabo de manera correcta. Por tanto, se ha realizado de la siguiente forma y orden: “Trastorno del Espectro Autista” and “TIC” and “beneficios”.

Posteriormente, se han establecido unos criterios de selección de artículos que determinarán cuáles son los documentos que finalmente se escogerán para realizar el análisis de resultados y responder a los objetivos previamente planteados. Los criterios generales planteados responden a la fecha de publicación e idioma de los artículos, siendo estos los siguientes:

- Criterio 1: año de publicación: desde 2010 hasta el 2021.
- Criterio 2: idioma: español.

El criterio específico estipulado se refiere al tipo de documento a revisar:

- Criterio 3: artículos en revista académica (investigación y revisión) y/o artículo que narra una experiencia de uso de TIC con alumnado TEA (que incluya planificación y resultados de la experiencia).

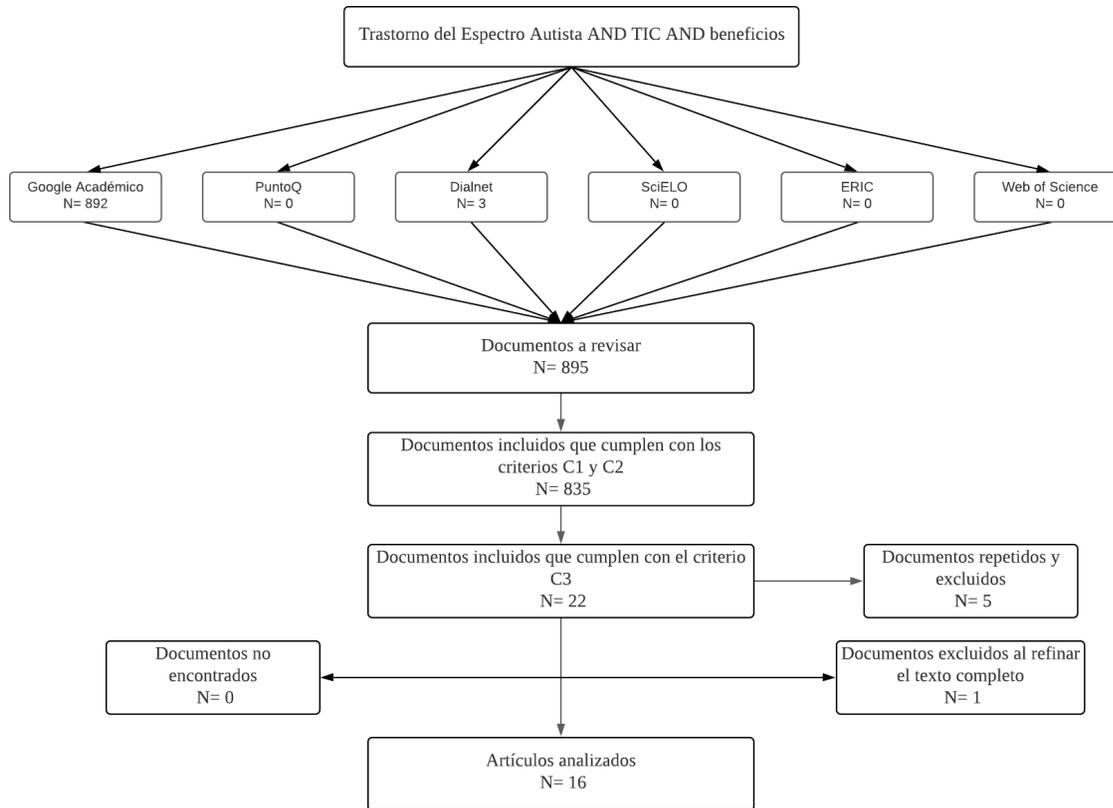
En aplicación del tercer criterio, se descartaron los artículos que no incluían información relevante para el análisis, esto es, no constaba la muestra en la que se basa el estudio, la metodología empleada y/o los resultados de la experiencia llevada a cabo. De esta manera se ha pasado de tener un total de 895 resultados a escoger 22 de ellos, excluyendo posteriormente los repetidos (5 artículos), no encontrados y los documentos excluidos al refinar el texto completo (1 artículo). Finalmente, se han revisado, analizado e incluido un total de 16 publicaciones, pudiendo consultar sus referencias bibliográficas en el Anexo I.

Cabe destacar que uno de los artículos repetidos fue publicado en otra revista, con otro título y con diferentes autores (un artículo de un único autor y el otro con dicho autor y dos más) y con una redacción un poco diferente, pero con el mismo contenido, muestra y resultados.

A continuación, la Figura 1 muestra el procedimiento de búsqueda y obtención de documentos, según las fases de una revisión sistemática (Moher et al., 2015).

**Figura 1**

*Árbol de cribado*



C1: criterio 1: año de publicación: desde el 2010 hasta el 2021.

C2: criterio 2: idioma: español.

C3: criterio 3: artículos en revista académica (investigación o revisión) y/o artículo que narra una experiencia de uso de TIC con alumnado TEA (que incluya planificación y resultados de la experiencia).

#### 4. RESULTADOS

Los resultados de la revisión se resumen en la Tabla 1, en la que se sintetiza la información más relevante de los dieciséis artículos. En la misma se especifica (de izquierda a derecha) la autoría, el año de publicación y el título de cada artículo, el tipo de estudio, la muestra analizada, la metodología empleada y los principales resultados obtenidos.

**Tabla 1**

*Síntesis de los artículos revisados.*

Artículo (Autoría, año y título)	Tipo de estudio	Muestra	Metodología	Resultados principales
1 Lozano, Ballesta y Alcaraz (2011) <i>Software para enseñar emociones al alumnado con trastorno del espectro autista</i>	Descripción de una experiencia	9 alumnos/as con trastorno del espectro autista de edades comprendidas entre los 8 y 18 años y con un rango de índice de edad mental entre 5 y 7 años. Alumnado escolarizado en centros de Educación Primaria y Secundaria de la Región de Murcia en aulas ordinarias y aulas abiertas especializadas en centro ordinario.	Estudio de casos. Diseño de grupo único con pretest-postest	<p>Tras la investigación se concluye que la incorporación de las TIC en la enseñanza del alumnado con NEE permite el desarrollo personal. Más concretamente, la incorporación de los medios tecnológicos motivadores a la enseñanza de competencias emocionales (identificación reconocimiento y expresión de emociones) y sociales supone un apoyo para el alumnado con TEA. Además, la utilización del software educativo “Aprende con Zapo” en la enseñanza de competencias emocionales y sociales ayuda a los alumnos/as a mejorar su capacidad para superar tareas encaminadas a la comprensión de competencias emocionales. En este caso los participantes han mejorado su capacidad para superar tareas sobre competencias emocionales. Así mismo, docentes y familiares afirman que los participantes mejoraron sus competencias sociales, apreciaron progresos significativos en esta área en situaciones cotidianas del día a día; lo que afirma los beneficios del proceso de enseñanza y aprendizaje.</p> <p>Por tanto, en base a los resultados obtenidos se considera posible, mediante un trabajo continuo, sistemático y explícito a través de unos materiales visuales, gráficos e interactivos, enseñar a alumnado con TEA este tipo de competencias.</p> <p>Por otro lado, el material informático empleado ha facilitado la interacción, el trabajo cooperativo y el apoyo entre iguales al haber propiciado, en la medida de lo posible, el trabajo en pareja.</p> <p>Por último, el software educativo utilizado se puede aplicar para la intervención educativa de alumnos/as con TEA de diferentes edades y adaptarse a la heterogeneidad de características que manifiestan las personas con este trastorno.</p> <p>En síntesis, se confirma que las tecnologías, por su ritmo y combinación de gráficos, sonidos y animaciones, facilitan la</p>

BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA

				creación de un entorno dinámico, atractivo y motivador para el alumnado con NEE y, más concretamente, de los alumnos/as con TEA.
2	<p>Lozano, Castillo, García y Motos (2013)</p> <p><i>El desarrollo de habilidades emocionales y sociales en alumnado con trastorno del espectro autista: Una investigación colaborativa en Educación Infantil y Primaria</i></p>	<p>Descripción de una experiencia</p> <p>5 infantes (2 alumnos y 3 alumnas) con TEA de edades comprendidas entre los 4 y 8 años (2 de Educación Infantil y 3 de Primaria), escolarizados en un centro público de Murcia; en colaboración con dos docentes del centro (una maestra especialista en Pedagogía Terapéutica y otra en Audición y Lenguaje) y dos investigadores universitarios del departamento de Didáctica y Organización Escolar de la Facultad de Educación de la Universidad de Murcia.</p>	<p>Estudio de casos. Diseño de grupo único con pretest-postest</p>	<p>El objetivo de la investigación relacionada con la temática que se está abordando a lo largo de este Trabajo de Fin de Máster es comprobar y evaluar si la intervención educativa sobre la comprensión de las emociones y creencias en alumnado con TEA puede mejorar sus habilidades sociales usando el software educativo “Aprende con Zapo”.</p> <p>Los resultados muestran que los 5 participantes de la investigación mejoraron su rendimiento en relación a las destrezas mencionadas.</p> <p>Por tanto, la utilización del software educativo supone que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más efectivo que la simple instrucción, que ayude más al alumnado participante a generalizar su aprendizaje y que aumente su motivación.</p>
3	<p>Lozano, Ballesta, Alcaraz y Cerezo (2014)</p> <p><i>Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y</i></p>	<p>Revisión de software educativo para alumnado con TEA</p> <p>23 ejemplos de software educativo para el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnado con TEA.</p>	<p>No se especifica</p>	<p>El uso y beneficio de los medios informáticos en la intervención de personas con TEA dependerá de sus características y necesidades específicas de apoyo educativo. Por ello, es importante reflexionar y replantearse la manera en la que se integran las TIC con este grupo de personas, con el fin de optimizar a través de dichos programas educativos en formato informático la enseñanza de los mismos.</p> <p>En el artículo se presentan 23 software educativos, cuyas utilidades para las personas con TEA se recogen en la Tabla 3</p>

		(páginas 28-34) de este TFM.			
<i>aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA)</i>					
4	<p>Lozano y Merino (2015)</p> <p><i>Utilización de las TIC's para desarrollar las habilidades emocionales en alumnado TEA desde la colaboración escuela-familia-universidad: una experiencia en un aula abierta específica</i></p>	<p>Descripción de una experiencia</p>	<p>3 alumnos TEA escolarizados en un aula abierta específica para alumnado con TEA en un centro de Educación Secundaria Obligatoria de la Región de Murcia.</p> <p>Dado que es una colaboración entre tres ámbitos, participaron en la investigación la familia de los 3 alumnos, la docente del aula abierta, la maestra especialista en pedagogía terapéutica, la auxiliar técnico educativo y el equipo de investigación universitario.</p>	<p>Modelo de investigación-acción desde un enfoque colaborativo y multidisciplinar</p> <p>Estudio de casos múltiples.</p>	<p>Tras el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en esta investigación a través de la combinación del uso de materiales impresos y el software educativo y herramientas digitales (Power point e “Ilusiónate con Tachín y sus historias emocionales y sociales”) en el contexto familiar y escolar, se aprecian mejoras en las habilidades emocionales y sociales de los alumnos objeto de investigación (reconocimiento y justificación de emociones básicas y complejas, mayor adquisición de herramientas destinadas a la resolución de conflictos, tener iniciativa en las interacciones sociales en aspectos como el saludo y mejorasen las conductas sociales). Estos resultados han permitido la generalización al conseguir extrapolar los aprendizajes adquiridos a otros contextos en los que se desenvuelven.</p> <p>Así mismo, el software educativo diseñado también ha contribuido a desarrollar la autonomía de los alumnos/as debido al gran manejo que poseen de los sistemas informáticos.</p>
5	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <p><i>Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA)</i></p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>16 herramientas TIC (programas, portales, aplicaciones o plataformas) para trabajar con persona con TEA según las necesidades de tipo comunicativo-lingüístico, social y emocional, cognitivo y conductual.</p>	<p>No se especifica</p>	<p>Se considera que las TIC son unas herramientas que potencian significativamente el desarrollo del alumnado con TEA en los ámbitos comunicativo-lingüístico, social y emocional, cognitivo y conductual; siempre y cuando los docentes, terapeutas, familiares y demás adultos cercanos a ellos y ellas sabemos cómo, cuándo y para qué utilizarlas.</p>

BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA

<p>6 García, Garrotey Jiménez (2016) <i>Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones</i></p>	<p>Revisión bibliográfica sistemática</p>	<p>4 artículos en castellano que tratan el estudio sobre el autismo y el uso de aplicaciones, y 35 aplicaciones para trabajar con personas autistas.</p>	<p>No se especifica</p>	<p>Las TIC y las aplicaciones móviles abordadas son un gran recurso educativo para niños/as diagnosticados con TEA, ya que pueden mejorar la comunicación verbal y no verbal, el lenguaje, el reconocimiento de las emociones, la interacción social y el vocabulario; así como estimular los sentidos, potenciar hábitos de autonomía y mejorar la ubicación temporo-espacial. Además, existen programas informáticos que pueden ser útiles para padres y docentes de personas con este trastorno.</p>
<p>7 Casas y Aparicio (2016) <i>Un análisis del autismo desde la perspectiva de su influencia en familias y la tecnología como facilitador en el manejo de esta condición</i></p>	<p>Revisión de herramientas tecnológicas</p>	<p>No se especifica</p>	<p>No se especifica</p>	<p>A pesar de que el artículo está centrado en las familias de las personas TEA y no en este colectivo en sí, para este TFM es útil pues ofrece un listado de distintas tecnologías que sirven para cubrir las distintas necesidades de las personas con TEA. Ver Tabla 3 (páginas 28-34) de este TFM.</p> <p>Los autores de este artículo consideran cinco tipos de tecnologías que son de utilidad para el alumnado con TEA. Estas son: las tecnologías relacionadas con el modelo computacional, las plataformas web, el software, la robótica y las aplicaciones móviles de búsqueda y juegos. Haciendo un análisis de los artículos, entre las necesidades cubiertas gracias al uso de las tecnologías, la mayoría de ellas contribuyen a incrementar la motivación del aprendizaje, ofrecer ambientes adaptables y flexibles, utilizar códigos viso-espaciales, servir como direccionamiento utilizando lenguajes y señales claras, ofrecer actividades funcionales con acompañamiento y servir como herramientas de comunicación.</p>
<p>8 Jiménez, Serrano y Prendes (2017) <i>Estudio de caso de la influencia del aprendizaje electrónico móvil en el desarrollo de la comunicación y el lenguaje con un niño con TEA</i></p>	<p>Descripción de una experiencia</p>	<p>Niño de 4 años con TEA escolarizado en el aula abierta con un nivel curricular inferior al de su grupo de referencia. Presenta debilidad de funcionamiento del área de lenguaje y sociabilidad, ausencia de lenguaje verbal y</p>	<p>Estudio empírico que sigue un procedimiento basado en la estrategia descriptiva de tipo observacional</p>	<p>A través de 16 actividades enriquecidas con el uso de aplicaciones y una tableta distribuidas en 7 sesiones, se demuestra la mejora de la evolución del alumno respecto a la comunicación y el lenguaje. Se puede comprobar el adelanto en todas las categorías analizadas en su desarrollo global: prerrequisitos previos al lenguaje, la intención comunicativa y la conducta; gracias a la motivación y atracción y a la aportación de seguridad y estabilidad que le produce la realización de actividades con el uso de la tableta y las aplicaciones, adaptándose a sus ritmos individuales y capacidades, exceptuando la capacidad de imitación de gestos y acciones, y el uso de protodeclarativos.</p>

BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA

		gestual, tanto a nivel expresivo como expresivo. Sólo establece interacción social con sus figuras de apego.		
9	Revisión teórica y bibliográfica	49 artículos a texto completo en castellano, publicados entre el inicio de cada revista hasta el año 2016 inclusive, que tratan el uso de las TIC como recurso para la educación de las personas con discapacidad y con TEA.	No se especifica	Con el paso de los años ha surgido una evolución de las publicaciones referidas a este ámbito, lo que indica una mayor preocupación por la temática objeto de estudio. El 8% de los artículos estudiados se refieren a las personas con TEA. En lo que se refiere a las TIC, un 31% de los resultados de los artículos se centran en los recursos y dispositivos TIC que ayudan y benefician a las personas con discapacidad y TEA. Un 11% tratan experiencias concretas de utilización de las TIC por parte del mismo colectivo. Por último, un 2% de los artículos trata la actitud ante las TIC. Es decir, se centran en el acceso a las TIC y en el área comunicativo-lingüística. Los recursos TIC que más aparecen son aquellos relacionados con las webs e internet, el software más utilizado es el tradicional (esto es, un programa de ordenador, en vez de programas específicos adaptados a personas con discapacidad o con TEA) y el soporte TIC que más se usa es el ordenador.0
10	Revisión bibliométrica	7 documentos en inglés publicados entre los años 2015 y 2018 en la base de datos Web of Science que tienen como finalidad la utilización de la Realidad Aumentada como estrategias de aprendizaje para la intervención con estudiantes con Trastorno del Espectro Autista (TEA).	No se especifica	La Realidad Aumentada, entendida como una herramienta de motivación y aprendizaje, se está utilizando cada vez más en la intervención con niños/as con TEA por lo que existen numerosas y dispares aplicaciones de Realidad Aumentada que han sido utilizadas en el ámbito educativo, dependiendo de los objetivos que se quieran trabajar para tratar un ámbito en concreto. La conclusión relevante para este TFM de esta revisión bibliométrica es que, en el ámbito educativo, se aprecia una tendencia ascendente en el número de citas a medida que transcurren los años. Por tanto, se demuestra que la Realidad Aumentada se está utilizando cada vez más en la intervención con niños/as con TEA al considerarse, según estudios anteriores, una herramienta fundamental para mejorar la educación.
11	Revisión bibliográfica	15 artículos publicados	No se especifica	El uso didáctico y de rehabilitación de las TIC puede ofrecer a los estudiantes con TEA la oportunidad de mejorar y

BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA

<p>San Martín (2019) <i>Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA. Una revisión bibliográfica</i></p>	<p>entre 2008 y 2018 en italiano, español e inglés que abordan la relación entre las TIC y la educación inclusiva de los estudiantes con TEA en la Educación Infantil y Primaria.</p>	<p>desarrollar habilidades de comunicación verbales y no verbales, e interacciones sociales; además de efectos positivos en la autoestima, el bienestar psicológico y la inclusión en el grupo de iguales en este alumnado. No obstante, los programas de intervención analizados muestran limitaciones que sería recomendable abordar en investigaciones futuras: pequeña muestra, corta duración en términos de sesiones del programa de intervención, el tipo de instrumentos de medida utilizados para la evaluación de las intervenciones, ausencia de un grupo control, ausencia de seguimiento de los resultados en la mayoría de los artículos y ausencia de participación de las familias en la evaluación de las intervenciones.</p>		
<p>12 Gallardo, Caurcel y Rodríguez (2019) <i>Perspectiva actual sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en personas con trastorno del espectro autista: sistematización de experiencias</i></p>	<p>Sistematización de experiencias</p>	<p>44 documentos (artículos de revistas, libros en formato digital y comunicaciones en congresos) publicados tanto en inglés como en español mayormente entre los años 2015 y 2019 entre los que se recogen documentos centrados en el uso de las TIC en la educación y más concretamente en la educación especial, los beneficios del uso de las TIC con personas TEA y algunos complementarios que sustentan la revisión con antecedentes y/o manuales.</p>	<p>No se especifica</p>	<p>El correcto uso de las TIC en el ámbito educativo y en la terapia/intervención psicopedagógica con personas con TEA potencian significativamente su desarrollo y ofrecen resultados muy positivos al fortalecer habilidades en déficit como son la estimulación de los sentidos, las habilidades emocionales y sociales, la comunicación y el lenguaje y el desarrollo cognitivo; además de favorecer la atención y motivación y disminuir la frustración de las personas con este trastorno. Sin embargo, resulta curiosa la escasa investigación centrada en el uso de las TIC fuera del ámbito escolar y/o en personas mayores.</p>
<p>13</p>	<p>Revisión</p>	<p>5 plataformas webs y 5</p>	<p>No se especifica</p>	<p>Las historias sociales son un medio para acercar a personas con</p>

BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA

<p>Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020) <i>Historias sociales en los Trastornos del Espectro Autista: plataformas webs y apps</i></p>	<p>bibliográfica</p>	<p>apps para personas con TEA recogidas durante el mes de abril de 2020 mediante una búsqueda y selección rigurosa.</p>	<p>TEA reglas sociales y respuestas apropiadas a diversidad de situaciones al sustituir el lenguaje oral por pictogramas y materiales visuales. Teniendo esta idea, este estudio presenta un conjunto de 5 plataformas webs y 5 aplicaciones móviles con contenido centrado en ofrecer historias sociales destinado y creado específicamente para personas con TEA; explicando en cada una de ellas el funcionamiento y/o la temática abordada. Entre los beneficios del uso de historias sociales en personas con TEA destacan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su creación supone una forma de sustituir el lenguaje oral por pictogramas y materiales meramente visuales.</li> <li>- Son un recurso cuya finalidad es mostrar el resultado de una tarea y los pasos para conseguirla.</li> <li>- Facilitan al niño/a la comprensión de un fenómeno y la forma que este se desarrolla en el tiempo y el entorno.</li> <li>- Individualización en el proceso. El contenido y secuencia de tareas puede ser tan personalizable como se desee, utilizando desde pictogramas hasta fotografías propias del entorno del niño/a. Adjuntar imágenes propias es una opción que enriquece el proceso de asimilación de conceptos.</li> <li>- Ofrecer estímulos visuales, lo que resulta relevante dado el interés de las personas con TEA en recursos en formato digital.</li> <li>- Incrementan la motivación por el aprendizaje.</li> </ul>	
<p>14 Solís-Pin y Barcia-Briones (2021) <i>Software educativo Sígueme, para estudiantes con autismo</i></p>	<p>Artículo de investigación</p>	<p>16 personas distribuidas en 8 docentes de educación especializada, 1 terapeuta de lenguaje, 1 terapeuta ocupacional y 6 madres de familia, representantes de personas con Trastorno del Espectro</p>	<p>Enfoque metodológico cuali-cuantitativo, de tipo descriptivo</p>	<p>El 100% de los docentes, terapeutas y madres de hijos TEA encuestados que utilizan la herramienta digital <i>Sígueme</i> como un recurso innovador dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, consideran que un correcto uso del software educativo implica una mejora significativa en la atención visual, la categorización y la interacción en niños/as con TEA, al aumentar su motivación y la autonomía.</p> <p>Así mismo, esta aplicación digital es un instrumento útil que orienta la intervención con personas que aún no tienen acceso</p>

BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA

		Autista		a la lectura, escritura, comprensión de palabras e imágenes; lo que implica fortalecer las habilidades que pretenden ampliarse en el educando con TEA para lograr un aprendizaje significativo.
15	Revisión bibliográfica	26 investigaciones focalizadas en el análisis del impacto de la realidad aumentada en la estimulación de la competencia socio-comunicativa en personas con TEA. Dichas investigaciones han sido publicadas entre los años 2012 y 2020 y abordadas desde tres contextos: educativo, experimental-psicológico y tecnológico.	Metodología cualitativa, concretada en la revisión sistemática de investigaciones.	Casi la totalidad de las investigaciones analizadas (97%) consideran positiva la implementación de recursos con realidad aumentada en alumnado TEA. Sin embargo, en algunas investigaciones se ve necesario que aporten los recursos y aplicaciones utilizadas en las intervenciones y los instrumentos de evaluación empleados para garantizar la accesibilidad y la aportación a otros contextos.  Así mismo, se debería potenciar el trabajo interdisciplinar de expertos en educación, psicología y desarrolladores informáticos con objeto de que su actividad redunde en beneficio del colectivo de personas con TEA en relación a la inclusión socio-educativa.
16	Revisión bibliográfica sistemática	Quince estudios publicados en los últimos 10 años sobre la repercusión del uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de personas con autismo que correspondía con los criterios de selección previamente establecidos.	No se especifica	Las TIC son una herramienta de uso en el aula que potencia significativamente el desarrollo de habilidades en las personas con TEA siempre que se conozca cómo, cuándo y para qué utilizarlas. Su uso en el proceso de enseñanza- aprendizaje tiene un impacto positivo, siempre que las herramientas tecnológicas sean atractivas, organizadas, individualizadas y accesibles.  Por atractivas se refiere a motivantes para el alumnado, basado en el juego; por organizadas indica que están estructuradas por niveles y contenidos ordenados. Individualizadas hace alusión a que ofrezcan imágenes y contenido familiar, personalizable; y accesibles a que sean fáciles de usar, que promuevan la autonomía.

En la Tabla 1 se puede observar que la mayoría de los artículos han sido publicados los años 2016, 2019 y 2021 (3 artículos cada año) y que los 7 artículos restantes han sido publicados entre los años 2011 y 2020, uno cada año (2011, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018, 2020). Este dato resulta curioso porque, aunque bien es cierto que con el transcurso del tiempo se han publicado más artículos sobre el tema, no existe un crecimiento notorio. Este hecho se ha visto reflejado en el proceso de búsqueda, análisis y revisión; más concretamente en la aplicación del criterio de cribado número 1: año de publicación.

En un primer momento, siendo el tema “Beneficios del uso de las TIC para el alumnado con TEA”, se supuso que era un tema en auge que preocupa tanto a la comunidad educativa como a la comunidad científica, por lo cual la idea inicial era realizar una búsqueda de artículos desde el año 2019 hasta el actual, 2021. Sin embargo, el bajo número de artículos encontrados en una primera búsqueda ha obligado a ampliar la revisión desde el año 2010 hasta la actualidad. Este hecho supone plantearnos que, aunque sea un tema de actualidad completamente necesario para garantizar un sistema educativo de calidad, equidad e inclusión para todos, aún queda mucho por analizar e investigar.

Teniendo en cuenta el tipo de estudio llevado a cabo en cada artículo, en la Tabla 2 se agrupan los artículos en las siguientes categorías: artículos de investigación, artículos que recogen experiencias, artículos de revisión bibliográfica o revisión bibliométrica del uso de las TIC con alumnado con TEA, y artículos de revisión de herramientas TIC para trabajar con personas con TEA. Posteriormente se hace un análisis de las conclusiones recogidas en cada grupo atendiendo a la columna de resultados principales de la Tabla 1.

**Tabla 2**

*Artículos según el tipo de estudio.*

Tipo de estudio	Artículos
Artículos de investigación	14 Solís-Pin y Barcia-Briones (2021) <i>Software educativo Sígueme, para estudiantes con autismo</i>
Artículos que recogen experiencias	1 Lozano, Ballesta y Alcaraz (2011) <i>Software para enseñar emociones al alumnado con trastorno del espectro autista</i>
	2 Lozano, Castillo, García y Motos (2013) <i>El desarrollo de habilidades emocionales y sociales en alumnado con trastorno del espectro autista: Una investigación colaborativa en Educación Infantil y Primaria</i>

	4	Lozano y Merino (2015) <i>Utilización de las TIC's para desarrollar las habilidades emocionales en alumnado TEA desde la colaboración escuela- familia-universidad: una experiencia en un aula abierta específica</i>
	8	Jiménez, Serrano y Prendes (2017) <i>Estudio de caso de la influencia del aprendizaje electrónico móvil en el desarrollo de la comunicación y el lenguaje con un niño con TEA</i>
	12	Gallardo, Caurcel y Rodríguez (2019) <i>Perspectiva actual sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en personas con trastorno del espectro autista: sistematización de experiencias</i>
Artículos de revisión bibliográfica o revisión bibliométrica del uso de las TIC con alumnado con TEA	6	García, Garrote, y Jiménez (2016) <i>Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones</i>
	9	Silva y Rodríguez (2018) <i>Una mirada hacia las TIC en la educación de las personas con discapacidad y con trastorno del espectro autista: análisis temático y bibliográfico</i>
	10	Gilabert, Pérez, Lorenzo, A., Lledó y Lorenzo, G. (2019) <i>La realidad aumentada en la intervención del alumnado con trastorno del espectro autista a través de la producción científica</i>
	11	Saladino, Marín y San Martín (2019) <i>Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA. Una revisión bibliográfica</i>
	12	Gallardo, Caurcel y Rodríguez (2019) <i>Perspectiva actual sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en personas con trastorno del espectro autista: sistematización de experiencias</i>
	15	Del Moral y López-Bouzas (2021) <i>Realidad aumentada y estimulación de la competencia socio-comunicativa en sujetos con TEA: Revisión de investigaciones</i>
	16	Durán (2021) <i>Tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del alumnado con Trastorno del Espectro Autista: una revisión sistemática</i>
Artículos de revisión de herramientas TIC para trabajar con personas TEA	3	Lozano, Ballesta, Alcaraz y Cerezo (2014) <i>Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA)</i>
	5	Terrazas, Sánchez y Becerra (2016) <i>Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA)</i>

6	García, Garrote y Jiménez (2016) <i>Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones</i>
7	Casas y Aparicio (2016) <i>Un análisis del autismo desde la perspectiva de su influencia en familias y la tecnología como facilitador en el manejo de esta condición</i>
13	Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020) <i>Historias sociales en los Trastornos del Espectro Autista: plataformas webs y apps</i>

Antes de proceder al análisis de los resultados y conclusiones atendiendo a los grupos en los que se engloban los diferentes artículos, es importante resaltar que Casas y Aparicio (2016) pertenece a dos categorías: artículos de revisión bibliográfica o revisión bibliométrica del uso de las TIC con alumnado con TEA y artículos de revisión de herramientas TIC para trabajar con personas con TEA porque la muestra la componen tanto artículos que tratan el estudio sobre el autismo y el uso de aplicaciones, como aplicaciones para trabajar con personas autistas. Así mismo, Gallardo, Caurcel y Rodríguez (2019) al ser una sistematización de experiencias se encuadra en los grupos: artículos que recogen experiencias y artículos de revisión bibliográfica o revisión bibliométrica del uso de las TIC con alumnado con TEA.

Así mismo, es importante destacar que la categoría en la que más artículos se encuadran es la perteneciente a artículos de revisión bibliográfica o revisión bibliométrica del uso de las TIC con alumnado con TEA, en la que se engloban un total de 7. El segundo puesto es el referido a artículos de revisión de herramientas TIC para trabajar con personas con TEA en el que se encuentran 5 documentos. El siguiente grupo es el que recoge experiencias y está compuesto por 4 artículos y el último grupo, compuesto únicamente por un único artículo, es el perteneciente a la categoría de artículo de investigación.

En cuanto a los artículos de investigación, el primer dato que resulta relevante es que entre todos los artículos analizados entre los años 2010-2021, únicamente un artículo de investigación se ajusta a los criterios establecidos para esta revisión bibliográfica: Solís-Pin y Barcia-Briones (2021). A pesar de que la temática de la misma está centrada en los beneficios del uso de las TIC para el alumnado con TEA, esta investigación no incluye en su muestra a este colectivo. Sin embargo, sí lo hace a su entorno más próximo entre los que se incluye a los docentes, terapeutas y familiares (más concretamente madres). Esta investigación está centrada en el uso de una herramienta digital concreta: la aplicación digital “Sígueme”. La totalidad de los encuestados considera que su correcto uso aumenta la motivación y la autonomía de las personas con TEA e implica una mejora significativa en la atención visual, la categorización y

la adquisición de significados y la interacción. Además, supone un fortalecimiento de las habilidades que pretenden ampliarse en el educando con TEA para lograr significatividad en su aprendizaje. Por tanto, estas aportaciones del uso de la aplicación investigada suponen beneficios para el alumnado con TEA.

Haciendo referencia a los artículos que recogen experiencias, como aspecto positivo cabe destacar que en la muestra de los cuatro artículos se abarcan las distintas etapas educativas: Infantil, Primaria y Secundaria, tanto de aulas ordinarias como de aulas abiertas específicas o especializadas; y que en dos de ellos participan equipos de investigación de la universidad. Así mismo, resulta interesante mencionar que en dos de los artículos, Lozano, Ballesta y Alcaraz (2011) y Lozano, Castillo, García y Motos (2013), se ha utilizado para la intervención el software educativo “Aprende con Zapo”. Por tanto, este software a través de estas dos investigaciones ha sido probado en las tres etapas educativas anteriormente mencionadas. El resultado principal que se extrae del análisis de las investigaciones es que el uso de las tecnologías en la enseñanza del alumnado con TEA supone una mejora en las habilidades y competencias emocionales y sociales, idea extraída de los tres primeros artículos pertenecientes al grupo: Lozano, Ballesta y Alcaraz (2011), Lozano et al. (2013) y Lozano y Merino (2015). El siguiente artículo, Jiménez, Serrano y Prendes (2017), concluye a través de la investigación llevada a cabo a un alumnado con TEA de Educación Infantil que el uso de aplicaciones y dispositivos electrónicos (tableta en este caso) mejora la evolución del alumno respecto a la comunicación y el lenguaje, área afectada en su caso. Esta mejora implica a su vez progreso en la competencia social, ámbito a los que también hacen referencia los artículos anteriores.

El grupo de artículos de revisión bibliográfica o revisión bibliométrica del uso de las TIC con alumnado con TEA es el más numeroso. Por tanto, el uso de estas herramientas tecnológicas en este colectivo supone un foco de interés. En la totalidad de documentos revisados se destaca el impacto positivo que tiene el uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el colectivo de personas con TEA, idea apoyada por las creencias y experiencias de distintos autores y expertos en el tema. Cuatro de los siete artículos tratan sobre el uso de las TIC en personas con TEA a nivel general, dos están centrados en el uso concreto de la realidad aumentada (Gilabert et al., 2019 y DelMoral y López-Bouzas, 2021) y uno en las aplicaciones (García, Garrote, y Jiménez, 2016). Tres de los cuatro artículos que abordan de manera general el uso de las TIC en personas con TEA (Saladino, Marín y San Martín, 2019; Gallardo, Caurcel y Rodríguez, 2019 y Durán, 2021) coinciden en que un correcto uso didáctico de las TIC en el ámbito educativo y terapéutico/de intervención en personas con TEA potencia significativamente su desarrollo (tanto en el ámbito cognitivo, como de

habilidades emocionales y de comunicación y lenguaje), ofrece resultados muy positivos al fortalecer habilidades en déficit (habilidades de interacción social, estimulación de los sentidos) e influye positivamente en su desarrollo personal y autoestima. Además, el artículo de Saladino, Marín y San Martín (2019) destaca que los programas de intervención analizados muestran limitaciones respecto a la calidad de la intervención (muestras pequeñas, ausencia de grupo control, corta durabilidad, tipo de instrumento de evaluación, ausencia de seguimiento de los resultados y de participación de las familias en la evaluación) que sería recomendable abordar en investigaciones futuras. Por su parte, Gallardo, Caurcel y Rodríguez (2019) resaltan la escasa investigación centrada en el uso de las TIC fuera del ámbito escolar y/o en personas mayores. El cuarto artículo de este bloque publicado por Silva y Rodríguez (2019) “Una mirada hacia las TIC en la educación de las personas con discapacidad y con trastorno del espectro autista: análisis temático y bibliográfico” recoge que con el paso de los años ha surgido una evolución de las publicaciones referidas a este ámbito, lo que indica una mayor preocupación por la temática objeto de estudio. En lo que se refiere a las TIC, un 31% de los resultados de los artículos analizados se centran en los recursos y dispositivos TIC que benefician a las personas con discapacidad y TEA, un 11% tratan experiencias concretas de utilización de las TIC por parte del mismo colectivo, por último, un 2% de los artículos trata la actitud ante las TIC. Es decir, se centran en el acceso a las TIC y en el área comunicativo- lingüística. Los recursos TIC que más aparecen en esta revisión son aquellos relacionados con las webs e internet, el software más utilizado es el tradicional (esto es, un programa de ordenador, en vez de programas específicos adaptados a personas con discapacidad o con TEA) y el soporte TIC que más se usa es el ordenador.

El último grupo de artículos pretende revisar diferentes herramientas TIC para trabajar con personas TEA dirigidas a la enseñanza, modificación o compensación de algunas alteraciones de estas personas (Lozano et al., 2014, Terrazas, Sánchez y Becerra, 2016; García, Garrote y Jiménez, 2016; Casas y Aparicio, 2016 y Gallardo et al., 2020). Antes de exponer las herramientas TIC analizadas y sus beneficios para las personas con TEA es importante destacar que el artículo publicado por Casas y Aparicio (2016) “Un análisis del autismo desde la perspectiva de su influencia en familias y la tecnología como facilitador en el manejo de esta condición” no está dirigido a las personas con TEA sino orientado a sus familiares, pero su análisis recoge un listado de herramientas tecnológicas destinadas a cubrir las distintas necesidades de las personas con TEA que son de utilidad conocer para este Trabajo de Fin de Máster.

Entre las herramientas TIC analizadas en los cinco documentos se citan: programas

informáticos, aplicaciones, robótica y plataformas web adaptadas específicamente a las personas con TEA.

La mayoría de las propuestas son aplicaciones móviles de búsqueda y juegos (más concretamente 54 apps, aunque algunas se encuentran repetidas en varios de los artículos) dirigidas a trabajar el desarrollo comunicativo-lingüístico y cognitivo, potenciar hábitos de autonomía e incrementar la motivación hacia el aprendizaje, reconocimiento de emociones, mejorar la comunicación verbal y no verbal, desarrollo de habilidades sociales y mejora de la ubicación temporo-espacial; así como historias sociales que permiten al niño/a con TEA comprender situaciones semejantes a su realidad para saber cómo actuar.

Por otro lado, la mayoría de los software o programas informáticos incrementan la motivación hacia el aprendizaje y están destinados a trabajar la competencia emocional y sus habilidades correspondientes, aunque también están destinadas al desarrollo de las destrezas sociales, comunicativas-lingüísticas a través de la utilización de lenguaje y señales claras; cognitivas y el desarrollo de otras habilidades como son: la creatividad y la comprensión de la imaginación y simbolización.

El uso de la robótica en personas con TEA también cubre múltiples necesidades como: direccionamiento para interactuar, acompañamiento en las actividades funcionales con límites, utilización de códigos visoespaciales, ambientes adaptables y flexibles, desarrollo de la capacidad de imitación, motivación hacia el aprendizaje, rehabilitación física asistida y mostrar el sentido de hacer las cosas.

Por último, las plataformas web que se citan en estos artículos incrementan la motivación hacia el aprendizaje ofreciendo ambientes adaptables y flexibles que, en su mayoría, sirven como herramientas de desarrollo de habilidades de comunicación y destrezas cognitivas.

Para concluir con este último apartado y con la finalidad de dar respuesta al objetivo de este Trabajo de Fin de Máster dirigido a averiguar qué herramientas digitales se utilizan con más frecuencia con alumnado TEA, en la siguiente tabla se hace un vaciado de la información recogida en los artículos de este último bloque, el de revisión de herramientas TIC para trabajar con personas con TEA. En esta Tabla 3 se citan las herramientas tecnológicas encontradas en los artículos analizados, atendiendo al tipo de herramienta TIC que es y al ámbito de mejora que su uso supone. Resulta importante aclarar que algunos recursos tecnológicos están repetidos en varios artículos y otros se engloban dentro de dos o varios grupos al estar destinados a trabajar diferentes áreas de desarrollo o habilidades en déficit.

**Tabla 3**

*Listado de herramientas y recursos TIC encontrados.*

Ámbito de mejora	Tipo de herramienta TIC	Nombre de la herramienta o recurso TIC
Comunicativo-lingüístico	Software o programas	Lozano, Ballesta, Alcaraz y Cerezo (2014) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autism bundle</li> <li>- PLAYFUL PRIMER (lenguaje expresivo).</li> <li>- Autism/PDD Software package - levels 1 &amp; 2: emerging vocabulary to two-word combinations.</li> <li>- COMPU-THERA: Autism Reading Program Software (lectura y lenguaje expresivo y receptivo).</li> <li>- TEACHINGPIX 2 (enseñanza de habilidades generales), Mi amigo BEN (competencias básicas de todos los ámbitos de desarrollo).</li> <li>- Mi amigo BEN (competencias básicas de todos los ámbitos de desarrollo).</li> </ul> Terrazas, Sánchez y Becerra (2016) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Open Book (comprensión lectora).</li> </ul>
	Robótica	No se citan.
	Aplicaciones	Jiménez, Serrano y Prendes (2017) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Find me</li> </ul> Terrazas, Sánchez y Becerra (2016) <ul style="list-style-type: none"> <li>- ABLAH (favorecer la comunicación mediante SAAC: formas de expresión complementarias al lenguaje hablado).</li> </ul> García, Garrote y Jiménez (2016) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuencias para autismo (mejora la comunicación con otros, la ubicación temporo-espacial, la habilidad de estructurar ideas y pensamiento, potencia las habilidades de autoayuda y mejora las habilidades sociales).</li> <li>- Habla fácil Autismo Diego Dice</li> <li>- Avaz Español (desarrollar el lenguaje y mejorar la intención comunicativa logrando un habla más efectiva).</li> <li>- Talk. Autismo imagen Discusión (comunicación no verbal).</li> <li>- Palabras sobre ruedas (permite rápida comunicación en niños/as con autismo no verbal).</li> <li>- Discunt- Autismo Apraxia</li> <li>- SAAC: Sistemas de Comunicación Alternativa Aumentativa.</li> <li>- Autismo aprendizaje de idiomas (mejorar el lenguaje expresivo y receptivo).</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- AbaPlane (lenguaje receptivo y emparejamiento).</li> <li>- TEO</li> <li>- José Aprende (a través de historias sociales el niño/a con TEA aprende a comunicarse y aprendizajes relacionados con rutinas, emociones y autocuidados). (Aplicación también citada en: Gallardo, Caurcel, Rodríguez y Capperucci, 2020).</li> <li>- Día a día</li> <li>- NikiTalk</li> <li>- Vast Autismo (lenguaje oral).</li> <li>- e-Mintza (facilitar la comunicación a través del uso de la tecnología táctil y multimedia).</li> </ul> <p>Casas y Aparicio (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ComFiM</li> </ul> <p>Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dictapicto (permite pasar un mensaje de voz o escrito a imágenes/pictogramas de forma inmediata).</li> <li>- “El Oledor Explorador” (consiste en la creación, producción y difusión de cuentos infantiles adaptados a pictogramas para niños/as con autismo y otras necesidades especiales de aprendizaje).</li> </ul>
	Plataformas o portales web	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ARASAAC (para desarrollar los SCAA: formas de expresión complementarias al lenguaje hablado).</li> </ul> <p>Casas y Aparicio (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Sociedad de Autismo de América, Instituto Nacional de Salud (evaluación del desarrollo, estilos lingüísticos, tratamiento).</li> </ul> <p>Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sonido de la hierba al crecer (recursos en diversos ámbitos y etapas del desarrollo).</li> <li>- Ayudando a mi hijo a comprender el mundo (ofrece materiales y explicaciones detalladas sobre las necesidades de las personas con TEA).</li> </ul>
Interacción social (incluye comportamiento y conducta)	Software o programas	<p>Lozano, Ballesta, Alcaraz y Cerezo (2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- My school day CD-ROM (favorecer comportamientos sociales e interactivos dentro del entorno escolar).</li> <li>- School rules!: Teaching social skills/software for kids with autism.</li> <li>- Aprende con Zapo: propuestas didácticas para el aprendizaje de habilidades emocionales y sociales.</li> <li>- The Victec. Virtual ICT with empathic characters (claves de comportamiento social).</li> <li>- TEACHINGPIX 2 (enseñanza de habilidades generales).</li> <li>- Mi amigo BEN (competencias básicas de todos los ámbitos de desarrollo).</li> <li>- Animated Theory of mind inventor for children (Teoría de la Mente).</li> </ul>

	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyect@ Emociones (desarrollo de la empatía)-</li> <li>- Aprende con Zapo</li> </ul>
Robótica	<p>Casas y Aparicio (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaspar (juego de colaboración entre los robots humanoides, kinestésica y la sincronización en robótica de asistentes personales que ayuda a desarrollar las capacidades sociales y mejorar su capacidad de interacción).</li> <li>- PABI: Penguin for Autism Behavioral Interventions / Pingüino de intervención de comportamiento para el autismo (robot humanoide eficaz para mejorar los resultados sociales y conductuales de los niños/as con autismo).</li> </ul>
Aplicaciones	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsive Face (comprensión de expresiones faciales).</li> <li>- Gaining Face (reconocimiento de expresiones faciales).</li> </ul> <p>García, Garrote y Jiménez (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Secuencias para autismo (mejora la comunicación con otros, la ubicación temporo- espacial, la habilidad de estructurar ideas y pensamiento, potencia las habilidades de autoayuda y mejora las habilidades sociales).</li> <li>- Revista Autism Parenting (problemas de conducta, trastorno de procesamiento sensorial, ideas de educación y alternativas de tratamiento).</li> <li>- TEO</li> </ul> <p>Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visual schedules and social stories (se centra en el uso de historias sociales y horarios visuales para mejorar los comportamientos socialmente apropiados en niños/as con autismo y ayudarles a tener una rutina diaria y un horario para diferentes tareas).</li> </ul>
Plataformas o portales web	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zac Browser</li> </ul> <p>Casas y Aparicio (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Sociedad de Autismo de América, Instituto Nacional de Salud (evaluación del desarrollo, estilos lingüísticos, tratamiento).</li> </ul> <p>Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sonido de la hierba al crecer (recursos en diversos ámbitos y etapas del desarrollo).</li> <li>- Ayudando a mi hijo a comprender el mundo (ofrece materiales y explicaciones detalladas sobre las necesidades de las personas con TEA).</li> </ul>

BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA

Emocional	Software o programas	<p>Lozano, Ballesta, Alcaraz y Cerezo (2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprende con Zapo: propuestas didácticas para el aprendizaje de habilidades emocionales y sociales. (Programa también citado en: Terrazas, Sánchez y Becerra, 2016).</li> <li>- Programa Pauta</li> <li>- Programa Inmer</li> <li>- La cara expresiva</li> <li>- MIND READING. The Interactive Guide to Emotions.</li> <li>- The transporters</li> <li>- The Victec. Virtual ICT with empathic characters.</li> <li>- Alter Ego: Software para animar las emociones.</li> <li>- Teoría de la mente grupo de actividades - atribución de emociones en el otro de 3 a 6 años.</li> <li>- TEACHINGPIX 2 (enseñanza de habilidades generales).</li> <li>- Mi amigo BEN (competencias básicas de todos los ámbitos de desarrollo).</li> <li>- Animated Theory of mind inventor for children (Teoría de la Mente).</li> </ul> <p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Proyect@ Emociones (desarrollo de la empatía).</li> </ul>
Robótica	No se citan.	
Aplicaciones	<p>García, Garrote y Jiménez (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autismo (comprensión de emociones y expresiones faciales).</li> <li>- EdNinja (reconocimiento de emociones básicas).</li> <li>- Autismo descubre emociones.</li> <li>- iSekvenser (potenciar hábitos de autonomía, actividades lúdicas, situaciones cotidianas y emociones).</li> <li>- El sueño (educación emocional y creatividad).</li> <li>- José Aprende (a través de historias sociales el niño/a con TEA aprende a comunicarse y aprendizajes relacionados con rutinas, emociones y autocuidados).</li> </ul>	
Plataformas o portales web	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zac Browser</li> </ul> <p>Casas y Aparicio (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Sociedad de Autismo de América, Instituto Nacional de Salud (evaluación del desarrollo, estilos lingüísticos, tratamiento).</li> </ul> <p>Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)</p>	

BENEFICIOS DEL USO DE LAS TIC PARA EL ALUMNADO CON TEA

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aprendices visuales (fomento de la educación inclusiva a través de 20 historias sociales en las que se ofrece contenido centrado en el reconocimiento de emociones, autonomía, aseo y actividades del día a día).</li> <li>- El sonido de la hierba al crecer (recursos en diversos ámbitos y etapas del desarrollo).</li> <li>- Ayudando a mi hijo a comprender el mundo (ofrece materiales y explicaciones detalladas sobre las necesidades de las personas con TEA).</li> </ul>
Cognitivo	Software o programas	<p>Lozano, Ballesta, Alcaraz y Cerezo (2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VIZZLE: Visual Learning (lenguaje visual).</li> <li>- PLAYFUL PRIMER</li> <li>- COMPU-THERA: Autism Reading Program Software (lectura y lenguaje expresivo y receptivo).</li> <li>- DT TRAINER: Standard Home Bundle (escritura).</li> <li>- TEACHINGPIX 2 (enseñanza de habilidades generales).</li> <li>- Mi amigo BEN (competencias básicas de todos los ámbitos de desarrollo).</li> <li>- Animated Theory of mind inventor for children (Teoría de la Mente).</li> </ul> <p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Open Book (comprensión lectora).</li> <li>- ELIGe© (estructuración espacio temporal).</li> <li>- PEAPO (estructuración ambiental).</li> <li>- TIC-TAC (comprensión y manejo del tiempo).</li> <li>- Las aventuras de Topy (cuento interactivo para trabajar la memoria comprensiva, visual y auditiva).</li> </ul>
	Robótica	No se citan.
	Aplicaciones	<p>García, Garrote y Jiménez (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Autismo ihelp (vocabulario).</li> <li>- ABC Autismo (procesamiento del aprendizaje).</li> <li>- Secuencias para autismo (mejora la comunicación con otros, la ubicación temporo- espacial, la habilidad de estructurar ideas y pensamiento, potencia las habilidades de autoayuda y mejora las habilidades sociales).</li> <li>- Pictogramas autismo (vocabulario).</li> <li>- AbaPlane (lenguaje receptivo y emparejamiento).</li> <li>- Terapia de Lenguaje Autismo</li> <li>- Gaido Autismo</li> <li>- Las pelusas</li> <li>- Sígueme (estimula la captación de atención, favorece y potencia el desarrollo de los procesos</li> </ul>

		<p>perceptivo-visual y cognitivo-visual y la adquisición del significado de las palabras).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Educa (aprendizaje del conteo).</li> <li>- Pictogram Agenda (apoyo de los procesos de aprendizaje a través de agendas visuales).</li> </ul> <p>Casas y Aparicio (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- iCAN (mejora el proceso de aprendizaje).</li> </ul> <p>Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- “El Oledor Explorador” (consiste en la creación, producción y difusión de cuentos infantiles adaptados a pictogramas para niños/as con autismo y otras necesidades especiales de aprendizaje).</li> </ul>
	Plataformas o portales web	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PICAA (apoyo al aprendizaje).</li> </ul> <p>Casas y Aparicio (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La Sociedad de Autismo de América, Instituto Nacional de Salud (evaluación del desarrollo, estilos lingüísticos, tratamiento).</li> </ul> <p>Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El sonido de la hierba al crecer (recursos en diversos ámbitos y etapas del desarrollo).</li> <li>- Ayudando a mi hijo a comprender el mundo (ofrece materiales y explicaciones detalladas sobre las necesidades de las personas con TEA).</li> </ul>
Desarrollo de otras habilidades	Software o programas (incluye realidad virtual)	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pictogram Room (favorecer el autodireccionamiento).</li> </ul> <p>Lozano, Ballesta, Alcaraz y Cerezo (2014)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PEAPO: Programa de estructuración ambiental por ordenador (estructuración espacio-temporal).</li> <li>- Voy a hacer como si... (comprensión de la imaginación y simbolización a través de la realidad virtual). (Programa también citado en: Terrazas, Sánchez y Becerra, 2016).</li> <li>- Autism bundle (fomento de la creatividad).</li> <li>- Autism academy CD: behavioral programming for children with autism (aprendizaje de habilidades a través del método ABA para docentes y familias).</li> <li>- TEACHINGPIX 2 (enseñanza de habilidades generales), Mi amigo BEN (competencias básicas de todos los ámbitos de desarrollo).</li> </ul> <p>Casas y Aparicio (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Astrojumper (estimulación para la realización de ejercicio físico a través de realidad virtual).</li> </ul>
	Robótica	No se citan.
	Aplicaciones	<p>Terrazas, Sánchez y Becerra (2016)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sígueme (estimula la captación de atención, favorece y potencia el desarrollo de los procesos</li> </ul>

- perceptivo-visual y cognitivo-visual y la adquisición del significado de las palabras). (Aplicación también citada en García, Garrote y Jiménez, 2016).
- García, Garrote y Jiménez (2016)
- Revista Autism Parenting (problemas de conducta, trastorno de procesamiento sensorial, ideas de educación y alternativas de tratamiento).
  - Mi amigo Juan: Niño con autismo (condiciones de sensibilidad y estrategias de aprendizaje práctico).
  - El viaje de María (comprender y visualizar las cosas que preocupan a niños/as autistas).
  - iSekvenser (potenciar hábitos de autonomía, actividades lúdicas, situaciones cotidianas y emociones).
  - El sueño (educación emocional y creatividad).
  - José Aprende (a través de historias sociales el niño/a con TEA aprende a comunicarse y aprendizajes relacionados con rutinas, emociones y autocuidados).
- Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)
- Visual schedules and social stories (se centra en el uso de historias sociales y horarios visuales para mejorar los comportamientos socialmente apropiados en niños/as con autismo y ayudarles a tener una rutina diaria y un horario para diferentes tareas).
  - Lista visual - Visual Schedule (sirve como guía a las personas con TEA hacia la realización de una tarea, apoyando los tiempos de realización de la misma).
- 

Plataformas o portales  
web

- Casas y Aparicio (2016)
- La Sociedad de Autismo de América, Instituto Nacional de Salud (evaluación del desarrollo, estilos lingüísticos, tratamiento).
- Gallardo, Caurcel, Rodríguez, y Capperucci (2020)
- Aprendices visuales (fomento de la educación inclusiva a través de 20 historias sociales en las que se ofrece contenido centrado en el reconocimiento de emociones, autonomía, aseo y actividades del día a día).
  - El sonido de la hierba al crecer (recursos en diversos ámbitos y etapas del desarrollo).
  - Ayudando a mi hijo a comprender el mundo (ofrece materiales y explicaciones detalladas sobre las necesidades de las personas con TEA).
  - Vithas - Neuro RHB (historias sociales relacionadas con la salud).
-

Como se observa, en la Tabla 3 se ofrece un listado de recursos TIC según el tipo de herramienta (software, robótica, aplicaciones y plataformas) y el ámbito de desarrollo cuyo uso por parte de personas con TEA puede suponer una mejoría: ámbito comunicativo-lingüístico, de interacción social, emocional, cognitivo y desarrollo de otras habilidades.

Teniendo en cuenta el número total de resultados encontrados por ámbito de mejora, en orden descendente, el ámbito que más herramientas TIC dispone es el comunicativo-lingüístico, con un total de 31 recursos, seguido del ámbito cognitivo con 29. En tercer lugar, se sitúa el emocional con 24 herramientas y, en cuarto y quinto lugar, se encuentran el ámbito de interacción social el desarrollo de otras habilidades con un total de 21 recursos cada uno.

Por otro lado, atendiendo al tipo de herramienta TIC, en total se citan 54 aplicaciones, 48 software o programas, 22 plataformas o portales web y 2 recursos de robótica; teniendo este último grupo muy pocos ejemplos de herramientas TIC para trabajar con personas con TEA en comparación con las otras.

### 5. CONCLUSIONES

Cada persona es un ser independiente con características, habilidades y grado de desarrollo propio, por lo que la incorporación de las TIC en el ámbito educativo debe ser entendida como un recurso que permite la inclusión en el aula para todo el alumnado, incluyendo aquel que presenta Necesidades Educativas Especiales. En este grupo entra el alumnado con Trastorno del Espectro Autista, colectivo en el que está centrado esta revisión bibliográfica.

Una primera conclusión que se extrae del análisis de los artículos seleccionados es la necesidad de seguir investigando sobre el tema en cuestión. Aunque sea un tema de actualidad completamente necesario para garantizar un sistema educativo de calidad, equidad e inclusión para todos, el haber encontrado tan escaso número de artículos revela que aún queda mucho por analizar e investigar respecto al mismo.

Los resultados de la revisión muestran, además, que un pequeño grupo de autores en el ámbito de España son los que han abordado el tema en diversos trabajos. Un grupo, compuesto por Josefina Lozano, Javier Ballesta, Salvador Alcazar, Irina S. Castillo, Carolina García, Esther Motos, M<sup>a</sup> Carmen Cerezo y Sarai Merino (en pequeños grupos son los autores de cuatro artículos), pertenece a la Universidad de Murcia; y otro grupo formado por Carmen del Pilar Gallardo, María Jesús Caurcel y Antonio Rodríguez, autores de dos artículos que pertenecen a la Universidad de Granada; es destacable que en uno de ellos participa un cuarto autor, David de Capperucci, de la Università degli Studi di Firenze, Italia.

Como se ha mencionado en la metodología, el trabajo de revisión elaborado ha tenido la finalidad de dar respuesta a los tres objetivos planteados: identificar qué beneficios se atribuyen al uso de las TIC con alumnado con TEA, averiguar qué aplicaciones se utilizan con más frecuencia con alumnado con TEA e identificar qué estrategias metodológicas/didácticas se utilizan con más frecuencia con las TIC para el alumnado con TEA. A continuación, teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se dará respuesta a cada uno de ellos.

En cuanto al primer objetivo, se constata que un uso adecuado de las TIC en el ámbito educativo y terapéutico o de intervención, teniendo en mente el cómo, por qué y para qué de su uso, beneficia la individualización de la enseñanza para el alumnado con TEA, adaptándose a sus ritmos individuales y capacidades y, consecuentemente, optimizando su aprendizaje (Terrazas, Sánchez y Becerra, 2016; Jiménez, Serrano y Prendes, 2017 y Durán, 2021). De esta manera, tal y como defienden Raposo-Rivas, Martínez-Figueira y Cortizo (2021), el docente debe ser capaz de situar las TIC como un recurso de apoyo imprescindible para la igualdad en el acceso, la permanencia y la no discriminación de los estudiantes. Atendiendo a las particularidades de cada niño/a con TEA y a los ámbitos de desarrollo que se pueda ver afectado, será práctico y útil un tipo de herramienta tecnológica u otra.

Los beneficios se encuentran relacionados con los distintos ámbitos de desarrollo, habilidades y destrezas de la persona, destacando los ámbitos comunicativo-lingüístico, destrezas de interacción social y desarrollo conductual, emocional, cognitivas y otras habilidades como son: la creatividad, la imaginación, la simbolización, la autorregulación y el ejercicio físico. Además, favorecen el incremento de la atención y motivación y la disminución de la frustración de las personas con este trastorno (Gallardo, Caurcel y Rodríguez, 2019).

En relación con el segundo objetivo de la revisión bibliográfica, el relacionado con la identificación de recursos TIC que se utilizan con más frecuencia con alumnado con TEA, se concluye que son numerosas las herramientas TIC cuya finalidad es trabajar con personas TEA la enseñanza, modificación o compensación de algunas alteraciones de estas personas, a la vez que se refuerza la motivación por el aprendizaje empleando recursos visuales atractivos para las personas con TEA. Entre estas herramientas se incluyen: software o programas, robótica, aplicaciones y plataformas o portales; que incluyen ejercicios, actividades y juegos de distinta índole; como son los cuentos interactivos, la realidad virtual y/o aumentada y las historias sociales.

En la Tabla 3 del apartado de resultados se recogen los diferentes software o programas, aplicaciones, robótica y plataformas o portales encontrados en los diferentes

artículos, clasificándolos según los ámbitos de mejora anteriormente citados (comunicativo-lingüístico, de interacción social, emocional, cognitivo y desarrollo de otras habilidades). En orden descendente, en total se citan 42 aplicaciones, 29 software o programas, 8 plataformas o portales web y 2 herramientas de robótica. Por tanto, la mayoría de los recursos aportados en los diferentes documentos para trabajar con las personas con TEA son aplicaciones.

En cuanto al tercer objetivo, identificar qué estrategias metodológicas se utilizan con más frecuencia con las TIC para el alumnado con TEA, Saladino, Marín y San Martín (2019) exponen que los programas de intervención para promover la inclusión de personas con TEA obtienen múltiples beneficios cuando se llevan a cabo en un grupo, especialmente en el grupo clase, en pequeño grupo o en parejas. Sin embargo, en el resto de artículos revisados no se trata este objetivo planteado, por lo que no se ha podido abordar en esta revisión bibliográfica por falta de información. Por tanto, sería interesante tratar este tema en futuras investigaciones.

### ***5.1 Limitaciones y posibles líneas de investigación***

El poco número de artículos válidos encontrados en estos últimos once años nos lleva a concluir que, aunque la temática abordada sea un tema de actualidad completamente necesario para garantizar un sistema educativo de calidad, equidad e inclusión para todos, aún queda mucho por analizar e investigar.

Esta limitación está relacionada con la idea expuesta por Saladino, Marín y San Martín (2019), quienes defienden que los programas de intervención analizados muestran limitaciones que sería recomendable abordar en investigaciones futuras: se utilizan muestras pequeñas, las sesiones del programa de intervención suelen ser de corta duración, los tipos de instrumentos de medida utilizados para la evaluación de las intervenciones no son los adecuados, es habitual la ausencia de un grupo control, no suele haber seguimiento de los resultados en la mayoría de los artículos, ni se prevé la participación de las familias en la evaluación de las intervenciones.

Por tanto, sería necesario aumentar el número de investigaciones y la calidad de las mismas sobre la temática abordada en este trabajo: “Beneficios del uso de las TIC para el alumnado con TEA”.

Por ello, se propone seguir estudiando el tema porque cada vez hay más personas con diagnóstico de TEA y, paralelamente, el uso de las tecnologías en el ámbito educativo está creciendo vertiginosamente. En relación con esto último, resulta necesario mencionar la importancia de incluir en la formación del profesorado planes de formación continua en materia de TIC y competencia digital docente, y su uso con alumnado con TEA.

## 6. REFLEXIONES SOBRE LA REALIZACIÓN DEL TFM

La elección del tema de este Trabajo de Fin de Grado ha estado incentivada por la necesidad como docente de estar en continua formación para garantizar la inclusión y el desarrollo integral de mi alumnado. Actualmente se han incrementado, por un lado, el número de alumnado con NEAE y NEE por aula y, por otro, los recursos TIC con los que se cuenta en los centros escolares y aulas, y los conocimientos que se tienen sobre las posibilidades de su uso. Por ello, me resultó interesante conocer las investigaciones y avances de la fusión de ambas ideas. De ahí que la elección de mi tema haya sido “Beneficios del uso de las TIC para el alumnado con TEA”.

Sin embargo, a pesar de considerar que es un tema novedoso con mucha repercusión en la actualidad, he tenido bastantes dificultades para encontrar suficientes artículos como para poder realizar la revisión bibliográfica, teniendo que cambiar en numerosas ocasiones las palabras clave y aumentar el rango de años de búsqueda. Así mismo, siendo docente de Educación Infantil, en un primer momento, pretendía llevar a cabo la revisión bibliográfica en la etapa educativa en la que desempeño mi labor docente, pudiendo enriquecer en mayor medida mi formación. No obstante, dados los escasos resultados encontrados centrados en la Educación Infantil, he aumentado mi búsqueda a las demás etapas educativas.

Finalmente, a pesar de no haber encontrado la cantidad de artículos que me esperaba, la revisión de los mismos ha enriquecido mis conocimientos previos, identificando los ámbitos de desarrollo, y más concretamente las habilidades y destrezas, que benefician el uso de las TIC en el alumnado con TEA; así como averiguar cuáles son las diferentes herramientas tecnológicas digitales existentes que se pueden utilizar para obtener dichos beneficios. Para ello, me resulta muy novedosa y práctica la Tabla 3 en la que se recoge el listado de dichas herramientas y sus utilidades prácticas. Estos conocimientos aprendidos con la realización de este Trabajo de Fin de Máster serán de gran utilidad y espero que su beneficio pueda verse reflejado en mi trabajo diario en el aula como docente, garantizando el fin último de la Educación Infantil: el desarrollo integral de todos y cada uno de mis alumnos/as.

## BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, R., Franco, V., García, F., García, A., Giraldo, L., Montealegre, S., Mota, B., Muñoz, M., Pérez, B. y Saldaña, D. (2018). *Manual didáctico para la intervención en atención temprana en trastornos del espectro autista*. Edita Federación Autismo Andalucía. <http://www.autismoandalucia.org/wp-content/uploads/2018/02/MANUAL-AT->

[DEF.pdf](#)

- American Psychiatric Association (2014). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM-5®: Spanish Edition of the Desk Reference to the Diagnostic Criteria From DSM-5®*. American Psychiatric Pub.  
<https://www.eafit.edu.co/ninos/reddelaspreguntas/Documents/dsm-v-guia-consulta-manual-diagnostico-estadistico-trastornos-mentales.pdf>
- Bonilla, M., y Chaskel, R. (2016). Trastorno del espectro autista. *Programa de Educación continua en Pediatría. Sociedad Colombiana de Pediatría*, 15(1), 19-29.  
<https://scp.com.co/wp-content/uploads/2016/04/2.-Trastorno-espectro.pdf>
- Canal, R., García, P., Touriño, E., Martín, M. V., Ferrari, M. J., Martínez, M., Guisuraga, Z., Boada, L., Rey, F., Franco, M., Fuentes, J. y Posada de la Paz, M. (2006). La detección precoz del autismo. *Psychosocial Intervention*, 15(1), 29-47.  
<https://scielo.isciii.es/pdf/inter/v15n1/v15n1a03.pdf>
- Comboza, Y. R., Yáñez, M. A., Rivas, Y. C. (2021). El uso de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 13(1).  
<https://www.eumed.net/es/revistas/atlante/2021-enero/uso-tic-ensenanza>
- De La Jara-Matte y David-Galvez (2017). Actualización Trastorno de Espectro Autista. *Revista Chilena de Epilepsia*, 17(2), 19-28. <http://www.revistachilenadeepilepsia.cl/wp-content/uploads/2018/03/Revista-Epilepsia-2017-3.pdf>
- Del Barrio, V. (2009). Raíces y evolución del DSM. *Revista de Historia de la Psicología*, 30(2), 81-90. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3043153.pdf>
- Del Moral, M. E., y López-Bouzas, N. (2021). Realidad aumentada y estimulación de la competencia socio-comunicativa en sujetos con TEA: Revisión de investigaciones. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(66).  
<https://revistas.um.es/red/article/view/454751>
- Domínguez, D. (2019). El Trastorno del Espectro Autista (TEA) y el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC). *International Journal of New Education*, 2(2).  
<https://www.revistas.uma.es/index.php/NEIJ/article/view/7447>
- Durán, 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://www.revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/9771>
- Fernández-Batanero, J. M., Montenegro-Rueda, M., Fernández-Cerero, J. y Tadeu, P. (2020). Formación del Profesorado y TIC para el Alumnado Con Discapacidad: Una Revisión Sistemática. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 26, 711-732.

<https://www.scielo.br/j/rbee/a/rxGW9RRCDZ9QygKP6Zj6z7f/?lang=es>

Gallardo, C. P., Caurcel, M.J., Rodríguez, A. y Capperucci, D. (2020). Historias sociales en los Trastornos del Espectro Autista: Plataformas webs y apps. *EduTicInnova. Revista de Educación Virtual*, (7), 9-25.

<https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/eduticinnova/article/view/1844>

Gallardo, C. P., Rodríguez, A., Crisol, E. y Caurcel, M. J. (2020). Uso de aplicaciones en el desarrollo de la Teoría de la Mente en personas con autismo, en I. Aznar, M.P. Cáceres y J.A. Marín (eds.). *Investigación e Innovación Educativa*. Dykinson, 197-214.

[https://www.researchgate.net/publication/340563483\\_EL\\_BLOG\\_COMO\\_HERRAMIENTA\\_TIC\\_PARA\\_DINAMIZAR\\_LA\\_ESCRITURA\\_EN\\_EL\\_AULA\\_DE LENGUA\\_Y\\_LITERATURA\\_UNA\\_PROPOSTA\\_DIDACTICA\\_INNOVADORA/link/601bb630299bf1cc26a01bd6/download](https://www.researchgate.net/publication/340563483_EL_BLOG_COMO_HERRAMIENTA_TIC_PARA_DINAMIZAR_LA_ESCRITURA_EN_EL_AULA_DE LENGUA_Y_LITERATURA_UNA_PROPOSTA_DIDACTICA_INNOVADORA/link/601bb630299bf1cc26a01bd6/download)

Gálvez Toro, A. (2002). Revisión bibliográfica: usos y utilidades. *Matronas prof.*, 25-31.

<https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ibc-23040>

García, J. M. (8 de marzo de 2019). *El incremento del diagnóstico en el trastorno del espectro del autismo*. Acta sanitaria. <https://www.actasanitaria.com/el-incremento-del-diagnostico-en-el-trastorno-del-espectro-del-autismo/>

Garrabé de Lara, J. (2012). El autismo: Historia y clasificaciones. *Salud mental*, 35(3), 257-261. <http://www.scielo.org.mx/pdf/sm/v35n3/v35n3a10.pdf>

Gilabert, A., Pérez, E., Lorenzo, A., Lledó, A. y Lorenzo, G. (2019). La realidad aumentada en la intervención del alumnado con trastorno del espectro autista a través de la producción científica. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD Revista de Psicología nº 1. Monográfico 2*, 595-606.

<https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEP/article/view/1639>

Guzmán, G., Putrino, N., Martínez, F., y Quiroz, N. (2017). Nuevas tecnologías: Puentes de comunicación en el trastorno del espectro autista (TEA). *Terapia psicológica*, 35(3), 247-258.

[https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-48082017000300247&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-48082017000300247&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Hervás, A., Balmaña, M. y Salgado, N. (2017). Los trastornos del espectro autista (TEA). *Pediatría Integral*, XXI(2), 92-108. <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-03/los-trastornos-del-espectro-autista-tea/>

Hervás, A. y Maraver, N. (2020). Los trastornos del espectro autista. *Pediatría Integral*, XIV(6), 325.e1-325.e21. <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2020-09/los-trastornos-del-espectro-autista-2/>

- Martínez-González, A. E. y Piqueras Rodríguez, J. A. (2017). Conductas repetitivas en personas con trastorno del espectro autista: relación con los antecedentes familiares y el tratamiento farmacológico. *Revista de Educación Inclusiva*, 10(1), 199-210. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/67818>
- Moher, D., Shamseer, L., Clarke, M., Ghersi, D., Liberati, A., Petticrew, M., Shekelle, P., Stewart, L.A. y PRISMA-P Group (2015). Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) statement. *Systematic Reviews*, 4(1), 1-9. <https://systematicreviewsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/2046-4053-4-1>
- Montagut, M., Mas, R. M., Fernández, M. I. y Pastor, G. (2018). Influencia del sesgo de género en el diagnóstico de trastorno de espectro autista: una revisión. *Escritos de Psicología (Internet)*, 11(1), 42-54. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1989-38092018000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1989-38092018000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Organización Mundial de la Salud (2021). *Trastornos del espectro autista. Datos y cifras*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
- Raposo-Rivas, M., Martínez-Figueira, E. y Cortizo, M. (2021). Percepciones de los docentes sobre la implementación de TIC con estudiantes que presentan Trastorno del Espectro Autista. *Revista Portuguesa de Pedagogia*, 55, e055002-e055002. <https://impactum-journals.uc.pt/rppedagogia/article/view/9618>
- Real Academia Española (s.f.). Comorbilidad. En *Diccionario de la lengua española*. Recuperado en 19 de julio de 2021, de <https://dle.rae.es/comorbilidad>
- Renilla, M. R., Pedrero, A., Sánchez, A. y Estévez, J. (2011). Evolución tecnológica de la enseñanza virtual en personas con TEA. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD. Revista de Psicología*, 4(1), 383-392. [http://infad.eu/RevistaINFAD/2011/n1/volumen4/INFAD\\_010423\\_383-392.pdf](http://infad.eu/RevistaINFAD/2011/n1/volumen4/INFAD_010423_383-392.pdf)
- Riveros, V. y Mendoza, M. I. (2005). Bases teóricas para el uso de las TIC en Educación. *Encuentro educacional*, 12(3), 315-336. [https://tic-apure2008.webeindario.com/TIC\\_VE3.pdf](https://tic-apure2008.webeindario.com/TIC_VE3.pdf)
- Saladino, M., Suelves, D. M. y San Martín, Á. (2019). Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA. Una revisión bibliográfica. *Etic@ net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 19(1), 1-25. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet/article/view/11858>
- Saldaña, D. (2011). Desarrollo infantil y autismo: La búsqueda de marcadores tempranos.

- Revista neuropsicología, neuropsiquiatría y neurociencias*, 11(1), 141-158.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3640868>
- Sampedro, M. E., González, M., Vélez, S. y Lemos, M. (2013). Detección temprana en trastornos del espectro autista: una decisión responsable para un mejor pronóstico. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 70(6), 456-466.  
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=47282>
- Sanromà-Giménez, M., Lázaro-Cantabrana, J. L. y Gisbert-Cervera, M. (2017). La tecnología móvil: Una herramienta para la mejora de la inclusión digital de las personas con TEA. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7(2), 173-192.  
<https://revista.psico.edu.uy/index.php/revpsicologia/article/view/428/340>
- Solís-Pin, S. C. y Barcia-Briones, M. F. (2021). Software educativo Sígueme para estudiantes con autismo. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 68-85.  
<https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1626>
- Tárraga-Mínguez, R., Vélez-Calvo, X., Lacruz-Pérez, I., y Sanz-Cervera, P. (2019). Efectividad del uso de las TIC en la intervención educativa con estudiantes con TEA. *Didáctica, innovación y multimedia*, (37). <https://ddd.uab.cat/record/206269>
- Thomas, L. (29 de abril de 2019). *DSM-5-Diagnostic y manual estadístico de trastornos mentales*. News Medical Life Sciences. [https://www.news-medical.net/health/DSM-5Diagnostic-and-Statistical-Manual-of-Mental-Disorders-\(Spanish\).aspx](https://www.news-medical.net/health/DSM-5Diagnostic-and-Statistical-Manual-of-Mental-Disorders-(Spanish).aspx)

## ANEXO I

### Listado de artículos seleccionados

1. Casas, J. P. y Aparicio, L. E. (2016). Un análisis del autismo desde la perspectiva de su influencia en familias y la tecnología como facilitador en el manejo de esta condición. *Revista Logos, Ciencia & Tecnología*, 8(1), 168-182.  
<https://revistalogos.policia.edu.co:8443/index.php/rlct/article/view/301>
2. Del Moral, M.E., y López-Bouzas, N. (2021). Realidad aumentada y estimulación de la competencia socio-comunicativa en sujetos con TEA: Revisión de investigaciones. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 21(66).  
<https://revistas.um.es/red/article/view/454751>
3. Durán, 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://www.revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/9771>
4. Gallardo, C. P., Caurcel, M. J. y Rodríguez, A. (2019). Perspectiva actual sobre el uso

- de tecnologías de la información y la comunicación en personas con trastorno del espectro autista: Sistematización de experiencias. *HAMUT'AY*, 6(3), 50-61.  
<http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/view/1846>
5. Gallardo, C. P., Caurcel, M.J., Rodríguez, A. y Capperucci, D. (2020). Historias sociales en los Trastornos del Espectro Autista: Plataformas webs y apps. *EduTicInnova. Revista de Educación Virtual*, (7), 9-25.  
<https://www.aulavirtualusmp.pe/ojs/index.php/eduticinnova/article/view/1844>
  6. García, S., Garrote, D. y Jiménez, S. (2016). Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones. *Edmetic*, 5(2), 134-157.  
<https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5780>
  7. Gilabert, A., Pérez, E., Lorenzo, A., Lledó, A. y Lorenzo, G. (2019). La realidad aumentada en la intervención del alumnado con trastorno del espectro autista a través de la producción científica. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. INFAD Revista de Psicología nº 1. Monográfico 2*, 595-606.  
<https://revista.infad.eu/index.php/IJODAEF/article/view/1639>
  8. Jiménez, M. D., Serrano, J. L. y Prendes, M. P. (2017). Estudio de caso de la influencia del aprendizaje electrónico móvil en el desarrollo de la comunicación y el lenguaje con un niño con TEA. *Educar*, 53(2), 419-443.  
<https://raco.cat/index.php/Educar/article/view/327340>
  9. Lozano, J., Ballesta, J. y Alcaraz, S. (2011). Software para enseñar emociones al alumnado con trastorno del espectro autista. *Comunicar*, 36, 139-148.  
<https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=36&articulo=36-2011-17>
  10. Lozano, J., Ballesta, F. J., Alcaraz, S. y Cerezo M. C. (2014). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA). *Revista Fuentes*, (14), 193-208.  
<https://revistascientificas.us.es/index.php/fuentes/article/view/2359>
  11. Lozano, J., Castillo, I. S., García, C. y Motos, E. (2013). El desarrollo de habilidades emocionales y sociales en alumnado con trastorno del espectro autista: una investigación colaborativa en Educación Infantil y Primaria. *DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, (26), 1-11.  
<https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/269847>
  12. Lozano, J. y Merino, S. (2015). Utilización de las TIC's para desarrollar las habilidades emocionales en alumnado con TEA desde la colaboración escuela-familia-universidad: una experiencia en un aula abierta específica. *Didáctica, innovación y multimedia*, (31),

- 1-16. <https://ddd.uab.cat/record/131902>
13. Saladino, M., Marín, D. y San Martín, Á. (2019). Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA. Una revisión bibliográfica. *Etic@ net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 19(1), 1-25. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet/article/view/11858>
14. Silva, G. y Rodríguez, F. de P. (2018). Una mirada hacia las TIC en la educación de las personas con discapacidad y con trastorno del espectro autista: análisis temático y bibliográfico. *Edmetic*, 7(1), 43-65. <http://www.universidaddecordoba.eu/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/10030>
15. Solís-Pin, S. C. y Barcia-Briones, M. F. (2021). Software educativo Sígueme, para estudiantes con autismo. *Dominio de las Ciencias*, 7(1), 68-85. <https://www.dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/1626>
16. Terrazas, M., Sánchez, S. y Becerra, M.T. (2016). Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista de Educación Inclusiva*, 9(2), 102-136. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/285>