

UNIVERSIDAD DE LA LAGUNA

Facultad de Psicología y Logopedia

Trabajo de Fin de Grado de Logopedia

2018/2019

***“APLICACIONES DE LAS TECNOLOGÍAS  
EN PERSONAS CON TEA”***

Autores

***RUBÉN BONILLA JORGE***

***BORJA GALVÁN GONZÁLEZ***

Tutoras

***M<sup>ª</sup> DE LOS ANGELES RUIZ-BTEZ. DE LUGO COMYN***

***CARMEN HERNÁNDEZ JORGE***

## **Resumen**

El Trastorno de Espectro Autista (TEA) supone deficiencias persistentes en la comunicación e interacción social. Este trastorno está cada vez más presente en la escuela y la sociedad, debido a la integración escolar y social de este colectivo. También, se ha incrementado la presencia de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la educación, por lo que es imprescindible conocer profundamente este trastorno y las aplicaciones de las TICs en la intervención con esta población.

El objetivo de este trabajo es conocer los diferentes usos de la tecnología para trabajar con las personas con TEA y los beneficios que éstas tienen para mejorar su calidad de vida. Para ello se realizó una revisión bibliográfica utilizando las siguientes palabras clave: “technologies ASD”, “autismo tecnología”, “tecnología TEA”, “nuevas tecnologías en personas con TEA”, mediante distintos buscadores o bases de datos (Punto Q, Dialnet, Google Académico y Scopus).

Los resultados señalan que las TICs, con un enfoque educativo adecuado, han demostrado que los escolares con TEA mejoran sus habilidades sociales y de lenguaje, les proporcionan un entorno controlado y agradable en el que trabajar, disminuyen su ansiedad e incrementan su predisposición a colaborar en la tarea.

Palabras clave: Trastorno de Espectro Autista, TEA, Tecnologías de la información y la comunicación, TICs

## **Abstract**

Autism Spectrum Disorder (ASD) involves persistent deficiencies in communication and social interaction. This disorder is increasingly present in school and society, due to the school and social integration of this group. The presence of Information and Communication Technologies (ITCs) in education has also increased, which is why it is essential.

The objective of this study is to know the different uses of technology to work with people with ASD and the benefits they have to improve their quality of life. For

this, a bibliographic review was made using the following keywords: “ASD technologies”, “autism technology”, “TEA technology”, “new technologies in people with ASD”, through different search engines or databases (Punto Q, Dialnet, Google Scholar and Scopus).

The results indicate that ICTs, with an adequate educational focus, have shown that school children with ASD improve their social and language skills, provide a controlled and pleasant environment in which to work, reduce their anxiety and increase their willingness to collaborate with the task.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, ASD, information and communication technologies, ITCs.

## **Introducción**

Todos coincidimos en que la finalidad de la tecnología es adaptar la vida y el entorno de las personas de tal manera que resulte beneficioso y satisfaga las necesidades de los usuarios. Con el incremento tanto de las nuevas tecnologías como del uso de las mismas existe, actualmente un interés creciente para incorporar y adaptar su uso al proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) (Moore, Cheng, McGrath y Powell, 2005), por ello, se ha convertido en un campo de estudio y de investigación muy interesante y que está dando importantes frutos para la intervención con esta población.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un conjunto de recursos necesarios para tratar información a través de ordenadores y dispositivos electrónicos, aplicaciones informáticas y redes que son necesarias para convertirla, almacenarla, administrarla y transmitirla. A nivel de usuario o usuaria, sea individual o empresa, las TIC forman el conjunto de herramientas tecnológicas que permiten un mejor acceso y clasificación de la información como medio tecnológico para el desarrollo de su actividad.

Según el DSM 5 (2016), el Trastorno del Espectro Autista (TEA) se define como aquellas deficiencias persistentes en la comunicación social y en la interacción social en diversos contextos, tanto si se han dado con anterioridad al

diagnóstico como si se dan en el momento del mismo. Los criterios diagnósticos de este trastorno son los siguientes: dificultades en reciprocidad socio-emocional, déficits en conductas comunicativas no verbales utilizadas en la interacción social, dificultades para desarrollar, mantener y comprender las relaciones. También se observan patrones repetitivos y restringidos de conducta, actividades e intereses que pueden manifestar de las siguientes formas. Movimientos, habla y utilización de objetos de manera estereotipada y repetitiva, adherencia excesiva a rutinas, patrones de comportamiento verbal y no verbal o resistencia excesiva a los cambios, intereses muy restringidos y fijos que son anormales en cuanto a su intensidad o foco de interés e hiper o hiporreactividad a los estímulos sensoriales o interés inusual en aspectos sensoriales del entorno.

El TEA dura toda la vida y no tiene cura, no existen medicamentos que puedan curar ni tratar los síntomas principales. Por tanto, un objetivo con esta población es mejorar su calidad de vida, incrementando sus posibilidades de comunicación con los demás, para que pueda solicitar lo que necesita y comprender a las personas que le rodean. Para estos aspectos la rehabilitación es un punto clave, tal como señalan Romero y Harari (2017).

Esto dicho así no es tan sencillo, porque debemos considerar que la población con TEA presenta una gran variabilidad tanto en las habilidades sociales y de comunicación como en el comportamiento. Esta variabilidad va desde la ausencia de comunicación hasta la integración con el entorno, o desde conductas de autolesión frecuente hasta ausencia de problemas conductuales. Por tanto, la intervención con esta población debe adaptarse a las necesidades de cada persona para lograr así una mejora en la calidad de vida. De tal manera que el uso de la Tecnología también debe adaptarse a las características particulares que presenten los usuarios y usuarias.

Parece ser que las personas con TEA tienen una afinidad natural para trabajar con las TIC debido a diversos aspectos. En primer lugar, proporcionan un entorno controlado y este colectivo necesita tener siempre control sobre el entorno. En segundo lugar, dan la posibilidad de atención individualizada, lo cual es importante, ya que carecen de atención sostenida y sería difícil trabajar con ellos en

grupo y, finalmente posibilitan repetir los ejercicios, esto es importante, ya que son personas propensas a la frustración cuando se equivocan y poder repetir les proporciona un mayor control y un descenso del nivel de ansiedad (Hardy, Ogden, Newman y Cooper, 2002; Moore y Taylor, 2000). Por otra parte, los dispositivos móviles ofrecen ventajas respecto al uso de los materiales en papel relativas al costo, la disponibilidad, la flexibilidad de uso y la movilidad, aspecto fundamental a tener en cuenta para la implementación de un Sistema Alternativo Aumentativo de Comunicación (SAAC), por ejemplo.

Con todo lo planteado hasta aquí, el objetivo de este trabajo es conocer los diferentes usos de la tecnología para trabajar con las personas con TEA y los beneficios que éstas tienen para su mejora y calidad de vida.

## **Método**

La presente revisión se ha llevado a cabo con un estricto método y control de calidad para evitar posibles conclusiones sesgadas. Entre las estrategias utilizadas para reducir estos sesgos y errores de azar, hemos realizado una búsqueda exhaustiva de todos los documentos potencialmente relevantes e incluido unos criterios explícitos y reproducibles en la selección de los artículos para su revisión.

Para la búsqueda hemos utilizado varias bases de datos con el objetivo de reunir y extraer la información de los diversos artículos encontrados, recurriendo a diferentes buscadores, tales como, Dialnet, Google Académico, Punto Q de la Universidad de La Laguna y Scopus. Las palabras clave utilizadas en todas ellas fueron: “technologies ASD”, en inglés y “autismo tecnología”, “tecnología TEA”, “nuevas tecnologías en personas con TEA”, en español. Debido a la gran cantidad de artículos encontrados hemos seleccionado los publicados desde 2010 en adelante, como primer criterio de inclusión en el estudio.

Utilizando las palabras claves en inglés, hemos encontrado 78.913 publicaciones, correspondiendo en un total de 7.973 al punto Q, 17 a Dialnet, 70.000 al Google Académico y 923 a Scopus. Teniendo en cuenta las palabras claves en español (“autismo tecnología”, “tecnología TEA”, “nuevas tecnologías en personas

con TEA”) se encontraron un total de 11.010 publicaciones, de las cuales un total de 10.900 corresponden al Google Académico, 72 al punto Q y 38 a Dialnet.

Una vez realizada la búsqueda, preseleccionamos los artículos de las diferentes bases de datos, que contenían las palabras clave “TEA” y “Tecnología”. Obtuvimos de esta preselección, 29 artículos, concretamente 4 al punto Q; 5 a Dialnet; 9 al Google Académico; 10 a Scopus. Para la selección final de los artículos realizamos una lectura del resumen o abstract y del método de los estudios, de los cuales se excluyeron 2, porque se centraban en la tecnología, pero no en la aplicación al TEA. En la selección final se obtuvo 4 en Dialnet; 4 en Punto Q; 8 en Google Académico; 9 en Scopus. Suma un total de 25 artículos finales utilizando los tópicos en inglés y en español. Los datos más detallados se presentan en la tabla 1.

**Tabla 1. Búsqueda y selección de artículos.**

| Buscadores       | Inglés | Español | Preselección | Selección Final |
|------------------|--------|---------|--------------|-----------------|
| Punto Q          | 7.973  | 72      | 4            | 4               |
| Dialnet          | 17     | 38      | 5            | 4               |
| Google Académico | 70.000 | 10.900  | 9            | 8               |
| Scopus           | 923    | 0       | 10           | 9               |
| Total            | 78.913 | 11.010  | 28           | 25              |

(Elaboración propia Bonilla y Galván, 2019)

Finalmente realizamos un análisis exhaustivo de los contenidos de los artículos seleccionados. A continuación, se exponen los criterios de inclusión y exclusión.

**Criterios de inclusión:**

- Estudios que se realizan sobre pacientes con TEA y el uso de las nuevas tecnologías en su beneficio.
- Estudios que fueran artículos
- Estudios publicados en lengua española o inglesa.
- Estudios publicados a partir del año 2010.

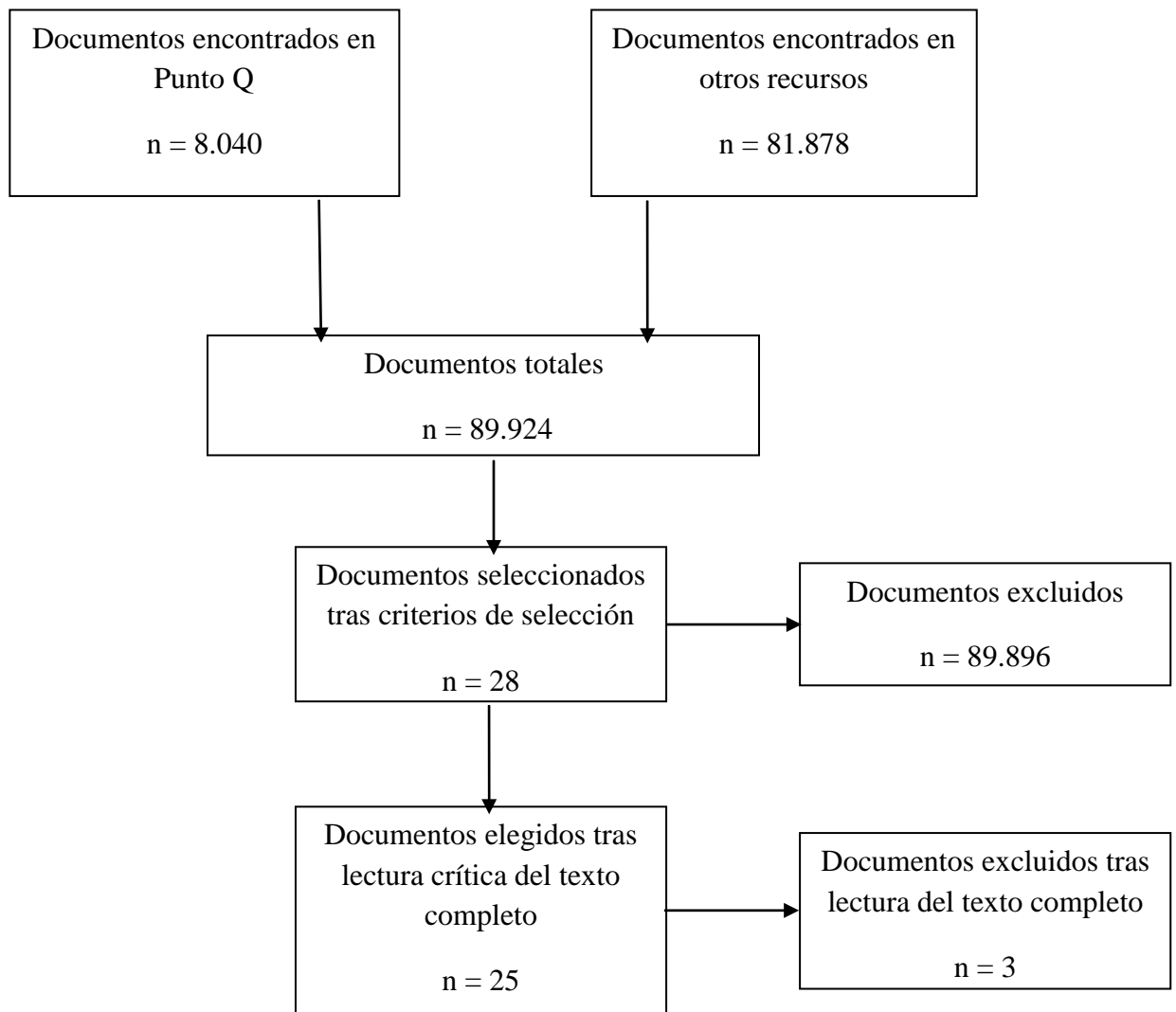
- Estudios que, en su resumen, mencionan las nuevas tecnologías y su aplicación en personas con TEA

**Criterios de exclusión:**

- Estudios que tratan sobre pacientes con TEA, pero no del uso de las nuevas tecnologías en los mismos.
- Estudios que no fueran artículos, tales como, Tesis Doctorales, libros, etc.
- Estudios que hablan de las nuevas tecnologías, pero no de su aplicación en personas con TEA.
- Estudios publicados antes del año 2010.
- Estudios publicados en algún otro idioma que no sea inglés o español.

El proceso de selección de los artículos mencionados queda recogido en el diagrama de flujo (figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo.



(Prisma 2009, Flow Diagram)



## **Resultados**

El estudio del uso de ordenadores en personas con TEA comenzó en 1973 (Colby, 1973), pero es ahora, con el avance de los dispositivos táctiles portátiles (smartphones y tablets) y de las nuevas tecnologías en general, cuando se han empezado a incorporar en las aulas de educación especial.

Los resultados los presentaremos en dos epígrafes, en primer lugar, se explicará en profundidad los tipos de tecnologías encontradas y su aplicación y, en segundo lugar, el beneficio que estas aportan al colectivo de personas con TEA.

### **1.- Tipos de tecnologías y su aplicación**

En los últimos años se ha incrementado el interés por desarrollar todo tipo de aplicaciones para el uso de las personas con TEA. En la actualidad existe una gran variedad de tecnologías que se pueden utilizar para tratar con dichas personas, desde aplicaciones para jugar desde el propio teléfono móvil hasta aplicaciones de ordenador que pueden llegar hasta la realidad virtual.

Según Senromá, Lázaro y Gisbert (2017) las aplicaciones educativas para personas con TEA deben tener desarrollos sencillos e intuitivos para su utilización, deben estar libres de estímulos distractores y basarse en un funcionamiento acorde con las metodologías específicas de intervención con personas con TEA: uso de apoyos visuales para la realización de las tareas, aprendizaje sin error, actividades bien definidas y con opciones de configuración que permitan ajustarlas en la medida de lo posible a cada persona. Además de estos aspectos, los citados autores señalan que las aplicaciones que se usen para trabajar con las personas con TEA deben tener muchas posibilidades de configurabilidad ya que así se puede conseguir un gran rendimiento de la aplicación.

Para un uso adecuado de las tecnologías, se debe utilizar aquella que se adapte mejor a las características, habilidades, necesidades, nivel de desarrollo o ritmo de aprendizaje de las personas con TEA, incorporándose también refuerzos en los aciertos y los errores para motivar al niño o la niña. Es tan importante considerar el buen funcionamiento y adecuación de esta tecnología que Torrado, Montoro, Gómez y Jaccheri, (2018) advierten del impacto negativo que los

problemas de software pueden provocar en las personas de esta población, ya que en la citada investigación se dieron errores en la aplicación que utilizaban (se cerraba de forma repentina), lo que causó dificultades a los escolares, aunque se tratara de dos casos aislados que no afectaron al resto de las sesiones.

A continuación, se describirán las tecnologías más utilizadas en la intervención con las personas con TEA, categorizadas en función de las áreas del desarrollo para las que van destinadas a trabajar. Las aplicaciones que se describen a continuación han sido recogidas por diferentes autores en distintos estudios, concretamente por: Sánchez, (2016), Contreras, Fernández, y Pons, (2016) y Lozano, Sánchez y Espinosa, (2017).

### ***1.1.- Aplicaciones que se dirigen a mejorar el vocabulario***

#### **ABA PLANET PRO**

Esta aplicación ha sido diseñada para la ampliación de vocabulario, ha sido pensada para personas con TEA por lo que las características de diseño se adaptan plenamente al funcionamiento de las personas con TEA. Consta de ejercicios de aprendizaje receptivo y ejercicios de emparejamiento, no se necesita lectoescritura para usarla.

#### **I-LEXIS HD ML**

Esta aplicación no está diseñada para personas con TEA, pero la sencillez de su diseño y las opciones que ofrece la hacen muy indicada para trabajar la producción oral de palabras agrupadas por campos semánticos.

La propia aplicación nos ofrece diversos escenarios para trabajar vocabulario, pero también nos ofrece la posibilidad de generar de manera fácil y rápida nuestro propio escenario. En menos de un minuto podemos hacer la foto in situ, grabar la palabra con nuestra propia voz o la del alumno y utilizarlo al momento o dejar la actividad para otro día.

## **1.2 Aplicaciones destinadas a comunicación y lenguaje**

PEAPO (Programa de estructuración ambiental por ordenador).

Se dirige a la mejora de las capacidades de autodirección. Está estructurado en torno a la traducción y adaptación de algunos de los sistemas de intervención específicos para personas con TEA, como sistemas de estructuración, anticipación y agendas personales. Sus posibilidades de aplicación se centran en las habilidades de comunicación y estructuración espacio-temporal del niño.

VIZZLE

Tiene como objetivo fortalecer el lenguaje visual de las personas con TEA a través de una serie de fichas interactivas y juegos que incluyen una serie de imágenes sonidos y vídeos.

## **1.3 Aplicaciones que se dirigen a la conciencia del propio cuerpo**

SOMANTICS

Esta aplicación está formada por diferentes actividades que utilizan el tacto, el gesto y la entrada de la cámara (imagen del propio alumno a tiempo real) para fomentar, capturar y ampliar los intereses de las personas con TEA, promoviendo así una mayor autoconciencia.

DESCUBRIENDO MI CUERPO

Sirve para desarrollar el lenguaje corporal, el cual es muy importante tratar en personas con TEA. En esta aplicación se utiliza Kinect, un aparato que permite a los usuarios interactuar con el entorno sin la necesidad de utilizar un controlador físico. Este dispositivo enfoca al usuario con su cámara y lo proyecta en una pantalla a modo de espejo, además permite reconocer gestos, la voz y distintos objetos virtuales pudiendo interactuar con ellos. Con ello se podría instruir tanto la parte intelectual, como detectar formas y figuras, seguir consignas y relacionar lugares o situaciones con objetos específicos, como las habilidades motrices, tomar un objeto con determinada mano, movilizarse por el escenario para lograr el objetivo y hasta detectar y utilizar distintas partes de su propio cuerpo en diferentes ambientes.

## **1.4 Aplicaciones dirigidas a la educación emocional e imaginación**

### LA CARA EXPRESIVA

Herramienta útil para trabajar la identificación y reconocimiento de expresiones faciales. Se trata de un programa de realidad virtual en el que aparece una cara compuesta por distintos elementos faciales (cejas, ojos, nariz y boca) que pueden ser moldeados a petición del usuario para ir conformando las distintas expresiones emocionales.

### VOY A HACER COMO SI...

A través de la realidad virtual, propone una serie de juegos y actividades dirigidas a facilitar una mejor comprensión de la imaginación y simbolización por parte de la persona con TEA dentro de un entorno familiar: un supermercado.

## **1.5 Aplicaciones que se dirigen a las habilidades sociales**

### FACETIME

Esta es una conocida aplicación para intercambiar informaciones entre dos aulas o entre un aula y uno de los profesionales o familias. Esta aplicación nos permite establecer una videollamada entre dos dispositivos de la casa Apple. Se aprovecha el uso de esta aplicación para analizar aquellos aspectos de la comunicación no verbal que tenemos que tener en cuenta cuando hablamos con otra persona.

### OSMO

Es un accesorio para el iPad que combina elementos tangibles (fichas, piezas...) con elementos digitales (diferentes aplicaciones).

Actualmente se utilizan tres de las aplicaciones que tienen: *Tangram* (para trabajar la organización espacial), *Números* (para trabajar el cálculo) y *Letras* (para trabajar la ortografía).

Se trabaja en equipos de dos alumnos, a veces de manera competitiva y otras cooperativas. El objetivo final es fomentar los cambios comunicativos a través

del juego, ya sea para pedir ayuda, explicar el proceso seguido, pedir una de las piezas necesarias para realizar el ejercicio, etc.

## **2.- Cómo mejora la vida de los usuarios tras la utilización de las NTIC**

Varios autores coinciden en que 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. Así, el posible beneficio del uso de los medios informáticos dependerá de la forma en que este recurso sea utilizado.

Uno de los espacios de intervención con personas con TEA es el aula, de tal manera que varios autores señalan las ventajas que los dispositivos tienen para la docencia con estos niños y niñas. Renilla, Pedrero, Sánchez y Estévez (2011) comentan que las personas con TEA han de ser el centro de la enseñanza, de tal forma que para que el aprendizaje sea efectivo, deberá ir adaptándose a las necesidades de cada una de ellas y considerar su participación activa en la adquisición de los conocimientos.

Entre las ventajas mencionadas anteriormente se destacan su potencial para centrar la atención en las personas con TEA captando su interés; la posibilidad de que contribuyan a reducir las conductas problemáticas; la capacidad de proporcionar retroalimentación continua; su posibilidad de ayuda al desarrollo del lenguaje; y permitir el control de la situación de aprendizaje (Sánchez, 2016).

La intervención con personas con TEA mediante el uso de dispositivos tecnológicos ha dado buen resultado en diferentes aspectos de la calidad de vida de este colectivo. Por ejemplo, mediante un juego creado específicamente, se ha observado que los niños y niñas con TEA generan interacciones sociales más sencillas y agradables para los usuarios porque ocurren en un contexto lúdico. Esto produce una mayor confianza en los niños y menos ansiedad a la hora de participar de manera activa (Jingying, Guangshuai, Kun, Guanghai y Leyuan, 2018)

Además de lo señalado, hay estudios que indican el aumento significativo de los prerrequisitos del lenguaje, la intención comunicativa y la conducta (Dolores, Serrano y Paz, obteniendo unos resultados muy similares a los observados en

Flores et al. (2012)). En ambos casos, los autores y autoras señalan que la motivación y atracción que les produce la realización de actividades con el uso de la tableta y las aplicaciones es una variable fundamental. También, se apreció a través de ese estudio que el trabajo con la tablet fomenta el desarrollo de la comunicación del niño, así como un aumento considerable de balbuceos.

El trabajo con estas tecnologías puede suponer una práctica para situaciones sociales reales, para ello se podría utilizar “Facetime”, una de las aplicaciones mencionadas en este trabajo. Esta aplicación permite de una manera más sencilla establecer conversaciones e interacciones. Está comprobado que a los niños con TEA les atraen los videojuegos, la música y los efectos sonoros; la presencia de personajes-guía animados y los juegos que pueden controlar ellos mismos, como se cita en Lozano et al. (2013).

Según Gómez y García (2012), las TIC ofrecen, sobre todo, información visual. Esto beneficia a las personas con TEA ya que procesan mejor la información que reciben por el canal visual que el auditivo. Además, la representación visual de dicha información facilita la estructuración del pensamiento y del aprendizaje. Así mismo, el apoyo de la comunicación también facilita el desarrollo de todo tipo de habilidades, ya que se aprende comunicándose y relacionándose con los demás.

Respecto al desarrollo de todo tipo de habilidades tal y como se comentaba anteriormente, también se puede mejorar la autonomía y la ubicación temporo-espacial de las personas con TEA. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las tecnologías son un instrumento más que se utiliza en la intervención para así evitar generar una dependencia con el dispositivo.

Por último, cabe destacar que el uso y beneficio de las TIC en la intervención de personas con TEA dependerá de la forma en que este recurso sea utilizado ya que no es suficiente con usar la tecnología. Para producir cambios en el aprendizaje de estas personas, se deberá incidir en las estrategias educativas desarrolladas a través de estos recursos. Expresado por Passerino y Santarosa, 2008 (citado por Lozano, Sánchez, y Espinosa, 2017). Véanse tablas 2 y 3.

**Tabla 2. Beneficios del uso de las TICs.**

---

| Beneficios del uso de las TICs   |
|--|
| Interacciones sociales más sencillas y agradables  |
| Coste más económico que el material en papel   |
| Versátiles (Con un solo dispositivo se pueden utilizar infinidad de aplicaciones)                        |
| Desarrolla las habilidades comunicativas, sociales y del lenguaje  |
| Aumentan los prerrequisitos del lenguaje, la intención comunicativa y se reduce la conducta problemática |
| Interfaces muy sencillas basadas en iconos por lo que no es necesaria la lectoescritura para su uso      |
| En el caso de las Tablet y dispositivos móviles permite llevarlos a cualquier parte                      |

---

(Elaboración propia Bonilla y Galván, 2019)

**Tabla 3. Aspectos que incrementan la efectividad del uso de las TICs**

---

| Aspectos que incrementan la efectividad del uso de las TICs |
|---|
| Usarlas en contexto lúdico                                  |
| Mayor motivación  |
| Interacciones sociales más sencillas y agradables           |
| Buen planteamiento educativo                                |
| Mejoran la sensación de logro personal                      |

---

(Elaboración propia Bonilla y Galván, 2019)

## **Discusión y conclusiones**

El objetivo de nuestro trabajo fue conocer los diferentes usos de la tecnología para trabajar con las personas con TEA y los beneficios que éstas tienen para su mejora y calidad de vida.

Una primera conclusión es que existen diversos dispositivos y aplicaciones que se han venido utilizando o que se están empezando a utilizar en la actualidad para trabajar las habilidades sociales y del lenguaje en los niños con TEA.

Como hemos podido ver en varios estudios, estas tecnologías tienen un impacto positivo en los niños y niñas con este trastorno debido no solo a que han mostrado que mejoran notablemente las habilidades sociales y del lenguaje, sino que además les proporcionan un entorno controlado y agradable en el que trabajar provocando un descenso de la ansiedad y una mayor predisposición a colaborar en la tarea. Si bien, esto es cierto, varios autores coinciden en que 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. Así, el posible beneficio que acompaña al uso de estos medios dependerá de la forma en que sean aplicados.

También es importante destacar que la tecnología en sí misma no consigue cambios en las personas con TEA, sino que depende del uso que se le da y aunque es importante la incorporación de las mismas en la educación, aún los son más las estrategias educativas desarrolladas a través de estas.

Pese a todas las bondades que el uso de las tecnologías presenta en la intervención logopédica y educativa en las personas con TEA, también debemos mencionar algunas precauciones que se han de tomar a la hora de trabajar con estos dispositivos. Los posibles fallos de software, como por ejemplo el cierre repentino de una aplicación, que pueden darse durante las sesiones podrían provocar un gran impacto negativo, como un incremento en los niveles de ansiedad en las personas de esta población. Torrado et al. (2018)



Además, aunque cada vez la tecnología va tomando mayor importancia en la vida de las personas con TEA y hay un mayor número de estudios, investigaciones y herramientas que facilitan el desarrollo de nuevos dispositivos y aplicaciones, queda mucho por hacer para cubrir todas las necesidades de este colectivo.

Por último, queremos destacar la importancia que tiene este trabajo para la intervención logopédica. Como ya se ha visto, las personas con TEA tienen dificultades en distintas áreas del lenguaje, la comunicación, las habilidades sociales y la conducta. Cada persona es distinta y tiene sus propias necesidades por lo que precisamos de una gran variedad de material para trabajar con ellas. Por esto, la tecnología es un bien muypreciado, nos da la capacidad de poder utilizar infinidad de ejercicios y estrategias para mejorar su calidad de vida con tan solo un aparato. Por tanto, estas tecnologías aportan grandes beneficios en el desarrollo de las habilidades comunicativas, sociales y del lenguaje y también reducen la mala conducta de las personas con TEA. Todos estos aspectos se tratan en la intervención logopédica y las TICs sin duda sirven de gran ayuda para lograrlo.

## **Referencias bibliográficas**

Aziz, N. S. A., Ahmad, W. F. W., & Hashim, A. S. (2018, June). A Study on Mobile Applications Developed for Children with Autism. In *International Conference of Reliable Information and Communication Technology* (pp. 772-780). Springer, Cham.

Acedo, M. T., Herrera, S. S., & Traver, M. T. B. (2016). Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista de Educación Inclusiva*, 9(2), 102-136.

Baldassarri, S., Passerino, L., Ramis, S., Riquelme, I., & Perales, F. J. (2018, September). Videogame-based case studies for improving communication and attention in children with ASD. In *Proceedings of the XIX International Conference on Human Computer Interaction* (p. 9). ACM.

Cécile, M., Charles, F., & Hélène, S. (2018). Effectiveness and usability of technology-based interventions for children and adolescents with ASD: A systematic review of reliability, consistency, generalization and durability related to the effects of intervention. *Computers in Human Behavior*.

Chen, J., Wang, G., Zhang, K., Wang, G., & Liu, L. (2019). A pilot study on evaluating children with autism spectrum disorder using computer games. *Computers in Human Behavior*, 90, 204-214.

Cintado, J. L. G., Bueno, C. M., Rodríguez, M. B., Bueno, E. M., de la Fuente Martínez, M. L., & Muñoz, L. G. (2016). Una "inclusiva" mirada de la tecnología en nuestro colegio. Trabajando con una mirada especial: TEA y TIC en nuestro colegio. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (365), 41-48.

Contreras, V., Fernández, D. A., & Pons, C. (2016). Interfaces gestuales aplicadas como complemento cognitivo y social para niños con TEA. *TE & ET*.

Di Mascio, T., Tarantino, L., Cirelli, L., Peretti, S., & Mazza, M. (2018, June). Designing a Personalizable ASD-Oriented AAC Tool: An Action Research Experience. In *International Conference in Methodologies and intelligent Systems for Technology Enhanced Learning* (pp. 200-209). Springer, Cham.

Flores, M., Musgrove, K., Renner, S., Hinton, V., Stroizer S., Franklin, S. y Hil, D. (2012). *A comparison of Communications using the Apple iPad and a picture-based system. Augment. Altern Commun*, 28(2), 74-84.

Gomez, J., Jaccheri, L., Torrado, J. C., & Montoro, G. (2018, June). Leo con lula, introducing global reading methods to children with ASD. In *Proceedings of the 17th ACM Conference on Interaction Design and Children* (pp. 420-426). ACM.

Gómez, J. L. C., & García, V. A. (2012). Tecnologías de la información y la comunicación: aplicaciones en el ámbito de los trastornos del espectro del autismo. *Siglo Cero: Revista Española sobre Discapacidad Intelectual*, 43(242), 6-25.

Goosen, L. (2018, October). Information Systems and Technologies Opening New Worlds for Learning to Children with Autism Spectrum Disorders. In *International Conference Europe Middle East & North Africa Information Systems and Technologies to Support Learning* (pp. 134-143). Springer, Cham.

Groba, B. (2015). Impacto de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el funcionamiento en la vida diaria de niños con trastorno del espectro del autismo.

Guillén, S. G., Rojas, D. G., & Fernández, S. J. (2016). Uso de las TIC en el Trastorno de Espectro Autista: aplicaciones. *EDMETIC*, 5(2), 134-157.

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

Lozano, M. D. J., Sánchez, J. L. S., & Espinosa, M. P. 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.

March-Miguez, I., Montagut-Asunción, M., Pastor-Cerezuela, G., & Fernández-Andrés, M. I. (2018). Intervención en habilidades sociales de los niños con trastorno de espectro autista: una revisión bibliográfica. *Papeles del Psicólogo*, 39(2), 140-149.

Martínez, J. L., Pagán, F. J. B., García, S. A., & Máiquez, M. C. C. (2016). 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.

Muñoz, R., Noël, R., Kreisel, S., & Mancilla, F. (2012). Project@ Emociones: software para estimular el desarrollo de la empatía en niños y niñas con trastornos del espectro autista. *Nuevas ideas en informática educativa*, TISE, 59-64.

Nofre, P. S. (2016). TIC&TAC. In *EDUNOVA TIC 2016-I Congreso Virtual internacional de Educación, Innovación y TIC.: Del 14 al 16 de diciembre de 2016. Libro de actas* (pp. 611-620). REDINE. Red de Investigación e Innovación Educativa.

Rodríguez, J. P. C., & Pico, L. E. A. (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.

Romero-Pazmiño, M., & Harari, I. (2017). Uso de nuevas tecnologías TICS-realidad aumentada para tratamiento de niños TEA un diagnóstico inicial. *Revista CienciAmérica*, 6(3), 131-137.

Sanromà-Giménez, M., Lázaro-Cantabrana, J. L., & 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.

Suárez, F., Mata, B., & Peralbo, M. (2015). Valoración de un programa de intervención para niños con TEA basado en las TIC. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación*, 094-098.

Villalta, M. R. R., Esteban, A. P., Cabaco, A. S., & Villa, J. E. (2011). Evolución tecnológica en la enseñanza virtual de personas con tea. *International Journal of Developmental and Educational Psychology: INFAD. Revista de Psicología*, 1(4), 383-392.