

UNIVERSIDAD
INTERNACIONAL
DE LA RIOJA

unir

Universidad Internacional de La Rioja
Máster Universitario en Educación Especial

**Proyecto de investigación sobre la mejora en el
desarrollo comunicativo del alumnado con TEA
a través de diferentes Apps**

Trabajo fin de máster Isabel Herrero Martín
presentado por:

Titulación: Master en Educación Especial

Director: Joaquín Manuel González Cabrera

Ciudad: Teruel

Mes, año: Julio, 2017

Resumen

Las personas con Trastorno de Espectro Autista (TEA) se caracterizan por presentar, entre otras cosas, una comunicación muy deteriorada, la cual es de vital importancia mejorar para, de esta forma, contribuir a aumentar su calidad de vida. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son recursos que contribuyen a hacer la vida de las personas más fácil. Precisando, son múltiples los recursos tecnológicos que se emplean en educación y, en concreto, en el ámbito de la educación especial pero, todavía no se dispone de las competencias necesarias para sacar el máximo partido a todos los recursos que nos ofrecen las TIC, por lo que el objetivo general de este proyecto gira en torno a facilitar la labor de docentes y el beneficio de alumnos/as con TEA, dando a conocer parte de las Apps más destacadas que están disponibles para hacer frente a las necesidades de estos niños/as y, en concreto, dar a conocer la App que ofrece mejores resultados en su desarrollo comunicativo. Para tal fin, se desarrollará un proyecto de investigación basado en un diseño de grupo control no equivalente, pretest-postest. Se piensa que, tras la realización del mismo, la app ZapPicto podría ser la que mejores resultados ofreciera.

Palabras Clave: TIC, TEA, Apps, comunicación y Necesidades Educativas Especiales.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

Abstract

People with Autism Spectrum Disorder (ASD) are characterized by, among other things, a very deteriorated communication, which is vital to improve their quality of life. On the other hand, Information and Communication Technologies (ICT) are resources that contribute to make people's lives easier. In particular, there are a lot of technological resources used in education, and particularly in special education, but it does not exist enough necessary skills to get advantage of all the resources offered by ICTs. For all this, the general objective of this project revolves around to facilitate the work of teachers and the benefit of students with ASD, releasing part of the most outstanding Apps that are available to help with the needs of these children and, in particular, to make known the App that offers better results in their communicative development. To this aim, a research project will be developed which will be based on a non-equivalent control group design, pretest-posttest. It is thought that, after the realization of the same, the ZapPicto app could be the one that offered better results.

Keywords: ICT, ASD, Apps, communication and Special Educational Needs.

1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.1 JUSTIFICACIÓN	7
1.2 OBJETIVOS	8
2. MARCO TEÓRICO.....	9
2.1. TRASTORNO DE ESPECTRO AUTISTA	9
2.1.1. Definición y Evolución Histórica del Término.....	9
2.1.2. Etiología	11
2.1.3. Características	13
2.1.4. Clasificación	15
2.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN.....	18
2.2.1 Aproximación a las TIC, definición y evolución	18
2.2.2 Utilización de las TIC en las aulas.....	21
2.2.3 Importancia en educación	24
2.2.4 Profesorado ante las TIC.....	25
2.3 RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA ALUMNOS CON TEA	28
2.3.1 Aplicaciones para dispositivos electrónicos: características.....	28
2.3.2 Impacto del uso de recursos tecnológicos sobre alumnado con TEA	33
3. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	35
3.1 PROBLEMA QUE SE PLANTEA.....	35
3.2 OBJETIVOS / HIPÓTESIS	36

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

3.3 DISEÑO	36
3.4 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	37
3.5 VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	38
3.6 PROCEDIMIENTO.....	41
3.7 ANÁLISIS DE DATOS.....	42
3.8 ÉTICA	43
4. CONCLUSIONES.....	44
4.1 CONCLUSIONES	44
4.2 LIMITACIONES	46
4.3 PROSPECTIVA	47
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen Clasificación Autismo según DSM-IV y DSM-V _____	16
Tabla 2. Áreas del desarrollo en el autismo según DSM-IV y DSM-V _____	16
Tabla 3. Grados de afectación del TEA _____	17, 18
Tabla 4. Resumen Aplicaciones _____	32
Tabla 5. Diseño del Proyecto de investigación _____	37
Tabla 6. Variables del Proyecto de investigación _____	38
Tabla 7. Variables endógenas operativizadas _____	39
Tabla 8. Valoración de Apps _____	40, 41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Etapas de la tecnología _____	20
Figura 2. Esquema: Usos de las TIC en Educación _____	22

1. INTRODUCCIÓN

1.1 JUSTIFICACIÓN

De un tiempo a esta parte, el interés por introducir el uso las Tecnologías de las Información y de la Comunicación (desde ahora en adelante TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado en general y de los alumnos/as con Trastorno de Espectro Autista (desde ahora en adelante TEA) en particular, ha aumentado (Moore, Cheng, McGrath y Powell, 2005), y desde esta perspectiva parte este proyecto de investigación, el cual ha sido elegido por dos razones fundamentales:

Por un lado, se ha elegido tratar el TEA porque, aunque los afectados por este trastorno tienen unas características identificativas y propias, como su propio nombre indica, existe un amplio espectro, por lo que no todos los niños/as tendrán el mismo grado de desarrollo en cuanto a habilidades sociales, comunicación, autonomía, etc. lo que puede complicar en mayor medida la intervención, por consiguiente, cuanto mayores conocimientos se tengan sobre el TEA, mejor se podrá responder a este alumnado.

Por otro lado, tratar también las TIC en lo referente a alumnos/as con TEA, se ha elegido debido a que en la actualidad la tecnología juega un papel primordial en nuestras vidas, no solo en el terreno personal, sino que también se ha visto una creciente utilización de ella en áreas como la salud y la educación. En lo referente al área educativa, se puede afirmar que las TIC son utilizadas de manera frecuente, con la finalidad de favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado, y en especial son muchos los recursos tecnológicos que se emplean para favorecer el desarrollo integral de niños/as con TEA, en concreto, el desarrollo de su competencia comunicativa.

Aunando estos dos aspectos comentados, TIC y TEA, y tras investigaciones previas, se puede decir que la investigación educativa va acumulando evidencias sobre los beneficios del uso de las TIC en el desarrollo integral de este alumnado, pero a pesar de eso, no existen estudios exhaustivos sobre cuáles son los programas tecnológicos más adecuados para el desarrollo de estos niños/as, o si se les da un uso correcto en cuanto a su utilización, y es desde este punto de donde parte la importancia de este proyecto de investigación.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

Concretando un poco más, con esta investigación se pretende obtener un conocimiento mayor y real sobre las TIC en el contexto educativo actual, conocer que es lo más adecuado para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje, y en concreto la comunicación de niños/as con TEA, todo ello con la finalidad de mejorar las prácticas educativas. A grandes rasgos, estas serían las preguntas a las que se pretende dar respuesta con este proyecto:

¿Realmente el uso de las TIC supone una mejoría considerablemente mayor en este alumnado que el uso de recursos de corte más tradicional?; ¿Sería conveniente llevar a cabo una metodología que convine ambos tipos de recursos?; Dentro de las TIC, ¿cuáles son las Apps que están dando mejores resultados?; ¿su utilización es la más adecuada?

Como se puede ir deduciendo, la línea general de este trabajo trata sobre qué recursos tecnológicos son los más adecuados para ayudar en el desarrollo de alumnos/as con TEA. Dentro de este desarrollo, se hace especial mención al aspecto comunicativo, área que este alumnado suele tener perjudicada, y que mejorándola podrían lograr una mayor autonomía en sus vidas cotidianas, algo de gran relevancia, ya que la autonomía nos proporciona calidad de vida, lo cual es un principio básico del ser humano.

Resumiendo lo comentado en este punto, lo que hace que lo planteado en este proyecto sea un campo de trabajo y estudio muy interesante, es que va a permitir conocer en mayor profundidad el TEA y las TIC que más nos pueden ayudar en su intervención, por lo que se va a responder a un problema real, que es el de dar la mejor respuesta a las necesidades educativas de los alumnos/as con TEA, permitiendo una mejor integración de éstas en la comunidad.

1.2 OBJETIVOS

El objetivo general de este proyecto es:

- Realizar un proyecto de investigación para determinar la App más adecuada para el desarrollo comunicativo del alumnado con TEA.

En cuanto a los específicos:

1. Conocer en profundidad el trastorno de espectro autista.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

2. Profundizar en el concepto TIC y su evolución.
3. Abordar el lugar que ocupan las TIC en el aula.
4. Analizar en profundidad diferentes aplicaciones informáticas para favorecer el desarrollo de niños/as con TEA.
5. Indagar en el impacto que suponen las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje de alumnos/as con TEA.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. TRASTORNO DE ESPECTRO AUTISTA

2.1.1. Definición y Evolución Histórica del Término

El concepto de autismo se dió a conocer en 1943 gracias a las investigaciones de Leo Kanner, un psiquiatra austriaco, quien en su artículo “Autistic disturbances of affective contact” ofrecía las primeras aportaciones de lo que se conoce a día de hoy como autismo, es decir, describía las características de 11 niños con grandes dificultades para relacionarse con su entorno, los cuales fueron observados en su clínica de Baltimore (Artigas y Paula, 2011). Las características que describe Kanner siguen teniéndose en cuenta actualmente, no obstante, se han producido varias revisiones en cuanto al término de autismo se refiere, a continuación, se presenta una evolución histórica del término.

Desde 1943 hasta 1963, se entendía el autismo como un trastorno emocional, causado por factores de tipo emocional/afectivo entre los padres y el niño/a en cuestión, por lo que la intervención se basaba principalmente en una terapia de familia con el objetivo de crear vínculos emocionales adecuados.

Más adelante, entre 1963 y 1983, se produce un cambio significativo en cuanto a lo que se entendía por autismo. Esto es debido a la falta de justificación empírica y por un hecho de gran relevancia, el descubrimiento de que los sujetos que presentaban autismo poseían alteraciones neurobiológicas, causantes de la conducta asocial y repetitiva que los caracteriza.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

El estudio desarrollado por Wing y Gould (1979, citado en Millá y Mulas, 2005), definió los tres déficits que caracterizan el autismo: dificultad en interacción social, comunicación e imaginación, y establecieron que estas características se encontraban siempre en personas con autismo pero también en otras, por lo que posteriormente, entre 1983 y 1998, se pasó de considerar el autismo como “psicosis infantil” a considerarlo, por el DSM-IV, como “Trastorno Generalizado del Desarrollo” (TGD) el cual incluía cinco sub-tipos: Autismo típico, Síndrome de Asperger, Síndrome de Rett, Trastorno Desintegrativo y TGD No Especificado (APA, 1994).

A partir de los años 90, diferentes estudios van proliferando, lo cual permite estar más cerca de las causas que producen el trastorno y, por consiguiente, de llevar a cabo intervenciones más ajustadas, que respeten sus capacidades, y donde la comunicación es el eje central que permite el correcto desarrollo del sujeto. Además, se establecen políticas a nivel nacional e internacional que permiten asignar fondos para la atención y apoyo psicopedagógico tanto del niño/a con autismo como de su familia (Talero, Martínez, Ovalle, Velásquez y Zarruk, 2003).

Actualmente, el autismo se encuadra bajo el término de "Trastornos del Espectro Autista" (TEA), que sustituye al TGD, y en el que se encuentra una única categoría diagnóstica pero, como su propio nombre indica, bajo esta categoría existe una amplia gama de trastornos, cada uno con unas peculiaridades determinadas, las cuales comienzan a manifestarse generalmente en los primeros tres años de vida (Confederación Española de Autismo-FESPAU, 2016).

En la actualidad, el TEA se define en el DSM-V como un conjunto de trastornos del desarrollo, los cuales se caracterizan por presentar alteraciones en la interacción y cognición social, en la comunicación, presentan también conductas repetitivas y un repertorio restringido de intereses y actividades (APA, 2014). El DSM-V supone una mejora con respecto a manuales anteriores, ya que permite diagnosticar antes de los 3 años, lo que supone una mayor identificación de casos y a su vez, una intervención más temprana, la cual beneficiará en el desarrollo del sujeto (Martín, 2013).

En lo referente a alteraciones en la cognición social, característica relevante del TEA, se entiende: la falta de habilidad para leer las claves faciales que nos aporta el otro

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

interlocutor, y por lo tanto también la dificultad en predecir respuestas; la falta de habilidad para comprender emociones propias y ajenas; el problema para iniciar y/o mantener conversaciones, etc. Diferentes estudios han evidenciado que “El niño autista es capaz de reconocer las facciones independientemente, pero no consigue procesarlas visual y espacialmente, reconoce los rasgos faciales, pero es incapaz de integrarlos en una cara específica” (Idiazábal-Aletxa, 2007, p. 50).

Como se ha comprobado tras estas líneas, los conocimientos y la terminología empleada para hablar de autismo ha ido evolucionando debido a numerosos estudios que aportaron nuevas informaciones para entender este trastorno pero, a pesar de que se han producido significativos avances, todavía son muchas las investigaciones que se realizan en nuestros días. Una de las principales razones de ello es el importante número de casos que se diagnostican, según el Instituto de Salud Carlos III, 1/150 niños presentan algún trastorno dentro del espectro; a nivel de España, existen más de 300.000 casos y a nivel mundial, 67 millones (Cornago, 2013). Por todo ello, a continuación, se muestran las posibles causas que producen el TEA y que son las más aceptadas a día de hoy.

2.1.2. Etiología

La etiología del TEA es un tema que está en continua discusión, actualmente no se ha llegado a la conclusión sobre cuáles son las causas concretas que producen este trastorno, no obstante, en los últimos años, diversas investigaciones parecen esclarecer que son muchos los factores que pueden influir en su aparición, es decir, estaríamos hablando de un origen multicausal que interfiere en la diferenciación neuronal y sináptica durante el proceso embrionario (Hernández, Ruíz y Martín, 2011).

Una de las causas que más aceptación parece tener es la de origen genético. A partir de los años 80, empiezan a emerger distintas teorías de base genética para explicar el origen del TEA, y en la actualidad, se reafirma esta posición y se entiende al TEA como un trastorno con una base genética muy relevante, considerando la existencia de al menos 15 genes que entran en relación directa con el trastorno (Geschwind, 2011).

Concretando un poco más, por una parte, diversos estudios han comprobado que en la aparición del TEA, las variaciones en la estructura de algunos genes son un factor

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

de riesgo; por otro lado, también se ha comprobado un aumento de las posibilidades de que el trastorno aparezca cuando hay algún hermano con él, suponiendo un 20% más de probabilidad, lo cual aumenta cuando se trata de gemelos monocigóticos, con un porcentaje de entre un 70% - 90% más (Ronald y Hoekstra, 2011).

En cuanto a los cromosomas, se ha demostrado que tienen más relación con el TEA los cromosomas 15 y 7. Por otro lado, la investigación ha descubierto que las anomalías presentes en los cerebros de personas con este trastorno están vinculadas con la serotonina (Santangelo y Tsatsanis, 2005).

En los últimos años se han realizado múltiples estudios sobre el TEA, pero en concreto ha surgido un nuevo enfoque de investigación que está siendo de gran utilidad para la comprensión del trastorno, este enfoque aparece tras el descubrimiento de las neuronas espejo, el cual se produce en los años 90. Este descubrimiento se da tras experimentos realizados con macacos, donde se pudo apreciar la activación de un cierto tipo de neuronas, tanto en situaciones en las que se ejecutaban acciones, como cuando se visualizaba a otros ejecutándolas, éstas eran las neuronas espejo, las cuales están compuestas por distintas modalidades, que se van activando según la acción realizada (Di Pellegrino, Fadiga, Fogassi, Gallese y Rizzolatti, 1992).

Profundizando un poco más, las neuronas en espejo son células nerviosas que reaccionan ante las acciones de otras personas, es decir, toman partido en el reconocimiento de los actos de otros sujetos, los reconocen y responden ante ellos, por lo que éstas también controlan los movimientos propios del sujeto. Por todo ello, hay una clara relación entre el mal funcionamiento de este tipo de neuronas y las características que presentan las personas con TEA. Las neuronas en espejo están relacionadas con el Sistema Nervioso Entérico, el cual se encuentra involucrado en el reconocimiento de las intenciones de otros, por lo que un mal funcionamiento de éste explicaría la falta de habilidades sociales que presentan las personas con TEA. Además, investigaciones parecen mostrar que estas neuronas también están en relación con el Área de Broca, por lo que afectaría a la adquisición del lenguaje, característica más relevante que poseen estas personas (Cornelio, 2009).

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

Como se ha mencionado al principio de este punto, a pesar de que la genética es la causa del TEA que más aceptación está teniendo, su origen parece ser multicausal. A continuación, Banús (2013) muestra otras de las causas más relevantes que se barajan:

- Infecciones víricas: ciertas investigaciones muestran que un elevado número de madres de niños con TEA padecieron durante su embarazo alguna infección vírica como sífilis, rubeola, toxoplasmosis, etc.
- Otras causas: como problemas de origen perinatal, gran exposición, por parte de los padres, ante productos químicos, etc.

Con todo ello se puede deducir que, a pesar de que la genética parece ser la causa más importante de la aparición del TEA, todavía no existe una etiología concreta para este trastorno, es más, su origen podría estar en una combinación de varias causas. Por todo ello, la investigación se hace muy relevante, ya que es importante conocer las causas que producen los trastornos para llevar a cabo intervenciones lo más ajustadas y tempranas posibles (Banús, 2013).

2.1.3. Características

Este apartado resulta de gran relevancia por varias razones, conocer las características no solo ayuda a comprender en mayor profundidad el trastorno, sino que también va a facilitar un diagnóstico temprano de éste y, en consecuencia, llevar a cabo una adecuada intervención lo antes posible, que permita el máximo desarrollo de las posibilidades de la persona. En el diagnóstico del TEA también se debe tener muy en cuenta su comorbilidad, Simonoff, Pickles, Charman, Chandler, Loucas y Baird (2008) estiman que alrededor del 10% de los individuos con TEA poseen un desorden neurológico, genético o metabólico; por otro lado, hasta un 51% de las personas con este trastorno llevan asociada discapacidad intelectual; y sobre el 40% no poseen lenguaje oral. Dichos aspectos se deben tener muy presentes, ya que un diagnóstico correcto, conducirá a una intervención más ajustada.

Cada individuo tiene unas características distintas, esto es lo que hace a las personas únicas, en el caso de los sujetos con TEA esto no deja de ser así, no obstante, a continuación, Johnson (2004) propone una serie de características que presentan de forma

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

general estas personas, teniendo en cuenta que pueden afectar en mayor o menor grado a cada sujeto. Las peculiaridades de estas personas giran en torno a tres áreas en concreto, Habilidades sociales, Comunicación y Conductas repetitivas:

- **Habilidades Sociales:** a diferencia de las demás personas, los sujetos que presentan TEA no muestran interés por los que le rodean, por lo que tampoco interactúan con su entorno circundante, ni les gusta tener contacto con los demás. También puede suceder que quieran entablar amistad con otros, pero no sepan cómo actuar para ello.

Por otro lado, su capacidad empática está también muy perjudicada, son incapaces de ponerse en el lugar de otra persona, así como presentan una baja capacidad para compartir intereses con otros y suelen preferir juegos solitarios. A su baja empatía se une su dificultad para entender y expresar sus sentimientos y emociones, tales como el dolor, la tristeza, alegría, etc.

Estas manifestaciones sociales irán evolucionando y cambiando con el paso de los años. En los primeros años de vida, el niño/a muestra complicaciones mayores en cuanto a su desarrollo social, sin embargo, con forme avanza en edad, los problemas se centran más en aspectos específicos de las relaciones con sus iguales (Howlin, 1986 citado en Boucher, 2012).

- **Comunicación:** respecto a esta área, es importante mencionar que todas las personas con TEA presentan dificultades generales aquí, no obstante, es un área que muestra gran heterogeneidad y dado el valor social que tiene, influye de manera directa en las relaciones sociales (Martínez, Cuesta y Murillo, 2012).

Se han llevado a cabo investigaciones que muestran que alrededor del 40% de estas personas no hablan nada o hablan muy poco, lo que provoca un retraso significativo en el desarrollo del lenguaje. Una vez que éste se adquiere, el lenguaje se caracteriza por ser reiterativo y estereotipado, con un tono de voz elevado y monótono y dificultades para iniciar o mantener conversaciones y en la comunicación no verbal (sin contacto visual, ni expresión corporal, sin gestos, guiños, sonrisas, etc.), además suelen referirse a sí mismos a través del uso de la segunda o tercera persona.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

Por otro lado, su forma de pensar es literal, por lo que no comprenden las frases que tienen doble sentido o la ironía, por el contrario, la información que se les trasmite de forma visual la entienden de una manera mucho más fácil.

- Conductas repetitivas: este tipo de conductas se refieren a movimientos estereotipados que se realizan una y otra vez, de manera repetitiva, con su propio cuerpo o con algún objeto.

Las conductas repetitivas pueden parecer extrañas, pero suponen algo necesario para quien las realiza, ya que estas acciones rutinarias facilitan el desarrollo de las personas con TEA debido a que su capacidad de anticipación se encuentra bastante afectada. Por el contrario, cualquier acto que escape de su rutina puede ocasionar situaciones en las que aparezcan conductas no deseadas. Por todo ello, será de gran relevancia conocer las rutinas que tiene la persona con TEA, para que la intervención sea lo más adecuada posible y genere un impacto positivo en el niño/a.

Por otro lado, estas conductas repetitivas se unen a fijaciones obsesivas con determinadas partes de objetos o actividades inusuales, así como, restricciones en alimentos, texturas, colores, juegos, etc. que les gustan.

Y, por último, para terminar este punto, Jonhson (2004), señala que «los niños con TEA se desarrollan a un ritmo distinto en cada área». «Todos los niños se desarrollan a su propio ritmo, por lo que no es fácil predecir con exactitud cuándo aprenderán una destreza en particular». Como se menciona al inicio de este punto, cada persona es única, y a pesar de que las personas con TEA cuentan con unas peculiaridades generales, su evolución y desarrollo varía de una persona a otra.

2.1.4. Clasificación

Para realizar la clasificación del TEA, el DSM-V (APA, 2014) es el manual más empleado, el cual sustituye al manual anterior DSM-IV. Por la gran relevancia que suponen estos dos manuales, a continuación se exponen dos tablas comparativas que ayudarán a entender los cambios producidos de uno a otro.

Tabla 1. Resumen Clasificación Autismo según DSM-IV y DSM-V

DSM- IV		DSM-V
Trastornos Generalizados Del Desarrollo (TGD)	Trastorno Autista	Trastorno del Espectro autista
	Síndrome de Asperger	
	Trastorno Desintegrativo infantil	
	TGD no especificado	
	Síndrome de Rett	No se clasifica dentro de este grupo

Fuente: Adaptado de DSM-IV y DSM-V. APA, 2002/2014

Los subtipos que presenta el DSM-V se dividen en tres grados de afectación en lo referente a dos áreas del desarrollo fundamentales: Comunicación e interacción social, e intereses y comportamientos restrictivos y repetitivos.

Tabla 2. Áreas del desarrollo en el autismo según DSM-IV y DSM-V

DSM-IV	DSM-V
Déficit en la interacción social.	Déficit en la comunicación e interacción social.
Déficit en comunicación y lenguaje.	Comportamiento restringido y repetitivo.
Actividades e intereses restringidos y repetitivos.	

Fuente: Adaptado de DSM-IV y DSM-V. APA, 2002/2014

Como se ha mencionado en el punto de características, cada persona es única, y cuando hablamos sobre los TEA nos referimos a un grupo de trastornos que afectan de forma diferente a cada individuo, haciéndolo único. Es decir, partiendo de un mismo diagnóstico con unas alteraciones del neurodesarrollo comunes, las cuales ocasionan dificultades en la comunicación, interacción, y conductas estereotipadas, que limitan la auto-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

mía personal, el TEA afecta a cada sujeto de diferente forma, mostrando distintos grados de gravedad, como se verá a continuación (Cabanyes y García, 2004).

Tabla 3. Grados de afectación del TEA

GRADOS DE AFECTACIÓN	CARACTERÍSTICAS
GRADO 1	<ul style="list-style-type: none"> • Este grado supone el nivel más leve de afectación, por lo que permite al niño/a llevar una vida autónoma, pero con ciertas ayudas, ya que de lo contrario su interacción social se vería significativamente afectada. • En cuanto a sus habilidades sociales, muestra poco interés y dificultad para relacionarse, y cuando ésto ocurre puede mostrar reacciones atípicas ante los otros. No obstante, si logra establecer un vínculo social con otra persona es capaz de comunicarse con ella. • Sobre su desarrollo cognitivo y lingüístico muestra capacidades normales, sin embargo, esa falta de interés por los otros hará que le resulte difícil iniciar conversaciones. • Su conducta se caracteriza por ser inflexible, lo que choca con el adecuado desenvolvimiento en su vida cotidiana, se resiste al cambio.
GRADO 2	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de un apoyo más significativo. • Respecto a los aspectos comunicativos, su lenguaje es limitado, mostrando serias dificultades tanto en lo verbal como en lo no verbal, lo que incide de forma directa en su capacidad para comenzar una conversación, o mostrando respuestas inadaptadas a ésta. • En el área conductual se muestra un grado más elevado de inflexibilidad ante los cambios, pudiendo éstos ocasionarle angustia.

	<p>Además, presenta estereotipias motoras y se aísla de su entorno, sin embargo, pueden llevar a cabo las actividades de su día a día si reciben una ayuda constante y adecuada.</p>
GRADO 3	<ul style="list-style-type: none">• Este grado es el más severo de la clasificación del TEA. Supone el compendio de los dos primeros grados, pero con un nivel de afectación más grave.• Su comunicación verbal y no verbal se ve seriamente afectada, lo que le provoca serios problemas para adaptarse a su entorno. El inicio de un intercambio comunicativo con otra persona está casi descartado, produciéndose una comunicación mínima con las figuras de apego más cercanas.• Poseen un vocabulario muy básico y reducido, con palabras incomprensibles que provocan que el discurso no se entienda.• En cuanto a su conducta, la presencia de estereotipias más marcadas hace que desenvolverse en diferentes contextos sea una actividad muy difícil, en consecuencia, no pueden vivir de forma independiente. Cualquier cosa que escape de su rutina diaria le ocasiona una angustia muy elevada.

Fuente: Adaptado de Palomo, 2013

La clasificación presentada tiene un doble objetivo, conocer en mayor profundidad el TEA; y ayudar, a los distintos profesionales que interactúan con el sujeto, en el diagnóstico preciso del trastorno.

2.2 TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN

2.2.1 Aproximación a las TIC, definición y evolución

Actualmente se habla mucho de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), tras la revolución digital dada entre 1997-2001 se podría decir que el uso de estas herramientas es el día a día de la sociedad en general. En mayor o menor medida

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

todos los ciudadanos hacen uso de los servicios que ofrecen las TIC, a través del teléfono, el ordenador, la televisión, etc., aunque es una realidad que dicho concepto puede resultar extraño para algunas personas, por ello, a continuación, se expone una breve definición de ellas.

Las TIC son el conjunto de tecnologías, informática, telemática, multimedia y medios de comunicación que nos ayudan en la obtención, creación, almacenamiento, edición, comunicación y exposición de diferentes contenidos, los cuales se pueden presentar a través de múltiples formas y soportes como audio, ilustración, texto, etc., Estas tecnologías tienen como base la electrónica, que nos permite llevar a cabo diversas actividades (Rosario, 2005).

Como se puede observar, las TIC engloban un amplio abanico de recursos, soportes y herramientas, parte de ellas muy utilizadas y conocidas por la sociedad debido a su mayor presencia durante los últimos años, como podría ser la radio o el teléfono, y otras menos conocidas por su aparición relativamente reciente en la sociedad, como es el caso de tablets, Apps, etc., La era digital es la actualidad, la cual avanza hacia otra era en la que la tecnología estará todavía más presente, por ello, se hace imprescindible formar a la sociedad en el uso de las TIC, para, de este modo, poder responder con éxito a las demandas actuales.

Los niños/as de la sociedad actual han nacido en una era donde están rodeados de tecnología y recursos digitales, los cuales desempeñan una influencia directa en sus vidas cotidianas, este rango de sujetos podría denominarse “Nativos Digitales” mientras que las personas que han vivido en una era anterior, y que han tenido que adaptarse a los nuevos cambios producidos en lo referente a tecnologías son los “Inmigrantes Digitales” (Prensky, 2001)

La subdivisión vista entre nativos e inmigrante digitales se hace especialmente visible en el ámbito educativo, donde el alumnado suele tener mayor competencia en el uso de las TIC en comparación con el profesorado, produciéndose la conocida “Brecha Digital”. Esta brecha digital supone un problema cuando el profesorado utiliza metodologías de enseñanza-aprendizaje más de corte tradicional, en lugar de utilizar en mayor medida las TIC y los recursos que ofrecen, que no solo ayudan a motivar al alumnado, sino que

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

ayudan a crear personas competentes para hacer frente a las demandas que esta sociedad digitalizada solicita.

A continuación, se expone una breve evolución histórica sobre cómo las TIC han ido introduciéndose en la sociedad actual y más en concreto en el terreno educativo.

Se pueden establecer tres etapas: la era CC, la cual supone el inicio de la informática, caracterizada por grandes dispositivos utilizados por compañías para el manejo de datos; la era PC, en la que la mayor parte de las personas disponen de dispositivos electrónicos e informática en sus domicilios, debido a la disminución del precio y su tamaño; y la era MUC, la actual, donde el mundo digital se funde con el mundo físico, donde se cuenta con dispositivos portátiles que pueden conectarse a internet, en cualquier lugar y en cualquier momento, para conseguir todo tipo de información, compartirla y crear conocimiento nuevo.

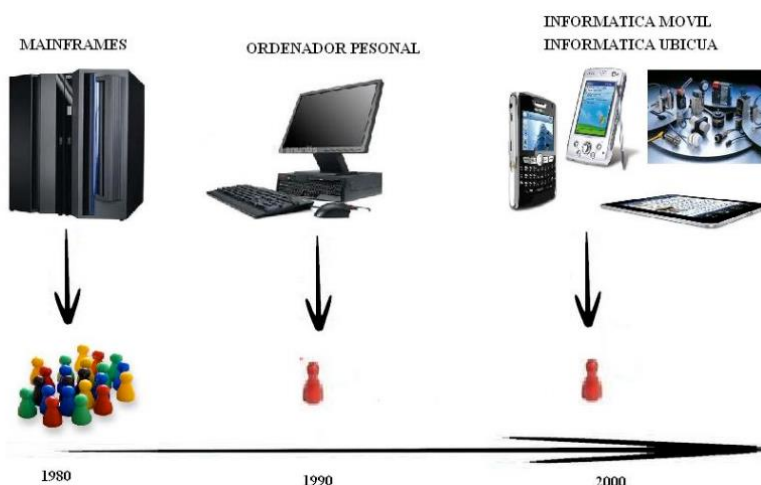


Figura 1. Etapas de la tecnología. (Fuente: elaboración propia)

De un tiempo a esta parte, las TIC se han introducido en el currículo educativo, tanto como una materia de conocimiento, como un medio para alcanzarlo, ya que fomentan la motivación del alumnado y permiten descubrir y obtener información de manera más sencilla.

La educación virtual ha significado un hito muy importante en lo pedagógico, la cual ha dado paso a una educación virtual más flexible y económica a través de soportes móvi-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

les. Sin embargo, la evolución no acaba aquí, con la miniaturización de los dispositivos informáticos se puede dar lugar a nuevos ámbitos educativos, donde se interactúa con diversas herramientas de comunicación e información, lo que se conoce como educación virtual ubicua.

Resumiendo, las TIC han supuesto un cambio muy importante en todos los ámbitos de la vida, incluido en el terreno educativo. Han sido creadas para facilitar el día a día de las personas, y han evolucionado de una forma muy rápida hacia dispositivos más manejables, útiles y de mayor precisión, al alcance de la gran mayoría de las personas, por lo que la enseñanza de un manejo responsable de éstas será de gran ayuda para sacarles el máximo partido (Ruipérez, 2005).

2.2.2 Utilización de las TIC en las aulas

Las TIC son herramientas muy potentes que incentivan el aprendizaje del alumnado, tanto cuantitativa como cualitativamente. Éstas han permitido el acceso de gran parte de la población a formación, gracias a la eliminación de obstáculos tanto temporales como espaciales, que permiten el aprendizaje casi en cualquier lugar. Sin embargo, a pesar de las ventajas que las TIC pueden ofrecer, diferentes estudios han mostrado grandes desigualdades en cuanto al empleo de éstas en distintas regiones, existiendo centros educativos con un equipamiento y conexión a internet de gran calidad, mientras que otros centros presentan escasez en ambos aspectos. Este hecho conduce a la afirmación de que la integración de las TIC en las aulas todavía tiene que recorrer un largo camino hasta que su uso sea homogéneo en todos los centros educativos (Benavides y Pedró, 2007)

No obstante, a pesar de esta desigualdad entre centros, la presencia de las TIC en la sociedad es una realidad, y como tal, también está presente en el terreno educativo, en mayor o menor medida. Una de las razones de ello, es la necesidad de ir acorde con los tiempos que corren, y la otra se debe a la multitud de recursos que ofrecen para el proceso de enseñanza-aprendizaje, este podría ser el caso de ciertas aplicaciones, que, con sus peculiaridades y adecuada utilización, abren todo un abanico de posibilidades e innovaciones, difíciles de obtener sin su ayuda.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

Concretando más, el uso de las TIC va a depender en gran medida de los recursos tecnológicos con los que cuenten los centros educativos, y del tipo de metodología y nivel de formación en cuanto al uso de TIC que tenga el profesorado. A continuación, Coll, Mauri y Onrubia (2008) proponen una clasificación de los diferentes usos educativos que se pueden hacer de las TIC.

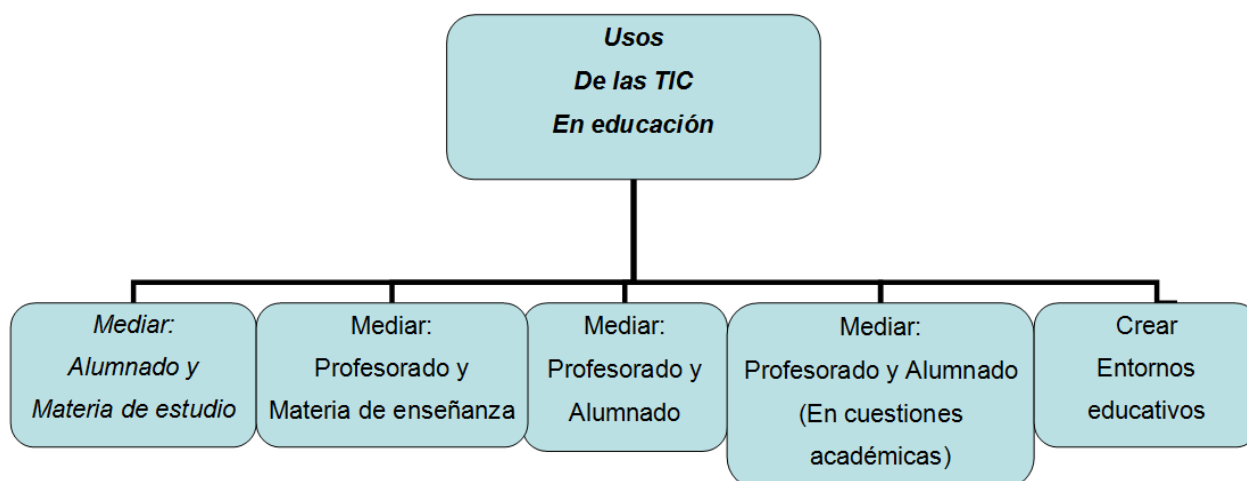


Figura 2. Esquema: Usos de las TIC en Educación. (Fuente: Adaptado de Coll, Mauri y Onrubia, 2008)

Uso de las TIC como herramienta mediadora entre alumnado y materia de estudio. Entre los diferentes usos se pueden destacar los siguientes:

- Buscar y obtener informaciones susceptibles de aprendizaje, presentadas a través de diferentes formas, como soporte multimedia.
- Investigar, indagar, examinar y comparar información de interés a través de bases de datos, simulaciones, etc.
- Llevar a cabo tareas para la obtención de conocimiento como, la clasificación de datos, preparación de presentaciones, etc.

Uso de las TIC como herramienta mediadora entre profesorado y materia de enseñanza. Entre los diferentes usos se pueden destacar los siguientes:

- Buscar, obtener y estructurar materia vinculada con los contenidos a enseñar.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

- Acceder a distintas webs, blogs, revistas digitales, etc., y así disponer de una amplia gama de recursos y actividades para el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Crear distintas producciones que ayuden en la organización de las tareas desarrolladas en el aula (calendario, hojas de registro, entre otras), y en la enseñanza del alumnado (presentaciones, actividades, UD, etc.)

Uso de las TIC como herramienta mediadora entre profesorado y alumnos/as. Entre los diferentes usos se pueden destacar los siguientes:

- Desarrollar diálogos, profesor-alumno/a, sobre aspectos ajenos a las actividades estrictamente académicas, como puede ser la manifestación de sentimientos.
- Desarrollar diálogos, entre el alumnado, sobre aspectos ajenos a las actividades estrictamente académicas, como puede ser la valoración de cuestiones de carácter más personal.

Uso de las TIC como herramienta mediadora entre profesorado y alumnos/as en lo referente a cuestiones académicas. Entre los diferentes usos se pueden destacar los siguientes:

- Ayudar en la tarea docente a través de: ilustraciones, audio, simulaciones, etc., que permiten ampliar y profundizar en la materia objeto de estudio, llevar un seguimiento del progreso del alumnado, etc. Del mismo modo, que también ayudan al alumnado en la obtención de información o en la observación de su propio progreso.
- Mejorar el feed-back, apoyo y asistencia ante cuestiones vinculadas con las tareas escolares.

Uso de las TIC como herramienta para crear entornos educativos. Entre los diferentes usos se pueden destacar los siguientes:

- Construir lugares apropiados para la obtención de conocimiento de forma individual o colaborativa en línea, por ejemplo, a través de ejercicios autocorrectivos que permiten la autonomía del alumnado, o a través de entornos CSCL.

2.2.3 Importancia en educación

Como ya se ha visto en los puntos anteriores, las TIC, junto con diversos programas y aplicaciones, son herramientas que se utilizan cada vez más en las aulas, esto es debido a los múltiples beneficios que aportan, los cuales se van a comentar a continuación.

Las nuevas tecnologías son un elemento mediador entre los aprendizajes y el alumnado, además ayudan al profesorado en la creación, adaptación, ampliación y actualización de actividades y materiales a las capacidades de cada alumno/a, permitiendo llevar a cabo la individualización de la enseñanza de una manera más fácil, gracias a los sistemas de almacenamiento de datos y a distintas herramientas de autor (Pérez, 2006)

Las TIC tienen un valor añadido, y es que motivan a los alumnos/as, además de ser un medio muy útil para el refuerzo o ampliación de los conocimientos, ya que ofrecen la posibilidad de desarrollar aprendizajes de forma autónoma con autocorrecciones y retroalimentación. Por otro lado, ofrecen la posibilidad de trabajar de forma interactiva, proporcionando nuevos entornos comunicativos y aportando la información solicitada en un corto periodo de tiempo de forma económica, lo que ayuda, tanto a alumnos/as como a los profesores a desempeñar de manera óptima sus labores.

Por otro lado, existen estudios que indican que las TIC no aportan tantos beneficios educativos, postulando que pueden aumentar el grado de aislamiento del alumnado, no obstante, este hecho se puede evitar con un uso adecuado de éstas, favoreciendo, por el contrario, un aprendizaje colaborativo en el que se compartan vivencias e inquietudes, no solo con los alumnos/as del mismo centro, sino con otros centros y lugares, favoreciendo la interculturalidad (Tortosa, 2004).

No cabe duda que las TIC han supuesto un importante cambio en la vida en general y en el ámbito educativo en particular. Se han ido mencionado algunos de sus beneficios en educación, no obstante, éstos se amplían debido a distintos estudios, como el de Cabero (2007), el cual subraya la importancia de las TIC en el aula por varias razones:

- La materia a enseñar se transmite a través de diferentes soportes, como soportes multimedia que, debido a sus colores, sonidos, animación, etc., captan de forma

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

más fácil la atención del alumnado, favoreciendo su motivación por aprender y la comprensión de los contenidos.

- Permite disponer de una amplia gama de información actualizada, a la vez que elimina las limitaciones espaciales y temporales para acceder a ella. Por otro lado, permite también establecer contacto entre profesor-alumno/a más fácilmente, a través de distintas formas de comunicación. Debido a todo ello, posibilita una formación permanente.

- Favorece la potenciación de las Inteligencias Múltiples (IM), teoría que sustenta la existencia de ocho inteligencias distintas e interrelacionadas, las cuales tienen que ver con diferentes capacidades. En este sentido las TIC ayudan a favorecer el desarrollo de cada una de ellas, ya que ofrecen distintos sistemas para el aprendizaje, que se adaptan a cada inteligencia, por ejemplo, permiten el trabajo autónomo, de forma individual o colaborativa, favoreciendo de este modo la inteligencia interpersonal.

Por otro lado, las TIC son de gran importancia por su papel innovador en cuanto a metodologías y estrategias educativas, que permiten que el proceso de enseñanza-aprendizaje sea más activo, dinámico, constructivo y enriquecedor (Cabero y Gisbert, 2005). Partiendo de esto, las TIC no se deben utilizar para llevar a cabo metodologías de corte tradicional, como puede ser el cambio de pizarra a pizarra digital.

Las TIC son una herramienta que puede ofrecer muchas más cosas al aula, no solo el hecho de aportar rapidez a la realización de tareas, por lo que será de vital importancia aprovechar los beneficios que nos brindan estos recursos tecnológicos, creando nuevos escenarios de aprendizaje que poco tengan que ver con los tradicionales, para lo cual será imprescindible un cambio de rol en la función del profesorado y los alumnos/as.

2.2.4 Profesorado ante las TIC

Como se ha ido viendo, la sociedad ha experimentado cambios a lo largo de los años, parte de ellos por la incorporación de las TIC al día a día de las personas, lo que facilita no solo desempeñar tareas diarias tan simples como lavar la ropa, sino que en el ámbito educativo se ha demostrado que son de gran importancia gracias a la multitud de usos que ofrecen, los cuales ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

¿realmente se les saca todo el partido que nos brindan, o por el contrario es necesaria la adecuada formación del profesorado para la incorporación y beneficio de las TIC en las aulas?

El uso que se haga de las Nuevas Tecnologías en el aula va a depender directamente de la actitud que tenga el profesorado sobre estas herramientas. Distintos estudios, y el concreto el estudio de Valcárcel (2003), mostró que los profesores/as tienen una buena actitud y valoran positivamente los beneficios que aportan las TIC a la educación, perdiendo progresivamente el miedo que puede causar algo que escapa de lo tradicional, y por consiguiente, desarrollando actitudes más receptivas a la vista de las ventajas y utilidades que ofrecen.

Sin embargo, a pesar de esa valoración positiva, el profesorado también ha mostrado su descontento debido a diversos aspectos que frenan la integración de las TIC en las aulas, suponiéndoles estrés debido a los múltiples aspectos que deben ser modificados y superados para dicha integración. Entre los factores a superar se puede encontrar la falta de infraestructuras existente en los centros, falta de apoyo y tiempo, escasa formación del profesorado en lo referente a esta área, etc. (López y Morcillo, 2007).

Varias investigaciones coinciden en que la formación del profesorado en TIC y el correspondiente cambio de actitud para el empleo de metodologías que las integren, es la base para su verdadera inclusión en educación. Para que esto suceda, es necesario llevar a cabo una serie de competencias por parte de los profesores/as, como las que propone la UNESCO (2008) en su informe sobre Estándares de competencias en TIC para docentes, agrupadas en tres subgrupos:

1) Nociones básicas de TIC

- Conocer en qué momento, lugar y de qué modo usarlas, al igual que saber desenvolverse ante el software/hardware de diferentes aplicaciones.
- Saber con qué recursos web cuenta y ser competentes en el uso de las TIC.
- Emplear las Nuevas Tecnologías para las diversas actividades que se desarrollan en el aula, además de asegurar el acceso a éstas por parte de todo el alumnado.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

2) Profundización del conocimiento de las TIC

- Aplicar prácticas educativas acordes con las demandas sociales y políticas.
- Dominar la materia que imparte e integrar las TIC para trabajar los contenidos que se demandan. Para lo cual será necesario conocer diversos recursos tecnológicos que permitan facilitar y ayudar en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Crear ambientes educativos donde el alumno/a sea el centro del proceso y donde las TIC tengan cabida de forma flexible.
- Ser competentes a la hora de obtener los beneficios que las TIC aportan a su propia formación.

3) Generación de conocimiento con TIC

- Estar al tanto de las políticas vigentes para poder contribuir en su elaboración y puesta en marcha.
- Conocer el desarrollo cognitivo y posibles dificultades del alumnado para hacer frente a lo que demanda cada momento.
- Estructurar situaciones para que el alumnado ponga en práctica sus capacidades y conocimientos adquiridos. Así como saber crear comunidades de conocimiento basadas en las TIC, y saber emplearlas para desarrollar las competencias del alumnado.
- Actuar como líder ante sus compañeros, creando una institución innovadora y con una formación permanente en la que se incluyen conocimientos sobre TIC. Además de mostrar una actitud receptiva para seguir formándose y obteniendo los beneficios que brindan las tecnologías.

Como se puede observar, son muchas las competencias que hace falta desarrollar, por parte del profesorado, para la verdadera inclusión de las TIC en el aula, no obstante, como señalan Cabrero, Duarte y Barrosa (1997), para que las TIC se integren en el día a día escolar es necesaria la capacitación y colaboración de toda la comunidad educativa, siendo conscientes del beneficio que supone su uso para los alumnos/as.

2.3 RECURSOS TECNOLÓGICOS PARA ALUMNOS CON TEA

2.3.1 Aplicaciones para dispositivos electrónicos: características

Como se ha podido ir viendo, las TIC tienen un papel muy importante en el proceso de aprendizaje de los alumnos/as con TEA, a continuación, se ofrece una breve descripción de algunas de las muchas aplicaciones que existen para este colectivo, clasificadas por ámbitos para su mejor comprensión y seleccionadas atendiendo a las características que marca Tortosa (2004), quien destaca que las aplicaciones destinadas a estos individuos deben responder al “Diseño para todos”; poder ser individualizadas para responder a las peculiaridades de cada niño/a con TEA; que su presentación sea comprensible y motivadora; y sobre todo que sean divertidas.

Apps para ayudar en el desarrollo de habilidades sociales y emocionales:

- **CopyMe:** consiste en un juego en el que la persona logrará pasar de pantalla si lleva a cabo la expresión facial solicitada, lo que va a ayudar progresivamente a que el alumno/a comprenda y exprese emociones a través de sus gestos faciales. Desarrollada por Games Studio© 2012-2014 Natalie Harrold and Daniel Rosser. Otra aplicación de formato similar es Smile Maze for autism.
- **Myschoolday CD-ROM:** se basa en el visionado de videos, los cuales han sido grabados en un ambiente real y cotidiano, donde el alumno/a puede observar comportamientos e interacciones adecuadas. Ésto permitirá que el niño/a con TEA pueda ir identificando, comprendiendo y posteriormente expresando comportamientos prosociales. Desarrollada por Social Skill Builder, Inc.
- **Aprende con Zapo:** este software va especialmente destinada a la identificación de emociones y, por consiguiente, a la predicción de conductas de las personas que le rodean. Las tareas para llevar a cabo estos aprendizajes irán de menor a mayor grado de dificultad, además se contará con un fichero personal que permitirá conocer el progreso que lleva el alumno/a y de este modo modificar la intervención dada si fuera necesario. Sus autores son Josefina Lozano y Salvador Alcarraz.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

- **Termotic:** es una aplicación que permite reconocer las diferentes emociones que pueden sentir las personas, con la oportunidad de poder graduar dicha emoción. Además, también cuenta con un juego que consiste en enlazar imágenes de niños mostrando diferentes emociones con la emoción básica que pide la aplicación. Por otro lado, permite la creación de un diario personal con las emociones que van sintiendo a lo largo de los días. Su autora es Rosa Aparicio y está diseñada y desarrollada por Tapp.

- **Vamos a aprender emociones:** esta aplicación es muy completa y personalizable, incorpora el lenguaje escrito y ofrece tres opciones para trabajar las emociones. Una consiste en enlazar emoción-cara o cara-emoción escrita; Otra es un juego de debate para llevarlo a cabo con compañeros, donde hay dos tarjetas (1º pregunta para entender lo que produce la emoción, 2º imagen de la emoción); Y la última presenta personas mostrando diferentes emociones, tocando la cara de la persona aparece una descripción de la emoción representada en formato escrito y audio. Creada por la compañía Everyday Speech.

Apps para ayudar en el desarrollo autónomo:

- **PictoPie:** Esta aplicación permite organizar las actividades que tiene que realizar el niño/a con TEA a lo largo del día de una forma muy intuitiva. A la izquierda se sitúa el día en el que se encuentra y a la derecha varios iconos sobre tareas, simplemente se tendrá que arrastrar el icono que se quiere realizar, al día en concreto, permitiendo establecer el tiempo para su realización. Desarrollada por Distant Train.

- **Choice Works Calendar:** similar a la de arriba, pero permite programar días, semanas y meses, lo que ayudará en la anticipación de actividades no cotidianas. Además, también incorpora la opción de programar tiempo para la ejecución labores y marcar que ya ha sido realizada. Desarrollada por Bee Visual.

- **ASD Tools:** está formada por cuatro apartados, "123 Steps" para estructurar los pasos de una actividad; "First Then" marca la tarea que se debe hacer primero de entre varias; "Timer" establece un icono de la tarea a realizar y el tiempo para ello; "Rewards" recompensas a través del mecanismo de economía de fichas. Es una aplicación muy completa pero sólo puede programar una secuencia de tres pasos a seguir, no per-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

mite estructurar días, semanas o meses, ni dispone de audio. Desarrollada por Chestnut Apps.

Apps para ayudar en el desarrollo comunicativo:

- **ABLAH:** se caracteriza por ser una aplicación muy individualizable, que permite construir galerías de imágenes y sonidos adaptados al sujeto con TEA en cuestión, lo que favorece la comunicación al partir de sus experiencias previas e intereses. Se encuentra muy estructurada, favoreciendo su uso intuitivo y accesibilidad, ya que aminora el uso de palabras escritas y utiliza imágenes descriptivas en todas sus opciones. Desarrollada por Juan Carlos Gonzalez Montesino.

- **ZacPicto:** software que propone un organizador visual, con el cual se puede configurar un calendario y horario con las actividades a llevar a cabo; multitud y gran variedad de pictogramas, con posibilidad de adaptación a las características del niño/a; y otros recursos, los cuales pueden ser compartidos online, proporcionando un material muy rico para responder al TEA. Además, se pueden crear múltiples actividades con los pasos a seguir y compartir información a través de foros. Creado por John Lesieur y promovido por la Fundación Orange en el 2013.

- **CPA 2:** es una aplicación que se caracteriza por ser un sistema de comunicación, el cual hace uso de los pictogramas del portal de ARASAAC, imágenes y sonidos. Además se puede editar el vocabulario de la aplicación, permitiendo su ampliación mediante imágenes propias y clasificándolo por categorías, lo cual es una ventaja para poder responder a las nuevas necesidades del alumnado. Creada por Daniel Muñoz García y Ruben Velasco Fernández.

Apps para ayudar en el desarrollo de diversos aspectos:

- **Pictogram Room:** Es un paquete de Software que se basa sobre todo en el desarrollo del esquema corporal sin dejar de lado otros aspectos como podría ser el social. Se basa en un entorno virtual totalmente lúdico, donde se representa la figura real del niño y se superponen figuras del programa, subrayando la extremidad trabajada en el

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

momento. es un proyecto nacido de la colaboración del Grupo de Autismo del Instituto de Robótica de la Universidad de Valencia y la Fundación Orange

- **PICAA:** la mayor ventaja de esta aplicación es la portabilidad que ofrece para sus aprendizajes, además permite crear diferentes actividades personalizables al alumno/a. Su objetivo es desarrollar diferentes habilidades como la discriminación auditiva y visual, la capacidad de comunicación, memoria, relaciones causales, coordinación, etc. Desarrollado por Everyware Apps.

- **Zac Browser:** navegador web que limita el libre acceso a todo tipo de información que ofrece Internet. Propone varias categorías como tareas, cuentos, juegos, etc., para el desarrollo de habilidades. Con un diseño muy atractivo y una red social para la puesta en común de diversa información relacionada con el TEA. Creado por John Lesieur y promovido por la Fundación Orange en el 2013.

- **Sígueme:** La finalidad de esta aplicación es desarrollar los procesos perceptivo-visuales y cognitivo-visuales, para una mayor comprensión de su entorno a través de las imágenes. Compuesta por 6 fases, en las que se incluyen actividades lúdicas de organizar y emparejar. Desarrollada por la fundación Orange y la Universidad de Granada.

- **Dedos:** permite crear actividades y organizarlas por proyectos. Las actividades son de formato lúdico, combinando texto e imagen para trabajarlas individualmente o con compañeros, pudiendo modificar aspectos como la forma de respuesta, tiempo, etc. Desarrollada por el alumnos y profesores de la Universidad Rey Juan Carlos de Madrid.

Seguidamente se detalla una tabla en la que se podrá observar un resumen de todas las Apps vistas hasta el momento, permitiendo un visionado de sus características principales de una forma más rápida y fácil:

Tabla 4. Resumen Aplicaciones

APPS	Gratuita	En español	Con texto y/o sonido	Posibilidad de ampliar galería de fotos
CopyMe	Sí	No	Sí	No
Myschoolday CD-ROM	No	No	Sí	No
Aprende con Zapo	No	Sí	Sí	No
Termotic	No	Sí	Sí	No
Vamos a aprender emociones	No	Sí	Sí	Sí
PictoPie	No	No	Sí	Sí
Choice Works Calendar	No	No	Sí	Sí
ASD Tools	Sí	No	No	Sí
ABLAH	Sí	Sí	Sí	Sí
ZacPicto	Sí	Sí	Sí	Sí
CPA 2	Sí	Sí	Sí	Sí
Pictogram Room	Sí	Sí	Sí	Formato distinto
PICAA	Sí	Sí	Sí	Sí
Zac Browser	Sí	Sí	–	–
Sígueme	Sí	Sí	Sí	Sí
Dedos	Sí	Sí	Sí	Sí

Fuente: Elaboración propia

Tras el análisis descrito y la tabla resumen se puede comprobar que cada aplicación tiene sus pros y contras, pero sin duda, hay ciertas Apps que destacan sobre el resto, como son ZacPicto, Termotic y Choice Works Calendar, las cuales se centran en el desa-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

rollo comunicativo, social y autónomo del niño/a con TEA respectivamente, áreas en las que este alumnado tiene mayores dificultades.

2.3.2 Impacto del uso de recursos tecnológicos sobre alumnado con TEA

Tras varios estudios se ha comprobado que las TIC tienen una influencia muy positiva en el terreno educativo, y en especial en el alumnado con TEA, el cual muestra un interés especial por estas herramientas, tal y como señala Tortosa (2004), el cual aporta distintas razones por las que las tecnologías tienen un impacto positivo en este alumnado:

- Proporciona un entorno facilitador e intuitivo, ya que permiten desarrollar actividades rutinarias y estructuradas, algo que es muy importante para los alumnos/as con este trastorno, los cuales necesitan de secuencias predecibles y contingencias comprensibles, por ejemplo: presionando el mismo botón aparece siempre el mismo producto.
- Ofrecen oportunidades de repetición, para la corrección o afianzamiento de los aprendizajes, lo que minimiza la frustración que les causa cometer algún error.
- Las TIC pueden estimular todos los sentidos de la persona, incluido el sentido de la vista, el cual es de vital importancia para sujetos con TEA, ya que el procesamiento cognitivo por este canal sensorial es más fácil y comprensible.
- Una de las peculiaridades de los alumnos con TEA es su falta de autonomía, en este sentido, las TIC ofrecen siempre actividades con el mismo ritual secuencial, son autocorrectivas y estimulantes, lo que permite que cada alumno/a siga su ritmo en la construcción de aprendizajes.

En el ámbito social y emocional, diferentes investigaciones como la de Hetzroni y Tannous (2004), también han arrojado resultados muy positivos en lo referente al impacto social y emocional que tienen las TIC en niños con TEA.

Las herramientas virtuales ayudan en la comprensión de emociones esenciales, tarea difícil en el caso de sujetos con este trastorno. Bolte (2002) llevó a cabo una investigación en la que utilizaba un programa basado en distintas imágenes de sujetos expresando una emoción, con la finalidad de mejorar las habilidades de reconocimiento y anticipación de sentimientos y emociones. Estas imágenes no solo estimulaban el canal vi-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

sual, sino también el auditivo, lo que ayudó a los sujetos con TEA a reconocer los distintos estados de ánimo que presentaba su programa.

Por otro lado, Moore et al. (2005) resaltan en su estudio que la realidad virtual también tiene consecuencias positivas en las relaciones sociales de alumnos con TEA. A través del uso de un “avatar”, el cual es una imagen 3D del usuario en un mundo virtual, el sujeto puede establecer relaciones sociales con otros avatares. Ésto es un paso muy importante en estos sujetos, dadas las grandes dificultades que tienen en lo social. La interacción entre persona y tecnología podría ser el primer paso para que posteriormente se produzca interacción entre persona-persona, es decir, podría entenderse como un estadio preparatorio, el cual sirve de práctica para posteriormente enfrentarse a situaciones interactivas reales.

Siguiendo por la línea de lo social, distintas investigaciones corroboran el impacto positivo que tiene la tecnología en este aspecto. Hardy, Ogden, Newman y Cooper (2002) destacan que programas informáticos destinados a mejorar las vocalizaciones tienen un efecto directo en la socialización de niños con TEA, ya que mejorando sus habilidades lingüísticas se predispone a aumentar la posibilidad de comunicación con otros. Del mismo modo, señala que las TIC pueden ayudar, a través de aplicaciones específicas, en el autocontrol, autoestima y nivel cognitivo del alumno con TEA, algo que también influye de lleno en su socialización.

Respecto a la competencia comunicativa de los sujetos con este trastorno, se hace especialmente relevante mencionar el portal web de ARASAAC. Este portal ha mostrado ser un recurso muy útil para ayudar en el tratamiento de la competencia comunicativa de los niños/as con TEA, lo que genera un impacto muy positivo en la interacción del niño con su entorno circundante. ARASAAC ofrece multitud de recursos gráficos, como pictogramas y distintos materiales, los cuales se pueden modificar para crear animaciones, tableros, juegos, etc., de indudable utilidad.

Concluyendo, las TIC suponen una herramienta con muchas posibilidades para favorecer el desarrollo de los alumnos/as con TEA, no solo ayudan en el desarrollo emocional y social, sino que también ayudan a aumentar la motivación, la autorregulación de sus actos y el interés por compartir vivencias con otros. Por todo ello, ahora sólo queda de-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

terminar que herramientas ofrecen mayores ventajas en el desarrollo de este alumnado, ya que, si bien es cierto que existen muchos y variados recursos, ésto también supone un hándicap para el profesorado, el cual muchas veces se encuentra perdido sin conocer en profundidad la App que puede ser más satisfactoria para el citado fin, de ahí la importancia de este proyecto de investigación.

3. PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

3.1 PROBLEMA QUE SE PLANTEA

Tras un conocimiento más exhaustivo sobre las dificultades que presentan los niños/as con TEA y los medios/recursos tecnológicos con los que cuenta la sociedad actual en el ámbito educativo, se desea formular la siguiente pregunta, ¿qué aplicación para smartphone y tablet genera un mayor desarrollo comunicativo de las personas con TEA?

Como se ha ido viendo a lo largo del marco teórico, en concreto en los puntos 2.2.2 – 2.2.3 – 2.2.4, son muchas las investigaciones que corroboran que el uso de las TIC favorece el desarrollo general del alumnado pero, del mismo modo, también se ha podido comprobar que existe una opinión común a cerca de la falta de formación que posee el profesorado para hacer frente a las limitaciones de estos alumnos/as mediante el uso de herramientas tecnológicas. Con este proyecto se quiere facilitar la labor del profesorado, ya que podrá dar a conocer la App que proporciona el mayor desarrollo de una de las áreas en la que tienen más dificultades dichas personas, el área de la comunicación, la cual repercute de forma directa en su socialización. De este modo, no sólo se puede ayudar a que el alumnado con TEA desarrolle de forma más satisfactoria su capacidad comunicativa, sino que permitirá que el profesorado desempeñe su labor de forma más sencilla, con la certeza de que pone a disposición del alumno/a una aplicación tecnológica que responde a dicha necesidad.

La sociedad actual cuenta con multitud de Apps para trabajar con niños/as con TEA, pero dicho hecho también supone un gran problema a la hora de llevar a cabo una correcta intervención, debido a la falta de conocimiento sobre todas las Apps en sí mismas y sus ventajas sobre otras que trabajan temas similares. Por todo ello, con este pro-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

yecto de investigación se va a intentar dar solución a dicho problema, ayudando en la búsqueda de la App más idónea para el desarrollo de la comunicación.

3.2 OBJETIVOS / HIPÓTESIS

El presente proyecto centra su actividad en el ámbito tecnológico y en su influencia en la enseñanza de alumnos/as con TEA. Seguidamente se detallan sus objetivos, así como sus hipótesis previas.

OG1. Analizar si existe mejora sobre la comunicación de niños/as con TEA a través de una metodología que combina el método TEACCH con una App.

OG2. Comprobar qué App, basada en el desarrollo de habilidades comunicativas del alumnado con TEA, ofrece mejores resultados en esta área.

Hipótesis 1: La intervención basada en una metodología combinada entre el método TEACCH y las TIC, mejorará los resultados en el ámbito comunicativo de niños/as con TEA, frente a una metodología que solo use TEACCH.

Hipótesis 2: La intervención mediante la App ZacPicto facilitará el desarrollo de habilidades comunicativas en niños/as con TEA frente a las Apps ABLAH Y CPA2.

3.3 DISEÑO

Este proyecto se centra en un diseño cuasi-experimental, en concreto en un “Diseño de grupo control no equivalente, pretest-postest” (Stanley y Campbell, 1973) por lo que su eje central gira en torno a una metodología de corte cuantitativo. La razón de la elección de este diseño se debe a que permite el uso de varios grupos, a los que se les destina un tratamiento distinto, además de permitir el uso de grupos de control.

Concretando este diseño en el proyecto presente, se realizará con cuatro grupos, tres a los que se les aplicará un tratamiento distinto (los tres con una metodología clásica basada en el método TEACCH junto con una App distinta para cada grupo) y uno de control, que recibirá sólo una intervención clásica, sin ninguna App. De esta forma podremos conocer en qué medida una enseñanza combinada con las TIC favorece el desarrollo del alumnado y qué App ofrece mejores resultados en el área de comunicación. Este diseño queda ilustrado en la tabla 5 que se presenta a continuación.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

Tabla 5. Diseño del Proyecto de investigación

GRUPO	PRETEST	TRATAMIENTO	POSTEST
Grupo 1	O	TEACCH+ABLAH	O
Grupo 2	O	TEACCH+ZacPicto	O
Grupo 3	O	TEACCH+CPA2	O
Grupo de control	O	TEACCH	O

Fuente: Elaboración propia

A cada grupo se le realiza una observación y test (O) antes y después de llevar a cabo el tratamiento, el cual será distinto para cada grupo. Todos los tratamientos trabajan el área de comunicación, pero con distintas Apps, como se puede comprobar en la tabla de arriba. Se matiza que, a pesar de que cada grupo trabaja con distintas Apps, todos llevarán una metodología clásica de base, fundamentada en el método TEACCH, el cual se basa en la estructuración del ambiente. Los pilares clave sobre los que se asienta este método son: proporcionar información a través del canal visual, la organización espacial y el desarrollo de rutinas, todo ello bajo el principio de individualización.

3.4 POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

La población a la que va dirigido este proyecto de investigación es la comunidad de personas que presentan TEA. Debido a la dificultad que supone acceder a toda esta población se hace necesario trabajar con muestras, en este caso se ha elegido una técnica de muestreo no probabilística, en concreto un muestreo incidental.

No se sabe con certeza los casos de TEA existentes en España debido a la falta de estudios poblacionales y censos oficiales, no obstante si que se muestra una tendencia al aumento de los casos diagnosticados, probablemente producido en parte por un aumento sobre los conocimientos que se tienen de éste y la mejoría de los procesos para el diagnóstico. Por esta razón, en este proyecto se manejan las cifras que muestran estudios realizados en Europa, los cuales dan a conocer una prevalencia de que 1 de cada 100

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

niños/as presenta TEA (Autism-Europe aisbl, 2015). Tras la consecución de esta cifra y sabiendo que la población en Zaragoza de edades comprendidas desde los 0 a los 14 años es de 98.581, dato obtenido del Observatorio Municipal de Estadística, se estima que alrededor de 985 niños presentan TEA en Zaragoza.

Los sujetos que conforman la muestra pertenecen a un centro de Educación Especial de la provincia de Zaragoza. En total se cuenta con una muestra de 28 individuos (10 niñas y 18 niños) de edades comprendidas entre los 6 y 7 años, los cuales han sido elegidos debido a que presentan características similares en cuanto a edad y diagnóstico (de grado 2), esto permitirá partir de una base más o menos común para evitar problemas de validez interna, ya que de no haber equivalencia entre los grupos, sus distinciones podrían afectar a la variable dependiente. Además, estos alumnos/as se encuentran en un contexto socioeconómico medio, donde las familias están muy implicadas en el proceso de intervención, lo que ayuda en la inclusión y en el progreso de este alumnado.

3.5 VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

Tabla 6. Variables del Proyecto de investigación

Variables endógenas	<ul style="list-style-type: none">• Uso de distintas Apps (ABLAH, ZacPicto y CPA2) para la mejora de la comunicación en niños/as con TEA.• Uso del Test Illinois De Habilidades Psicolingüísticas para valorar la comunicación de este alumnado antes y después de la intervención.
Variables exógenas	<ul style="list-style-type: none">• Conocimientos previos sobre TICs, tanto del alumno en cuestión como del profesor.• Grado de autonomía del alumno/a con TEA.• Nivel de comunicación presente en el alumno/a con TEA.• Desorden neurológico, genético, metabólico, o discapacidad intelectual añadido al trastorno de espectro autista.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7. Variables endógenas operativizadas

	BAJO (1 o ninguna vez al día)	MEDIO (entre 2 y 4 veces al día)	ALTO (más de 4 veces al día)
Presta atención			
Llama a otros			
Imita			
Nombra objetos/personas			
Responde a peticiones			
Hace peticiones			
Expresa diferentes emociones			
Hace preguntas			

Fuente: Elaboración propia

Para la medición de las variables mencionadas se utilizarán dos instrumentos: un anecdotario para apuntar los sucesos no esperados que puedan ocurrir, y que no se han contemplado previamente; y el Test Illinois De Habilidades Psicolingüísticas (ITPA) el cual incluye, entre otros aspectos, las variables mencionadas. **Versión española del Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas de Kirk, McCarthy y Kirk (1968)**. ITPA es una prueba de evaluación, la cual se fundamenta en el modelo mediacional de Osgood, consta de 11 subtests, destinados a detectar el nivel de aptitud que posee el sujeto en base a: dos canales principales de comunicación (auditivo-vocal y visomotor), tres tipos de procesos psicolingüísticos (receptivo, organizativo y expresivo) y dos niveles de organización

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

(representativo y automático). Es de aplicación individual para edades comprendidas entre los 3 y 10 años.

En este proyecto se ha utilizado la versión adaptada y validada al español por Ballester y Cordero (2004) donde las tablas, para su aplicación, están diferenciadas por edad, por puntuaciones transformadas en típicas normalizadas de media 36 y desviación típica 6, y en típicas S de media 50 y desviación típica 20. Para el caso de este test, se halla una estrecha correlación entre los once subtest (calculado con la correlación de Pearson), lo que nos viene a decir que el ITPA mide las variables que pretende medir. Por otro lado, en cuanto a la consistencia interna, cuantificada a través del coeficiente alfa de Cronbach, los resultados, que varían con la edad y los distintos subtest, son satisfactorios; el 30% de los resultados iguala o supera el valor 0.90, mientras que el índice más bajo obtenido es de 0.74. El cuestionario dispone de adecuados indicadores de validez y fiabilidad. Las pruebas que muestran mayor fiabilidad son las de Comprensión Auditiva e Integración Gramatical.

Este test se llevará a cabo con cada uno de los alumnos/as antes y después de la intervención, es decir, actuará de pre y posttest, para conocer de qué punto parte el alumnado y cómo va evolucionando su comunicación a partir del uso de distintas Apps.

En cuanto a la evaluación de las Apps se utilizará la siguiente rúbrica, basada en la Ficha de Evaluación de Pere Marqués (2002).

Tabla 8. Valoración de Apps

	NADA	POCO	REGULAR	BASTANTE	MUCHO
Lenguaje adaptado					
Objetivos adecuados					
Contenidos organizados y adaptados					
Componentes multimedia					

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

adecuados al destinatario					
Ritmos de aprendizaje respetados					
Feedback existente					
Seguimiento de acciones					
Evaluación					

Fuente: Adaptado de Marquès, 2002

Adicionalmente se llevará a cabo una reunión mensual con los padres del niño/a en cuestión, para que nos cuenten impresiones, y conocer si se comporta de la misma forma en casa que en el centro.

3.6 PROCEDIMIENTO

Una vez determinado el escenario donde se llevará a cabo el proyecto de investigación, y determinadas las Apps y los instrumentos con los que se recogerán los datos, sólo queda especificar cómo se desarrollará el proyecto.

Para llevar a cabo este proyecto se cuenta con un grupo de 28 alumnos/as, los cuales serán repartidos de forma aleatoria en 4 grupos (7 personas en cada grupo). Los 28 alumnos/as trabajarán con una metodología clásica, basada en el modelo TEACCH, con el que trabajan de forma habitual en el centro, que se solapará con el uso de las Apps, para el desarrollo de la comunicación, comentadas en el apartado “3.3 Diseño”. De esta forma, todos tendrán una metodología clásica de base, a la que se le añadirá una metodología basada en las TIC (hecho que se producirá en tres de los cuatro grupos formados), la diferencia radica en que esta metodología con tecnologías, utilizará una App distinta para cada grupo, todas destinadas a trabajar el lenguaje y la comunicación de los alumnos/as con TEA, pero con un formato distinto que marcará la diferencia en los resultados, y que a su vez, permitirá conocer cuál de ellas favorece en mayor medida el desarrollo de este alumnado.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

Este método de trabajo se desarrollará durante los dos primeros trimestres del curso, debido a que de esta forma garantizamos, todavía más, que todos los alumnos/as parten de un nivel de conocimientos y habilidades similares. Este proyecto se desarrollará con la ayuda del maestro-tutor y de tres profesores de apoyo, debido a que los alumnos/as estarán divididos en cuatro grupos, lo que a su vez ayudará a que los distintos tratamientos sean más individualizados.

Por otra parte, será muy necesario que los maestros que estén presentes con los tres grupos que usan las Apps, las conozcan en profundidad, ya que con ellas van a trabajar los alumnos/as. Éstos también presentarán las actividades a realizar de una forma sencilla, con un vocabulario adaptado al alumnado y al ritmo que vaya precisando cada uno, dejando cierto grado de autonomía para que sean ellos los protagonistas de sus aprendizajes.

Debido a que se trata de un proyecto de investigación con un “Diseño de grupo control no equivalente, pretest-postest”, antes de la aplicación del tratamiento con Apps, se llevará a cabo, como se ha comentado con anterioridad, un pretest a través del Test Illinois De Habilidades Psicolingüísticas (ITPA) para conocer el nivel del que parte el alumnado. Este mismo test se volverá a realizar a modo de postest para así valorar qué App es la que ofrece mejores resultados en cuanto a los diferentes aspectos que conforman una adecuada habilidad comunicativa.

3.7 ANÁLISIS DE DATOS

A continuación, se señalan los análisis más probables que podrán ser realizados en el conjunto de todos los objetivos de investigación en función de la idoneidad de los mismos, sin menoscabo de realizar otros posteriormente en función de los resultados obtenidos.

La mayor parte de los análisis se realizarán con el paquete estadístico SPSS (IBM®) (versión 23). A priori cabe señalar que serán necesarios: 1) comprobación de la distribución normal de la muestra mediante el estadístico de Shapiro-Wilks; 2) análisis de frecuencias, medidas de tendencia central y dispersión de la medida; 3) ANOVA de un factor; 4) comparaciones dos a dos entre los niveles del factor con corrección Bonferroni;

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

5) MANOVA; 6) ANCOVA; 7) correlaciones parciales (controlando, si fuera necesario, por edad u otra variable), sino correlaciones de Pearson o Spearman; 8) estadístico t de Student para muestras dependientes, independientes y para una muestra.

3.8 ÉTICA

Antes de iniciar la investigación, se presentará al Comité de Ética de la Investigación del Gobierno de Aragón una propuesta que contemple los puntos ya indicados. La misma se enmarcará siempre en la colaboración voluntaria, anónima y desinteresada tras la obtención de los permisos necesarios y bajo el cumplimiento del ordenamiento jurídico en material de protección de datos e investigación. El procedimiento ético seguirá siempre los estándares propios de la Declaración de Helsinki. Los tutores legales de cada escolar deberán firmar un consentimiento informado escrito. Cualquier participante tiene la posibilidad de retirarse en cualquier fase del estudio sin necesidad de justificación alguna, al igual que podrá responder sólo a aquellas cuestiones que considere adecuadas para él.

En el consentimiento se proveerá, al menos, la siguiente información:

- Se aportará una descripción general del proyecto y de los responsables del mismo con teléfono y contacto para dudas.
- Se hará hincapié en la importancia de su realización para la mejor comprensión del problema.
- Se detallarán en las implicaciones del participante que el proceso es totalmente voluntario, anónimo (cada sujeto tendrá un ID), que se podrá retirar en cualquier momento, y que sus datos serán tratados de forma confidencial y en función de las directrices de la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/99.
- Se indicará que no habrá beneficio económico, pero hay un compromiso de devolución personal de sus resultados si son solicitados.
- Se informará de los riesgos de participar en la investigación (ninguno en este proceso).

4. CONCLUSIONES

4.1 CONCLUSIONES

En el desarrollo del presente proyecto de investigación se han ido exponiendo una serie de puntos teóricos, basados en diversas investigaciones, cuya finalidad era responder a los objetivos que éste planteaba al principio del documento, a continuación, se van a detallar las conclusiones basadas en ellos.

En cuanto al objetivo general “Realizar un proyecto de investigación para determinar el recurso tecnológico más adecuado para el desarrollo comunicativo del alumnado con TEA” este objetivo, eje principal del proyecto presente, se ha cumplido en la medida en que se ha planteado un diseño que permite obtener resultados sobre diferentes Apps, para así conocer la que ofrece mejores beneficios en el área comunicativa. A pesar de que el diseño planteado no ha podido llevarse a la práctica, se cree que se ha realizado de una forma adecuada, teniendo en todo momento presente las características de esta población y ofreciendo tratamientos ampliamente aceptados.

Pasando al primer objetivo específico “Conocer en profundidad el trastorno de espectro autista” este objetivo también se ha cumplido de forma que cualquier persona interesada en el TEA, y tras la lectura del marco teórico presentado, puede conocer sus aspectos más relevantes. Tras la bibliografía consultada, se observa cómo el término TEA ha sufrido una evolución que, a día de hoy, engloba el Trastorno Autista, Síndrome de Asperger, Trastorno desintegrativo Infantil y TGD no especificado, los cuales se caracterizan por presentar alteraciones en la interacción y cognición social, en la comunicación, presentan también conductas repetitivas y un repertorio restringido de intereses y actividades. Este amplio espectro hace que las características y su nivel de gravedad varíen considerablemente de un alumno/a a otro, lo que dificulta, en cierta medida, una adecuada intervención, de ahí la importancia que van a tener las pruebas diagnósticas. Un aspecto a destacar y que va a dificultar la intervención es que todavía no existe una etiología consolidada que permita actuar de forma directa ante las causas que producen el TEA.

El segundo objetivo “Profundizar en el concepto TIC y su evolución”, se ha cumplido en la medida en que se ha dado a conocer lo que se entiende por TIC y cual ha sido su

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

rápida evolución, tanto en el terreno educativo como en el comunitario. Las TIC han supuesto un importante cambio en la vida de las personas, un cambio que nos va a facilitar diversas actividades cotidianas, no obstante, todavía hay evidencias de que la sociedad actual, en muchos casos, carece de las competencias necesarias para obtener el máximo partido que éstas ofrecen, por lo que la educación juega un papel fundamental en este aspecto.

El tercer objetivo “abordar el lugar que ocupan las TIC en el aula” se ha alcanzado desde dos perspectivas. La primera, más relacionada con infraestructura y el uso que ésta permite hacer de las TIC en los colegios; y la segunda, desde una perspectiva enfocada más al profesorado, el cual se ha observado que, a pesar de reconocer la importancia de las TIC en educación, muchas veces se ve sin apoyos suficientes para llevar a cabo una educación basada en recursos tecnológicos. Se puede concluir en que se reconoce que las TIC deberían ocupar un lugar más importante en las aulas, pero que diferentes aspectos, tanto humanos como técnicos, impiden que este proceso se desarrolle de una manera más acorde con los tiempos que corren.

El cuarto objetivo “analizar en profundidad diferentes aplicaciones informáticas para favorecer el desarrollo de niños/as con TEA” se ha cumplido en la medida de lo posible, ya que si bien es cierto que se han analizado diferentes Apps sobre distintas temáticas, todavía son muchas las que quedarían por investigar y ampliar en los aspectos que las componen. Se debe decir que gran parte de las Apps no son españolas, quedando éstas en minoría, por otro lado, resaltar la importancia que tiene conocer al niño/a para así seleccionar la App más adecuada a sus intereses y habilidades, debido a que algunas de ellas cuentan con diseños más complejos que podrían ser empleados para alumnado de etapas superiores a infantil.

En cuanto al último objetivo específico “indagar en el impacto que suponen las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de alumnos/as con TEA” ha sido alcanzado con creces. Como se ha podido ir viendo, este proyecto deja patente la importancia que suponen las TIC en el ámbito educativo, no sólo en el campo de la educación especial, sino en la educación en general, ya que motivan, son predecibles, permiten acceder a la información a través de diversos canales sensoriales, ayudan en la elaboración de material y ob-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

tención de información, etc. No obstante, cabe tener en cuenta que el TEA es un trastorno que entraña una alteración en la interacción social, lo que conlleva que, a pesar de las enormes ventajas que aportan las TIC a la enseñanza, no debemos dejar de lado el papel social en los aprendizajes, ya que es verdaderamente distinta una interacción con una App que con otra persona.

Para finalizar este apartado de conclusiones se considera necesario hacer mención a la App ZacPicto, se cree que con su aplicación al alumnado, éste mejoraría considerablemente sus habilidades comunicativas frente al uso de otras app o el método TEACCH solamente. A pesar de que ésto no ha podido comprobarse, ya que no se ha llevado a cabo la aplicación del diseño de este proyecto, esta afirmación se basa en que ZacPicto permite utilizar múltiples y variados pictogramas, los cuales se pueden personalizar y adaptar al alumno/a, de la misma forma ocurre con diversas actividades que se pueden crear o descargar. Además facilita la estructuración de tareas a través de un calendario y la continuidad de éstas en el entorno familiar, gracias a que pueden guardarse en la plataforma online de la que dispone. Estas son algunas de las variadas ventajas que presenta esta App frente a otras.

4.2 LIMITACIONES

Entre las limitaciones que se pueden presentar al llevar a la práctica este proyecto de investigación se encuentra que, a pesar de las ventajas que diversas investigaciones muestran sobre el uso de aplicaciones, todavía no está claro si lo aprendido en éstas podría ser luego extrapolado a situaciones de la vida real, por ejemplo, es posible que el alumno/a reconozca la expresión de tristeza que muestra la pantalla pero luego ver a un compañero con ese sentimiento y no reconocerla, del mismo modo podría reconocer la expresión mostrada basándose en su memoria, tras recordarla de actividades anteriores, por lo que se considera necesario contar con multitud de actividades e imágenes sobre una temática que permitan facilitar la generalización de los aprendizajes adquiridos.

Por otro lado, otra limitación que se puede encontrar en este proyecto, más referida a su diseño, es la asignación no aleatoria de los sujetos a los grupos, se puede encontrar limitaciones en cuanto a la equivalencia inicial de los alumnos/as, por lo que para compensarlo se podrían utilizar las medias y desviaciones estándar de los pretest y usar el

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

análisis de covarianza, ya que a pesar de buscar sujetos que parten de una situación y edad similar, la afección del TEA es muy distinta de una persona a otra debido a la influencia de múltiples factores en su evolución.

Siguiendo con limitaciones sobre el diseño cabe mencionar que al ser cuasi-experimental deja variables extrañas sin control, como el desarrollo normal de los niños, así como señalar que el “n” muestral es muy bajo, por lo que resulta complicada la generalización de los resultados.

Por último, y aunando con lo mencionado, también se pueden encontrar limitaciones de carácter humano, referidas a familia y profesorado, ya que existen familias más colaboradoras en el desarrollo de sus hijos/as y/o profesores/as que depositan mayores expectativas en su alumnado, lo que sin duda les favorecerá en su evolución, frente a otros que simplemente se limitan a la aplicación de la intervención, sin contar con el factor motivación. Además, también existen limitaciones a nivel técnico, debido a la falta de infraestructuras, y a nivel económico, lo que imposibilita la adquisición de recursos tecnológicos, como tablets, o la financiación de cursos para la formación permanente del profesorado.

4.3 PROSPECTIVA

En cuanto a futuras líneas de trabajo tras el resultado de la investigación presente, podría ser interesante tener en cuenta los siguientes aspectos:

En primer lugar, llevar a cabo un análisis empírico que demuestre la validez de la App ZacPicto, además de proponer un análisis similar al presentado en este proyecto con otras Apps, con el fin de poder conocer qué aplicaciones son las más destacadas para trabajar las áreas afectadas del alumnado con TEA. Sería interesante indagar más en todos los programas y aplicaciones, referidas al desarrollo de estas personas, existentes en el mercado y contar con una muestra de sujetos más amplia, que ofrezca resultados más sólidos en relación con esta temática.

Y, para terminar, sería interesante disponer de instrumentos de evaluación mas ajustados a cada App, de forma que, tras la creación de éstos, los cuales serían distintos para evaluar diferentes aplicaciones destinadas a cada área del desarrollo, se podría co-

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

nocer de una forma más fácil qué Apps cumplen mejor con las expectativas que el docente tiene para su alumnado en un momento concreto.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychiatric Association (APA). (1994). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* 4 ed. Recuperado de <https://justines2010blog.files.wordpress.com/2011/03/dsm-iv.pdf>
- American Psychiatric Association (APA). (2002). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-IV*. Barcelona: Masson.
- American Psychiatric Association (APA). (2014). *Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales DSM-5*. Madrid: Panamericana.
- Artigas-Pallarès, J. y Paula-Pérez, I. (2011). El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger. *Revista de la asociación Española de Neuropsiquiatría*, 32, 567-587.
- Autism-Europe (2015). *Confederación Autismo España*. Recuperado el 12 de Junio de 2017 de <http://www.autismo.org.es/sobre-los-TEA/trastorno-del-especto-del-autismo>
- Banús Llort, S. (2013). *Psicodiagnosis.es: Psicología Infantil y Juvenil*. Recuperado el 13 de abril de 2017 de <http://www.psicodiagnosis.es/areaclinica/trastornosocialesintelectuales/tgdcaracteristicas/index.php>
- Benavides, F. y Pedró, F. (2007). Políticas educativas sobre nuevas tecnologías en los países iberoamericanos. *Revista Iberoamericana de Educación*, 45, 19-69.
- Blomquist, H. K., Bohman, M., Edvinsson, S. O., Gillberg, C., Gustavson, K. H., Holmgren, G., Wahlström, J. (1985). Frequency of the fragile X syndrome in infantile autism. A Swedish multicenter study. *Clinical Genetics*, 27(2),113–117.
- Bolte, S. (2002). The development and evaluation of a computerbased program to test and to teach the recognition of facial affect. *International Journal of Circumpolar Health*, 61, 61-68.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

- Boucher, J. (2012). Research review: Structural language in autistic spectrum disorder, characteristics and causes. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53(3), 219-233.
- Cabanyes, J. y García, D. (2004). Identificación y diagnóstico precoz de los trastornos del espectro autista. *Revista de neurología*, 39, 81-90.
- Cabero J. (2007). *Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Madrid: McGrawHill.
- Cabero, J. y Gisbert, M. (2005). *La formación en Internet. Guía para el diseño de materiales didácticos*. Sevilla: MAD-Eduforma-Trillas.
- Cabero, J., Duarte, A. y Barrosa, J. (1997). La piedra angular para la incorporación de medios audiovisuales, informáticos y nuevas tecnologías en los contextos educativos: la formación y las perfecciones del profesorado. *Educatéc: Revista de Tecnología Educativa*, 8, 5-16. Recuperado de <http://www.uib.es/depart/gte/revelec8.html>
- Campbell, D.T. y Stanley, J.C. (1973). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires: Amorrortu.
- Coll, C., Mauri, T. y Onrubia, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 10 (1), 3-28. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/vol10no1/contenido-coll2.html>
- Cornago, A. (2013). *Crianza natural: Los mitos sobre el autismo y los usos peyorativos que debemos evitar*. Recuperado el 14 de Junio de 2017 de <http://www.crianzanatural.com/art/art197.html>
- Cornelio, J.O. (2009). Autismo infantil y neuronas en espejo. *Revista de Neurología*, 48, 27-29.
- Di Pellegrino, G., Fadiga, L., Fogassi, L., Gallese, V. y Rizzolatti, G. (1992). Understanding motor events: A neurophysiological study. *Experimental Brain Research*, 91, 176-180.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

García, A. (2003). *Tecnología Educativa. Implicaciones educativas del desarrollo tecnológico*. Madrid: La Muralla.

Geschwind, D. H. (2011). Genetics of autism spectrum disorders. *Trends in Cognitive Sciences*, 15, 409-416.

Hardy, C., Ogden, J., Newman, J. y Cooper, S. (2002). *Autism and ICT: A guide for teachers and parents*. London: David Fulton.

Hernández, M^a. J., Ruíz, B. y Martín, A. (2011). *Déjame que te hable de los niños y niñas con autismo de tu escuela*. Madrid: Teleno ediciones.

Hetzroni, O. E. y Tannous, J. (2004). Effects of a computer-based intervention program on the communicative functions of children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 32(2), 95-113.

Idiazábal-Aletxa, M. A. y Boque-Hermida, E. (2007). Procesamiento cognitivo en los trastornos del espectro autista. *Revista Neurológica*, 44, 49-51.

Johnson, C. P. (2004). Early Clinical Characteristics of Children with Autism. En V. B. Gupta (Ed.), *Autistic Spectrum Disorders in Children* (pp. 85-123). Nueva York: Marcel Dekker.

Kirk, S., Mccarthy, J. y Kirk, W. (2004). *Test Illinois de Aptitudes Psicolingüísticas, Manual. 6^a ed.* Madrid: TEA.

López, M. y Morcillo, J.G. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6 (3), 562-576. Recuperado de http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N3.pdf

Marquès, P. (2002). Evaluación de los portales educativos en Internet. *Revista Pixwl-Bit: Revista de Medios y Educación*, 18, 5-12. Recuperado de <https://idus.us.es/xmlui/handle/11441/45540>

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

- Martín, A. (2013). *Autismo Madrid: La Nueva definición del Autismo en el DSM-V*. Recuperado el 16 de Abril de 2017 de www.autismomadrid.es/autismo/la-nueva-definición-del-autismo-en-el-dsm-v/
- Martínez, M^a.A., Cuesta, J.L. y Murillo, E. (2012). *Todo sobre el autismo*. Tarragona: Alta-ria.
- Millá, M. y Mulas, F. (2005). *Atención temprana: desarrollo infantil, diagnóstico, trastornos e intervención*. Valencia: Promolibro.
- Moore, D. J., Cheng., McGrath, P. y Powell, N. J. (2005). Collaborative virtual environment technology for people with autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 20(4), 231-243.
- Palomo, R. (2013). *Federación Autismo Andalucía*. Recuperado el 19 de Mayo de 2017 de <http://www.autismoandalucia.org/index.php/noticias/148-traduccion-de-los-criterios-de-diagnostico-tea-dsm-v>
- Pérez, L. (2006). *Asociación Española de Profesionales del Autismo*. Recuperado el 15 de Junio del 2017 de <http://aetapi.org/x-congreso-nacional-de-autismo/>
- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. *On the Horizon*, 9, 1-6. Recuperado de <http://www.emeraldinsight.com/doi/pdfplus/10.1108/10748120110424816>
- Ronald, A. y Hoekstra, R. A. (2011). Autism spectrum disorders and autistic traits: A decade of new twin studies. *American Journal of Medical Genetics, Part B: Neuropsychiatric Genetics*, 156, 255–274.
- Rosario, J. (2005). *Observatorio para la Cibersociedad*. Recuperao el 26 de Mayo de 2017 de <http://www.cibersociedad.net/archivo/articulo.php?art=218>
- Ruipérez, G. (2005). *E-learning-Educación Virtual*. Madrid: Fundación Auna.
- Santangelo, S. L. y Tsatsanis, K. (2005). What is known about autism: Genes, brain and behavior. *American Journal of Pharmacogenomics*, 5, 71-92.

Proyecto de investigación sobre la mejora en el desarrollo comunicativo de alumnado con TEA a través de diferentes Apps

Simonoff, E., Pickles, A., Charman, T., Chandler, S., Loucas, T. y Baird, G. (2008). Psychiatric disorders in children with autism spectrum disorders: prevalence, comorbidity, and associated factors in a population-derived sample. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 47(8), 921-929.

Talero, C., Martínez, L. E., Ovalle, J. P., Velásquez, A. y Zarruk, J. G. (2003). Autismo: estado del arte. *Revista Ciencias de la Salud*, 1, 68-85. Recuperado de <http://revistas.urosario.edu.co/index.php/revsalud/article/view/793>

Tortosa, F. (2004). *Tecnologías de ayuda en personas con trastornos del espectro autista: Guía para docentes*. Murcia: Consejería de Educación y Universidades.

UNESCO. (2008). *Estándares UNESCO de competencia en TIC para docentes*. Recuperado de <http://eduteka.icesi.edu.co/pdfdir/UNESCOEstandaresDocentes.pdf>