

**TRABAJO FINAL DE GRADO EN  
MAESTRO/A DE EDUCACIÓN  
INFANTIL**

**LOS DISPOSITIVOS MÓVILES Y  
TEA: ANÁLISIS DE  
HERRAMIENTAS Y DESARROLLO  
DE UNA EXPERIENCIA CON  
PICTOGRAMAS EN EDUCACIÓN  
INFANTIL**

**Nombre: Nerea Sáez Navarro**

**Nombre del tutor: Francesc Esteve Mon**

**Área de Conocimiento: Didáctica y Organización Escolar**

**Curso académico: 2017/2018**

# Índice

1. Introducción.....	4
2. Marco teórico.....	4
2.1 <i>Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)</i> .....	4
2.2 <i>Los dispositivos móviles en educación</i> .....	6
2.3 <i>Las TIC y el Trastorno del Espectro Autista (TEA)</i> .....	8
2.3.1 <i>Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación</i> .....	10
3. Metodología.....	14
3.1 <i>Objetivos</i> .....	14
3.2 <i>Contexto de la investigación</i> .....	14
3.3 <i>Instrumentos y procedimientos</i> .....	15
3.3.1 <i>Revisión de las Apps móviles: ToolBox y PlayStore</i> .....	15
3.3.2 <i>Entrevista a la docente</i> .....	15
3.4 <i>Intervención</i> .....	15
4. Resultados.....	15
4.1 <i>Análisis de las Apps móviles sobre pictogramas</i> .....	15
4.2 <i>Análisis de la entrevista con la docente</i> .....	17
5. Discusión y conclusiones.....	19
6. Referencias bibliográficas.....	20
7. Anexos.....	21

## ***Resumen***

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) están presentes en nuestra sociedad actual. El objetivo de este trabajo consiste en explorar las posibilidades del uso de las TIC a través de los dispositivos móviles con el fin de proporcionar recursos al Trastorno del Espectro Autista (TEA).

En primer lugar, revisamos la literatura científica y documentos sobre las posibilidades de las TIC y de los dispositivos móviles sobre el TEA. Se plantean varios estudios donde aparecen modelos de aprendizaje basados en el autoaprendizaje, es decir, el alumno aprende a su ritmo, en otros contextos, a través del trabajo en equipo, etc. Además, se presentan lo que son los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC) a través de pictogramas y sus posibilidades para trabajar con el TEA.

Después se hizo un análisis concreto de varias Aplicaciones móviles para proporcionar recursos al TEA en el ámbito educativo. Seguidamente, se diseñó una experiencia inicial para la aplicación, por parte del profesorado, de estas Apps en un aula de Educación Infantil y se realizó una entrevista a la docente responsable para contrastar su opinión profesional.

Finalmente, se presentan unas conclusiones y una valoración final sobre la información obtenida en la investigación realizada en el siguiente trabajo.

**Palabras clave:** TIC; Dispositivos móviles; TEA; Pictogramas; Educación Infantil.

## ***Abstract***

Information and communication technologies (ICT) are present in our society. The objective of this work is to explore the possibilities of using ICT through mobile devices in order to provide resources to Autism Spectrum Disorder (ASD).

First of all, we reviewed the scientific literature and documents on the possibilities of ICT and mobile devices on TEA. There are several studies in which learning models are based on self-learning, meaning the student learns at his own pace, in other contexts, through teamwork, etc. In addition, we introduce the augmentative and alternative communication systems (SAAC) through pictograms and their possibilities to work with the TEA.

Then, a concrete analysis of several mobile applications was made to provide resources to the TEA in the educational field. Then, an initial experience was designed for the application, by the teachers, in a classroom of preschool. In addition, the responsible teacher was interviewed to contrast his professional opinion.

Finally, we set out the conclusions and the final assessment obtained during the research conducted in the following work.

**Key Words:** ICT; Mobile devices; ASD; Pictograms; Child Education.

## **1. Introducción**

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son unas herramientas que cada vez están más presentes en la vida cotidiana de la sociedad. Nos encontramos en un mundo globalizado en el que nos comunicamos muy fácilmente a través de ellas. Como bien podemos observar en esta noticia del periódico EL PAÍS (21/05/2017): *“Les TIC en educació: algunes mesures no impliquen una gran inversió econòmica”*, las TIC son un material utilizado cada vez más en la Educación y que muchas veces, no se añaden a los centros escolares por su alto coste. Sin embargo, en este texto nos cuenta que también hay otras alternativas para utilizar las TIC. Por esta razón, las TIC tienen bastante importancia en el contexto escolar. Tan solo nos hace falta ser capaces de obtener una buena competencia digital tanto por parte de los alumnos como de los docentes para lograr grandes retos.

El presente trabajo está enfocado a averiguar las diferentes posibilidades para hacer un buen uso de los recursos TIC para el Trastorno del Espectro Autista (TEA) mediante dispositivos móviles. Por este motivo, se han valorado distintas Aplicaciones móviles de TEA con el fin de proporcionar recursos en la Educación.

En los siguientes apartados veremos un análisis de la literatura sobre la influencia de las TIC en la sociedad y su importancia en el ámbito educativo. Se detallan diversas ventajas e inconvenientes sobre este recurso para poder valorarlas y adaptarlas a nuestro contexto. De igual forma, tratamos en concreto los dispositivos móviles para llevar a cabo una investigación con la finalidad de encontrar recursos adaptables para el TEA. Por último, se exponen qué son los Sistemas Aumentativos y Alternativos de la Comunicación (SAAC), concretamente hablamos de los pictogramas, y con ellos, damos un paso enorme para adaptar las TIC con el TEA.

## **2. Marco teórico**

### ***2.1 Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)***

La sociedad se ve cada vez más influida por multitud de cambios que afectan prácticamente a todos los campos, y el de la educación no es una excepción. Las TIC son, en parte, uno de los motivos principales por los que la sociedad cambia, mejora y evoluciona.

Además, las TIC aportan diversas ventajas para la sociedad respecto a su utilización: este recurso posee una gran capacidad para almacenar datos, tiene acceso flexible a la información y facilita el

transporte de datos, aporta canales de comunicación, reduce costes, tiempo y esfuerzo en la realización de los trabajos, etc. O bien dicho de otra manera:

El potencial de las TIC para manejar fácilmente la información, para almacenarla y comunicar han hecho cada vez más frecuente su presencia en las aulas, contribuyendo a promover la enseñanza, a desarrollar la capacidad de comprensión y creatividad de los alumnos y a crear entornos de trabajo colaborativos. (Camacho y Esteve, 2016, p.11)

Como bien se ha comentado antes, las TIC en educación, son una herramienta cada vez más común en las aulas. Su utilización proporciona a los maestros ventajas para enseñar los conceptos de una manera más motivadora y audiovisual, y en definitiva, ayuda a conocer el mundo de una forma más significativa.

Para saber si es recomendable tratar las TIC en la escuela, es necesario conocer los beneficios que nos pueden aportar, tal como nos explica Camacho y Esteve (2016):

A medida que Internet, la tecnología móvil y otros elementos tecnológicos (pizarras interactivas, lápices digitales, aulas virtuales...) se incorporan a los centros educativos, las TIC se transforman en una gran baza para reducir la brecha digital. Gracias a ellas, profesores y estudiantes de distintos países pueden compartir conocimientos, o acceder a recursos educativos que no hallan en su localidad sin salir de ella, pero también contribuyen al acceso universal a la educación y a la igualdad en la enseñanza, el aprendizaje de calidad y el desarrollo profesional de los docentes. (p.11)

Para introducir las TIC en las aulas y aprovechar todas sus potencialidades, podemos utilizar este modelo, TPACK (Koehler y Mishra, 2008) que vemos en Vilamajor y Esteve (2016), el cual nos explica que es necesario que los docentes integren tres aspectos fundamentales: lo disciplinar, pedagógico y tecnológico. Por esta razón, los docentes deben estar preparados para afrontar cualquier aspecto educativo y ser capaces de responder a cada necesidad, es decir, no solo debe adquirir una buena base de conocimiento previo para enseñar el contenido (conocimiento de conceptos) sino que también debe ser competente para planificar las estrategias didácticas adecuadas a cada momento para cada tipo de destreza y/conocimiento (conocimiento didáctico/pedagógico); y además, se requiere que se dominen los recursos tecnológicos para potenciar estos aprendizajes (conocimiento tecnológico).

Las posibilidades que las TIC pueden aportar a la formación y a la educación han sido tratadas en diferentes trabajos (Cabero, 2007), y de ellos podemos señalar algunas de las ventajas más significativas: se trabajan en obtener entornos más flexibles para un buen aprendizaje; se da hincapié a las habilidades comunicativas, potenciando así contextos más participativos e

interactivos y a su vez, se rompe la dinámica tradicional del funcionamiento de las aulas favoreciendo el aprendizaje independiente y autoaprendizaje a nivel de grupo.

No obstante, también existen peligros o inconvenientes de las TIC. Si no se hace un buen uso de ellas o si no hay una buena investigación fiable, la información recogida puede no ser la correcta. Además, si se abusa del exceso de su uso en algunos momentos del día o no se utiliza a su vez para aprender sino para pasar el tiempo a modo de ocio, no podremos tener un buen aprendizaje. Lo más lógico y eficaz será crear un ambiente de buen uso y lúdico para reforzar y comprender mejor todo lo que nos rodea, porque al fin y al cabo, estamos constantemente influenciados de las nuevas tecnologías.

Así pues, también las TIC presentan una serie de limitaciones (Cabero, 2007), como: es imprescindible contar con personal técnico de apoyo; el costo de las herramientas para obtener una buena calidad a veces es excesivo; hay que adaptarse a nuevos entornos de aprendizaje; existen problemas de derechos de autor y seguridad dentro de la información que adquirimos y estos contenidos, a veces no se encuentran en la Web o en formatos simples sin ninguna novedad como PDF o formatos de texto (se hacen monótonos) y puede provocar que solamente sirvan para memorizar.

## ***2.2 Los dispositivos móviles en educación***

Actualmente los dispositivos móviles son un recurso esencial en nuestras vidas debido a que éstos se han ido adaptando a nuestras necesidades con el fin de facilitarnos las tareas, ampliar conocimientos, relacionar otros nuevos o apoyarnos en nuestra vida personal y/o social.

Los dispositivos móviles como tal, se pueden definir como aquellos recursos que podemos utilizar para acceder y consultar materiales digitales que nos proporcionan las TIC de hoy en día. Éstos, a su vez, pueden llegar a ser materiales muy novedosos y atractivos para aquellos que los utilizan adecuadamente.

Además, como bien dice Mjllari et al., (2011), (como se citó en Camacho y Esteve, 2017) los dispositivos móviles son asequibles, no requieren tiempo de puesta en marcha, tienen poco mantenimiento y son fáciles de utilizar. Algunos de estos dispositivos móviles son: las tabletas, teléfonos móviles o Smartphone, pizarras digitales, libros electrónicos/interactivos, entre otros.

Respecto a estos dispositivos móviles, es importante saber qué tipos de modelos podemos utilizar en el ámbito educativo, como es en el caso de la investigación llamada Smart School (Camacho y Esteve 2016) que nos proporciona una serie de técnicas para tratar estos dispositivos móviles en un aula:

1. Primero, el modelo Flipped Classroom, cambia totalmente la manera de dar la clase, es decir, es el alumno el que dirige el aprendizaje a su propio ritmo. Así, se lleva a cabo un aprendizaje activo donde los estudiantes son los protagonistas de aquello que aprenden mientras el maestro hace la función de guía.
2. El segundo, llamado modelo Seamless Learning, se basa principalmente en el aprendizaje ininterrumpido donde el alumno trabaja y aprende a través de diferentes contextos (formales e informales). Así, se utilizan diferentes dispositivos móviles, aprovechando el potencial de cada uno de ellos y llegar a un aprendizaje más significativo.
3. El tercero, un aprendizaje auténtico y personalizado, donde se usan los dispositivos móviles para explorar y aprender sobre el mundo actual con la ayuda del trabajo en equipo tanto con los compañeros de grupo como con el maestro de aula. Gracias a estos recursos móviles, el estudiante adquirirá las habilidades necesarias en cada etapa de su vida.
4. Por último, los contenidos digitales en la educación cada vez se están creando recursos multimedia como los libros de texto digitalizados, aplicaciones y plataformas educativas las cuales mejoran el aprendizaje de una forma más atractiva y motivadora.

Existe una nueva estrategia educativa llamada *mobile learning* o m-learning y consiste en adquirir los aprendizajes a través de los dispositivos móviles en las tareas diarias de la escuela. Su característica principal es la metodología que emplea: enseñar a través de herramientas TIC en cualquier momento o espacio. Asimismo, el Mobile Learning no es solo un aprendizaje basado en tecnologías móviles sino que también se implican aspectos pedagógicos con la necesidad de crear espacios compartidos llenos de conocimiento.

Gracias a este método, se observan ventajas las cuales los alumnos aprenden en base a sus intereses y en el momento que desean aprenderlo, es decir, eligen el instante adecuado para investigar, recolectar información, dar a conocer esta nueva información e interactuar con los demás para intercambiar aprendizajes.

Este tipo de aprendizaje requiere un trabajo cooperativo por parte de los alumnos que comienzan una investigación mediante los dispositivos móviles. Así pues, en este método de aprendizaje innovador, se diseñó un modelo de intervención en aulas de Educación Primaria donde se utilizaron herramientas TIC para lograr un aprendizaje cooperativo y poder tratar todas las competencias de forma globalizada.

En 2016, Vilamajor y Esteve, realizaron una investigación para integrar los dispositivos móviles en un ambiente de aprendizaje cooperativo para mejorar las competencias transversales de estudiantes en la etapa de Educación Primaria. A su vez, la metodología empleada estuvo enfocada en 4 acciones: análisis, diseño, evaluación y revisión para obtener un buen resultado del mismo. El

resultado de la intervención en general fue satisfactorio, donde se considera que el uso del aprendizaje cooperativo entre los alumnos es un buen recurso para desarrollar sus competencias y potenciarlas para adquirir nuevos conocimientos a partir de sus logros.

No obstante, tuvieron ciertos problemas en cuanto a la falta de conexión de calidad del WIFI o sobre la utilización de las tabletas en algunos casos que no sabían cómo usarlas para interactuar y aprender de ellas. Como bien dice Vilamajor y Esteve (2016):

Este hecho, valorado de forma negativa por los estudiantes, coincide con los planteamientos de Moreira (2010), quién situaba la calidad de las infraestructuras tecnológicas como una barrera importante para la integración de las TIC en los centros escolares. (p.12)

### **2.3 Las TIC y el Trastorno del Espectro Autista (TEA)**

En el estudio comentado anteriormente, (Camacho y Esteve, 2016) uno de los resultados que cabe destacar trata sobre la diversidad en las aulas. La diversidad ha estado presente desde siempre y no por ello, es un inconveniente. Tratar la diversidad en educación es un aspecto que se ha valorado y reflexionado recientemente. Por esta razón, hay que destacar que las TIC (sobre todo las tabletas) ofrecen una individualización y personalización del propio aprendizaje, es decir, las tecnologías nos permiten adaptar los contenidos a las características individuales y al ritmo de aprendizaje de cada alumno. Esta idea se respalda con:

En este sentido, resulta muy destacable el valor de las tabletas en la atención a la diversidad. Las TIC, y en concreto los dispositivos móviles ayudan a dar respuesta a las necesidades educativas, temporales o permanentes, de todo el alumnado del centro. Es por ello que, tal y como apuntan los propios maestros, representan un elemento clave de inclusión. (Camacho y Esteve, 2016, p.52)

Como bien se ha comentado antes, la diversidad en sí, está presente en nuestro día a día debido a que cada persona tiene su forma de pensar, unas habilidades concretas, y en definitiva, un ritmo de aprendizaje diferente al resto. Igualmente, la educación tiene la función de saber complementar estas características a nivel integral, es decir, extraer todo el potencial posible de cada persona y, frente a las dificultades que tenga, saber solventarlas y apoyarlas para su mejora.

Además de esto, si nos centramos en hacer un buen uso de los recursos TIC, podemos alcanzar un mayor nivel de competencias individuales. Es decir, se puede llegar a crear recursos adaptables y/o flexibles para aquellos alumnos que, por sus condiciones tanto fisiológicas como psicológicas, no obtenían los estímulos suficientes para alcanzar un nivel estable en las funciones básicas y, a partir de las tecnologías, se abren las puertas a una nueva forma de entender el mundo.

Concretando un poco más, si nos centramos en las Necesidades Educativas Especiales (NEE) a nivel educativo, se debe tener en cuenta dado que los dispositivos móviles pueden ser muy útiles para reforzar las carencias que presentan y a la vez, proporcionarles una oportunidad para darse a conocer al mundo (dependiendo de cada caso). Definimos pues, las NEE son:

Se entiende por alumnado que presenta necesidades educativas especiales, aquel que requiera, por un periodo de su escolarización o a lo largo de toda ella, determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta. (LOE, 2006)

Las TIC, además de aportar nuevos puntos de vista a la educación en sí, se puede incluir para apoyar otras necesidades educativas, como es en el caso del Trastorno del Espectro Autista (TEA). El TEA presenta unas particularidades muy diversas las cuales afectan al individuo de forma individualizada, es decir, aunque se puede observar unas características comunes, cada persona es única.

Para tener en cuenta cuáles son las características específicas que poseen las personas con TEA hay que analizar el DSM-V. En él, se establecen tres niveles de diagnóstico según el grado de severidad, que serían: leve, moderado y grave (Martín, 2013). Sabiendo que cada persona con TEA es única, e independientemente del nivel de severidad que tenga, todos mantienen en común 3 aspectos. Podemos agrupar las NEE de las personas con TEA en función de varios bloques: 1) comunicativo-lingüístico; 2) social y emocional; 3) cognitivo y 4) conductual.

En la actualidad, la evolución de las TIC hace que cada vez aparezcan más recursos adaptados a las personas con TEA con el objetivo de mejorar cualquier área del desarrollo y las competencias básicas.

Según Crespo (2015), se ha llevado a cabo métodos innovadores para involucrar las TIC en técnicas/recursos didácticos para personas con TEA, como por ejemplo:

El método TEACCH (tratamiento y educación de niños autistas y con problemas de comunicación), creado por Shopler (1966, citado en Mesibov y Howley, 2010), en la Universidad de Carolina del Norte, está centrado en comprender a las personas con autismo, en la forma que tienen de pensar, experimentar y de aprender (Crespo, 2015, p.23)

Dicho método está basado en comprender la forma de pensar, actuar y de aprender de las personas con TEA. Las personas con autismo aprenden mejor a través de imágenes, dibujos u otros tipos de materiales audiovisuales puesto que su capacidad visual está más potenciada que el resto. Por esta razón, la máxima prioridad de este recurso es ofrecer un ambiente idóneo de aprendizaje centrado en cubrir sus necesidades educativas específicas.

Por este motivo, vemos que las herramientas TIC nos facilitan que comprendamos más las necesidades del trastorno (TEA) y a su vez, intentar ayudar a estas personas a obtener un aprendizaje satisfactorio y duradero en sus vidas. Una de las características principales que tiene en común los individuos con TEA son las dificultades que tienen para comunicarse y establecer relaciones sociales con los demás.

### 2.3.1 Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación

En primer lugar, se debe hacer referencia al uso de las TIC como herramienta de enseñanza en las escuelas, no solamente como un mero recurso tecnológico (Barberà, 2015, p.11). De esta forma, las TIC nos ayudan a incorporar materiales específicos para ayudar y mejorar aquellas carencias o dificultades que pueden haber en un centro escolar.

En cuanto a las TIC, podemos destacar los Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC). Este material es importante para apoyar las metodologías cada vez más participativas y activas donde podemos crear un ambiente sociocultural.

Para acabar este marco teórico, aprovecharemos para hablar más en profundidad sobre las Tecnologías de Soporte en la Comunicación Aumentativa y Alternativa, como son los SAAC. Éstos, pueden reforzar las habilidades sociales tanto en contextos educativos como en otros.

Hay dos tipos de TSC (Tecnologías de Soporte en la Comunicación), los cuales son: TSC de alta y baja tecnología (*high-tech/slow-tech*). Estos materiales resultan ser muy efectivos para potenciar la comunicación, sin dejarnos a un lado otros tipos de soporte digital para complementar el aprendizaje, como son las pizarras digitales, ordenadores, tabletas, Smartphone o incluso redes sociales, páginas web educativas...

A continuación, según Barberà (2015), vamos a realizar una recopilación de algunas de las Tecnologías de Soporte en la Comunicación Aumentativa y Alternativa (TSCAA) específicas las cuales se organizan en la siguiente tabla:

<b>TSCAA No electrónicas</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <i>Plafones o tablas de comunicación:</i></li></ul> <p>Este material se puede encontrar de diferentes maneras, como trípticos o cuadernos y elaborados con varios materiales: papel, papel plastificado, goma eva, etc., dependiendo de las capacidades psicomotrices del alumno (utilizarlo, transportarlo...).</p> <p>Además, los cuadernos de comunicación sirven para multitudes de actividades del aula adaptadas al alumno puesto que lo utiliza para comunicarse, colaborar entre</p>
------------------------------	--

sus compañeros y el propio docente, y como no, ayuda a obtener más autonomía. (Barberà, 2015, p. 43)

## TSCAA de Baja Tecnología

- *Adaptaciones para el acceso al ordenador*

Teclados y ratones adaptables: existen tipos de teclados más simples y adaptables que son más fáciles de manipular y entender las acciones que le damos al ordenador, como por ejemplo teclados ampliados con imágenes, reducidos a uno o dos botones, ratones de bola, joysticks, pantallas táctiles...



Figura 1: Comunicadores sencillos. (Fuente: Barberà, 2015)

Pulsadores y conmutadores: hay mucha variedad de formas y modo de accionarlos: esto dependerá del uso que se le dé, ya que se les puede pulsar con cualquier parte del cuerpo, con más fuerza, presión...

- *Libros o álbumes hablantes:*

Son libros o álbumes llenos de fotografías, imágenes o pictogramas que se les añade un sonido o grabación de voz para asociarlos a alguna acción en concreto.

- *Comunicadores:*

Son aparatos electrónicos en forma de tabla en el que en cada cuadrado hay una imagen o pictograma y se graba un mensaje de voz. Un ejemplo de esto son los comunicadores 'Go Talk+20' donde tiene 20 casillas con 5 niveles distintos y se puede llegar a crear hasta 100 mensajes. (Barberà, 2015, p. 44)

- *Text-To-Speech (TTS):*

“De texto a voz”. Es un software online que convierte los textos en voz sintetizada. Uno de ellos es el programa llamado “Balabolka”. Con él, podemos abrir ficheros de una manera muy sencilla y útil para crear y editarlos. Además, tiene un perfil para poder modificar el volumen, la velocidad, el tono, revisión ortográfica, etc. Al acabar, se guarda la lectura del documento en un archivo audio. (<http://www.cross-plus-a.com/balabolka.htm>)

De igual forma, se puede utilizar el traductor de Google puesto que nos proporciona la lectura en voz alta del texto que introducimos (y su traducción), dándonos varias opciones para trabajar: por entrada de voz, de teclado o por escritura. (<Http://translate.google.es/>)

- *Acceso al PC:*

Hay programas para el ordenador que son muy útiles para crear perfiles adecuados a cada alumno los cuales permiten una edición de buena calidad de los pictogramas, fotografías o imágenes reales. Éstos, van asociado a una o varias acciones y se corresponden al lenguaje oral. Uno de ellos es “The Grid 2”: <http://sensorysoftware.com/>

Primero, nos ofrece el control del PC, su entorno y a la configuración de Windows. De igual forma, también tiene asociadas otras funciones como acceder a tu correo electrónico, un chat, reproduce archivos multimedia y permite navegar por Internet. Además, el software convierte el PC en un comunicador dinámico de símbolos, texto o ambos a la vez para adaptarse al usuario (incluyendo la lengua en castellano o catalán). Para completar, tiene añadido un paquete de actividades didácticas adaptadas al sistema pictográfico (cuentacuentos, materiales audiovisuales o adivinanzas).

Finalmente, es muy útil para el TEA debido a que nos proporciona un módulo específico para estos usuarios.

(<http://www.proyectosfundacionorange.es/intic/index.php/> )

- *Comunicadores:*

Estos comunicadores corresponden a un software o aplicaciones para dispositivos móviles (tabletas, pizarras electrónicas...) donde podemos hacer plataformas personalizadas para fomentar la autonomía para comunicarse. Los programas son

de libre configuración. Algunos de estos son: 'Plaphoons'. Este sirve a los docentes como un creador de plafones digitales para estructurar pictogramas y así crear el lenguaje a través de estos iconos y los sonidos. (<http://www.xtec.cat/~jlagares/eduespe.htm>). Además de esto, los últimos avances tecnológicos han permitido que los dispositivos móviles, y en concreto las tabletas, proporcionen una gran variedad de usos para llegar a un lenguaje basado en pictogramas (para iPad y Android).

Otros programas útiles para la creación de este lenguaje son:

- *AraBoard* (<http://giga.cps.unizar.es/affectivelab/araboard.html>)
- *CPA 2.0 (Comunicador Personal Adaptable)* y para dispositivos móviles (<http://www.comunicadorcpa.com/>)
- *Proyecto TICO* ([http://arasuite.proyectotico.es/index.php?title=P%C3%A1gina\\_principal](http://arasuite.proyectotico.es/index.php?title=P%C3%A1gina_principal))

Apps para tabletas y dispositivos móviles:

- TICO4Android (<http://arasuite.proyectotico.es/index.php?title=Tico4Android>)
- *Dime*, para iPad (<http://www.dimetecnologia.com/?lang=es>) (Barberà, 2015, p. 45-47)

### **Tecnologías de Soporte (TS) para los profesionales**

- *Generadores y editores de plafones y tablas*

En este apartado trataremos las tecnologías como un soporte que hacen servir los docentes para elaborar, editar y adaptar sus recursos didácticos a este sistema de pictogramas. Hay programas que nos ofrecen diversos recursos como plantillas, tablas, cuentos y/o actividades programadas los cuales tienen una colección extensa de pictogramas. Pueden ser el SPC o el ARASAAC. Gestionan los pictogramas según las acciones o significados de las palabras. Además, podemos editar los pictogramas que hay o incluso crear nuevos a partir de imágenes. El archivo se puede guardar de varias formas: en PDF, plantillas para GoTalk, entre otros.

El "AraWord" es un procesador de textos que facilita la transcripción del texto escrito a pictogramas, sobre todo usado para la comunicación entre personas con TEA. De esta forma, con la colaboración del programa ARASAAC, es muy útil para

que el profesional aplique sus metodologías en base a este programa. (<https://sourceforge.net/projects/arasuite/>)

Por otra parte, existe otro llamado Picto-Selector nos ofrece las mismas oportunidades que los anteriores y además, satisface otras necesidades más complejas: tiene 9 paquetes de pictogramas, opciones para editar y crear símbolos, y lo más destacable es que tiene la capacidad de crear plantillas para exportarlas a otros comunicadores de baja tecnología.

(<https://www.pictoselector.eu/es/>)

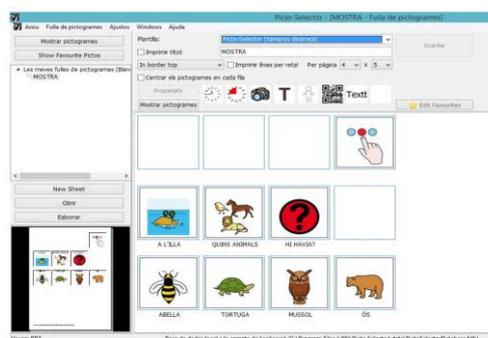


Figura 2: Picto-Selector. (Fuente: Barberà, 2015)

Para finalizar, existe el programa Boardmaker, desarrollado por programadores de SPC, donde nos ofrecen los softwares anteriores y cuenta con más de 300 plantillas para trabajar con actividades y juegos personalizados. (<http://www.mayerjohnson.com/boardmaker-software>) (Barberà, 2015, p. 48)

### 3. Metodología

#### 3.1 Objetivos

El objetivo general es explorar las posibilidades del uso de las TIC a través de los dispositivos móviles para proporcionar un amplio bagaje de recursos al Trastorno del Espectro Autista (TEA).

Asimismo, concretamos otros objetivos específicos:

1. Revisar la literatura científica y documentos sobre las posibilidades de los dispositivos móviles acerca de TEA.
2. Evaluar diferentes aplicaciones móviles para el trabajo de los pictogramas en TEA.
3. Diseñar y revisar, junto con el profesorado, una experiencia de inicio en aplicaciones sobre TEA en un aula de Educación Infantil.

#### 3.2 Contexto de la investigación

En el presente curso 2017-2018 se ha realizado una investigación en un colegio de la provincia de Castellón de la Plana. La intervención se ha llevado a cabo con un alumno de 3 años el cual se sospecha que presenta rasgos de TEA. Asimismo, participó la maestra de Educación Infantil responsable de esta clase.

### 3.3 Instrumentos y procedimientos

#### 3.3.1. Revisión de las Apps móviles: Toolbox y PlayStore.

Para evaluar las Apps elegidas (3-4) mejor valoradas sobre pictogramas (TEA), accedimos a la plataforma Toolbox, se analizaron los puntos fuertes y débiles de cada una (<http://toolbox.mobileworldcapital.com/>) y se probaron durante 1 semana. Otra, en cambio, se buscó y analizó por el PlayStore de un dispositivo móvil de Android, concretamente en la categoría “Educación”, al no encontrarse en la plataforma de Toolbox.

#### 3.3.2 Entrevista a la docente

El instrumento utilizado para recopilar la información necesaria ha sido una entrevista a la docente. La entrevista es aquella técnica utilizada y personalizada para obtener información oralmente sobre cualquier tema y/o hechos vividos de forma subjetiva en relación a aquello que se está investigando (Llobat, 2017). Por esta razón, se escogió este método para recopilar la opinión personal de la docente sobre la propuesta de las Aplicaciones en dispositivos móviles orientados en el TEA.

### 3.4 Intervención

El resultado de la intervención está explicado en el Anexo 1: “Tabla de la intervención con pictogramas”.

## 4. Resultados

### 4.1 Análisis de las Apps móviles sobre pictogramas

1. La primera App que se evaluó es “Araword”. Con esta aplicación podemos escribir palabras sueltas o frases y así poder buscar los pictogramas que deseamos. De igual forma, permite adaptar aquellas palabras o acciones con la fotografía que creas conveniente, es decir, puedes crear por ti mismo un nuevo pictograma accediendo a tus imágenes. Este recurso está basado en la comunicación aumentativa (pictogramas) y en la narrativa escrita (orientado al uso del docente). Todo esto va centrado a mejorar la comunicación y expresión verbal de los niños con TEA.

Esta aplicación es compatible con el sistema operativo Android. Es de libre configuración y está orientada para los docentes o profesionales que quieran hacer un buen uso de los pictogramas a nivel psicopedagógico y educativo. La lengua que se utiliza es tanto el castellano como el catalán y tiene acceso a voz modulada para escuchar nuestras creaciones. Además, te permite compartir aquello que construyes o guardarlo en tu dispositivo móvil.

Web del Software:

[www.arasaac.org/software.php?id\\_software=2](http://www.arasaac.org/software.php?id_software=2)

Su punto fuerte es que es adaptable para cualquier caso puesto que posee muchas opciones para cada imagen, es decir, se pueden utilizar la imagen más adecuada a cada caso. Además, permite añadir la fotografía que deseamos desde el dispositivo móvil u ordenador.

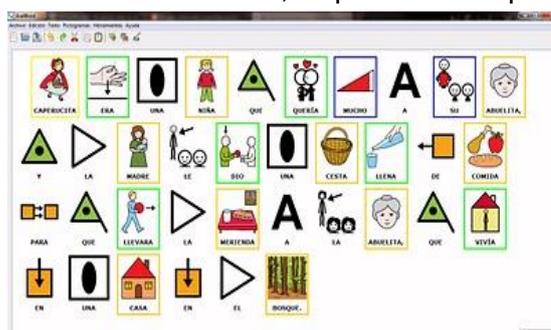


Figura 3: AraWord. (Fuente: Página web)

2. La segunda App analizada se llama “José aprende”, y es compatible con el sistema operativo Android. La lengua que se utiliza es el castellano. Su nivel educativo se centra entre infantil y primaria (1-14 años). No es necesario registrarse para su uso.

Además, el área curricular en la que se basa la de comunicación y lenguajes que a su vez trata estos aspectos educativos: se descubren a sí mismos y a los demás, aplican la lengua y literatura castellana y se trabajan valores sociales y cívicos. Por esta razón, el temario se divide en tres bloques: rutinas, emociones y autocuidados. Cada temática tiene un cuento diferente en el que se incluyen los pictogramas en cada palabra. Incluye auto lectura.

Las competencias básicas que se desarrollan mediante esta aplicación son: la competencia comunicativa lingüística y audiovisual, social y ciudadana, de autonomía, iniciativa personal y emprendedora. Asimismo, los diferentes recursos que contiene la App son: animación, audiovisuales, comunicación aumentativa, música, narrativa escrita y multimedia, simulación y gestión del aula.

Por último, sus puntos fuertes son: tiene varios accesos para ser utilizados fácilmente por los usuarios, como por ejemplo acceso a voz y audiovisuales, incorpora pictogramas y letra contrastada. En definitiva, esta App es muy adecuada para tratar los pictogramas ya que se cuenta la historia del protagonista (José) a través de ellos. No obstante, su punto débil es que solamente presenta la historia del personaje y no da opción de crear nuevas historias por los usuarios.



Figura 4: José Aprende. (Fuente: Elaboración propia)

3. La tercera App se llama “PictoTEA” y es compatible con el sistema operativo Android. La lengua que se utiliza es el castellano, aunque en la nueva actualización, han añadido nuevos idiomas: alemán, francés, italiano y portugués y algunos pictogramas navideños. Es gratuita y solamente nos pide crear un usuario para que el adulto pueda manejar la App como dese adaptándose al nivel del niño/a.

Está diseñada para ayudar a comunicarse a personas que presentan rasgos de TEA, TGD (Trastorno Generalizado del Desarrollo) o cualquier aspecto que afecte a las habilidades sociales y comunicativas. Está orientada para trabajar con niños a partir de 3 años.

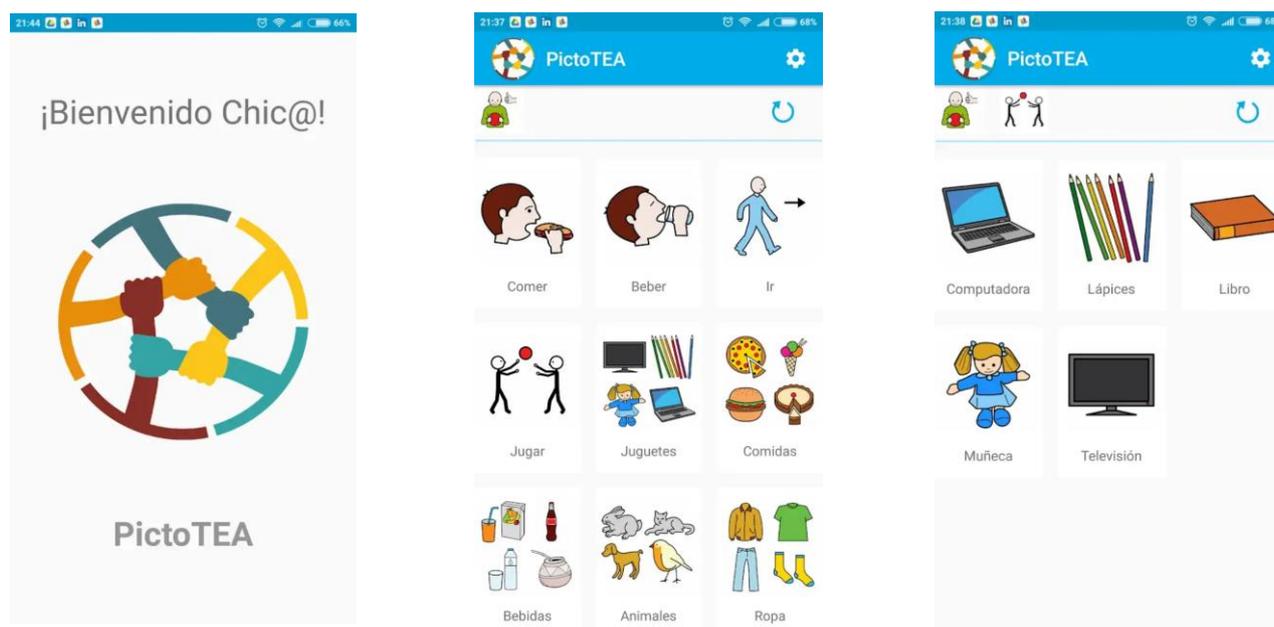


Figura 5: PictoTEA. (Fuente: Elaboración propia)

Además, PictoTEA nos ayuda a la inclusión de las personas con TEA para facilitar su comunicación mediante pictogramas digitales que expresan tanto acciones como elementos cotidianos relacionados con la vida del niño/a.

PictoTEA nos permite personalizar la App centrándose en 5 etapas o niveles de dificultad para ayudar a avanzar su el aprendizaje con estos pictogramas y categorías específicas e incluso nos ofrece la posibilidad de crear nuestras propias frases. Estos pictogramas provienen de ARASAAC del Gobierno de Aragón, España. También tiene la unción para agregar pictogramas propios (imágenes del dispositivo móvil) para poder personalizar aún más cada usuario.

Las ventajas que nos ofrece esta aplicación son: poder aprovechar la funcionalidad de los pictogramas a nivel educativo, social y personal; tiene instalado sonido de voz para que al presentar los pictogramas, sea más fácil comunicarse con las imágenes de los pictogramas y además, ofrece una opción restringida (que se puede quitar también) solamente para que pueda acceder el adulto (Dice así: “Ingresa el resultado para verificar que eres un adulto”). No obstante, un inconveniente que se puede observar es que se debería ampliar los idiomas para favorecer la inclusión a todo el mundo.

#### **4.2 Análisis de la entrevista con la docente**

En este apartado analizaremos aquellas ideas más relevantes de la entrevista que se llevó a cabo con la docente sobre las Aplicaciones para dispositivos móviles sobre los pictogramas (TEA).

En primer lugar, destacar que la maestra no tenía muchos conocimientos sobre el tema puesto que en sus estudios solamente había cursado una asignatura para conocer la importancia de las TIC en

las aulas. No obstante, en su vida personal sí que obtenía un buen uso de ellas, sobre todo en el ámbito comunicativo (redes sociales como: WhatsApp, Facebook, Gmail...).

Respecto a la utilización de las TIC en la Educación destacó que las analizaba para buscar información sobre recursos didácticos, materiales, ayudas para saber cómo actuar en el aula... pero no las considera como un recurso imprescindible dentro de la clase. Considera que las TIC no deben estar presentes en niños de menos de 6 años (etapa de Infantil) puesto que no presentan un valor necesario para su proceso de enseñanza-aprendizaje. Con esto no nos quiere decir que haya una total anulación de éstas en la vida del niño/a, sino que cuanto menos sean usadas para educar, mejor. Además nos cuenta que aunque esté impuesto por el centro escolar su uso a lo largo del curso para aprender, cree que no son necesarias.

Asimismo, la maestra observa que en su bagaje personal de recursos para su formación profesional, reconoce que no tiene demasiados o no conoce los más adecuados de TIC para afrontar los inconvenientes que se puede encontrar en las aulas, como bien nos dice así: “veo que me falta conocer herramientas nuevas ya que más allá del vídeo o de la pizarra digital, cosas nuevas tipo el uso de los códigos QR o aplicaciones parecidas a las que me has presentado, las desconozco y a veces me cuenta entenderlas y aplicarlas a las aulas”.

En cuanto al análisis de las Aplicaciones móviles mostradas previamente para el TEA, la maestra destaca que en general son muy prácticas para darles un buen uso en las aulas de Educación Infantil como nos cuenta la maestra: “es práctico porque al ser una App y usarla en una Tablet, te deja estar al lado del niño que lo necesita y además está muy bien porque te dan muchas opciones”. Al mismo tiempo, gracias a que no solo es visual (como el proyector de su aula) sino que es a través de un dispositivo móvil (Tablet o el propio Smartphone), puede causar mayor interés para los aprendizajes.

Centrándonos en el caso particular de su aula, considera que la App llamada “AraWord” es la más útil ya que con esta App se pueden hacer multitud de combinaciones para ayudar a la creación de los pictogramas y adaptarlo a cada situación concreta. La segunda App que le llamó la atención fue la llamada “José aprende” dado que ésta nos ofrece temas concretos para trabajarlos en el aula con los niños de Tea, como por ejemplo rutinas, cuidados, normas... No obstante, considera que en un ordenador quizás se vería mejor las imágenes que nos ofrecen para observar mejor los pictogramas.

La última App mostrada, “PictoTEA”, considera que es muy parecida a “AraWord” pero las imágenes ya vienen de serie, es decir, no se pueden modificar y hacer más variedades como en la primera. Aun así, sí que la utilizaría en estos casos para crear pictogramas para la clase.

En conclusión, esta docente en concreto no considera imprescindible el uso de las TIC para su aula de Infantil pero reconoce que cada vez están más presentes en la vida cotidiana. Reflexionando un poco sobre las Apps, se ha dado cuenta que sí son útiles para trabajarlas en casos concretos y a lo largo de toda la etapa de Educación Infantil, sobre todo en los aspectos comunicativos (aprender a hablar, a expresarse adecuadamente, socializarse...).

## 5. Discusión y conclusiones

Este presente trabajo se centra en estos objetivos fundamentales: explorar las posibilidades del uso de las TIC con los dispositivos móviles para proporcionar recursos al Trastorno del Espectro Autista (TEA).

Respecto al análisis de la literatura y documentos específicos sobre las TIC en Educación, cabe destacar que las TIC son unas herramientas muy adaptables para ayudar a las personas en sus tareas. Además de esto, son un recurso que cada vez se van introduciendo en las aulas puesto que son de gran ayuda: crea motivación e interés por parte de los alumnos, y el docente tiene la oportunidad de ofrecer sus enseñanzas de una manera más atractiva para establecer aprendizajes más significativos. También observamos que los dispositivos móviles son un medio para introducir las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje y con ellos, podemos adaptarlos a la gran diversidad de los centros educativos. De igual manera, para centrarnos aún más en el TEA, se necesita saber que existe el método TEACCH, basado en comprender la forma de pensar, actuar y de aprender de las personas con TEA. Por último, destacar que hay diferentes Sistemas Aumentativos y Alternativos para trabajar con los niños de TEA, centrados en pictogramas para trabajar los problemas comunicativos. Se llevó a cabo una intervención en el aula con unos pictogramas. A partir de unas actividades programadas, se crearon estos pictogramas para que el niño los pudiera utilizar y saber en cada momento del día la acción que iba a realizar. Se comprobó que sí que funcionaba con este caso y el resultado fue satisfactorio.

Respecto a otro apartado del trabajo, se han analizado y probado tres Aplicaciones para dispositivos móviles con el fin de averiguar si son compatibles para trabajar con las personas que poseen TEA. Estas Apps tienen unas funciones muy parecidas en las que con el uso de pictogramas, podemos crear, modificar y extraer estos pictogramas (o frases de pictogramas) y así poder utilizarlos en las tareas del aula. Se extrajeron sus potencialidades e inconvenientes para cada caso.

A partir de la intervención, se han observado ciertas limitaciones que se deben tener en cuenta para futuros proyectos. Al no comprobar directamente su uso dentro de una misma aula, se ha analizado el resultado de la tabla de pictogramas y la opinión de su maestra. Otra consecuencia de esto es, que al no haber estado con el niño desde el principio de curso, no se puede comprobar la total eficacia del material respecto a la evolución del niño.

Otro de los inconvenientes que se han observado en el trabajo ha sido el hecho de comprobar que hay materiales digitales que pueden dejar de funcionar de un momento a otro o pueden dejar de existir. Las TIC van evolucionando a cada minuto que pasa, y por esa razón, debemos tenerlo en cuenta.

Para acabar este apartado, se podrían realizar otras líneas de investigación para conocer alternativas como por ejemplo crear nuevos recursos con otros materiales, buscar más aplicaciones (para pizarras digitales, para ordenadores...) y al fin y al cabo, también se podría visitar un centro de Educación Especial y recopilar información sobre cómo trabajan en estos casos.

Según mi experiencia, creo que este trabajo me ha aportado grandes conocimientos sobre las diferentes posibilidades de las TIC en la Educación. En mi vida personal, estoy dispuesta a centrarme en la Educación Especial y, conocer cómo actuar frente al TEA, me ha servido para mejorar mi competencia en este campo. De esta manera, cuando en un futuro me enfrente a estos casos o a otros parecidos, sabré que voy por buen camino. Y aunque no lo sé todo, si sigo investigando de esta forma, podré conseguirlo.

## 6. Referencias bibliográficas

Adell, J. (21 de mayo de 2017). Les TIC en educació. Algunes mesures no impliquen una gran inversió econòmica. *El País*. Recuperado de <https://elpais.com/>

Barberà, B. (2015). *Tecnologies de suport a l'ensenyament de la llengua oral: Disseny i desenvolupament d'una proposta web i curricular basada en SAAC* (Trabajo Final de Máster). Universidad Rovira i Virgili, España.

Cabero, J. (2007). Las necesidades de las TIC en el ámbito educativo: oportunidades, riesgos y necesidades. *Revista Tecnología y Comunicación Educativas*. (45), 5-19.

Camacho, M. y Esteve, F. (2016). *Los dispositivos móviles en Educación y su impacto en el aprendizaje. Samsung Smart School*. Madrid, España: Samsung.

Camacho, M. (2017). *Tablets en educación hacia un aprendizaje basado en competencias. Samsung Smart School*. Madrid, España: Samsung.

Crespo, L. (2015). *El autismo y las TIC en el aula de Educación Primaria* (Trabajo Final de Grado). Universidad Internacional de la Rioja.

Gisbert, M., González, J. y Esteve, F. (2016). Competencia digital y competencia digital panorámica sobre el estado de la cuestión. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa (RIITE)*, (0), 74-83.

Llobat, B. (2017). *Avaluació i Innovació Educativa*. Apuntes de clase. Universidad Jaume I.

Terrazas, M., Sánchez, S. y Becerra, M. (2016). Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 9(2), 102-136.

Vilamajor, M. y Esteve, F. (2016). Dispositivos Móviles y aprendizaje cooperativo: diseño de una intervención con dispositivos móviles en un entorno de aprendizaje cooperativo en la etapa de Educación Primaria. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (58), 50-64.

## 7. Anexos

### Anexo 1. Tabla de la intervención con pictogramas

<b>Intervención con pictogramas</b>
<b>Edad:</b> 3 años
<b>Objetivos:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Observar las imágenes de los pictogramas respecto a su entorno.</li><li>2. Reconocer las imágenes de los pictogramas en los elementos reales.</li><li>3. Ser capaz de hacer un buen uso de los pictogramas en las tareas del aula.</li><li>4. Relacionar los pictogramas con las actividades programadas del aula.</li><li>5. Interiorizar el significado de cada pictograma con la acción que debe realizar en clase.</li><li>6. Saber colocar el pictograma en el lugar correspondiente de la tabla específica de clase.</li><li>7. Identificar qué actividades corresponden en cada período de tiempo del día.</li></ol>
<b>Desarrollo de la puesta en práctica:</b> <p>En primer lugar, se debía analizar la situación del niño dentro del aula. En este caso, el niño ya poseía una profesional que le ayudaba a comprender sus rutinas, actividades que realizaba tanto dentro como fuera del aula (acciones de su entorno familiar, normas dentro de la clase, etc.).</p> <p>Una vez observado este funcionamiento, se reflexionó sobre el uso de la tabla o panel del aula para poner los pictogramas y organizar las acciones que debían cumplirse cada día. En esta tabla encontramos el calendario, la estación del año, la temperatura, el tiempo y las casillas para poner las imágenes divididas entre las de la mañana y las de la tarde.</p> <p>Para llevar a cabo la intervención, como cada día, le explicamos al niño las tareas que vamos a hacer (pintar, pegar, usar el lápiz, los colores, plastilina...) y las colocamos junto con él en el lugar correspondiente de la tabla. De esta manera, vamos analizando cada imagen con la acción que se debe realizar y el niño tiene la idea en mente sobre ello.</p> <p>Le mostramos los pictogramas cada día de la semana y con él, fuimos colocando las imágenes en las casillas de la mañana y de la tarde. Así, pudo ver que iba a trabajar el color naranja, el uso del pegamento, íbamos a leer un cuento del Patito feo, recordábamos que estábamos aprendiendo sobre la primavera en la montaña, vimos cómo era un arcoíris, íbamos a recortar papeles de colores</p>

con las manos, recordábamos las grafías de los números 1, 2 y 3, debíamos usar los colores para pintar dibujos de los animales, íbamos a aprender sobre la granja: el granjero, los animales y sus colores...



Figura 6: Tabla de pictogramas. (Fuente: Elaboración propia)

**Material preparado:**

\*Pictogramas que indicaban acciones de las que debían realizar en las actividades del aula.

\*Conjunto de pictogramas creados para la intervención (elaboración propia):

<https://drive.google.com/open?id=10IG3O3ApKncjEfWbqWRMNb0WXIijA7zA>

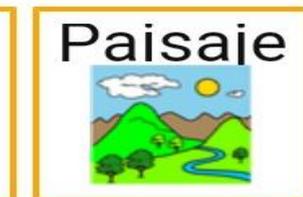
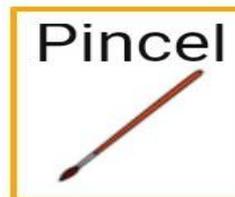
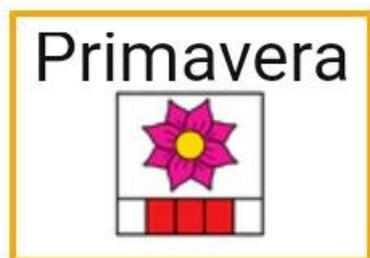


Figura 7: Pictogramas de primavera.  
(Elaboración propia)

Figura 8: Pictogramas de clase.  
(Elaboración propia)



Figura 9: Pictogramas impresos (Fuente: Elaboración propia).