

# Estudio de caso de la influencia del aprendizaje electrónico móvil en el desarrollo de la comunicación y el lenguaje con un niño con TEA

María Dolores Jiménez Lozano  
CEIP San José de Calasanz. Yecla. España.  
mariadolores.jimenez3@um.es

José Luis Serrano Sánchez  
María Paz Prendes Espinosa  
Universidad de Murcia. España.  
jl.serranosanchez@um.es  
pazprend@um.es

Recibido: 20/8/2015  
Aceptado: 19/10/2015  
Publicado: 30/6/2016



## Resumen

En este estudio de caso se analiza, desde una perspectiva educativa, la influencia del uso de una tableta y las aplicaciones en el desarrollo del lenguaje y la comunicación de un niño que presenta trastorno del espectro autista. Como primera fase de este estudio observacional, se diseñó y se creó un catálogo de aplicaciones para fomentar el desarrollo de la comunicación y el lenguaje de un alumno de aula abierta del CEIP San José de Calasanz, de Yecla (Murcia). Posteriormente, se diseñaron, se implementaron y se evaluaron dieciséis actividades enriquecidas con el uso de aplicaciones y una tableta. En esta experiencia innovadora, se ha podido comprobar que el alumno participante ha progresado en los prerrequisitos previos del lenguaje, la intención comunicativa y su conducta. Sin embargo, no se ha visto mejorada la imitación de gestos y acciones ni el uso de protodeclarativos.

**Palabras clave:** aprendizaje móvil; trastorno del espectro autista; educación especial

**Resum.** *Estudi de cas de la influència de l'aprenentatge mòbil en el desenvolupament de la comunicació i el llenguatge en un nen amb TEA*

En aquest estudi de cas, s'hi analitza, des d'una perspectiva educativa, la influència de l'ús d'una tauleta tàctil i les aplicacions mòbils en el desenvolupament del llenguatge i la comunicació d'un nen que presenta trastorn de l'espectre autista. Com a primera fase d'aquest estudi observacional, es va dissenyar i crear un catàleg d'aplicacions per fomentar el desenvolupament de la comunicació i el llenguatge d'un alumne d'aula oberta del CEIP San José de Calasanz, de Yecla (Múrcia). Posteriorment, es van dissenyar, implementar i avaluar setze activitats enriques amb l'ús d'aplicacions i una tauleta. En aquesta experiència innovadora, s'ha pogut comprovar que l'alumne participant ha progressat en els pre-requisits previs del llenguatge, la intenció comunicativa i la seva conducta. No obstant això, no s'ha vist millorada la imitació de gestos i accions ni l'ús de protodeclaratius.

**Paraules clau:** aprenentatge mòbil; trastorn de l'espectre autista; educació especial

---

**Abstract.** *Case Study of the Effect of M-Learning on the Communication and Language Development of a Child with ASD*

---

This case study analyzes the effect of using a tablet and apps on the communication and language development of a child with autism spectrum disorder (ASD) from an educational perspective. In the first phase of this observational research, a catalog of apps was designed and created to promote the development of communication and language in a student of the open classroom at the San José de Calasanz Pre-School and Elementary School of Yecla, Murcia. Sixteen activities enriched through the use of apps and a tablet were subsequently designed, implemented and assessed. As a result of this innovative experience, the student's language prerequisites, communicative intention and behavior improved. However, the imitation of gestures and actions and the use of protodeclaratives did not improve.

**Keywords:** mobile learning; autism spectrum disorders; special education

---

### Sumario

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 1. Un modelo inclusivo de atención a la diversidad. El caso de las aulas abiertas | 3. Método                  |
| 2. Investigaciones de aprendizaje electrónico móvil con alumnado con TEA          | 4. Resultados              |
|   | Referencias bibliográficas |

## 1. Un modelo inclusivo de atención a la diversidad. El caso de las aulas abiertas

En las últimas décadas, la mayoría de los países ha reconocido la importancia del principio de educación inclusiva como mecanismo para ofrecer una escolarización basada en la equidad a todo el alumnado, tratando de adaptar sistemas y estructuras para satisfacer necesidades reales.

Es un proceso estrechamente relacionado con la transformación profunda de los sistemas educativos y basado en el apoyo a la defensa de la dignidad y la igualdad de todos los alumnos, desde el reconocimiento y el respeto de la diversidad (Sandoval, Simón y Echeita, 2012). En este sentido, Arnaiz (2006) considera que el fin último de la escuela inclusiva es luchar contra cualquier forma de exclusión asociada al contexto social o político, a la pobreza o a la discriminación por ser mujer, mediante una educación con igualdad de oportunidades y de manera equitativa. Estos principios son la base de la calidad y de la eficiencia de la respuesta docente ante cualquier colectivo.

En los últimos años, esta preocupación se ha visto reflejada en la proliferación de políticas de inclusión educativa, debido al progresivo reconocimiento de esta por parte de organismos internacionales, gobiernos y reformas educativas (Torres y Fernández, 2015). De esta manera, la inclusión educativa constituye uno de los principales puntos de partida que debería liderar y guiar la práctica docente del siglo XXI. En este gran proyecto, se trata de construir una educación que potencie la participación y el aprendizaje equi-

tativo (Barrio, 2009). Por ello, es necesario que todos los elementos del sistema pedagógico se articulen y funcionen de manera conjunta para contribuir de manera convergente a alcanzar el fin previsto (Sandoval, Simón y Echeita, 2012).

Autores como Echeita (2011) señalan que, en España, la inclusión sigue siendo más un reto que una realidad, ya que no se han eliminado las barreras que limitan el derecho de una educación de calidad para todos los alumnos, incluyendo a aquellos con necesidades educativas especiales. De otro lado, en el informe de la plataforma de representación, defensa y acción de la ciudadanía española con discapacidad (CERMI, 2013), se afirma que el proceso de inclusión educativa en España muestra signos de estancamiento y que existen grandes dificultades para la generalización de la inclusión en el sistema pedagógico. A pesar de que se están produciendo avances sobre todo en aspectos de accesibilidad, añade el informe, siguen persistiendo elementos que se consideran discriminatorios y que nos alejan de una escuela integradora. Por lo tanto, el desafío sigue vigente y queda un largo camino para conseguir una verdadera realidad educativa inclusiva que responda a la pregunta de cómo se pueden cubrir mejor las necesidades divergentes de todos los alumnos (Fernández, 2013).

Otros avances se relacionan con la formación del profesorado como pieza clave de este proceso. En los últimos años, se han realizado diferentes estudios en esta línea, por ejemplo, por parte de Butenk y Chistokhina (2015), Fernández (2013) o Torres y Fernández (2015), donde se analizaron las competencias docentes necesarias y las necesidades del profesorado en relación con la inclusión educativa.

Un reflejo más de los avances en este ámbito se encuentra en el aumento de la regulación administrativa que trata de garantizar la correcta respuesta educativa a la diversidad del alumnado, como es el caso de las aulas abiertas, contexto de trabajo en el estudio presentado en este artículo.

De conformidad con lo dispuesto en el Decreto 359/2009, de 30 de octubre, por el que se establece y se regula la respuesta educativa a la diversidad del alumnado en la comunidad autónoma de la Región de Murcia, «las aulas abiertas son aulas especializadas, que constituyen una medida de carácter extraordinario, tendente a conseguir los principios de normalización e inclusión, destinada a determinados alumnos y alumnas, con necesidades educativas especiales graves y permanentes, que precisen de apoyo extenso y generalizado en todas las áreas del currículo» (p. 36). Un aspecto muy importante a tener en cuenta respecto a la finalidad de las aulas abiertas es su inclusión en el centro educativo. Los alumnos que formen parte de ellas pertenecerán a un grupo ordinario de referencia, según su edad cronológica o su nivel de competencia curricular, en el cual realizarán diferentes actividades, planificadas anteriormente, según su competencia curricular.

Uno de los colectivos que son atendidos en las aulas abiertas es el formado por los alumnos con trastornos del espectro autista (en adelante, TEA). Estos alumnos presentan necesidades educativas especiales asociadas a la comunica-

ción y al lenguaje. Según los criterios de diagnóstico<sup>1</sup> proporcionados por el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-V*), se trata de déficits persistentes en comunicación social e interacción social; patrones repetitivos y restringidos de conductas, actividades e intereses; los síntomas deben estar presentes en el período de desarrollo temprano; los síntomas causan alteraciones clínicamente significativas, y las alteraciones no se explican mejor por la presencia de una discapacidad intelectual o un retraso global del desarrollo. Dentro de los tipos de trastornos que incluye el DSM-V, es de interés para este estudio profundizar en niños autistas. En el apartado titulado «Método» del presente artículo, se describen las características principales del diagnóstico del niño que ha participado en el estudio.

## 2. Investigaciones de aprendizaje electrónico móvil con alumnado con TEA

Las tecnologías del siglo XXI son herramientas básicas de la sociedad actual. Permiten ampliar las capacidades del ser humano promoviendo la accesibilidad a la educación, al mundo laboral, al ocio y a la sociedad en su conjunto. De esta manera, es evidente que la atención a la diversidad es uno de los ámbitos en el que las tecnologías de la información y la comunicación (en adelante TIC) pueden cobrar una relevancia especial (Prendes, Castañeda y Serrano, 2014).

Contribuir en la superación de las limitaciones derivadas de las diferentes discapacidades, evitar la marginación y favorecer el desarrollo de la autonomía y de la independencia de las personas son algunas de las posibilidades educativas que nos pueden ofrecer las TIC como mejora en la atención educativa a la diversidad (Cabero, 2008). En este nuevo escenario, las tecnologías pueden ser un potente instrumento para la compensación de desigualdades, en tanto que generan nuevas oportunidades para la educación, el empleo, el ocio y la comunicación de las personas con discapacidad y, por consiguiente, contribuyen a su integración social y a la mejora de su calidad de vida (Rodríguez, Sánchez y Soto, 2006).

En las últimas décadas, las prestaciones de la tecnología móvil se han ampliado, especialmente en cuanto a cobertura y usabilidad, convirtiéndola en una de las tecnologías más utilizadas y abiertas en numerosos países occidentales y también en los países en vías de desarrollo (Gros, 2012).

El aprendizaje basado en el uso de dispositivos móviles (*m-learning* en inglés) ha sido considerado por varios informes, durante los últimos años —por ejemplo: el *Horizon Report Europe 2014 Schools Edition* (Johnson et al., 2014)—, como una de las tendencias en tecnología educativa. Desde el ámbito de la investigación, teniendo en cuenta el número de publicaciones en revistas científicas, ya se convirtió en tendencia durante la primera década del

1. Traducción realizada por Rubén Palomo. Disponible en <<http://espectroautista.info/dsm5.html>>.

siglo XXI (Hsu et al., 2012) y se realizaron interesantes revisiones sobre su uso (Baran, 2014). Sin duda, la facilidad de acceder a la información en cualquier momento y en cualquier lugar permite, entre otras posibilidades, que el aprendizaje sea flexible, personalizado y contextualizado. Esto ha contribuido a acrecentar el interés de los docentes e investigadores, tanto en su uso como en la evaluación del mismo.

A pesar de estas evidencias, en la actualidad, todavía hay una gran resistencia a algunas de estas tecnologías móviles, con el teléfono móvil como el caso más mediático. Tres podrían ser las grandes barreras:

1. Las administraciones educativas, en todos los niveles, han creado directrices para la restricción o la total prohibición de los móviles en los centros educativos.
2. El alumnado no tiene conciencia de que el móvil pueda ser utilizado con fines pedagógicos, lo considera solo un medio lúdico.
3. El profesorado, en general, desconoce la potencialidad educativa de estos dispositivos y los contempla como un elemento disruptivo o de intromisión en el aula (Madrid, Mayorga y Núñez, 2013).

La emergencia de multitud de investigaciones y nuevas prácticas que utilizan como núcleo diversos soportes tecnológicos está demostrando un gran desafío en lo que se refiere al desarrollo de los aspectos comunicativos, de socialización y de motivación de las personas con TEA. Los avances tecnológicos están fomentando el acceso a la información, el uso de herramientas y estrategias, así como la formación para profesionales y familias de personas con TEA.

Las herramientas tecnológicas a menudo son presentadas con un formato visual que atrae a los niños con TEA, ya que estos muestran un procesamiento visual diferente de la información. En este sentido, estudios como los de Grandin (1995) y Jordan y Riding (1995) muestran como las TIC fomentan y amplían los conocimientos, puesto que se ofrece información de manera visual (en vez de utilizar el canal auditivo) a los niños con TEA, lo cual permite mejorar la percepción y el procesamiento del saber.

En el trabajo de Herrera, Labajo y Fernández (2001), se afirma que las representaciones visuales suponen un refuerzo y un soporte importante para la comunicación y, a su vez, para el desarrollo de otras áreas. En este estudio, se comprobó que la representación visual de la información facilita la estructuración del pensamiento y del aprendizaje en los niños con TEA. Además, se fomenta el desarrollo de todo tipo de habilidades, ya que se aprende mediante la comunicación y la relación con los demás. En esta línea, Bellini y Akullian (2007) consideran que la tecnología ofrece un gran potencial como vehículo para estimular y desarrollar las habilidades sociales, las funciones ejecutivas y el reconocimiento de emociones.

Precisamente en el área de la emociones, Gal et al. (2009) llevaron a cabo un estudio de tres semanas con seis niños diagnosticados con TEA (8-10 años)

utilizando *StoryTable*, un software implementado en una superficie multitáctil. A través de este estudio, observaron un aumento de respuestas de los niños a los compañeros, con más afecto positivo, y una mayor probabilidad de expresar emociones. Las tabletas multitáctiles tienen el potencial de proporcionar ventajas similares de fomentar el comportamiento prosocial alentador, mediante el intercambio de una superficie interactiva. De otro lado, proporciona ventajas evidentes en términos de costo, disponibilidad, flexibilidad de uso y movilidad.

Algunas de las tecnologías móviles han sido diseñadas para apoyar y alentar la comunicación con los demás. Tentori y Hayes (2010) han propuesto dispositivos móviles de apoyo social, con actividades en la escuela y en otros ambientes controlados que potencian la comunicación de los niños. Otra de las experiencias en este sentido es la llevada a cabo por Hourcade, Bullock-Rest y Hansen (2012), en la que se puso de manifiesto que el trabajo con tabletas mejora la colaboración, la coordinación, la creatividad y la comprensión de las emociones.

Concluimos esta reseña de algunas de las principales investigaciones llevadas a cabo con el estudio de Sánchez (2006), en el que se afirma que las tabletas proporcionan seguridad y estabilidad a los niños con TEA, ya que se adaptan a sus ritmos individuales y a sus capacidades, lo cual favorece a los procesos de aprendizaje autónomo.

Los resultados derivados de estudios sobre aprendizaje electrónico móvil con alumnos con TEA son alentadores, con evidencias de actividades que pueden conducir a un comportamiento prosocial, lo cual permite a estos niños disfrutar de actividades sociales, desarrollar habilidades sociales apropiadas y expresarse de manera autónoma. De esta manera, y partiendo de la revisión de investigaciones previas, se consideran los siguientes puntos como posibles beneficios del aprendizaje electrónico móvil con alumnos con TEA (Bellini y Akullian, 2007; Gal et al., 2009; Grandin, 1995; Herrera, Labajo y Fernández, 2001; Hourcade, Bullock-Rest y Hansen, 2012; Jordan y Riding, 1995; Sánchez, 2006; Tentori y Hayes, 2010):

- Aumento de la comunicación.
- Generación de la producción del lenguaje.
- Mejora de la atención y de la concentración.
- Mayor motivación por los procesos de aprendizaje.
- Fomento de la interacción social y de los comportamientos prosociales.
- Aumento de las habilidades sociales y de las funciones ejecutivas.
- Facilitación de estabilidad en los aprendizajes.

### 3. Método

Partiendo de los objetivos de investigación, en este estudio empírico se ha optado por seguir un procedimiento basado en la estrategia descriptiva de tipo observacional. La metodología observacional seguida es especialmente apropiada en el estudio de caso, donde el investigador analiza con profundidad los

aspectos específicos de una entidad (Ato, López y Benavente, 2013; Woods-ide, 2010).

De esta manera, el estudio de caso se convierte en la estrategia de investigación utilizada en este trabajo, lo cual permite al investigador estudiar el desarrollo del lenguaje y la comunicación de un niño<sup>2</sup> con TEA en su estado natural, aprender de la situación y ofrecer la posibilidad de comprender la complejidad de los procesos de aprendizaje con la realización de actividades mediante el uso de una tableta. Además, la elección de esta estrategia se debe también a que el objeto de análisis se corresponde con un tema poco desarrollado en trabajos anteriores, siendo este uno de los criterios para utilizar el estudio de caso como método de investigación (Jiménez, 2012).

Por lo tanto, gracias a esta elección del método, se ha registrado la conducta espontánea de un alumno con TEA durante la realización de actividades mediante el uso de aplicaciones con una tableta. El niño participante en este estudio ha sido seleccionado por muestreo no probabilístico intencional con un criterio específico: que presentara TEA. Su edad es de 4 años y, debido a su nivel de desarrollo general, se encuentra escolarizado en el aula abierta con un nivel curricular inferior al de su grupo de referencia. Las características derivadas de la evaluación psicopedagógica indican una debilidad de funcionamiento del área de lenguaje y sociabilidad, específicamente, presenta ausencia de lenguaje verbal y gestual, tanto a nivel expresivo como comprensivo. Hace uso instrumental del adulto y se está iniciando en la búsqueda de referencias sociales que le proporcionen seguridad. No establece interacción social con sus compañeros, solo consiente cercanía y contacto físico con las figuras de apego, con las que muestra signos de bienestar, mirada incipiente y sonrisa. Del mismo modo, presenta estereotipias ante determinadas situaciones. El sistema de comunicación implantado en el alumno ha sido PECS y hemos iniciado un SAAC a través de un dispositivo móvil, el cual hemos desarrollado profundamente con este trabajo de investigación.

### *3.1. Objetivos*

La finalidad del estudio es analizar la influencia del uso de una tableta y de aplicaciones para entornos IOS y Android en el desarrollo del lenguaje y la comunicación con un niño con TEA. Para su logro, se plantearon los siguientes objetivos:

- a) Diseñar y crear un catálogo de aplicaciones para trabajar el desarrollo de la comunicación y el lenguaje.
  - b) Estimular y analizar el desarrollo del lenguaje y la comunicación de un niño con TEA mediante el diseño de actividades enriquecidas con aplicaciones.
2. Los autores de este trabajo agradecen la colaboración y la participación del CEIP San José de Calasanz, de Yecla, y muy en especial la contribución del alumno participante y su familia en la realización de las actividades propuestas.

### 3.2. Instrumento de recogida de información

Puesto que ningún instrumento diseñado anteriormente se ajustaba a las características de nuestro estudio, se tomó la decisión de diseñar y validar una escala de estimación para registrar tanto la presencia o la ausencia de un rasgo, de una conducta, de una situación, etc., como la intensidad, la frecuencia o el grado del hecho a observar.

La finalidad del instrumento es recoger información sobre el proceso de implementación de las diferentes actividades creadas con el uso de aplicaciones y una tableta. Para su diseño, se tuvieron en cuenta algunas de las investigaciones principales sobre las aportaciones del aprendizaje electrónico móvil con alumnos con TEA (presentadas anteriormente en este artículo) y los test Q-CHAT, M-CHAT y CAST.

El instrumento (la escala de estimación) está dividido por una serie de bloques que, a su vez, se corresponden con las categorías de análisis del estudio (tabla 1). Está formado por un total de 42 ítems, con la siguiente escala de respuesta: siempre/casi siempre, a menudo, a veces, pocas veces, casi nunca/nunca.

El instrumento fue validado mediante la técnica de juicio de expertos. Este proceso consiste en solicitar a una persona la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto. El profesor Don Francisco Javier Soto fue el experto seleccionado para validar el instrumento, debido a su excelente trayectoria profesional vinculada a la atención a la diversidad, tanto en centros de educación especial como ordinarios y en equipos de orientación.

Tabla 1. Bloques, categorías y número de ítems del instrumento

Bloques	Categorías	N.º de ítem
Aspectos previos al lenguaje	Capacidad de atención	1
	Percepción visual	2, 3, 4
	Percepción auditiva	5, 6
	Capacidad de imitación	7, 8, 9, 10, 11
Intención comunicativa	Atención conjunta	12, 13, 14, 15, 16, 17
	Protoimperativos	18
	Protodeclarativos	19
	Lenguaje expresivo	20
	Sistema de comunicación aumentativa	21, 22, 23, 24, 25, 26
Conducta	–	27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Aplicaciones	–	34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42

Fuente: elaboración propia.

La escala de estimación fue creada mediante la herramienta de formularios de Google. Se podía acceder al instrumento mediante el siguiente enlace: <<http://goo.gl/forms/2VFtqpCFBK>>.

Se implementaron y se evaluaron un total de dieciséis actividades con el uso de las aplicaciones y la tableta. Durante la realización de cada actividad, la investigadora (maestra del niño) registraba, en una plantilla de observación, el número de veces que se repetían los indicadores de las conductas previstas a observar. Estos indicadores se corresponden a los ítems de la escala de estimación presentada anteriormente. Teniendo en cuenta la información registrada en la plantilla de observación, la investigadora cumplimentaba la escala de estimación una vez finalizada cada actividad.

### *3.3. Procedimiento*

En este apartado, se muestran las principales tareas realizadas en el estudio: creación de un catálogo de aplicaciones para alumnado con TEA, diseño de actividades enriquecidas con el uso de una tableta y aplicaciones e implementación del programa formativo.

#### *3.3.1. Diseño del catálogo de aplicaciones para alumnado con TEA*

A fin de realizar esta tarea, se elaboró un catálogo de aplicaciones educativas para entornos Android e IOS. Para tal logro, se seleccionaron un total de treinta aplicaciones, teniendo en cuenta aquellas que más se ajustaban a las características del alumno y a la finalidad de la investigación. Durante la creación del catálogo, se tuvieron en cuenta las siguientes categorías a trabajar según los objetivos de investigación: los aspectos previos al lenguaje, la intención comunicativa y la conducta.

Durante la elaboración del catálogo de aplicaciones, se realizó una revisión bibliográfica de aplicaciones específicas sobre comunicación y lenguaje, comunicación aumentativa y aquellas destinadas a niños con TEA. En una primera fase, se recopilieron aplicaciones del campo específico de estudio y, finalmente, se seleccionaron aquellas que mejor se ajustaban a las categorías para analizar en el estudio.

El catálogo (tabla 2) incluye un total de 30 aplicaciones. En un futuro próximo, este catálogo formará parte de la sección Catálogos de la Web del Grupo de Investigación de Tecnología Educativa de la Universidad de Murcia: <<http://www.um.es/catalogosgite/>>.

#### *3.3.2. Actividades enriquecidas con aplicaciones*

Seleccionadas las aplicaciones, se diseñaron una serie de actividades teniendo en cuenta las categorías a trabajar con el uso de aquellas y una tableta. Estas actividades están adaptadas al nivel de adecuación curricular del alumno y en todas ellas se trataron de desarrollar las siguientes capacidades, que, a su vez, se corresponden con las categorías de análisis de estudio:

Tabla 2. Catálogo de aplicaciones para el desarrollo de la comunicación y el lenguaje

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapa educativa	URL del listado	Descripción
Animals Catcher	Versión Lite gratuita/Pago	IOS	Educación especial y educación infantil	<a href="https://itunes.apple.com/us/app/animals-catcher-fun-for-kids/id946784084?mt=8">https://itunes.apple.com/us/app/animals-catcher-fun-for-kids/id946784084?mt=8</a>	Aplicación que desarrolla las habilidades de los más pequeños y ayuda a mejorar sus reflejos, la concentración, la perseverancia en la búsqueda de la meta, la destreza y el análisis visual y la síntesis.
AraBoard Constructor / Player	Gratuita	Android	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://giga.cps.unizar.es/affectivelab/index4.html">http://giga.cps.unizar.es/affectivelab/index4.html</a>	Dos aplicaciones para crear y utilizar tableros de comunicación de una a treinta y dos imágenes por tablero. Las imágenes y los clips de audio pueden crearse o descargarse directamente de ARASAAC.
Avaz	89,99 €	Android/IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/avaz/">http://www.appyautism.com/app/avaz/</a>	Aplicación de CAA que permite crear frases con símbolos. Dispone de cinco voces a capela (dos acentos de hombre y mujer, y uno de niño), teclado para ayudar a realizar la transición hacia el texto, hasta más de 15.000 símbolos de Symbolstix y animaciones para maximizar el refuerzo.
Azahar	Gratuita	Android/IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.proyectoazahar.org/azahar">http://www.proyectoazahar.org/azahar</a>	Conjunto de aplicaciones con un comunicador de imágenes sueltas y frases, un temporizador y alarmas, información personal, reproductor de música, fotos, vídeo y radio.
CPA	Gratuita	Android/IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.comunicadorcpa.com/">http://www.comunicadorcpa.com/</a>	Aplicación de AAC para crear frases con imágenes que incluye 600 pictogramas de ARASAAC precargados.
Candy Count	Gratuita	IOS/Android	Educación infantil, primaria y educación especial	<a href="https://itunes.apple.com/us/app/candy-count-learn-colors-numbers/id454950461?mt=8">https://itunes.apple.com/us/app/candy-count-learn-colors-numbers/id454950461?mt=8</a>	Esta aplicación interactiva es la manera perfecta para enseñar a los más pequeños a contar. Con- tiene toda la diversión de calcular una bolsa de dulces.

Continúa en la página siguiente.

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapas educativa	URL del listado	Descripción
ClaroSpeak Plus	5,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.claro-apps.com/">http://www.claro-apps.com/</a>	Aplicación de texto a voz. Tiene la opción de importar documentos y archivos PDF de Mail, Word, Pages o Dropbox, dispone de la función de reconocimiento óptico de caracteres (OCR) y muchas ayudas visuales al leer o al escribir (como la predicción de palabras y el reconocimiento de voz). Dispone de voces en veintiseis idiomas.
Communicate	Gratuita	Windows	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/communicate/">http://www.appyautism.com/app/communicate/</a>	Aplicación de CAA que permite seleccionar imágenes entre categorías.
DIME pinta lite	Gratuita	IOS	Educación especial y ordinaria	<a href="https://itunes.apple.com/es/app/dime-pinta-lite/id499233406?mt=8">https://itunes.apple.com/es/app/dime-pinta-lite/id499233406?mt=8</a>	DIME Paints es una pizarra muy sencilla e intuitiva, que, además de sus funcionalidades comunes (pintar, dibujar, escribir, realizar actividades divertidas, etc.), también ofrece la posibilidad de cargar imágenes de la biblioteca del iPad y trabajar sobre las mismas.
Dime	94,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.dimetecnologia.com/">http://www.dimetecnologia.com/</a>	Aplicación compuesta por un conjunto de cinco herramientas: «Comunicador» (para crear frases de tres elementos gráficos: persona, verbo y complemento), «Quiero/estoy» (frases con <i>querer</i> y <i>estar</i> ), «Reloj» (temporizador), «Pizarra» (para dibujar con los dedos) y «Álbum» (para familiarizarse con las imágenes).
Discurso Asistente	Gratuita	Android	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/speech-assistant/">http://www.appyautism.com/app/speech-assistant/</a>	Aplicación de texto a voz que permite definir el vocabulario y los mensajes más habituales y cambiar los colores y el tamaño de los botones y el texto. Opción de enviar el mensaje por correo o por las redes sociales.

Continúa en la página siguiente.

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapas educativas	URL del listado	Descripción
El búho Boo Animalitos	Gratuita	IOS/Android	Educación especial e infantil	<a href="http://www.elbuhoboo.com/Apps.php">http://www.elbuhoboo.com/Apps.php</a>	Aplicación muy divertida para los más pequeños, en la cual se trabaja la causa-efecto con solo tocar la pantalla.
Find me	Gratuita	IOS	Educación especial / TEA	<a href="http://ipadsautismo.blogspot.com.es/2012/11/app-find-me.html">http://ipadsautismo.blogspot.com.es/2012/11/app-find-me.html</a>	Es una aplicación gratuita creada para trabajar la habilidad social de estar atento a la gente con niños con TEA (trastorno del espectro autista) y ha sido diseñada por investigadores de la School of Education at Edinburgh University.
Grace - Picture Exchange for Non-Verbal People	26,99 €	Android/IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/grace-picture-exchange-for-non-verbal-people/">http://www.appyautism.com/app/grace-picture-exchange-for-non-verbal-people/</a>	A través de esta aplicación de CAA, se pueden crear frases con imágenes y sin audio.
Grid Player	Gratuita	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://sensorysoftware.com/">http://sensorysoftware.com/</a>	Aplicación cliente para el sistema The Grid 2 (12.000 símbolos Widge disponibles en línea). Permite trabajar con esos <i>grid's</i> o con tres ya incluidos con 2.000 palabras y 100 frases. Voces masculina y femenina naturales y predicción de palabras.
HelpTalk - The easy way to communicate	Gratuita	Android	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.1000empresas.com/">http://www.1000empresas.com/</a>	Aplicación de CAA con imágenes con texto asociado y voz sintetizada.
i-Lexis	15,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.dighentis.com/iphone_04.htm">http://www.dighentis.com/iphone_04.htm</a>	Aplicación de CAA basada en imágenes ubicadas en fotos de escenarios reales, texto y voz natural grabada, con 265 palabras precargadas.

Continúa en la página siguiente.

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapa educativa	URL del listado	Descripción
In-TIC	Gratuita	Windows	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.proyectosfundacionorange.es/intic/intic_pc/">http://www.proyectosfundacionorange.es/intic/intic_pc/</a>	El software In-TIC para PC es una aplicación gratuita para entorno Windows que posibilita que las personas con diversidad funcional mejoren su autonomía personal. Permite facilitar las habilidades de comunicación a personas con dificultades en el habla, utilizando los recursos de voz sintetizada incorporados en los ordenadores. Por otro lado, permite acceder y utilizar las aplicaciones y las opciones básicas del ordenador a través de la creación de un entorno virtual simplificado y personalizable.
LetMeTalk	Gratuita	Android	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/letmetalk/">http://www.appyautism.com/app/letmetalk/</a>	Aplicación de CAA que permite crear frases con imágenes. Dispone de 9.000 imágenes de ARASAAC precargadas y con opción de cargar más. Se puede compartir el vocabulario con otros dispositivos.
Messenger Visual	Gratuita	Windows	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.messengervisual.com/">http://www.messengervisual.com/</a>	Servicio de mensajería instantánea basado en la utilización de pictogramas ARASAAC que, a través de una plataforma adaptada, permite la comunicación a personas con limitaciones de lectura, escritura y/o movimiento.
Natural Reader	Gratuita	Android/iOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.naturalreaders.com/download.php">http://www.naturalreaders.com/download.php</a>	Se trata de una aplicación de texto a voz que convierte archivos PDF, documentos de Word, páginas web y libros electrónicos en palabras habladas. Dispone de treinta voces naturales en cinco idiomas.

*Continúa en la página siguiente.*

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapas educativa	URL del listado	Descripción
Niki Talk	Gratuita	Android/IOS	Educación especial / Comunicación Aumentativa (CAA)	<a href="http://www.nikitalk.com/">http://www.nikitalk.com/</a>	Aplicación de CAA que permite crear frases con imágenes (con texto y audio asociados) agrupadas en categorías. Incluye un teclado y una función de dibujo para crear símbolos. Puede mostrar tiras de velcro. El servicio web permite crear páginas, subir imágenes y acceder a setenta voces. Versión adicional con Twitter. Basado en suscripción.
Palabras especiales	12,99 €	IOS/Android	Educación especial	<a href="http://www.androidpit.es/aplicacion/com.speciallapps.specialwords">http://www.androidpit.es/aplicacion/com.speciallapps.specialwords</a>	Aplicación que enseña a los más pequeños a reconocer palabras escritas utilizando imágenes y sonidos. Posee cuatro juegos que van aumentando de nivel y te permite personalizarlos añadiendo tus propias palabras. Está disponible en 22 idiomas.
PICAA	Gratuita	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://asistiv.ugres/picaa/">http://asistiv.ugres/picaa/</a>	Se trata de una plataforma de apoyo al aprendizaje, diseñada para la creación de actividades didácticas adaptadas para alumnos con necesidades educativas especiales. Está compuesta por varias herramientas didácticas: agenda, exploración, puzle, asociación, ordenación y memoria.
PictoDroid Lite	Gratuita	Android	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.acegal.org/nueva-aplicacion-pictodroid-med/">http://www.acegal.org/nueva-aplicacion-pictodroid-med/</a>	Aplicación de CAA compuesta por pictogramas de ARAASAAC para construir frases de acción + objeto.
PiktoPlus Autism AAC Symbols	59,00 €	Android	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyaautism.com/app/pikto-plus-autism-aac-symbols/">http://www.appyaautism.com/app/pikto-plus-autism-aac-symbols/</a>	Aplicación de CAA que permite crear frases con símbolos. Da la opción de crear un avatar del usuario e incluye un sistema de naturalización del lenguaje, agenda y opciones de acceso para personas con dificultades motoras.

*Continúa en la página siguiente.*

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapa educativa	URL del listado	Descripción
Proloquo-4Text	109,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.assistiveware.com/product/proloquo4text">http://www.assistiveware.com/product/proloquo4text</a>	Aplicación de comunicación basada en texto con un diseño de una sola pantalla personalizable para una conversación fácil, voces que suenan naturales en quince idiomas, predicción de palabras y frases, integración con medios de comunicación social, frases de uso común, etc. Aplicación formada por 46 rompecabezas sobre los medios de transporte en siete escenarios diferentes, con gráficos brillantes y coloridos, con cinco niveles de dificultad, donde los niños desarrollan pensamiento lógico y aprenden palabras sencillas.
Rompecabezas Puzzle	Gratuita	IOS/Android	Educación infantil y educación especial	<a href="https://www.apptweak.com/rompecabezas-los-medios-transporte/ipad/uruguay/es/app-marketing-app-store-optimization-aso-report/464205793">https://www.apptweak.com/rompecabezas-los-medios-transporte/ipad/uruguay/es/app-marketing-app-store-optimization-aso-report/464205793</a>	Las animaciones y los mensajes motivadores convierten la resolución de rompecabezas en una experiencia divertida y gratificante.
Sígueme	Gratuita	IOS/Android	Educación especial / TEA	<a href="http://www.proyectosigueme.com/">http://www.proyectosigueme.com/</a>	Aplicación gratuita para potenciar la atención visual y entrenar la adquisición del significado en personas con TEA y bajo nivel de funcionamiento. El objetivo global de la aplicación educativa Sígueme es favorecer y potenciar el desarrollo de los procesos perceptivo-visual y cognitivo-visual. Está compuesta por seis fases que van desde la estimulación basal hasta la adquisición de significados a partir de videos, fotografías, dibujos y pictogramas. Las últimas fases incluyen actividades de categorización y asociación mediante juegos.
Sound Touch lite	Gratuita	IOS/Android	Educación infantil y educación especial	<a href="https://itunes.apple.com/es/app/sound-touch/id348094407?mt=8">https://itunes.apple.com/es/app/sound-touch/id348094407?mt=8</a>	Aplicación muy divertida para enseñar el reconocimiento de sonidos de vocabulario diferente.

Continúa en la página siguiente.

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapas educativa	URL del listado	Descripción
<b>Talk For Me</b>	89,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/talk-for-me/">http://www.appyautism.com/app/talk-for-me/</a>	Aplicación de CAA genérica que lleva veinte idiomas (con variaciones), incluye capacidades de traducción y voces naturales de iSpeech. Las imágenes se pueden clasificar. Los menús de aplicaciones solo están en inglés.
<b>Talking Tiles</b>	Gratuita	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.mozzaz.com/">http://www.mozzaz.com /</a>	Aplicación de CAA basada en crear frases con imágenes (con texto y audio asociados) agrupadas en categorías. Servicios de computación en la nube para crear y compartir contenido. Biblioteca de 50.000 símbolos en treinta idiomas, acentos y voces. La suscripción cuesta 10 \$/mes.
<b>TalkTablet</b>	69,99 €	Android/IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.talktablet.com/order-now.html">http://www.talktablet.com/order-now.html</a>	Se trata de un conjunto de aplicaciones de CAA basadas en imágenes; 12.000 SymbolStix pre-cargados, voces naturales de hombre y mujer de Neospeech (en varios idiomas) y variedad de vocabularios para múltiples usuarios. Se pueden combinar diseños de página diferentes e incluir frases, botones, etc.
<b>TouchChat</b>	129,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://touchchatapp.com/">http://touchchatapp.com/</a>	Se trata de varias aplicaciones de CAA basadas en conjuntos de páginas con botones e imágenes y palabras, frases y mensajes, además de texto a voz, con cinco voces de América del Norte y dos del Reino Unido y 12.000 Symbolstix.

*Continúa en la página siguiente.*

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapa educativa	URL del listado	Descripción
uChoose by InteractAble	2,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/choose-by-interactable/">http://www.appyautism.com/app/choose-by-interactable/</a>	Aplicación cuya finalidad se basa en ayudar a niños a entender situaciones sociales y a sentirse mejor en su entorno, desarrollando habilidades pragmáticas como gestionar turnos, saludar a amigos, gestionar los enfados e identificar emociones. Utiliza un método de juego de roles con una serie de escenarios y un enfoque de aprendizaje basado en objetivos.
Vox4All	99,99 €	Android/IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/vox4all/">http://www.appyautism.com/app/vox4all/</a>	Aplicación de CAA basada en conjuntos de páginas de botones imágenes y que incluye 11.000 símbolos de Wldgit.
Words in Pictures	Gratuita	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/words-in-pictures/">http://www.appyautism.com/app/words-in-pictures/</a>	Aplicación de CAA de comunicación visual para hablar con niños o adultos con TEA. Dispone de sesenta categorías y 1.200 símbolos de Symbols-tix incluidos. Se pueden seleccionar imágenes o escribir una frase y dejar que la aplicación sugiera imágenes. También permite crear planificaciones visuales. Basado en suscripción.
Words on Wheels	17,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="https://itunes.apple.com/us/app/words-on-wheels-app-for-special/id536558216?mt=8">https://itunes.apple.com/us/app/words-on-wheels-app-for-special/id536558216?mt=8</a>	Aplicación de CAA con una interfaz muy colorida y cincuenta imágenes precargadas que también pueden usarse como parte de una terapia ABA para enseñar a un niño habilidades básicas de lenguaje con un vocabulario limitado.
Work Autonomy	169,99 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.appyautism.com/app/work-autonomy/">http://www.appyautism.com/app/work-autonomy/</a>	Aplicación para programar y realizar un seguimiento de información concreta relativa al trabajo. Incluye envío de mensajes, planificaciones y registro de datos de producción. Permite la captura de contenido con video, fotos, texto y voz para resaltar a las preferencias o a las necesidades de comunicación y de procesamiento del usuario.

Continúa en la página siguiente.

Nombre de la aplicación	Precio	Sistema operativo	Etapas educativas	URL del listado	Descripción
Yo Click Yo Hablo	3,59 €	IOS	Educación especial / Comunicación aumentativa (CAA)	<a href="http://www.iclicktalk.com/">http://www.iclicktalk.com/</a>	Conjunto de aplicaciones de CAA basado en imágenes sueltas o frases y un diseño y un tamaño de las imágenes muy configurable. Funciones de registro y análisis de datos. Las imágenes pueden ser solo texto. Setenta imágenes preparadas y acceso gratuito a un repositorio en línea con más de mil ilustraciones.

Fuente: elaboración propia.

- Aspectos previos al lenguaje: capacidad de atención, percepción visual, percepción auditiva y capacidad de imitación.
- Intención comunicativa: atención conjunta, protoimperativos, protodeclarativos, lenguaje expresivo y sistema de comunicación aumentativa.
- Conducta.

Para cada actividad, se elaboró una ficha técnica en la que se especificó el nombre, los objetivos, los contenidos y la denominación de la aplicación utilizada, además se realizó una breve descripción de cada una.

### 3.3.3. Implementación de la experiencia

El desarrollo de la experiencia (puesta en marcha de las actividades) y su evaluación tuvo una duración de un mes (ver tabla 3). Como pasos previos, en primer lugar, se contactó con la familia del niño para que pudiera traer su propia tableta durante este periodo, ya que el centro no dispone de dicho recurso. En segundo lugar, se comunicó al tutor del aula abierta del centro el desarrollo del estudio. Además, se le hizo llegar la petición de flexibilizar el horario del niño, ya que una de las variables a tener en cuenta durante la implementación de las actividades fue buscar los momentos del día en los que este estuviera más receptivo y con mayor grado de atención. En este caso, fueron las primeras horas de la mañana.

Una vez iniciado el proceso de implementación y recogida de información, se observaron cambios en la actitud del alumno ante las diferentes actividades.

Tabla 3. Cronograma de actividades realizadas

N.º de sesión	Fecha	Nombre de la actividad realizada	Duración (minutos)	Aplicación utilizada
1	8-6-15	Los animales	6'	PICAA
1	8-6-15	Guardo cada cosa en su lugar	10'	Sígueme
2	10-6-15	Mis puzzles	25'	PICAA
2	10-6-15	Paso a paso	8'	Sígueme
3	11-6-15	Iguales	13'	Palabras especiales
3	11-6-15	Buscamos al animalito	22'	Animals Catcher
4	12-6-15	¿Dónde está?	20'	Find me
4	12-6-15	Limito los sonidos	14'	Sound touch lite
5	15-6-15	Hago parejas	17'	Sígueme
5	15-6-15	Los medios de transporte	10'	Rompecabezas puzzle
6	16-6-15	Aprendo pintando	13'	DIME pinta
6	16-6-15	¿Qué pasará?	5'	El búho Boo
7	18-6-15	Me comunico	16'	LetMeTalk
7	18-6-15	Me comunico II	14'	LetMeTalk
7	17-6-15	Soy muy ordenado	16'	Sígueme
7	17-6-15	¿Dónde lo colocamos?	20'	Sígueme

Fuente: elaboración propia.

En aquellas con más carga curricular, el niño mostraba estereotipias y expresiones faciales negativas, y manifestaba interés en volver a la actividad anterior con el uso autónomo de la tableta. Tras estas observaciones, se optó por ofrecerle, en primer lugar, aquellas actividades que se consideraron menos atractivas para él y, en segundo lugar, aquellas que le motivaran más, con la intención de influir de manera positiva en su ejecución.

#### 4. Resultados

En un total de dieciséis actividades, la investigadora llevó a cabo registros observacionales con el instrumento de evaluación. Estas actividades con el uso de la tableta se ejecutaron durante siete sesiones y se realizaron dos o tres de media por sesión.

En este apartado, se presentan algunos de los principales datos más significativos derivados del análisis de la información recogida. Tal y como se recoge en apartados anteriores, el instrumento está formado por un total de 42 ítems con la siguiente escala de respuesta: siempre/casi siempre, a menudo, a veces, pocas veces, casi nunca/nunca. Por lo tanto, en esta presentación de datos, se indica la frecuencia de cada categoría observada durante las dieciséis actividades realizadas.

Los aspectos previos al lenguaje son fundamentales para que se produzca el desarrollo de la comunicación oral. Las categorías de análisis del bloque sobre aspectos previos al lenguaje son: capacidad de atención, percepción visual, capacidad de imitación y percepción auditiva.

El alumno aumenta «siempre/casi siempre» su nivel de atención en trece de las dieciséis actividades realizadas; en dos ocasiones, «a menudo», y en una, «pocas veces». Gracias al apoyo visual con imágenes, el niño engrandeció su nivel de comprensión de la actividad en un total de catorce actividades realizadas (opción «siempre/casi siempre»). En las dieciséis actividades evaluadas, el apoyo visual con imágenes le aporta seguridad («siempre/casi siempre») para la anticipación de cualquier actividad, al igual que aumenta el contacto ocular con la maestra, aspecto bastante alterado en el alumno estudiado y el cual se ha podido comprobar que ha mejorado gracias al trabajo continuo realizado con la tableta.

Mediante los resultados obtenidos, se puede comprobar que el alumno posee una gran capacidad para imitar el modelo correcto de ejecución de la actividad presentada por el profesor. En trece de las actividades, el niño imita y ejecuta la actividad correctamente («siempre/casi siempre»), de manera rápida y eficaz, debido al gran manejo que posee del dispositivo móvil y a su motivación por las actividades presentadas en este formato.

A continuación, se muestran los datos más relevantes de los ítems del segundo bloque del instrumento, el cual recoge las siguientes categorías: atención conjunta, protoimperativos y protodeclarativos.

Datos muy similares se encuentran en el empleo de miradas de referencia conjunta (en diez actividades, «siempre/casi siempre», y en seis, «nunca/casi

nunca») y en el momento de compartir, a través de la mirada dirigida, su interés por una actividad con el adulto (en nueve actividades, «siempre/casi siempre», y en ocho, «nunca/casi nunca»).

El establecimiento de protoimperativos se ha producido «siempre/casi siempre» en las dieciséis actividades realizadas. Es decir, en la totalidad de las mismas, el niño ha señalado cualquier imagen para pedir o lograr cambios en su mundo físico. En el desarrollo de protodeclarativos, se encuentran unos resultados menos alentadores que en los protoimperativos, ya que, en trece de las actividades ejecutadas, el alumno no ha disfrutado compartiéndolas con el adulto (opción «nunca/casi nunca»).

Uno de los aspectos con más resultados positivos obtenidos ha sido la implementación del sistema de comunicación aumentativa y alternativa (CAA), puesto que, en las dieciséis actividades desarrolladas, la investigadora consideró que el niño aumentó (con respecto al estado anterior del estudio) la intención comunicativa, al igual que desarrolló la función de petición a través de la tableta, reconoció fotografías presentadas, manejó el dispositivo de manera autónoma para demandar cualquier tipo de necesidad y se comunicó con el adulto a través del SAAC en todas las actividades propuestas. En todos los casos y en todas las actividades, la opción marcada por la investigadora fue «siempre/casi siempre».

De otro lado, el niño realiza «siempre/casi siempre» estereotipias para expresar sentimientos de alegría en ocho actividades, mientras que en la mitad de las tareas disminuyen las conductas estereotipias negativas.

En relación con los resultados sobre el uso de aplicaciones, el niño se sintió atraído por el formato audiovisual de las aplicaciones en diez ocasiones (opción «siempre/casi siempre») disfrutando con el trabajo con las aplicaciones en un total de nueve actividades («siempre/casi siempre»). Solamente en una actividad el niño no se sintió atraído ni disfrutó («nunca o casi nunca»).

El alumno ha sido autónomo («siempre/casi siempre») en el manejo de las aplicaciones en doce actividades, aunque es relevante señalar que en cuatro de ellas necesitó la ayuda del adulto («siempre/casi siempre»). La integración de las aplicaciones en las actividades se adecua («siempre/casi siempre») al nivel curricular del alumno en catorce actividades.

El análisis conjunto de los datos muestra el aumento en todas las categorías analizadas y, por lo tanto, la mejora de la evolución del alumno respecto de la comunicación y el lenguaje, debida a la influencia del uso de las aplicaciones con la tableta. Con los datos obtenidos, se puede comprobar el adelanto en todas las categorías analizadas en su desarrollo global, exceptuando la capacidad de imitación de gestos y acciones y el uso de protodeclarativos.

## 5. Conclusiones

Mediante el análisis de datos, hemos verificado que el niño estudiado aumenta los prerrequisitos previos del lenguaje, la intención comunicativa y la conducta. Todo ello gracias a la motivación y a la atracción que le produce la

realización de actividades con el uso de la tableta y las aplicaciones. Los resultados coinciden con los obtenidos en Flores et al. (2012).

Uno de los aspectos de mayor relevancia, por la influencia que ejerce en la calidad de vida del niño, es el sistema de comunicación aumentativa implementado, ya que el alumno mejora en un 100% su comunicación en todos los aspectos, puesto que encuentra un soporte flexible para relacionarse con su entorno de manera funcional. Todo este avance se ve reflejado, obviamente, en el desarrollo favorable de los prerrequisitos comunicativos y la modificación de la conducta, ya que la comunicación es una gran reguladora de la misma.

Otro de los aspectos analizados ha sido el de las aplicaciones utilizadas por el alumno en el momento de ejecutar cada actividad implementada. Los resultados muestran un claro grado de satisfacción con el trabajo a través de aplicaciones móviles. Un aspecto a destacar en este análisis es la capacidad que posee el niño para manejar las aplicaciones y las actividades mostradas sin instrucción previa, así como la atracción manifestada por los elementos multimedia de las mismas. Se ha comprobado que las aplicaciones seleccionadas son herramientas altamente motivadoras para este tipo de niños, puesto que, además, les proporcionan seguridad y estabilidad, ya que se adaptan a sus ritmos individuales y a sus capacidades. Es evidente el valor que la motivación, la seguridad y la estabilidad tienen en los procesos de aprendizaje.

Las conclusiones derivadas de esta investigación coinciden con análisis desarrolladas por otros autores (Millar, Light y Schlosser, 2006). Se han obtenido resultados similares a los encontrados en esta experiencia, como, por ejemplo, que el uso de dispositivos móviles genera y aumenta la comunicación a través del uso de SAAC, puesto que estimula el desarrollo de la expresión. Como se ha podido comprobar a través de este estudio, el trabajo con la tableta ha fomentado el desarrollo de la comunicación del alumno, así como el aumento de balbuceos.

Al igual que ha sucedido en esta experiencia, en diversas investigaciones (Bellini y Akullian, 2007; Cafiero, 2005; Mirenda, 2001; Mirenda, Wilk y Carson, 2000) se señala que los dispositivos móviles son herramientas motivadoras para este tipo de alumnado, ya que presentan un formato visual que los convierte en soportes atractivos y estimulantes. Además, confirman cómo estas herramientas estimulan la socialización y la comunicación de manera global de los niños con TEA.

Por otra parte, tal y como se ha observado con el trabajo del niño participante, la tableta proporciona ventajas relativas en cuanto al costo, a la disponibilidad, a la flexibilidad de uso y a la movilidad, aspecto fundamental a tener en cuenta en el momento de implementar un SAAC. Su uso en formato papel supone bastante material, es excesivamente intrusivo en multitud de ocasiones y dificulta la inclusión del alumno en diferentes entornos. En este sentido, Chacón (2007) considera que estos recursos permiten el desarrollo personal de los alumnos con necesidades educativas especiales, realización de actividades y disfrute de situaciones desde su propia individualidad, así como su participación plena y participativa en las actividades de su entorno.

Otra de las conclusiones principales de este estudio radica en la importancia que supone la implementación de los dispositivos móviles en procesos educativos con niños que presentan TEA. Es fundamental el diseño de experiencias innovadoras con el uso de dichas tecnologías, puesto que favorecen no solo el aprendizaje, sino también la integración de estos alumnos en la escuela. Autoras como Azorín y Arnaiz (2012) consideran que estos recursos se configuran como inclusivos al servicio de la atención a la diversidad, pues facilitan la adaptación a las necesidades educativas del alumnado, posibilitando la creación de nuevos escenarios y oportunidades, con o sin alguna dificultad. Estas herramientas pueden favorecer la flexibilización de los procesos de enseñanza y aprendizaje como medio para individualizarlos, siempre y cuando se utilicen modelos didácticos adecuados.

## Referencias bibliográficas

- ARNAIZ, P. (2006). Educar en una escuela común y diversa en el siglo XXI. En *Actas de las XVI Jornadas Municipales de Psicopedagogía «L'escola que inclou»* (pp. 83-100). Torrent: Ajuntament.
- ATO, M., LÓPEZ, J. J. y BENAVENTE, A. (2013). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 29(3), 1038-1059.
- AZORÍN, C. M. y ARNAIZ, P. (2012). El edublog como herramienta de aprendizaje para todos en el entorno virtual. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 24, 1-12. Recuperado el 4 de abril de 2015, de <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4172220>>.
- BARAN, E. (2014). A Review of Research on Mobile Learning in Teacher Education. *Educational Technology and Society*, 17(4), 17-32.
- BARRIO, J. L. (2009). Hacia una educación inclusiva para todos. *Revista Complutense de Educación*, 20(1), 13-31.
- BELLINI, S. y AKULLIAN, J. (2007). A meta-analysis of video modeling and video self-modeling interventions for children and adolescents with autism spectrum disorders. *Exceptional Children*, 73(3), 264-287.
- BUTENK, A. y CHISTOKHINA, A. (2015). Inclusion education: Analysis of Russian teachers' expectations and important aspects of school personnel training. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(1), 201-209. <<http://dx.doi.org/10.6018/reifop.18.1.214401>>
- CABERO, J. (2008). TICs para la igualdad: La brecha digital en la discapacidad. *Anales de la Universidad Metropolitana*, 8(2), 15-43. Recuperado el 17 de marzo de 2015, de <<http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/jca36.pdf>>.
- CAFIERO, J. (2005). *Meaningful exchanges for people with autism: An introduction to AAC*. Bethesda, MD: Woodbine House.
- CERMI (2013). *Informe sobre Derechos Humanos y Discapacidad*. Recuperado el 4 de febrero de 2015, de <<http://www.cermi.es/es-ES/Biblioteca/Paginas/Inicio.aspx?TSMEIdPub=327>>.
- CHACÓN, A. (2007). La atención a la diversidad con medios tecnológicos didácticos. En J. A. ORTEGA y A. CHACÓN (coords.). *Nuevas tecnologías para la educación en la era digital* (pp. 262-278). Madrid: Pirámide.
- Decreto 359/2009, de 30 de octubre, por el que se establece y regula la respuesta educativa a la diversidad del alumnado en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. BORM (3 de noviembre de 2009).

- ECHTEITA, G. (2011). El proceso de inclusión educativa en España: ¡Quien bien te quiere te hará llorar! *Participación Educativa*, 18, 121-132. Recuperado el 20 de marzo de 2015, de <<http://www.mecd.gov.es/revista-cee/pdf/n18-echteita-sarrionandia.pdf>>.
- FERNÁNDEZ, J. M. (2013). Competencias docentes y educación inclusiva. *REDIE: Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 15(2), 82-99. Recuperado el 17 de septiembre de 2015, de <<http://redie.uabc.mx/vol15no2/contenido-fdzbatanero.html>>.
- FLORES, M., MUSGROVE, K., RENNER, S., HINTON, V., STROIZER S., FRANKLIN, S. y HIL, D. (2012). A comparison of Communications using the Apple iPad and a picture-based system. *Augment. Altern Commun*, 28(2), 74-84.
- GAL, E., BAUMINGER, N., GOREN-BAR, D., PIANESI, F., STOCK, O., ZANCARO, M. y WEISS, P. L. (2009). Enhancing social communication of children with high-functioning autism through a co-lated interface. *Al & Society*, 24(1). <<http://dx.doi.org/10.1007/s00146-009-0199-0>>
- GRANDIN, T. (1995). *Thinking in pictures*. Nueva York: Doubleday.
- GROS, B. (2012). Retos y tendencias sobre el futuro de la investigación acerca del aprendizaje con tecnologías digitales. *Revista de Educación a Distancia*, 32, 1-13. Recuperado el 20 de junio de 2015, de <<http://www.um.es/ead/red/32/gros.pdf>>.
- HERRERA, G., LABAJO, G. y FERNÁNDEZ, M. (2001). Dispositivos de Asistencia Portátiles: Funcionalidad perseguida para ayudar a las personas con retraso mental y/o autismo en su comunicación con el entorno. Jornadas ISAAC-España. Valencia.
- HOUCADE, J. P., BULLOCK-REST, N. E. y HANSEN, T. E. (2012). Multitouch tablet applications and activities to enhance the social skills of children with autism spectrum disorders. *Personal and ubiquitous computing*, 16(2), 157-168.
- HSU, Y.-C., HO, H. N. J., TSAI, C.-C., HWANG, G.-J., CHU, H.-C., WANG, C.-Y. y CHEN, N.-S. (2012). Research Trends in Technology-based Learning from 2000 to 2009: A content Analysis of Publications in Selected Journals. *Educational Technology and Society*, 15(2), 354-370.
- JIMÉNEZ, V. E. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 8(1), 141-150.
- JOHNSON, L., ADAMS BECKER, S., ESTRADA, V., FREEMAN, A., KAMPYLIS, P., VUORIKARI, R. y PUNIE, Y. (2014). *Horizon Report Europe: 2014 Schools Edition*. Luxemburgo: Publications Office of the European Union, and Austin, Texas: The New Media Consortium.
- JORDAN, R. y RIDING, R. J. (1995). Cognitive style in autism. En G. LINDFOOT, P. SHATTOCK, R. FINNIGAN y D. SAVERY (eds.). *Psychological Perspectives in Autism Proceedings of Durham Conference*, 5-7.
- MADRID, D., MAYORGA, M. J. y NÚÑEZ, F. (2013). Aplicación del m-learning en el aula de primaria: Experiencia práctica y propuesta de formación para docentes. *EDUTEC: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 45. Recuperado el 22 de mayo de 2015, de <[http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/27/pdf\\_19](http://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/27/pdf_19)>.
- MILLAR, D. C., LIGHT, J. C. y SCHLOSSER, R. W. (2006). The Impact of augmentative and alternative Communication Intervention on the Speech Production of Individuals with 17 Developmental Disabilities: A Research review. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 49(2), 248-261.
- MIRENDA, P. (2001). Autism, augmentative communication and assistive technology: What do we really know? *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 16, 141-151.

- MIRENDA, P., WILK, D. y CARSON, P. (2000). A retrospective analysis of technology use patterns of students with autism over a fiveyear period. *Journal of Special Education Technology*, 15, 5-16.
- PRENDES, M. P., CASTAÑEDA, L. y SERRANO, J. L. (2014). Entre la colaboración y la formación: Un modelo de incorporación de tecnologías en las Aulas Hospitalarias de la Región de Murcia. *Revista Comunicación y Pedagogía*, 279.
- RODRÍGUEZ, J., SÁNCHEZ, R. y SOTO, F. J. (2006). *Las tecnologías en la escuela inclusiva: Nuevos escenarios, nuevas oportunidades*. Murcia: Consejería de Educación y Cultura de la Región de Murcia.
- SÁNCHEZ, R. (2006). Capacidades visibles, tecnologías invisibles: Perspectivas y estudio de casos. En J. RODRÍGUEZ, R. MONTOYA y F. J. SOTO (coords.). *Las tecnologías en la escuela inclusiva: Nuevos escenarios, nuevas oportunidades* (pp. 61-69). Murcia: Consejería de Educación y Cultura. Recuperado el 14 de mayo de 2015, de <<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2333719>>.
- SANDOVAL, M., SIMÓN, C. y ECHEITA, G. (2012). Análisis y valoración crítica de las funciones del profesorado de apoyo desde la educación inclusiva. *Revista de Educación, número extraordinario*, 117-137. <<http://dx.doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2012-EXT-209>>
- TENTORI, M. y HAYES, G. R. (2010). Designing for Interaction Immediacy to Enhance Social Skills of Children with Autism. En *Proceedings of the 12th ACM international conference on Ubiquitous computing (UbiComp '10)*. Copenhagen, del 26 al 29 de septiembre de 2010, 51-60.
- TORRES, J. A. y FERNÁNDEZ, J. M. (2015). Promoviendo escuelas inclusivas: Análisis de las percepciones y necesidades del profesorado desde una perspectiva organizativa, curricular y de desarrollo profesional. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 18(1), 117-200. <<http://dx.doi.org/10.6018/reifop.18.1.214391>>
- WOODSIDE, A. G. (2010). *Case study research: Theory, methods and practice*. Bingley: Emerald.