



Análisis de aplicaciones móviles para trabajar la comunicación en alumnado con autismo en  
Educación Primaria

Cristina Martínez Fernández

Verónica Nistal Anta

Grado en Magisterio en Educación Primaria  
Trabajo de Fin de Grado  
Modalidad de trabajo: Trabajo de revisión

Curso académico 2019/2020

Junio 2020

## ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	4
1. INTRODUCCIÓN .....	5
1.1. Fundamentación Teórica .....	6
1.1.1. Conceptualización y prevalencia del Trastorno del Espectro Autista (TEA) .....	6
1.1.2. Características de comunicación del TEA .....	7
1.1.3. Herramientas tecnológicas aplicadas al TEA: ventajas e inconvenientes.....	8
1.2. Contribución del Trabajo de Investigación.....	9
2. OBJETIVOS.....	10
3. MÉTODO .....	11
3.1. Estrategias y Términos de Búsqueda .....	11
3.2. Criterios de Selección de Información .....	12
3.3. Diseño de la Investigación Bibliográfica.....	13
4. DESARROLLO Y DISCUSIÓN .....	14
4.1. Análisis de las Aplicaciones: justificación .....	14
4.2. Análisis de las Aplicaciones: descripción .....	15
4.2.1. e-Mintza .....	15
4.2.2. LetMeTalk.....	17
4.2.3. Niki Talk .....	20
4.2.4. Azahar .....	21
4.3. Discusión .....	26
5. CONCLUSIONES .....	29
REFERENCIAS .....	32

## Índice de tablas

Tabla 1. Términos de Búsqueda .....	11
Tabla 2. Extracción de Datos .....	13
Tabla 3. Tres Opciones de Aprendizaje de Guía Personal .....	23

## Índice de imágenes

Figura 1. Herramientas de e-Mintza.....	16
Figura 2. LetMeTalk .....	18
Figura 3. Tiras de velcro Niki Talk .....	20
Figura 4. Primera opción de aprendizaje de Guía Personal .....	23
Figura 5. Segunda opción de aprendizaje de Guía Personal .....	23
Figura 6. Tercera opción de aprendizaje de Guía Personal .....	23
Figura 7. Borde de los pictogramas.....	25

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

Los datos publicados sobre la prevalencia del Trastorno del Espectro Autista (TEA) señalan un incremento significativo de este indicador en los últimos años. Destaca que, el 68% de los registrados con autismo comprende entre las edades de 6 y 21 años. Por ello, cada vez resulta más habitual encontrar en las aulas alumnado con TEA. Debido a las carencias comunicativas que presentan estos alumnos, una de las áreas más afectadas, resulta esencial favorecer su acceso al currículo escolar, ya que encuentran ciertas limitaciones. Por consiguiente, este trabajo de revisión bibliográfica se ha centrado en el análisis de aplicaciones móviles para mejorar la comunicación del alumnado con autismo en la etapa de Educación Primaria (EP).

Para ello, ha sido necesario consultar diferentes bases de datos y diversa documentación bibliográfica de actualidad, así como establecer unos criterios para seleccionar la información pertinente. Concretamente, se ha escogido cuatro aplicaciones móviles: e-Mintza, LetMeTalk, Niki Talk y Azahar. Tras el análisis de cada una de ellas, se ha podido concluir que son recursos totalmente personalizables e inciden favorablemente en la mejora de las habilidades comunicativas. Por lo tanto, dichos recursos promueven la inclusión educativa y social del alumnado con TEA, facilitando su desarrollo integral.

**Palabras clave:** Trastorno del Espectro Autista, aplicaciones móviles, comunicación, Educación Primaria, inclusión educativa.

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente trabajo de investigación se centra en una revisión bibliográfica sobre aplicaciones móviles destinadas para trabajar la comunicación con alumnado con Trastorno del Espectro Autista (TEA) en la etapa de Educación Primaria (EP).

Debido al aumento tan significativo de la prevalencia del TEA en los últimos años (Alcantud, Alonso y Mata, 2016), se ha seleccionado este trastorno como el tema de investigación, ya que en las aulas de EP cada vez es más habitual encontrar a discentes que tienen autismo debido a que uno de cada 160 niños está diagnosticado de dicho trastorno (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019). Igualmente, la Confederación Autismo España (2019) afirma que el 68% de las personas registradas con TEA comprende entre los 6 y los 21 años de edad. Por lo tanto, es de suma importancia que este alumnado no solo esté presente en las aulas, sino que forme parte de ellas y del centro educativo en general.

Este estudio se centra en la comunicación porque es una de las áreas más afectadas (American Psychiatry Association [APA], 2013), entre las diversas deficiencias que caracterizan el TEA. Según la APA (2013), el alumnado que tiene TEA presenta deficiencias persistentes en la comunicación y, como consecuencia, en la interacción social.

Con la finalidad de mejorar las habilidades comunicativas de estos alumnos, este trabajo de revisión se apoya en las aplicaciones móviles y, específicamente, en aquellas que trabajen dicha área de intervención, la comunicación. Estas son e-Mintza, LetMeTalk, Niki Talk y Azahar. Se ha seleccionado este recurso tecnológico porque las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) asumen un papel fundamental en el ámbito educativo, ya que la mayoría del alumnado se siente altamente motivado por las TIC, pero a los discentes con TEA les resultan mucho más atractivas debido a la importancia que supone para ellos recibir la información de manera visual, favoreciendo el disfrute y el acceso al aprendizaje (Lozano, Ballesta, Alcaraz y Cerezo, 2013; Terrazas, Sánchez y Becerra, 2016).

Asimismo, este trabajo de revisión pretende mostrar recursos de los cuales pueden ser dotados los alumnos con autismo de EP con el fin de mejorar sus habilidades comunicativas y facilitar su inclusión educativa y social.

En primer lugar, se recoge una fundamentación teórica sobre la prevalencia y la conceptualización del TEA para un mayor acercamiento al trastorno, así como sus características predominantes en el área comunicativa. Igualmente, se muestra las ventajas y los inconvenientes de la utilización de herramientas tecnológicas en el alumnado con TEA.

En segundo lugar, se describen los objetivos propuestos para este trabajo de revisión bibliográfica para analizar las aplicaciones móviles de carácter comunicativo. Seguidamente, se desarrolla el método empleado para la búsqueda de la literatura existente sobre el tema de estudio, así como el análisis y la elaboración de la información.

Después de explicar el método de investigación, se procede a detallar los motivos por los cuales se ha seleccionado determinadas aplicaciones móviles, así como las características y funcionalidades de cada una de ellas. Por último, en el apartado de discusión, se realiza una comparación de los resultados obtenidos y se determina unas conclusiones a nivel general.

## **1.1. Fundamentación Teórica**

### **1.1.1. Conceptualización y prevalencia del Trastorno del Espectro Autista (TEA)**

La conceptualización del TEA ha cambiado notablemente en el transcurso de los años gracias al avance en su investigación. Se ha etiquetado al discente con TEA de multitud de maneras como esquizofrenia infantil, psicosis infantil, autismo, etc. (Artigas-Pallares y Paula, 2012).

Las primeras referencias sobre el autismo se remontan a más de setenta años gracias a las investigaciones realizadas por Leo Kanner y Hans Asperger (Artigas-Pallares y Paula, 2012). No obstante, el concepto del autismo se hace visible a partir de las aportaciones de Wing y Gould (Barba, 2018; Chara, Montesinos, Contreras, Murillo y Ayala, 2018).

La definición del autismo ha ido evolucionando y unificándose a través de las diferentes versiones del Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM) de la APA (Duch y Miró, 2014; Chara *et al.*, 2018).

Actualmente, el DSM-V (APA, 2013) define el TEA como un conjunto de condiciones que afectan al neurodesarrollo y al funcionamiento del sistema nervioso, caracterizado por déficits en las competencias sociales, comunicativas, lingüísticas y las habilidades para la simbolización y la flexibilidad. Este trastorno tiene un origen neurobiológico de carácter congénito y acompaña a la persona a lo largo de toda su vida (APA, 2013; López, de Jesús, Bravo, Ramos y Ríos, 2019).

Según el DSM-V (APA, 2013), las personas diagnosticadas con TEA se caracterizan por presentar deficiencias en dos áreas: en el área socio-comunicativa y en el área de las estereotipias e intereses o actividades fijas. Los síntomas deben estar desde la primera infancia, pero no es necesario que sea identificado antes de los tres años (APA, 2013; Chara *et al.*, 2018; Serrat-Sellabona y Serrano, 2019).

Las afectaciones de estos trastornos poseen diversos grados, pudiendo ser leves como alteraciones específicas del aprendizaje y las funciones ejecutivas hasta alcanzar alteraciones más severas involucrando la inteligencia y las habilidades sociales (Seubert, 2016).

Respecto a la prevalencia, según los datos proporcionados por la OMS (2019), uno de cada 160 niños está diagnosticado de TEA. Además, apunta que en determinados estudios se ha registrado cifras mucho más mayores. Por otro lado, el análisis realizado por Alcantud *et al.* (2016) también respalda la idea de que la prevalencia del TEA ha aumentado significativamente en los últimos años, concretamente, oscila el 0,69% o 1/145 niños. No obstante, estos datos pueden variar según la zona de estudio. Por ejemplo, en España, la prevalencia es diferente en cada zona. En Cádiz, la prevalencia es de 0,2 por cada 1000 y, en Tarragona, es de 15,5 por cada 1000 (Alcantud *et al.*, 2016).

Igualmente, estos autores (Alcantud *et al.*, 2016) resaltan que este índice de prevalencia puede ser debido a los criterios de diagnósticos actuales, a la persistencia de la determinación de TEA con la edad, al incremento en la disponibilidad de servicios de atención y, sobre todo, a una mayor conciencia del trastorno.

### **1.1.2. Características de comunicación del TEA**

La comunicación es una de las áreas más afectadas en los alumnos con TEA (APA, 2013). Las características que presentan son dificultades en la comunicación verbal y no verbal, que puede abarcar desde la comunicación poco intencionada, pasando por alteraciones en el contacto visual y en el lenguaje corporal. Así como también déficits en la comprensión y uso de la comunicación no verbal, incluso ausencia de expresión o gestos faciales. No obstante, existe una variabilidad muy importante y, por esa razón, en todos los casos no se presenta los mismos rasgos comunicativos (APA, 2013; Seubert, 2016).

Gallego (2019) afirma que, por un lado, hay alumnos que presentan un nivel de vocabulario apropiado, en el que se caracteriza por ecolalia y variaciones prosódicas y fonológicas. Y, por otro lado, hay discentes que poseen una incapacidad total para el habla. Fundamentalmente, las alteraciones que muestra el alumnado con TEA son: ecolalia, perseveración, inversión o confusión de pronombres, emisión de respuestas no relacionadas con las preguntas que se les realiza, empleo escaso de gestos, dificultades para una conversación recíproca, alteraciones en la prosodia, la semántica y la pragmática y comunicación no verbal limitada (APA, 2013; Gallego, 2019; Serrat-Sellabona y Serrano, 2019).

Los discentes con TEA tienen dificultades en las reglas pragmáticas, las cuales son necesarias para la construcción de una conversación. Por lo tanto, presentan problemas para iniciar una conversación, para mantenerla e intercambiar turnos. Además, no muestran intención comunicativa ni tampoco distinguen la intención en los demás (APA, 2013; Seubert, 2016; Serrat-Sellabona y Serrano, 2019).

En relación con las características comunicativas no verbales, resalta la presencia de un lenguaje corporal muy limitado. Poseen dificultades para comprender y emplear los gestos e, incluso, su expresión mímica o facial es restringida (Serrat-Sellabona y Serrano, 2019).

### **1.1.3. Herramientas tecnológicas aplicadas al TEA: ventajas e inconvenientes**

Es evidente que la sociedad está en constante evolución debido a la presencia de las TIC. Por ello, este fenómeno no debe permanecer ajeno a la educación porque García, Marín y Peirats (2018) afirman que las TIC pueden mejorar la calidad de vida del alumnado con TEA. Las herramientas tecnológicas reducen la brecha entre las capacidades de estos discentes y el ritmo del grupo-clase, favoreciendo, así, la inclusión educativa (García *et al.*, 2018).

Por lo tanto, son numerosas las ventajas que proporcionan estas herramientas también en el alumnado con TEA. Especialmente, son muy motivadoras para ellos debido a los estímulos multisensoriales, en particular, los visuales. De este modo, estos discentes procesan mejor la información y aprenden disfrutando (Sanromà-Giménez, Lázaro-Cantabrana y Gisbert-Cervera, 2017).

Guzmán, Putrino, Martínez y Quiroz (2017) señalan que las herramientas tecnológicas pueden ayudar a solucionar las deficiencias comunicativas, pero, concretamente, los dispositivos móviles son los que ofrecen mayores posibilidades para mejorar la comunicación a través del empleo de las aplicaciones (Medina y Rodríguez, 2016).

Jiménez, Serrano y Prendes (2017) afirman que el empleo de las tabletas ofrecen seguridad y estabilidad a los alumnos con TEA porque se adaptan al ritmo de cada uno de los individuos y a sus capacidades, favoreciendo o posibilitando el trabajo autónomo.

Igualmente, Jiménez *et al.* (2017) determinan que el aprendizaje electrónico móvil proporciona numerosos beneficios al alumnado con TEA como: el aumento de la comunicación, la generación de la producción del lenguaje, el fomento de la interacción social, el disfrute de actividades sociales, la motivación por el aprendizaje, etc. Como consecuencia de ello, se promueve un aprendizaje activo, donde destaca su versatilidad, flexibilidad y adaptabilidad (Guzmán *et al.*, 2017; Hernández y Sosa, 2018).



Sanromà-Giménez *et al.* (2017) afirman, tras diversos estudios consultados, que las aplicaciones son un recurso digital eficaz para intervenir en el ámbito socio-comunicativo porque permite trabajar las dificultades de lenguaje y la competencia comunicativa.

No obstante, existen algunos inconvenientes, no muchos, sobre su aplicación en los alumnos con TEA. Hernández y Sosa (2018) señalan que los recursos tecnológicos deben ser evaluados con la finalidad de que puedan ser implementados apropiadamente en el ámbito académico y terapéutico. De la misma manera, indican que los docentes deben estar formados profesionalmente para utilizar las TIC, así como también sepan manejar adecuadamente las metodologías óptimas para aplicar las TIC en el aula.

## **1.2. Contribución del Trabajo de Investigación**

La educación de las personas con TEA debe estar enfocada a desarrollar las habilidades que favorezcan su inclusión y participación en la sociedad, tal y como se establece en el artículo 71 del texto consolidado de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE).

No obstante, el principio de inclusión no se ejerce completamente en la sociedad educativa y, en concreto, con los discentes diagnosticados de TEA escolarizados en la etapa de EP porque no son dotados de recursos específicos que garanticen el acceso al currículo escolar debido a la deficiencia comunicativa que poseen.

Como consecuencia de esta problemática, se sugiere emplear las aplicaciones móviles y, en concreto, realizar un trabajo de revisión bibliográfica, ya que permite analizar las aplicaciones seleccionadas. Por lo tanto, mediante este trabajo de investigación se pretende contribuir de manera significativa a mejorar la calidad de vida del alumnado con autismo escolarizado en EP, tanto en el ámbito escolar, familiar y social.

Igualmente, va a ayudar a los docentes, tanto tutores como especialistas, para que conozcan estas aplicaciones y puedan utilizarlas en el aula; así como también demostrar las potencialidades de estos recursos para promover situaciones de aprendizaje significativas y personalizadas.

En definitiva, este trabajo de revisión bibliográfica pretender ser una guía para el profesorado a fin de que conozcan la utilidad de las aplicaciones móviles analizadas para facilitar y mejorar la habilidad comunicativa y la inclusión social y educativa del alumnado con TEA.

## 2. OBJETIVOS

A raíz de ciertos interrogantes surgidos del primer planteamiento global del tema, se establecen los objetivos apropiados para dar respuesta a la problemática encontrada en las aulas de EP.

Algunas de las preguntas o cuestiones planteadas son:

- ¿Las TIC son beneficiosas para el alumnado con TEA?
- ¿Qué aplicaciones móviles son las más adecuadas para este tipo de alumnado para trabajar la comunicación?
- ¿Las aplicaciones que trabajan el área comunicativa pueden promover la inclusión educativa y social del alumnado con TEA en la etapa de EP?

Asimismo, el objetivo general del presente trabajo de revisión bibliográfica “Análisis de aplicaciones móviles para trabajar la comunicación en alumnado con autismo en Educación Primaria” es el siguiente:

- Analizar aplicaciones móviles para mejorar la comunicación del alumnado con TEA en la etapa de EP.

A partir de este objetivo general, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Buscar aplicaciones móviles de categoría comunicativa destinadas a alumnos con TEA.
- Conocer las ventajas y desventajas del uso de las TIC para alumnado con TEA.
- Analizar las características funcionales de las aplicaciones móviles seleccionadas.
- Delimitar los beneficios de las aplicaciones móviles para la mejora de la comunicación del alumnado con TEA en la etapa de EP.
- Analizar las semejanzas y diferencias existentes entre las aplicaciones escogidas.

### 3. MÉTODO

En el presente apartado se explica el proceso de búsqueda y selección bibliográfica que se ha llevado cabo, así como el proceso de análisis y elaboración de la información de este trabajo.

#### 3.1. Estrategias y Términos de Búsqueda

En primer lugar, en relación con las bases de datos consultadas, se ha utilizado algunas de las que ofrece la Universidad a Distancia de Madrid (UDIMA), así como también otras centradas en la educación. De esta manera, se seleccionaron solamente aquellas bases de datos que tuvieran un acceso gratuito. Entre las diferentes bases de datos existentes, se ha empleado Google, Google Scholar, Summon, ProQuest, Dialnet y ProQuest Ebook Central (antiguo Ebrary) con la finalidad de encontrar información suficiente y de calidad para desarrollar este trabajo. Concretamente, se ha utilizado el buscador de Google para encontrar información en páginas web y blogs acerca de las aplicaciones debido a la falta de información de carácter científico.

En cuanto a los medios que han hecho posible la búsqueda bibliográfica, Internet ha sido la herramienta clave, ya que permite recoger infinidad de material; además de que Internet era el único medio para recoger información de las aplicaciones.

En segundo lugar, el tipo de documentación y/o de información encontrada ha sido artículos, libros, blogs, páginas web, manuales, tesis doctorales, trabajos fin de grado y leyes educativas.

Por último, para encontrar todas las fuentes mencionadas, ha sido necesario introducir una serie de términos o palabras clave en español en las bases de datos empleadas, aunque para la búsqueda de información de algunas de las aplicaciones se ha usado términos en inglés y en euskera. A continuación, en la Tabla 1 se muestra los términos de búsqueda.

**Tabla 1**

*Términos de Búsqueda*

Apartado del trabajo	Términos de búsqueda
Normativa educativa	LOE-LOMCE
Prevalencia y concepción del TEA	Trastorno del espectro autista Autismo Historia del autismo DSM-V autismo

### Evolución del TEA

Características de comunicación	Trastorno del espectro autista La comunicación y los niños con TEA La comunicación en el TEA
Las TIC, Apps y el TEA	TEA y las TIC La comunicación en el TEA Ventajas e inconvenientes de las tic en las personas con TEA Se utilizan las apps con alumnos con TEA Integración de herramientas tic y apps en niños con autismo
e-Mintza	Appyautism Fundación orange autismo e-Mintza e-Mintza app store
LetMe Talk	Appyautism LetMe Talk autism LetMe Talk google play LetMe Talk app store
Niki Talk	Niki Talk Appyautism Niki Talk google play Niki Talk app store
Azahar	Azahar autismo Appyautism Fundación orange autismo Proyecto azahar autismo

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

### 3.2. Criterios de Selección de Información

Para la selección de la información relevante, se ha seguido una serie de criterios específicos para obtener la mayor información posible y, así, desarrollar de manera equilibrada cada uno de los apartados del trabajo. Asimismo, a la hora de escoger la literatura se atendió al parámetro temporal. Se descartaron todos aquellos documentos que fueran anteriores al 2010. No obstante, en la mayoría de las situaciones de búsqueda, se ha priorizado que las obras

comprendieran entre los años 2015 y 2020, ya que era conveniente que el tema en cuestión se explicara desde una perspectiva actual.

También se ha tenido en consideración los responsables o autores de los documentos, es decir, ha sido relevante el número de veces que un artículo había sido citado anteriormente para medir eficazmente la calidad del investigador. Entre ellos, destacan Artigas-Pallares y Paula (2012), Jiménez *et al.* (2016) y Terrazas *et al.* (2016).

En relación con las aplicaciones, se ha tenido en cuenta que todas ellas estuvieran en español, que trabajasen la comunicación, que pudiesen descargarse desde cualquier dispositivo móvil (tableta y/o teléfono móvil) y que estuviesen destinadas para alumnos con TEA.

### 3.3. Diseño de la Investigación Bibliográfica

El proceso de análisis y elaboración de la información ha conllevado una serie de pasos. Primero, se seleccionaron las fuentes bibliográficas adecuadas, atendiendo a los criterios descritos. El tipo de documentación y/o de información escogida ha sido artículos, capítulos de libros, blogs, páginas web, manuales y leyes educativas. Después, se realizó un esquema y se crearon carpetas para especificar y organizar la información y, de esta manera, comprobar que se contaba con los datos necesarios. Posteriormente, se procedió a la lectura minuciosa del material para la correspondiente reflexión e interpretación con el fin de conseguir las principales ideas. Del mismo modo, se determinó la información que se quería extraer de las aplicaciones para realizar el correspondiente análisis y descripción para alcanzar los objetivos propuestos. A continuación, en la Tabla 2 se muestra los parámetros de información extraídos.

**Tabla 2**

*Extracción de Datos*

	e-Mintza	LetMeTalk	Niki Talk	Azahar
Creador				
Objetivo				
Destinatarios				
Descripción				
Metodología				
Sistemas operativos				
Herramientas de software				
Características				

*Nota.* Fuente: Elaboración propia.

## 4. DESARROLLO Y DISCUSIÓN

En este apartado se refleja de manera detallada y minuciosa el análisis de las cuatro aplicaciones móviles seleccionadas con la finalidad de proporcionar a los docentes en general toda la información pertinente sobre ellas para, así, propiciar en ellos la integración de las mismas con el objetivo de mejorar el área comunicativa de los alumnos con TEA en el aula de EP. Las aplicaciones móviles analizadas han sido e-Mintza, LetMeTalk, Niki Talk y Azahar. Finalmente, el apartado concluye con una discusión de los resultados obtenidos.

### 4.1. Análisis de las Aplicaciones: justificación

Se ha escogido e-Mintza, LetMeTalk, Niki Talk y Azahar por diversas razones y son las siguientes:

- a. Todas ellas están destinadas a mejorar las habilidades comunicativas del alumnado con TEA. Es un área muy afectada en los discentes con TEA (APA, 2013), y en la cual se ha centrado este trabajo de revisión bibliográfica.
- b. Son gratuitas. Este aspecto es fundamental para hacer efectivo la utilización de las aplicaciones, ya que no requieren ningún coste económico y, por lo tanto, está al alcance de cualquier docente y centro educativo.
- c. Todas ellas están disponibles en los sistemas operativos de Android e iOS. Estos dos sistemas son los más utilizados por los usuarios de tabletas y teléfonos móviles (Ortiz, 2016). De esta manera, se amplía la accesibilidad a estas aplicaciones.
- d. Todas incorporan el idioma español. Hay determinadas aplicaciones que no se encuentran en dicho idioma. Por ello, resulta fundamental que incluyan el español para que estos recursos puedan utilizarse en el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA.
- e. Las cuatro aplicaciones están disponibles tanto para la tableta como para el teléfono móvil. Estos dos dispositivos destacan por su versatilidad, flexibilidad y adaptabilidad; facilitando la comunicación eficaz de los alumnos con TEA, una mayor motivación y mejora de la atención y la concentración, así como el acceso al aprendizaje (Sanromà-Giménez *et al.*, 2017). Por lo tanto, resulta adecuado que estas aplicaciones puedan descargarse tanto en la tableta como en el teléfono móvil.

## **4.2. Análisis de las Aplicaciones: descripción**

### **4.2.1. e-Mintza**

#### **- Creador**

e-Mintza ha nacido de la colaboración entre la Fundación Orange y Fundación Policlínica Gipuzkoa Fundazioa y desarrollado por Nesplora. A su vez, ha tenido el apoyo económico del Plan Avanza2 del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa [ARASAAC], 2020; Fundación Orange, 2020).

#### **- Objetivo**

El objetivo principal de e-Mintza es facilitar la comunicación de las personas con TEA mediante el uso de la tecnología táctil y multimedia (Fundación Orange, 2020).

#### **- Destinatarios**

En Appyautism (2020) viene reflejado que esta aplicación puede ser usada por niños, jóvenes y adultos. e-Mintza es un Sistema Alternativo y Aumentativo de Comunicación (SAAC), que atiende a las necesidades de cada sujeto. Está destinada a las personas diagnosticadas de TEA (ARASAAC, 2020).

No obstante, el manual de e-Mintza (ARASAAC, 2020) y la Fundación Orange (2020) expresan que esta App puede ser empleada por cualquier persona con barreras de comunicación oral o escrita como, por ejemplo, alumnos con ausencia de audición y que todavía no han adquirido el lenguaje oral, personas con discapacidad intelectual graves, entre otros.

#### **- Descripción**

Según la Fundación Policlínica Guipuzkoa (2011) y la Fundación Orange (2020), e-Mintza (en euskera que quiere decir habla electrónica) es un programa o aplicación gratuita que permite la creación de tableros de comunicación con pictogramas y, a su vez, cada uno de ellos lleva vinculados los sonidos correspondientes, haciendo posible una comunicación directa y sencilla. La mayoría de los pictogramas que incorpora proceden del Portal ARASAAC.

#### **- Metodología**

ARASAAC (2020) y la Fundación Orange (2020) no especifican que e-Mintza esté basado en algún tipo de método que se emplee con los discentes diagnosticados de TEA.

## - Sistemas operativos

e-Mintza está disponible para Windows, MacOs, iPad y Android, tal y como especifica Appyautism (2020) y el manual (ARASAAC, 2020). No obstante, e-Mintza no se puede descargar directamente de Google Play. Para ello, es necesario acceder a una web y cumplir con una serie de requisitos para conseguir la aplicación e instalarla (Fundación Orange, 2020).

## - Herramientas de software

Está formado por dos secciones y son las siguientes:

- ✓ *e-Mintza*: consiste en un tablero de comunicación que integra diferentes categorías básicas. Cada categoría conduce a una nueva pantalla e incorpora una serie de pictogramas o imágenes, las cuales están vinculadas a un sonido correspondiente. Al pulsar en cada pictograma, la voz envía el mensaje directo a una pizarra para construir una frase. Asimismo, verbaliza cada una de las palabras que el usuario selecciona e, igualmente, emite la frase que se construye en la pizarra (Fundación Orange, 2020).
- ✓ *Herramienta de autor*: permite al usuario, a la familia del alumno con TEA o al terapeuta adaptar e-Mintza a las necesidades y capacidades de cada uno. Por ello, es una aplicación personalizable. En cada categoría se puede agregar o editar imágenes, vídeos o sonidos, actualizándose automáticamente en la aplicación. Además, ofrece la posibilidad de emplear fotos personales, en lugar de pictogramas (Fundación Orange, 2020).

## - Características

Según el Manual del usuario de ARASAAC (2020), en la parte central de la aplicación se encuentra la *pizarra* (Figura 1). En ella aparece los elementos que selecciona el usuario, pudiéndose incluir hasta un total de seis. Ahí es donde se muestra la frase que se construye, permitiendo la escucha de la misma pulsando sobre un determinado botón.



**Figura 1. Herramientas de e-Mintza.** Fundación Orange (2020). Soluciones tecnológicas. e-Mintza. Recuperado de <http://www.fundacionorange.es/aplicaciones/e-mintza/>

Por otro lado, otra de las funcionalidades que incorpora e-Mintza es que se puede configurar los colores de la pantalla por aquellos que el alumnado no presente hipersensibilidad (ARASAAC, 2020).



Del mismo modo, es posible seleccionar la sensibilidad de los botones, es decir, el tiempo necesario para mantener el botón pulsado con la finalidad de que el programa lo escoja y el elemento sea escuchado, por lo que es una gran ventaja para los alumnos que tengan dificultades motrices (ARASAAC, 2020).

En relación con las *categorías*, el manual (ARASAAC, 2020) determina que esta aplicación contiene doce (Figura 1) y son: objetos, acciones, personas, entornos, intereses, salud, adjetivos, frases hechas, comida-bebida, aprendizajes, personalización 1 y personalización 2. Todas las categorías están predeterminadas, excepto las dos últimas, ya que están destinadas a satisfacer las necesidades del usuario. Cada una de las categorías está compuesta por un grupo de elementos y cada uno de ellos integra un título, una imagen y un audio, por lo que la fuente de información es amplia. A su vez, ofrece la posibilidad de crear nuevas categorías.

Es importante destacar que, el alumno debe ir familiarizándose, poco a poco, con las categorías y los elementos para que no se distraiga o, incluso, para no crearle frustración ante un cambio de soporte o la introducción de sistema alternativo de comunicación. Por lo tanto, se debe introducir el número de categorías y elementos de manera paulatina, y siempre adaptado a las necesidades e intereses de cada discente (ARASAAC, 2020).

Por último, e-Mintza integra cuatro tipos de voces diferentes para los usuarios que la utilicen: voz femenina joven, voz femenina adulta, voz masculina joven y voz masculina adulta (Fundación Orange, 2020).

#### **4.2.2. LetMeTalk**

##### **- Creador**

Según el Portal ARASAAC (2020), el creador de LetMeTalk ha sido Appnotize UG. Conforme AppBrain (2020) determina, Appnotize UG es un desarrollador de Android que inició en 2013 con la creación de esta App, configurándose en la categoría de “Médico”.

##### **- Objetivo**

El objetivo esencial de LetMeTalk es facilitar la comunicación de personas con TEA (Appyautism, 2020; ARASAAC, 2020; LetMeTalk, 2020).

##### **- Destinatarios**

LetMeTalk está dirigida a niños, jóvenes y adultos (Appyautism, 2020). Especialmente, es una aplicación diseñada para personas con TEA y, en general, para cualquier persona que necesite una herramienta de comunicación (ARASAAC, 2020).

## - Descripción

Según Appyautism (2020), LetMeTalk consiste en un comunicador que verbaliza lo que el usuario va pulsando y permite reproducir la frase final, por lo que se establece una comunicación funcional.

Marcos y Romero (s.f.) describen que LetMeTalk permite crear tableros de comunicación mediante la construcción de frases y oraciones. La aplicación incluye más de 9.000 imágenes proporcionadas por ARASAAC para la estructuración de oraciones



Figura 2. LetMeTalk. ARASAAC (2020). LetMeTalk. Introducción. Recuperado de <http://aulaabierta.arasaac.org/letmetalk-1-introduccion>

(Figura 2). Además, se puede añadir nuevas imágenes a la aplicación, ofreciendo la posibilidad de que procedan del almacenamiento del dispositivo móvil o mediante el uso de la cámara del dispositivo (ARASAAC, 2020).

## - Metodología

El Portal ARASAAC (2020) define que la elección de vocabulario puede responder a Picture Exchange Communication System (PECS), programa propiamente desarrollado para discentes con autismo, o a la Comunicación Aumentativa y Alternativa.

## - Sistemas operativos

Appyautism (2020) señala que LetMeTalk está disponible para Android e iOS, fundamental para que se pueda descargar esta aplicación en tableta o en dispositivo móvil.

## - Herramientas de software

En relación con las herramientas de software, según LetMeTalk (2020) y Marcos y Romero (s.f.), no cuenta con ningún servidor online para adaptar la aplicación a las características del usuario. La App por sí sola satisface todas las funcionalidades posibles sin necesidad de una herramienta de autor para modificar cualquier aspecto que cubra las necesidades del alumno.

## - Características

En la página oficial de LetMeTalk (2020) aparece descrito que no se necesita tener una conexión a Internet para emplear la aplicación, pero sí es fundamental para su instalación inicial. Por lo tanto, supone una gran ventaja, ya que cualquier persona puede usar este sistema de comunicación en cualquier momento y en cualquier lugar como, por ejemplo, en los centros educativos, en la residencia familiar, en el parque, etc.

Marcos y Romero (s.f.) señalan que LetMeTalk debe utilizarse en cuanto se detecten dificultades para el desarrollo normal del lenguaje oral. Por consiguiente, puede aplicarse a edades tempranas, pero siempre y cuando el alumno tenga desarrollada su motricidad fina y gruesa para poder seleccionar las imágenes, así como también posea un vocabulario elemental para establecer comunicación.

Asimismo, LetMeTalk inicia con un vocabulario básico, clasificado por categorías, las cuales se pueden modificar y ampliar en función de las necesidades e intereses de la persona (ARASAAC, 2020; Marcos y Romero, s.f.).

A su vez, se puede crear tantas subcategorías como se quiera dentro de las categorías principales, es decir, que al pinchar sobre la categoría de “comida” se despliega un grupo de alimentos como fruta, carne, pescado...; las cuales serían las subcategorías y, así, el vocabulario queda perfectamente organizado (Marcos y Romero, s.f.).

ARASAAC (2020) y Marcos y Romero (s.f.) delimitan que la aplicación contiene pictogramas con voz sintetizada y sin voz (solo la imagen y el texto) en diversos idiomas. Sin embargo, la cantidad de idiomas depende del sintetizador de voz activado en el dispositivo móvil. Del mismo modo, existe la opción de activar o desactivar la voz sintetizada.

En relación con la lectura de la voz, puede configurarse el tipo de velocidad y puede ser: muy lenta, lenta, normal, rápida, más rápida y muy rápida. Por lo tanto, se aprecia que es un sistema personalizable, ya que se adapta a las peculiaridades del sujeto (ARASAAC, 2020).

LetMeTalk hace posible crear y guardar un perfil, es decir, un cuaderno de comunicación con todas las categorías, subcategorías e imágenes que seleccione el usuario para una determinada situación (para ir al supermercado, participar en un juego, etc.). Igualmente, da la opción de importar a esta aplicación un cuaderno de comunicación recibido en un correo electrónico (ARASAAC, 2020; Marcos y Romero, s.f.). Por último, otra característica predominante que describen Marcos y Romero (s.f.) acerca de LetMeTalk es que, el usuario puede compartir los mensajes que construye con otras personas a través de redes sociales o aplicaciones de mensajería (WhatsApp, SMS, Facebook, Skype...).

### 4.2.3. Niki Talk

#### - Creador

La aplicación ha sido creada por Alessandro La Rocca con la colaboración de un terapeuta especializado en SAAC y tecnologías de apoyo (Niki Talk, 2020).

#### - Objetivo

Según La Rocca (2012), el objetivo primordial de esta App es facilitar la comunicación de las personas con autismo y la expresión de sus peticiones como ir al baño, pedir de comer, etc.

#### - Destinatarios

La Rocca (2012) menciona que Niki Talk es una aplicación gratuita de comunicación para los discentes con TEA no verbales, así como también para aquellos que tengan graves dificultades para comunicarse (parálisis cerebral, afasia...). En general, está dirigida para niños, jóvenes y adultos (Appyautism, 2020).

#### - Descripción

Según La Rocca (2012) y Appyautism (2020), Niki Talk es una aplicación basada en la construcción de frases con imágenes, las cuales llevan incorporadas texto y audio, y agrupadas en categorías (comida, verbos, juguetes, etc.) para proporcionar al alumnado una mayor facilidad de uso.

#### - Metodología

La Rocca (2012) y Appyautism (2020) especifican que la aplicación está inspirada en el sistema PECS, por ello, en la pantalla de la App se muestra tiras de velcro (Figura 3), tal y como emplea el método mencionado.

#### - Sistemas operativos

Niki Talk está disponible para iPad, iOS y Android. De esta manera, puede emplearse tanto en teléfonos móviles como en tabletas. El diseñador (otra herramienta de software de Niki Talk), puede utilizarse en Mac y PC (Appyautism, 2020).

#### - Herramientas de software

Según La Rocca (2012), Niki Talk cuenta con dos herramientas de software. Por un lado, dispone de un diseñador, es decir, una página web que permite crear un álbum ajustado a las



Figura 3. Tiras de velcro Niki Talk. App Store (2020.). Capturas de pantalla. Recuperado de <https://apps.apple.com/es/app/niki-talk/id556798417>

necesidades del discente. A través de él, se puede construir los tableros de comunicación y, a su vez, en colaboración con los docentes y terapeutas; por lo que da la opción de subir imágenes y acceder a setenta voces (Appyautism, 2020).

Por otro lado, se encuentra la aplicación móvil (puede instalarse en tabletas o teléfonos móviles) para ejecutar el álbum que se ha construido con el servicio online (La Rocca, 2012).

#### - **Características**

Como se ha mencionado anteriormente, la aplicación está formada por pictogramas, texto y audio, integradas en categorías para que el vocabulario esté organizado (Appyautism, 2020).

Conforme se muestra en la Figura 3, en la parte superior de la pantalla aparece un espacio en rojo con una tira de velcro en negro; ahí es donde se sitúan los pictogramas que va seleccionando el alumno y, una vez construida la frase, se reproduce su significado en forma de audio. Del mismo modo, también se reproduce el audio de los pictogramas que se señalan de manera individual (Niki Talk, 2020).

Otra de las funcionalidades de esta herramienta es que incluye un teclado para insertar el texto y la función de dibujar para elaborar símbolos (Niki Talk, 2020).

En los comentarios incluidos en la página de Google Play (2020), se extrae que Niki Talk puede utilizarse fuera de casa sin tener acceso a Internet.

#### **4.2.4. Azahar**

##### - **Creador**

Tal y como describe la página oficial de Azahar (2020) y la Fundación Orange (2020), el proyecto Azahar surge de la colaboración entre el Grupo de Autismo y Dificultades de Aprendizaje de la Universidad de Valencia y la Fundación Orange.

##### - **Objetivo**

Según Azahar (2020), el objetivo principal de este programa es mejorar la comunicación de las personas con TEA.

##### - **Destinatarios**

Appyautism (2020) y Azahar (2020) señalan que esta App está dirigida para niños, jóvenes y adultos que tengan TEA y/o discapacidad intelectual.

## - **Descripción**

La Fundación Orange (2020) describe Azahar como un conjunto de aplicaciones gratuitas para la mejora de la comunicación. Además, también incluye herramientas que ayudan a planificar las tareas y a disfrutar de actividades de ocio.

## - **Metodología**

Azahar está basado en la metodología de aprendizaje TEACCH (Treatment and Education of Autistic Related Communication Handicapped Children) y en el sistema PECS debido a la base visual de estos dos programas (Azahar, 2020; Fundación Orange, 2020).

## - **Sistemas operativos**

Azahar (2020) determina que sus aplicaciones están disponibles para Android, iOS, Windows XP, Windows Vista y Windows Mobile, por lo que se puede usar en ordenadores, tabletas y smartphones. Pero para descargarlas hay que registrarse en la página oficial de Azahar.

## - **Herramientas de software: Guía Personal y Hola**

Azahar está formado por diez aplicaciones: Tic-Tac, Guía Personal, Hola, Música, Alarmas, Fotos, Vídeo, Mensajes, Internet Radio y Mis Cosas. Concretamente, se va a detallar las características de dos de ellas, Guía Personal y Hola, ya que están diseñadas para mejorar la comunicación de las personas con TEA (Azahar, 2020).

Por un lado, *Guía Personal* es un recurso alternativo para que las personas con autismo puedan comunicar información personal (gustos, preferencias, intereses, etc.) a la gente de su alrededor y, así, puedan conocerlas mejor. No obstante, también puede utilizarla cualquier persona que tenga dificultades para comunicarse (Azahar, 2020)

Tal y como describe el proyecto Azahar (2020), *Guía Personal* dispone de una serie de imágenes que describen al usuario y, a su vez, puede utilizarse para que establezca un primer contacto con las personas que conoce por primera vez y, así, presentarse ante los demás.

La guía pedagógica de esta aplicación (Azahar, 2020) detalla tres opciones de aprendizaje, las cuales se pueden combinar, pero dependerá de las características de cada persona. A continuación, se muestra un breve resumen de estas tres opciones (Tabla 3):

**Tabla 3**

---

*Tres Opciones de Aprendizaje de Guía Personal*

---

**PRIMERA OPCIÓN DE APRENDIZAJE**

---

Como se aprecia en la Figura 4, en esta primera opción, debe aparecer en la pantalla principal de la aplicación una imagen. Al pulsar sobre ese icono se reproduce la frase o las frases previamente configuradas (Hola, me llamo María, estoy en tercero de primaria y me gusta las golosinas) (Azahar, 2020).



**Figura 4. Primera opción de aprendizaje de Guía Personal.** Azahar (2020). Mi Guía Personal. Una herramienta para que las personas de mi alrededor me conozcan. Recuperado de [http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es\\_ES/GuiaGuiapersonal.pdf](http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es_ES/GuiaGuiapersonal.pdf)

**SEGUNDA OPCIÓN DE APRENDIZAJE**

---

Permite la posibilidad de tener en la pantalla principal el icono del usuario. Al pulsar sobre ese icono, aparecen determinadas imágenes que representan categorías. Cuando se pulsa una de las categorías, se reproduce la información o la frase preestablecida (Figura 5) (Azahar, 2020).



**Figura 5. Segunda opción de aprendizaje de Guía Personal.** Azahar (2020). Mi Guía Personal. Una herramienta para que las personas de mi alrededor me conozcan. Recuperado de [http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es\\_ES/GuiaGuiapersonal.pdf](http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es_ES/GuiaGuiapersonal.pdf)

**TERCERA OPCIÓN DE APRENDIZAJE**

---

Esta es más completa (Figura 6). Al igual que en las anteriores opciones, en la pantalla inicial aparece el icono del usuario; después, pulsando sobre esa imagen se accede a las categorías establecidas (segunda opción); cuando se seleccione y se pulse la categoría de interés, se mostrará una serie de mensajes y el usuario deberá escoger la información que quiera transmitir de entre todas las establecidas previamente (Azahar, 2020).



**Figura 6. Tercera opción de aprendizaje de Guía Personal.** Azahar (2020). Mi Guía Personal. Una herramienta para que las personas de mi alrededor me conozcan. Recuperado de [http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es\\_ES/GuiaGuiapersonal.pdf](http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es_ES/GuiaGuiapersonal.pdf)

---

*Nota.* Fuente: Elaboración propia

Asimismo, conforme el usuario vaya manejando la aplicación y vaya adquiriendo autonomía, se podrá ir combinando las opciones de aprendizaje e ir aumentando su complejidad de manera paulatina con la incorporación de nuevas categorías, en función de las necesidades del mismo (Azahar, 2020).

En resumen, esta herramienta facilita que la persona con TEA pueda establecer relaciones sociales, ya que fomenta la interacción social y, como consecuencia, facilita su inclusión. De esta manera, mejora la calidad de los alumnos con autismo (Álvarez, Kuric, Mesones, Storozuk y Villar, s.f.).

Por otro lado, tal y como especifica Azahar (2020), *Hola* es una aplicación dirigida a desarrollar la comunicación mediante el apoyo de imágenes, es decir, es un comunicador. Ha sido creada para que sea utilizada en teléfonos móviles y en dispositivos portátiles con pantalla táctil como las tabletas.

Un aspecto importante que señala la guía pedagógica de Azahar (2020) es que *Hola* no debe emplearse de manera improvisada, sino, más bien, dentro de un programa de enseñanza de la comunicación en el alumno para no provocar un efecto contrario al que se quiere producir.

*Hola* está formado por una serie de pictogramas para que el sujeto los señale con la finalidad de comunicar algo. También hace posible la reproducción del sonido de la palabra de la imagen con tan solo tocarla. En especial, está diseñada para aquellas personas que estén aprendiendo o hayan aprendido a comunicarse a través de imágenes (Pensosi, s.f.).

Como señala la guía pedagógica de Azahar (2020), cada discente posee unas características y, por lo tanto, las funciones de la aplicación deben adaptarse a las necesidades de cada uno de ellos. De modo que, ofrece la posibilidad de adecuar el comunicador al nivel del usuario, dando la oportunidad de comenzar por un simple pictograma e ir aumentando progresivamente la complejidad de la configuración hasta llegar a construir frases.

Igualmente, la aplicación ofrece la posibilidad de crear paneles temáticos (emociones, el parque, comida...) e incorporar en cada uno de ellos los pictogramas que sean convenientes hasta cubrir las necesidades del discente (Azahar, 2020).

#### - **Características de Azahar**

En primer lugar, destacar que la herramienta *Tutor* permite configurar Azahar y el contenido de sus aplicaciones en el ordenador, tableta y/o teléfono móvil. *Tutor* hace posible la personalización de las aplicaciones que utilizará el usuario. Por esta razón, el terapeuta, el

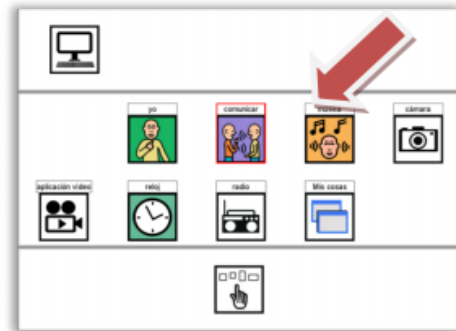


docente, la familia..., debe tener en cuenta las necesidades, los intereses y las características del sujeto (Azahar, 2020).

Según Azahar (2020) y la Fundación Orange (2020), este programa es personalizable porque posee pictogramas, imágenes y sonidos que pueden ser adaptados a las peculiaridades de cada sujeto. Del mismo modo, se puede emplear fotos de familiares y de los propios usuarios, así como también sus voces.

A su vez, la configuración personalizada de Azahar de un usuario puede trabajarse en diferentes dispositivos, ya que se puede importar en los dispositivos que quiera la persona, siempre que esté instalada la aplicación (Azahar, 2020).

Se puede seleccionar el color de fondo de la pantalla inicial de Azahar en función de los gustos del usuario y de su hipersensibilidad. De la misma manera, existe la posibilidad de escoger el color del marco de los iconos que seleccione el sujeto para remarcar los elementos (Figura 7) y, así, facilitar su comprensión. De igual modo,



**Figura 7. Borde de los pictogramas.** Azahar (2020). Tutor. Guía de la aplicación informática para el Tutor. Recuperado de [http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es\\_ES/GuiaTUTOR.pdf](http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es_ES/GuiaTUTOR.pdf)

el usuario también puede elegir el color de fondo de cada pictograma, pero solo de aquellas que estén incluidas por defecto en la aplicación y las que tengan o no un fondo transparente (Azahar, 2020).

Como bien señala el proyecto Azahar (2020), cada imagen multimedia (pictograma o icono) contiene, además de un color de fondo personalizado, un texto, un sonido y una categoría (de esta manera, facilita la búsqueda de un determinado pictograma). A su vez, las imágenes pueden ser sustituidas por otras que el sujeto comprenda mejor y, para ello, proporciona la opción de utilizar la técnica de búsqueda por palabra para encontrar los pictogramas deseados.

También ofrece la posibilidad de introducir nuevas imágenes multimedia al sistema e incorporar todos sus atributos (texto, color y sonido). Los formatos de imágenes que admite son JPG, GIF, BMP y SVG, pero se recomienda JPG y GIF. Respecto a los sonidos, se admite MP3 y WAV, aunque se aconseja MP3 (Azahar, 2020).

La guía pedagógica de Tutor de Azahar (2020) destaca otro aspecto muy importante para las personas con TEA. La posibilidad de atender a dos funciones a la vez mientras se está utilizando esta herramienta, puede provocar en ellas un conflicto, puesto que son muy sensibles ante los cambios. De esta manera, Azahar proporciona dos modalidades para que la

aplicación se adapte a las necesidades del usuario. Es decir, pueden escoger la posibilidad de que la aplicación en curso o si se encuentran en la pantalla principal se pause para que pueda consultar el evento (alarma que suene o mensaje); o bien tienen la opción de que la alarma o el mensaje no entre en la pantalla principal o que sigan empleando la aplicación sin interrupciones. La alarma y/o el mensaje quedarán guardados en el icono “eventos” para que, posteriormente, puedan ser consultados.

### **4.3. Discusión**

Tras el análisis de las cuatro aplicaciones, se afirma que todas ellas mejoran la comunicación de los discentes con autismo en la etapa de EP debido a la facilidad de configurar y personalizar cada una de ellas, adecuándolas a las capacidades, intereses y ritmos individuales de cada uno de ellos. Por lo tanto, las cuatro aplicaciones son totalmente personalizables, factor esencial a la hora de seleccionar un App como bien dicen Boyd, Barnett y More (2015) (Sanromà-Giménez *et al.*, 2017).

A su vez, como las Apps no requieren la necesidad de utilizar ordenadores de mesa o portátiles por parte de los alumnos, supone una evidente ventaja en el aspecto de la movilidad. Por lo tanto, el alumnado usará teléfonos móviles y/o tabletas y, como consecuencia, la tecnología táctil, favoreciendo directamente en el desarrollo de la motricidad fina (García *et al.*, 2018; Hernández y Sosa, 2018).

En relación con la base de datos, las cuatro aplicaciones cuentan con un gran recopilatorio de imágenes para construir tableros de comunicación, destacando LetMeTalk con más de 9.000 imágenes. En especial, los pictogramas de LetMeTalk y la mayoría de e-Mintza proceden del Portal ARASAAC.

Del mismo modo, todas ellas ofrecen la posibilidad de agregar nuevas imágenes y sonidos para que los discentes comprendan mejor los iconos o por el simple hecho de aumentar el vocabulario. Por lo tanto, las cuatro aplicaciones facilitan la estructuración de frases y oraciones y permiten mantener una conversación íntegra y fluida. De esta manera, se corrobora que fomentan la interacción social como destaca Jiménez *et al.* (2017).

Igualmente, todas disponen de categorías para organizar los pictogramas, una funcionalidad relevante para facilitar la búsqueda del contenido que quiere transmitir el alumno. Además, LetMeTalk es la única App que ofrece la oportunidad de crear tantas subcategorías como se necesite, por lo que se puede almacenar una gama amplia de vocabulario.

En el caso de Niki Talk, no se puede modificar los contenidos o pictogramas desde la propia aplicación, sino tiene que ser mediante la página web establecida para personalizar la App a las necesidades del alumno. Lo mismo ocurre con e-Mintza, ya que dispone de la herramienta de autor para adaptar el contenido.

Respecto al audio, las cuatro aplicaciones poseen la funcionalidad de verbalizar los pictogramas que se escogen individualmente, así como también la frase construida por el usuario. No obstante, e-Mintza cuenta con cuatro tipos de voces (voz femenina joven, voz femenina adulta, voz masculina joven y voz masculina adulta); LetMeTalk tiene la opción de activar o desactivar la voz sintetizada y, además, puede configurarse el tipo de velocidad de la voz; por último, Azahar dispone de la posibilidad de configurar las voces de los usuarios.

Por otro lado, LetMeTalk, Niki Talk y Azahar están basados en la metodología PECS, la cual se emplea para alumnos no verbales. Pero, en especial, Niki Talk ha sido diseñada para discentes de lenguaje no verbal. A su vez, Azahar también está inspirada en el método TEACCH, un programa excelente que se aplica con los alumnos con TEA. De esta manera, Azahar combina dos métodos muy importantes en la enseñanza-aprendizaje del alumnado con autismo; por lo que es una App adecuada, útil y sencilla para trabajar con estos alumnos.

Otra característica importante a resaltar del análisis es que e-Mintza y Azahar atienden a la hipersensibilidad, un rasgo característico de las personas con TEA. Asimismo, en ambas se puede seleccionar el color de fondo de la pantalla, ajustándolo al color que el alumno no presente hipersensibilidad.

En relación con LetMeTalk y Niki Talk, se diferencian de las otras dos aplicaciones en un aspecto notable y es que no exigen el acceso a Internet para emplearlas, aunque sí es necesaria para su descarga. Por lo tanto, se puede disfrutar de estas herramientas en cualquier momento y en cualquier lugar, facilitando el aprendizaje y la interacción con el mundo que le rodea.

Además, Niki Talk también proporciona al usuario la posibilidad de compartir mensajes a través de las redes sociales o aplicaciones de mensajería (WhatsApp, SMS, Facebook...), funcionalidad que las otras tres aplicaciones no incluyen. Incluso esta App ofrece la oportunidad de que se puedan crear perfiles de comunicación y guardarlos con la finalidad de utilizarlos en situaciones cotidianas concretas.

Acerca de Azahar, resaltar que dispone de dos aplicaciones de comunicación, Guía Personal y Hola, con diferentes finalidades. Como se ha descrito en el anterior subapartado, Guía Personal se utiliza para ofrecer información personal y Hola es un comunicador. Por lo tanto,

un mismo proyecto proporciona dos aplicaciones gratuitas y sencillas que permiten un mayor grado de comunicación y comprensión del mundo que rodea al alumnado con TEA. A su vez, integra una funcionalidad muy particular para evitar la frustración o el conflicto que pueda conllevar en estos alumnos el cambio de una actividad o rutina.

Como se ha descrito previamente, Azahar y, en concreto, Guía Personal cuenta con la posibilidad de adaptar el proceso de aprendizaje de la aplicación en función del nivel de desarrollo del usuario. De este modo, permite configurar gradualmente el nivel de complejidad de la comunicación.

En cuanto a las descargas de las aplicaciones, en el caso de e-Mintza, existe un pequeño inconveniente y es que, no se puede descargar directamente de Google Play. Se necesita acceder a una página web para conseguir dicha aplicación. Del mismo modo, para descargar las aplicaciones de Guía personal y Hola de Azahar es necesario registrarse gratuitamente en su página para, así, también estar informado de las mejoras y actualizaciones. LetMeTalk y Niki Talk se descargan accediendo a las páginas de Google Play y App Store.

Como se puede comprobar, las cuatro Apps poseen funcionalidades muy similares, pero con ciertas diferencias entre ellas. Por lo tanto, la elección entre una u otra dependerá de los objetivos que se pretendan conseguir y de las características del alumnado con TEA.

Asimismo, debido a los caracteres visuales, táctiles y flexibles que integran estas aplicaciones, causarán un gran poder de motivación en los alumnos con TEA. Sin embargo, también puede ocasionar ciertos inconvenientes, ya que cabe la posibilidad de que los discentes se acostumbren a esta modalidad de comunicación y no quieran volver a utilizar las formas tradicionales, en caso de avería del dispositivo móvil o cualquier otra situación que impida usar algunas de las aplicaciones analizadas.

En definitiva, todas las aplicaciones analizadas sirven de apoyo a la comunicación proporcionando ventajas tales como: desarrollar sus capacidades y habilidades personales; establecer y mantener relaciones personales; expresar sus deseos, necesidades y peticiones; participar en el contexto social y tener una vida más autónoma. Por consiguiente, los beneficios que proporcionan estas aplicaciones son altamente mayores, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida de estos alumnos.

## 5. CONCLUSIONES

- Es fundamental que la escuela se adapte a las necesidades de la sociedad actual, es decir, configurar escenarios pedagógicos en torno a las TIC. Silva y Rodríguez (2018) afirman que las TIC potencian los procesos de enseñanza y aprendizaje de los alumnos con TEA, por ello, se insiste en su integración en el currículo escolar. Concretamente, García *et al.* (2018) afirman que el uso de tabletas y aplicaciones móviles facilita el acceso a los contenidos curriculares del alumnado con TEA, así como también influye en la mejora de la comunicación de estos discentes, ya que encuentran un soporte de apoyo para relacionarse de manera funcional (Jiménez *et al.*, 2017; Gallardo, Caurcel y Rodríguez, 2019).

No obstante, la integración de las aplicaciones no supone que se abandone los materiales tradicionales, sino, más bien, aplicar ambos recursos, teniendo consciencia de que las aplicaciones son altamente beneficiosas porque permiten adaptarse adecuadamente a las diferentes características, necesidades e intereses que presenta el alumnado con TEA, además de ser muy motivadoras para ellos.

Como estas aplicaciones se adaptan a las características de cada uno, también se adecúa a los diferentes ritmos de aprendizaje. Así pues, son totalmente personalizables (Jiménez *et al.*, 2017). A pesar de ello, entre las respectivas aplicaciones existen ciertas diferencias, las cuales conllevan a escoger aquellas que más se ajusten al usuario.

- De modo que, efectivamente, con este trabajo de revisión bibliográfica, se comprueba que las aplicaciones móviles analizadas influyen directamente en la mejora de la comunicación del alumnado con TEA porque todas ellas facilitan la construcción de tableros de comunicación, los cuales están formados por un amplio vocabulario e integrados con imágenes, texto y audio.

Asimismo, este tipo de aplicaciones proporcionan a los discentes la oportunidad de expresar sus ideas, deseos, intereses y necesidades, así como comunicar su información personal a la gente de su alrededor con la finalidad de que los conozcan en mayor profundidad. A su vez, estas Apps les ayudan a establecer una interacción con sus docentes y compañeros de clase. Por lo tanto, conlleva a que estos alumnos puedan expresarse de manera autónoma y, a su vez, a aumentar su autoestima.

- De esta manera, el alumnado con autismo necesita ser dotado de estos recursos específicos porque se amplían las oportunidades en su proceso de enseñanza y aprendizaje, favoreciendo, así, su acceso al currículo escolar (García *et al.*, 2018) y su desarrollo personal, intelectual y

social. En consecuencia, puede asegurarse que la utilización de estas aplicaciones de carácter comunicativo en el aula de EP fomenta la inclusión educativa y social del alumnado con autismo.

Sin embargo, es fundamental que los docentes tengan un nivel de alfabetización digital básica para el uso de las aplicaciones y, así, puedan aprovechar al máximo las potencialidades que ofrecen cada una de ellas.

Con todo lo expuesto, se aprecia que existe relación entre el desarrollo del trabajo y los objetivos propuestos, ya que se ha ido alcanzando cada unos de los objetivos específicos planteados para, así, finalmente, lograr el objetivo general. De forma que, se ha podido dar respuesta a todos los interrogantes suscitados al inicio del trabajo de investigación.

Para ello, ha sido necesario llevar a cabo una laboriosa búsqueda y lectura de información para ajustar el contenido a las necesidades del trabajo, en la cual se ha consultado una variedad de artículos, libros, manuales y páginas web. Todo ello ha sido necesario para analizar las respectivas aplicaciones móviles con la finalidad de proporcionar a los docentes en general las potencialidades y funcionalidades de las Apps.

En cambio, como en la mayoría de los trabajos de investigación, han existido ciertas limitaciones, las cuales giran en torno a la base científica de las aplicaciones, ya que no hay una comprobación científica de los resultados de las mismas. Solo se ha encontrado determinadas páginas web y manuales que explican sus funcionalidades y características, así como el testimonio de ciertos usuarios. Sin embargo, algunos artículos encontrados corroboran los beneficios de utilizar el dispositivo móvil y las aplicaciones y, en general, las TIC con alumnos con TEA.

- Por otro lado, en cuanto a la contribución de este trabajo de revisión al campo de estudio, se considera que ha supuesto una gran aportación, especialmente, para el ámbito educativo, ya que se proporciona a los docentes información sobre nuevos recursos que existen a su alcance para solucionar las necesidades comunicativas del alumnado con TEA y, en general, para mejorar la calidad de vida de estos discentes.

Igualmente, este trabajo puede contribuir a que el profesorado pueda replantearse que, si se quiere promover la inclusión educativa de los alumnos con TEA, es fundamental poseer una aptitud de indagación para buscar y encontrar constantemente mejoras.

No obstante, este trabajo no solo influye de manera directa a los educadores, sino que esta aportación también se amplía a las familias de alumnos con TEA, ya que se les proporciona

cierta información sobre determinadas aplicaciones que pueden mejorar el día a día de sus hijos.

Para finalizar, a raíz de este trabajo, se plantea otras líneas de investigación para ampliar esta revisión bibliográfica, realizar una investigación sobre las aplicaciones que trabajen otras áreas alteradas en estos alumnos como el desarrollo afectivo y emocional, ya que las personas con TEA presentan dificultades para reconocer y controlar sus propias emociones. Por lo tanto, encontrar aplicaciones de categoría emocional podría conllevar a solventar los déficits afectivos y emocionales que presenta este alumnado.

En definitiva, es importante seguir investigando sobre las posibles mejoras que faciliten la calidad de vida de los discentes con TEA.

## REFERENCIAS

- Alcantud, F.; Alonso, Y. y Mata, S. (2016). Prevalencia de los trastornos del espectro autista: revisión de datos. *Siglo Cero*, 47(4), 7-26. doi: <http://dx.doi.org/10.14201/scero2016474726>
- Álvarez, G.; Kuric, M.; Mesones, C.; Storozuk, I. B. y Villar, N. (s.f.). *Nuevas tecnologías en el ámbito de la discapacidad: su aplicación en niños con Trastornos del Espectro Autista*. Recuperado de [http://grupogemis.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/AdS\\_M\\_NuevasTecnologiasNinosAutistas.pdf](http://grupogemis.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/AdS_M_NuevasTecnologiasNinosAutistas.pdf)
- American Psychiatry Association (2013). *Manual de diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-V)* (5.ª ed.). Madrid: Médica Panamericana.
- AppBrain (2020). *Appnotize UG*. Recuperado de <https://www.appbrain.com/dev/Appnotize+UG/>
- Appyautism (2020). *Azahar*. Recuperado de <http://www.appyautism.com/app/azahar/>
- Appyautism (2020). *Buscador de Apps*. Recuperado de <http://www.appyautism.com/>
- Appyautism (2020). *e-Mintza*. Recuperado de <http://www.appyautism.com/app/e-mintza/>
- Appyautism (2020). *LetMe Talk: Talker SAAC, CAA, SAC*. Recuperado de <http://www.appyautism.com/app/letmetalk-talker-saaccaasac/>
- Appyautism (2020). *Niki Talk*. Recuperado de <http://www.appyautism.com/app/niki-talk/>
- Artigas-Pallares, J. y Paula, I. (2012). El autismo 70 años después de Leo Kanner y Hans Asperger. *Revista de la Asociación Española de Neuropsiquiatría*, 32(115), 567-587. doi: <http://dx.doi.org/10.4321/S0211-57352012000300008>
- Azahar (2020). *Bienvenidos al portal de Azahar*. Recuperado de <http://www.proyectoazahar.org/azahar/ChangeLocale.do?language=es&country=ES&page=/logged.do>
- Azahar (2020). *Guía de la aplicación informática para el TUTOR*. Recuperado de [http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es\\_ES/GuiaTUTOR.pdf](http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es_ES/GuiaTUTOR.pdf)



- Azahar (2020). *HOLA. Comunicador para teléfonos móviles y dispositivos portátiles*. Recuperado de [http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es\\_ES/GuiaGuiapersonal.pdf](http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es_ES/GuiaGuiapersonal.pdf)
- Azahar (2020). *MI GUÍA PERSONAL. Una herramienta para que las personas de mi alrededor me conozcan*. Recuperado de [http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es\\_ES/GuiaGuiapersonal.pdf](http://www.proyectoazahar.org/azahar/files/doc/es_ES/GuiaGuiapersonal.pdf)
- Azahar (2020). *Testimonios*. Recuperado de <http://www.proyectoazahar.org/azahar/testimonies.do>
- Barba, J. R. (2018). Trastorno autista. El papel del laboratorio clínico como herramienta diagnóstica. *Revista Latinoamericana de Patología Clínica y Medicina de Laboratorio*, 65(4), 224-232.
- Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC) (2020). *Aula abierta de ARASAAC. LETMETALK*. Recuperado de <http://aulaabierta.arasaac.org/letmetalk-para-dispositivos-moviles-0-inicio>
- Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC) (2020). *LetMeTalk*. Recuperado de [http://www.arasaac.org/software.php?id\\_software=27](http://www.arasaac.org/software.php?id_software=27)
- Centro Aragonés para la Comunicación Aumentativa y Alternativa (ARASAAC) (2020). *Manual del usuario. e-Mintza*. Recuperado de [http://www.arasaac.org/zona\\_descargas/software/10/emintza\\_manual\\_android.pdf](http://www.arasaac.org/zona_descargas/software/10/emintza_manual_android.pdf)
- Chara, F.; Montesinos, L.; Contreras, L. M.<sup>a</sup>; Murillo, D. J. y Ayala, H. J. (2018). Una breve historia del autismo. *Revista de psicología*, 8(2), 127-133.
- Confederación Autismo España (8 de julio de 2019). *Estudio Sociodemográfico sobre las personas con TEA*. Recuperado de <http://www.autismo.org.es/actualidad/articulo/el-estudio-sociodemografico-desarrollado-por-autismo-espana-cuenta-ya-con-2116>
- Duch, R.; Miró, R. M.<sup>a</sup>; Pié, A. y Rodríguez, I. (2014). Trastornos del espectro autista (TEA). En A. Pié (Coord.), R. Duch, M. Martínez, R. M.<sup>a</sup> Miró y I. Rodríguez, *Diversidad (eS): discapacidad, altas capacidades intelectuales y trastornos del espectro autista* (pp. 59-151). Barcelona: UOC.

Fundación Orange (2020). *Soluciones tecnológicas*. Recuperado de <http://www.fundacionorange.es/junto-al-autismo/soluciones-tecnologicas/>

Fundación Orange (2020). *Soluciones tecnológicas. Azahar*. Recuperado de <http://www.fundacionorange.es/aplicaciones/azahar/>

Fundación Orange (2020). *Soluciones tecnológicas. e-Mintza*. Recuperado de <http://www.fundacionorange.es/aplicaciones/e-mintza/>

Fundación Policlínica Guipuzkoa (27 de septiembre de 2011). *Presentada e-Mintza, una aplicación gratuita para facilitar la comunicación de personas con graves barreras comunicativas*. Recuperado de <https://www.policlinicagipuzkoa.com/presentada-e-mintza-una-aplicacion-gratuita-para-facilitar-la-comunicacion-de-personas-con-graves-barreras-comunicativas/>

Gallardo, C. del P.; Caurcel, M.<sup>a</sup>. J. y Rodríguez, A. (2019). Perspectiva actual sobre el uso de tecnologías de la información y la comunicación en personas con trastorno del espectro autista: Sistematización de experiencias. *Hamut'ay*, 6(3), 50-61. Recuperado de <http://revistas.uap.edu.pe/ojs/index.php/HAMUT/article/view/1846/2003>

Gallego, J. L. (2019). *Nuevo manual de logopedia escolar. Los problemas de comunicación y lenguaje del niño*. Málaga: Aljibe.

García, C; Marín, D. y Peirats, J. (2018). Tecnología en aulas de comunicación y lenguaje. *Aula de innovación educativa*, 269, 27-31.

Google Play (2020). *Niki Talk*. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=it.alessandrolarocca.nikitalk>

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

Hernández, M.<sup>a</sup>. E. y Sosa, M.<sup>a</sup>. E. (2018). Uso de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en inclusión escolar de estudiantes con Trastornos del Espectro Autista (TEA). *Contextos, Estudios de Humanidades y Ciencias Sociales*, 41, 1-10.

Jiménez, M.<sup>a</sup>. D.; Serrano, J. L. y Prendes, M.<sup>a</sup>. P. (2017). Estudio de caso de la influencia del aprendizaje electrónico móvil en el desarrollo de la comunicación y el lenguaje con un niño con TEA. *Educar*, 53(2), 419-443.

La Rocca, A. (3 de diciembre de 2012). *NikiTalk, una aplicación de AAC para ayudar a los padres y los niños encuentran, NikiTalk, Italia*. Recuperado de [https://www.handiplanet-echanges.info/Members/alessandro--larocca\\_287/nikitalk-una-aplicacion-de-comunicacion-asistida-mejorada-para-ayudar-a-los-padres-y-los-ninos-encuentran-nikitalk-italia](https://www.handiplanet-echanges.info/Members/alessandro--larocca_287/nikitalk-una-aplicacion-de-comunicacion-asistida-mejorada-para-ayudar-a-los-padres-y-los-ninos-encuentran-nikitalk-italia)

LetMeTalk (2020). *LetMeTalk: Talker SAC (SAAC, CAA, AAC)*. Recuperado de <https://www.letmetalk.info/es>

Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Publicado en BOE n.º 106, de 4 de mayo de 2006, pp. 17158-17207. Jefatura del Estado.

Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Publicado en BOE n.º 295, de 10 de diciembre de 2013, pp. 97858-97921. Jefatura del Estado.

López, J. M.; de Jesús, G., Bravo, G.; Ramos, M. y Ríos, N. (2019). Autismo y personalidades con trastornos del espectro autista. *Panorama. Cuba y Salud*, 14(1), 53-61.

Lozano, J.; Ballesta, F. J.; Alcaraz, S. y Cerezo, M.<sup>a</sup>. C. (2013). Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA). *Revista Fuentes*, 14, 193-208.

Marcos, J. M. y Romero, D. (s.f.). *Manual de LetMeTalk*. Recuperado de [http://www.arasaac.org/zona\\_descargas/software/27/Manual\\_LetMeTalk.pdf](http://www.arasaac.org/zona_descargas/software/27/Manual_LetMeTalk.pdf)

Medina, A. y Rodríguez, C. (2016). Potencias las capacidades de las personas. Modelo para facilitar la comunicación con estudiantes del espectro autista. *Revista nacional e internacional de educación inclusiva*, 9(1), 1-12.

Niki Talk (2020). *Niki Talk*. Recuperado de <http://www.nikitalk.com/>

Organización Mundial de la Salud (7 de noviembre de 2019). *Trastorno del espectro autista*. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>

- Ortiz, L. M.<sup>a</sup>. (18 de marzo de 2016). *Los sistemas operativos móviles que más utilizamos*. Recuperado de <https://blogthinkbig.com/los-sistemas-operativos-moviles-que-mas-utilizamos>
- Pensosi, V. (s.f.). *Comunicación personalizada: Iniciativas de la Fundación Orange en comunicación aumentativa y tecnología*. Recuperado de <https://play.google.com/store/apps/details?id=it.alessandrolarocca.nikitalk>
- Sanromà-Giménez, M.; Lázaro-Cantabrana, J. L. y Gisbert-Cervera, M. (2017). La tecnología móvil. Una herramienta para la mejora de la inclusión digital de las personas con TEA. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 7(2), 227-251. doi: <http://dx.doi.org/10.26864/pcs.v7.n2.10>
- Serrat-Sellabona, E. y Serrano, J. (2019). Trastorno del espectro autista y dificultades de la voz, habla, lenguaje y comunicación. En E. Aguilar-Mediavilla y A. Igualada (Eds.), *Dificultades del lenguaje en los trastornos del desarrollo. Vol. II: síndromes genéticos y trastorno del espectro autista* (pp. 141-195). Barcelona: UOC.
- Seubert, A. N. (2016). Trastornos del espectro autista. En G. Yáñez, *Neuropsicología de los trastornos del neurodesarrollo. Diagnósticos, evaluación e intervención* (pp. 45-60). México: El Manual Moderno.
- Silva, G. y Rodríguez, F. de P. (2018). Una mirada hacia las TIC en la educación de las personas con discapacidad y con trastorno del espectro autista: análisis temático y bibliográfico. *EDMETIC*, 7(1), 43-65. doi: <https://doi.org/10.21071/edmetic.v7i1.10030>
- Terrazas, M.; Sánchez, S. y Becerra, M.<sup>a</sup>. T. (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.