



Universidad de Valladolid

Facultad de Medicina

Grado en Medicina

**UTILIDAD DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y NUEVAS
TECNOLOGÍAS EN EL ÁREA COMUNICATIVA Y SOCIAL DE NIÑOS
CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA)**

TRABAJO FIN DE GRADO

2023/2024

AUTORA

LAURA PORTILLO SANZ

TUTOR

DR. CARLOS IMAZ RONCERO

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS.....	9
4. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
5. RESULTADOS	11
6. DISCUSIÓN.....	18
7. CONCLUSIONES	20
8. BIBLIOGRAFÍA.....	21

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN. Los trastornos del espectro autista (TEA) comprenden un conjunto de alteraciones del neurodesarrollo caracterizadas por dificultades en la comunicación y la interacción social. El avance de las nuevas tecnologías ha abierto oportunidades para abordar estas dificultades de manera innovadora, ofreciendo herramientas, dispositivos y apps que pueden mejorar la calidad de vida de los niños con TEA y sus habilidades comunicativas y sociales. Estas nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos forman parte de lo que se conoce como comunicación aumentativa y alternativa (CAA), que incluye una amplia variedad de herramientas y estrategias para apoyar la comunicación que se clasifican en varias categorías, cada una con sus propias características y aplicaciones. Por tanto, dada la importancia que dichas tecnologías están adquiriendo actualmente en muy diversos ámbitos, resulta lógico valorar su utilidad para uno de los trastornos del neurodesarrollo en los que más se afectan el lenguaje, la comunicación y la interacción social en los niños: el trastorno del espectro autista (TEA).

OBJETIVOS. El objetivo del presente trabajo será valorar la percepción de las familias y profesionales de la educación acerca de la utilidad de las nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos como herramientas de comunicación aumentativa alternativa (CAA) dentro del área comunicativa y social de niños con trastorno del espectro autista (TEA).

MATERIALES Y MÉTODOS. Se realizará un estudio descriptivo a través de una entrevista de elaboración propia que se aplicará de manera presencial y vía e-mail a padres/madres/tutores de niños con TEA (N=3) y profesionales de referencia de centros de Educación Especial de Valladolid que tratan a diario con estos niños (N=6), interrogando acerca de diversos aspectos de interés como las herramientas utilizadas y la mejoría observada en los niños principalmente en el ámbito comunicativo; las recomendaciones a otros padres o profesionales; y la procedencia de la formación recibida. Por último, se les pedirá una valoración global acerca del uso de nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos en el niño con TEA. Además, como parte de dicha entrevista, se aplicará a los padres/madres/tutores un cuestionario validado: Communication Matrix Assessment para evaluar el nivel de comunicación del niño. Ambos se responderán de manera voluntaria y anónima, tras recibir la autorización de los Centros de Educación Especial y del Comité de Ética Asistencial de las áreas de salud de Valladolid, y se facilitará una hoja de información/consentimiento informado a los participantes previa a su realización.

RESULTADOS. Los principales resultados obtenidos tras el análisis de las entrevistas realizadas indican que la limitación en la comunicación de los niños/as evaluados se debe

principalmente a lo referente al ruido o interferencias internas (ecolalias e intereses restringidos), y de manera global todos los entrevistados consideran haber obtenido mejoras tras la utilización de SCAA en los tres ámbitos valorados: lenguaje vocal-oral, lenguaje no vocal-oral, y comunicación e interacción social. En el primero de ellos, la función de etiquetar (nombrar objetos espontáneamente) ha sido la que más ha mejorado, mientras que la que menos mejoró fue la de responder. En cuanto al lenguaje no vocal-oral, siete de los nueve entrevistados informaron mejoras en el ámbito de la lectoescritura, y seis en el lenguaje no verbal (gestos, expresión facial, etc.), siendo la capacidad de mirar a los ojos y de relacionar gestos con peticiones dos de las variables en las que se ha observado mayor mejoría. En lo referente a la comunicación e interacción social, la capacidad de anticipar cambios fue el aspecto con la mejora más notable. Las herramientas identificadas como más efectivas para lograr las mejoras observadas en los tres objetivos fueron la Tablet electrónica como dispositivo de hardware, y sistemas de software como Asterics Grid y Grid 3, junto a aplicaciones como Let Me Talk, AraWord, SoyVisual y Aprendices Visuales.

CONCLUSIONES. Los datos recabados con el trabajo sugieren la gran utilidad que ofrecen las nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos como Sistemas de Comunicación Aumentativa y Alternativa (SCAA) en niños TEA. Podemos destacar que existen mejoras evidentes en las diversas áreas del lenguaje y la interacción social, aunque también será necesario personalizar y adaptar estas herramientas a las necesidades individuales de cada niño. Resulta relevante por último la importancia de proporcionar una formación adecuada a padres y profesionales, así como la necesidad de hacer estos dispositivos económicamente más accesibles.

2. INTRODUCCIÓN

Los trastornos del espectro autista (TEA) comprenden un conjunto de alteraciones del neurodesarrollo de origen neurobiológico e inicio en la infancia, de carácter heterogéneo tanto en su etiología como en su presentación clínica, caracterizados por dificultades en la interacción social, la comunicación y la conducta, con presencia de comportamientos e intereses repetitivos y restringidos [1].

La comunicación es, esencialmente, el proceso que consiste en la transmisión e intercambio de mensajes entre un emisor y un receptor. Además de estos, participan otros elementos como son el canal, el código, o el contexto. Para que la comunicación pueda llevarse a cabo es necesario que exista intención de comunicar, que el emisor codifique el mensaje en función del tipo de comunicación que vaya a emplear (verbal o no verbal), que lo transmita a través

de medios o canales adecuados al código utilizado, y que este último sea conocido por el receptor para garantizar la recepción de la información y su correcta interpretación, que depende a su vez del contexto biológico, psicológico y sociocultural en el que se encuentre dicho receptor [2].

El TEA, como se ha comentado, se manifiesta clínicamente de diversas maneras, pero el área comunicativa es uno de los más característicamente afectados. Es común que existan dificultades en los dos tipos de comunicación que existen: la comunicación verbal y no verbal; lo cual afecta por consiguiente a la interacción social y la expresión de sentimientos, pensamientos y emociones [3]. El proceso comunicativo en los niños con este trastorno se ve principalmente dificultado por las limitaciones en la intención comunicativa, dado su escaso interés por establecer relación con los demás; así como las diversas interferencias tanto externas (sensibilidades exacerbadas) como internas (intereses restrictivos, conductas repetitivas). Según Schaeffer et al. [4], la mayoría de los niños con autismo presentan dificultades en el uso del lenguaje en contexto, conocido como pragmática, lo cual incluye la comprensión del lenguaje no literal y el uso adecuado del lenguaje en interacciones sociales. Asimismo, es esencial hacer referencia a uno de los aspectos que más limita el acto comunicativo en estos niños, como son las alteraciones en el desarrollo del lenguaje tanto verbal-oral como no verbal-oral. Esto es muy variable de unos individuos a otros, habiéndose identificado tres perfiles lingüísticos: TEA-LN (lenguaje normal), con habilidades de lenguaje estructural intactas; TEA-LI (deterioro del lenguaje), con alteraciones en fonología y morfosintaxis; y TEA-MV (capacidades verbales mínimas), con expresión limitada o ausencia de lenguaje hablado. Casenhiser et al. [5] también identifican estos tres perfiles y resaltan la necesidad de personalizar las intervenciones según el perfil lingüístico de cada niño para maximizar su desarrollo comunicativo. Ambos subrayan la importancia de investigar más sobre los niños con habilidades verbales mínimas (MV), una población poco estudiada que requiere atención específica [4] [5]. Es importante tener en cuenta, pues va muy ligado con este aspecto, que en una gran parte de los casos en los pacientes con TEA coexisten otras entidades asociadas como la discapacidad intelectual, el retraso madurativo u otras patologías neurológicas, siendo en muchas ocasiones complicado determinar si el problema comunicativo se debe solamente al TEA o a dichas variables adicionales. Según el análisis de Silleresi et al. [6], es crucial considerar las alteraciones en la integración de la información sensorial y cómo estas afectan la pragmática del lenguaje. Este punto es respaldado también por Schaeffer et al. [4], quienes señalan que el retraso en el desarrollo del lenguaje y las dificultades pragmáticas no se deben exclusivamente a déficits en la atención conjunta, sino que también pueden involucrar dificultades en la integración de la información sensorial desde

edades tempranas. Por tanto, comprender las causas subyacentes de los distintos tipos de dificultades lingüísticas es crucial para diseñar un apoyo, formación y entrenamiento precisos y eficaces.

En la sociedad actual, las nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos han ido ganando importancia y abriéndose camino a pasos agigantados para muchos y muy variados fines. Es por esto que además de existir herramientas, dispositivos, páginas web y aplicaciones (“apps”) para el entretenimiento y el tiempo de ocio, se están empleando cada vez más en el ámbito educativo, convirtiéndose en una herramienta de aprendizaje y sirviendo de apoyo a los métodos de enseñanza habituales [7]. Por esta razón el TEA, un trastorno caracterizado fundamentalmente por dificultades en la interacción social y la comunicación, ha encontrado en las nuevas tecnologías digitales una vía para mejorar las habilidades sociales y comunicativas [8][9][10]. En este contexto, la utilidad de los dispositivos electrónicos se ha explorado en dos aspectos principales: la comunicación aumentativa y alternativa (CAA) y la mejora de las habilidades sociales [11].

El desarrollo tecnológico ha proporcionado una amplia variedad de herramientas y aplicaciones diseñadas para mejorar la comunicación en niños con TEA, que se incluyen dentro de lo que conocemos como sistemas de comunicación aumentativa y alternativa (SAAC). Los SAAC son formas de expresión distintas al lenguaje hablado que tienen como objetivo aumentar (aumentativos) y/o compensar (alternativos) las dificultades de comunicación y lenguaje de muchas personas con discapacidad. Incluyen, por tanto, una amplia variedad de herramientas y estrategias para apoyar la comunicación de individuos con dificultades para el lenguaje oral o escrito, como aquellos con Trastorno del Espectro Autista (TEA) [12]. El CEAPAT (Centro de Referencia Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas), define la CAA como “medio que emplea una persona con dificultades en la comunicación oral para expresarse e interactuar de forma efectiva en cualquier entorno, contando para ello con los apoyos necesarios y adecuados a sus capacidades, cuyo uso es compartido con sus interlocutores, y que le posibilita el ejercicio de derechos, así como su participación activa en la sociedad, en igualdad de oportunidades” [13]. Sin embargo según Ronski y Sevcik [14], también han ido apareciendo diversos mitos en torno a la utilización de SCAA, que suponen un riesgo y una falta de oportunidad para la implementación de un sistema de comunicación en muchos niños/as. Estos mitos son desafiados en el artículo mencionado, concluyendo que nunca es demasiado temprano para incorporar los SCAA en la promoción del lenguaje y la comunicación de niños con discapacidades significativas en este área. Los dispositivos y estrategias de CAA son herramientas, no un fin en sí mismas; y su propósito es desarrollar habilidades de lenguaje y comunicación. Por tanto, la CAA no debe

ser vista como una última opción, sino como una primera línea de intervención que puede proporcionar una base sólida para el desarrollo de la comprensión y producción del lenguaje hablado, pudiendo así preparar el terreno para un desarrollo posterior del lenguaje y la comunicación, además de abrir la puerta a un progreso general en su desarrollo.

Los SAAC se pueden clasificar en:

1. Sistemas sin ayuda (sin apoyo o no asistidos), que no proporcionan salida de voz ni equipo electrónico, por lo que el interlocutor tiene que estar presente para que puedan funcionar, pues emplean gestos y signos corporales [13].

2. Sistemas con ayuda (con apoyo o asistidos), que utilizan diversas herramientas y dispositivos, y se pueden clasificar a su vez en [13]:

-CAA de baja tecnología: emplean elementos como fotografías o pictogramas sobre soportes de papel, cartón, metacrilato...

-CAA de tecnología media: incluyen dispositivos sencillos, instrumentos o equipos adicionales que no son tan sofisticados como los de alta tecnología.

-CAA de alta tecnología: cuentan con sistemas informáticos, como ordenadores y dispositivos móviles (tablets o teléfonos) junto con programas o aplicaciones de CAA.

Dentro de los sistemas con ayuda encontramos, entre otros:

- Sistema PECS (Picture Exchange Communication System): consta de 6 fases y se basa en el intercambio de una imagen o elemento comunicador entre el usuario y el educador con el objetivo de conseguir un objeto real. No se utiliza de manera aislada, sino que sirve para adquirir otros sistemas de comunicación, incluso el lenguaje oral [15].
- Sistema SPC (Sistema Pictográfico de Comunicación): es el más utilizado, fue creado por Rosana Mayer-Johnson en 1981. Se basa principalmente en símbolos pictográficos (dibujos sencillos) que representan la realidad, palabras y conceptos habituales en la comunicación cotidiana. Los pictogramas están agrupados por categorías, utilizando un código de colores, y pueden ser adaptados al léxico y las necesidades del niño [15] [16].
- Sistema Minspeak: fue creado por Bruce Baker en 1982 con el objetivo de reducir el tiempo necesario para emitir mensajes mediante los SAAC, de manera que los iconos no tienen significado por ellos mismos, sino que lo adquieren en función de la secuencia que se haya pulsado, permitiendo dar lugar a diferentes mensajes con un número reducido de pictogramas [15] [16].

Por tanto, podemos decir que todos los SAAC con ayuda se componen de [13]:

-Contenido: se refiere a los signos lingüísticos o lenguaje que permite sustituir al habla, y que puede ser alfabético (letras, palabras, frases escritas, números y signos de puntuación) o pictográfico (símbolos e imágenes que representan palabras o ideas).

-Soporte: es el objeto o material que nos permitirá utilizar el contenido expuesto anteriormente, y que variará en función del grado de tecnología con el que cuente el sistema:

Los sistemas de baja tecnología incluyen cuadernos, tableros, libretas o libros de comunicación, marcos transparentes (tablero ETRAN), tableros de tela a modo de peto, etc.

Los sistemas de tecnología media son los comunicadores sencillos, que suelen funcionar con pilas y permiten grabar uno o varios mensajes orales. Pueden ser botones o pulsadores (Bigmack, Step-by-Step, iTalk2), o dispositivos que cuentan con un número variable de casillas y una ranura para introducir un símbolo por cada una de ellas (Go Talk, QuickTalker).

Por último, dentro de los sistemas de alta tecnología se encuentra un abanico muy amplio de dispositivos que globalmente se conocen como comunicadores dinámicos y que pueden haber sido fabricados expresamente para este fin (Tobii Dynavox TD I-110, Tobii Dynavox TD I-13), o tratarse de tablets, ordenadores y teléfonos inteligentes que permiten instalar una aplicación o software de CAA y así establecer una comunicación eficaz (Eneso Verbo, TD Snap, TD Talk, TD Control, Communicator 5, Boardmaker 7, Grid 3, Communicate: Symwriter, Communicate: In Print, Proloquo2go, TouchChat, Let Me Talk, Jocomunico, AraWord, PictogramAgenda, Soy Visual, etc) . Estos dispositivos tienen la ventaja de poder incorporar el acceso a otras aplicaciones como mensajería, audiovisuales, o redes sociales, aumentando en gran medida la autonomía de sus usuarios. El acceso a ellos puede realizarse a través de la mirada, mediante barrido o escaneo, con joystick, ratones de diversos tipos, de manera táctil,... dependiendo del movimiento funcional que el usuario presente y de las opciones del propio software o aplicación instalados [17] [18].

Asimismo, el futuro en el uso de tecnologías y dispositivos electrónicos en niños con TEA es prometedor. Actualmente la robótica y la inteligencia artificial están siendo exploradas como formas innovadoras de mejorar la interacción social y la comunicación en este grupo de población, y se espera que la investigación continúe desarrollando herramientas más avanzadas y personalizadas, que se adapten a las necesidades individuales de cada niño. Además, la integración de la inteligencia artificial y la robótica podría ofrecer soluciones aún más sofisticadas, capaces de proporcionar retroalimentación en tiempo real y adaptarse dinámicamente a las interacciones del niño [19]. Con estos avances, se espera que la calidad

de vida de los niños con TEA mejore significativamente, facilitando su participación en la sociedad y mejorando sus habilidades comunicativas y sociales.

3. OBJETIVOS

De acuerdo con lo anteriormente explicado, el objetivo del presente trabajo será valorar la percepción de las familias y profesionales de la educación acerca de la utilidad de las diversas propuestas tecnológicas existentes en la actualidad (tecnologías de la información y la comunicación (TICs), dispositivos electrónicos, páginas web, “apps”) y de aquellas que están iniciándose y probablemente alcanzarán un mayor desarrollo en el futuro (realidad virtual, inteligencia artificial, robótica); como métodos de comunicación aumentativa alternativa (CAA) en el área del lenguaje y la comunicación en niños con trastorno del espectro autista (TEA).

Para ello se tendrá como base el hecho de que dentro de este trastorno existen niños con diferentes grados de afectación en dicho área, además de tener en cuenta que muchos de ellos presentan otras patologías psiquiátricas, neurológicas y del neurodesarrollo asociadas, dificultando así conocer si las alteraciones del lenguaje son secundarias exclusivamente al TEA, o se ven influenciadas por el resto de entidades.

Por tanto, los objetivos específicos, teniendo en cuenta estas variables, serán valorar cuáles de las anteriores herramientas son las más utilizadas por haber logrado una mejoría, o cuáles podrían ser potencialmente eficaces si se emplearan dentro del área comunicativa (lenguaje vocal-oral y no vocal-oral) y de la interacción social de niños con diagnóstico de TEA, tanto en el ámbito escolar como familiar. Además, valoraremos también los posibles riesgos del uso de dichas herramientas y dispositivos, la formación recibida por las familias y los profesionales de la educación, así como su experiencia global con la utilización de las mismas.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

Para valorar y recabar información acerca de la utilización de nuevas tecnologías dentro del área comunicativa y social de niños con TEA, se realizará un estudio descriptivo a través de una entrevista de elaboración propia que se aplicará de manera presencial y vía e-mail a padres/madres/tutores de niños con TEA (N=3) y profesionales de referencia de centros de Educación Especial de Valladolid que tratan a diario con estos niños (N=6), interrogando acerca de diversos aspectos de interés como las herramientas utilizadas y la mejoría observada en los niños principalmente en el ámbito comunicativo; las recomendaciones a otros padres o profesionales; y la procedencia de la formación recibida. Por último, se les

pedirá una valoración global acerca del uso de nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos en el niño con TEA. Además, como parte de dicha entrevista, se aplicará a los padres/madres/tutores un cuestionario validado: Communication Matrix Assessment, para evaluar el nivel de comunicación del niño [20]. Ambos se responderán de manera voluntaria y anónima, tras recibir la autorización de los Centros de Educación Especial y del Comité de Ética Asistencial de las áreas de salud de Valladolid, y se facilitará una hoja de información/consentimiento informado a los participantes previa a su realización. Antes de realizar la entrevista, me identificaré y explicaré el propósito y la finalidad de mi trabajo, así como el uso que voy a dar a la información recabada. De esta forma, la investigación se llevará a cabo garantizando la voluntariedad y el anonimato de todos los participantes, y se asegurará que la información recopilada será manejada en conformidad con la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales actual, garantizando la confidencialidad y la integridad de la información aportada por los participantes. Con estas medidas, pretendo asegurar el respeto a los derechos de la población de estudio, así como garantizar la calidad y la validez de mi investigación.

En cuanto a los criterios de inclusión, se seleccionarán: profesionales de la educación que ejerzan actualmente su actividad en Centros de Educación Especial de Valladolid, con experiencia laboral en el ámbito educativo con niños con diagnóstico de TEA; así como padres/madres/tutores de niños con TEA que acudan a dichos centros de Educación Especial de Valladolid. Del mismo modo, los criterios de exclusión que se tendrán en cuenta serán aquellos profesionales que no ejerzan como docentes en Centros de Educación Especial de Valladolid, o que no trabajen con niños con diagnóstico de TEA; así como padres de niños que acudan a dichos centros pero estos no tengan diagnóstico de TEA.

El acceso a la población de estudio se realizará a través del equipo de Salud Mental Infanto-Juvenil del Hospital Universitario Río Hortega de Valladolid, al tratarse de niños atendidos por dicho servicio, que facilitará el contacto con los programas de atención a niños con discapacidad en centros de Educación Especial de Valladolid. Estos son: Centro San Juan de Dios; Centro de Educación Especial Número 1; y Colegio de Educación Especial El Pino de Obregón de la Fundación Personas; que dependen de Plena Inclusión.

Para el análisis de resultados se recogerán los datos manualmente a través de las respuestas aportadas por los profesionales y padres/madres/tutores en la entrevista llevada a cabo para la investigación. Posteriormente, se procederá al vaciado de los resultados obtenidos y al diseño de las tablas con los datos obtenidos en las entrevistas.

5. RESULTADOS

Se han recopilado los datos obtenidos a partir de las 9 entrevistas realizadas tanto por las familias (padres/madres/tutores) como por los diferentes profesionales de la educación pertenecientes a los centros de Educación Especial de Valladolid anteriormente mencionados. Los siguientes puntos proporcionan una visión general de los hallazgos más relevantes de dichas entrevistas.

Primera parte: datos generales de los niños/as (en las entrevistas a padres/madres/tutores) y de los profesionales de la educación entrevistados.

La información recogida en el apartado de datos generales del niño/a en las tres entrevistas realizadas a padres/madres/tutores revela un predominio de niños varones, con edades comprendidas entre 15 y 16 años. Los diagnósticos incluyen TEA y diversas formas de discapacidad intelectual y retraso del neurodesarrollo de grado variable. El grado de discapacidad varía desde un 45% hasta un 82%, con niveles de dependencia igualmente variados, comprendidos entre grado I (dependencia moderada) y grado III (gran dependencia). Respecto al nivel de coeficiente intelectual (CI), solo se obtuvo información de uno de los entrevistados, siendo este de 52 (discapacidad cognitiva moderada). Por último, en relación al cuestionario validado: Communication Matrix Assessment [20], realizado para evaluar el nivel de comunicación del niño, se obtuvieron puntuaciones de 13 (8%), 22 (14 %) y 30 (19%), siendo el máximo 160. Este cuestionario consta de 80 preguntas relacionadas con determinados mensajes que el niño podría expresar a través de diferentes comportamientos, clasificados desde el nivel más básico hasta el más complejo y completo. Se pidió a las familias entrevistadas que leyeran las preguntas y decidieran la capacidad de su hijo/a para expresar el mensaje descrito usando cualquiera de las conductas listadas. Si la respuesta era sí, debían entonces decidir si el niño había dominado el uso de cada conducta o si se encontraba aún en una etapa emergente [20]. La puntuación más baja obtenida se corresponde a la sección B del cuestionario, definida como la capacidad de tener control sobre sus propios comportamientos, pero no usarlos para tratar de comunicarse. Las dos puntuaciones más elevadas corresponden a la sección C, que se define como la capacidad del niño/a para comunicar sus necesidades empleando para ello comportamientos como señalar, sacudir la cabeza, o mirar repetidamente a la persona y al objeto que quiere; o alguna forma de comunicación verbal como el lenguaje oral mediante algunas palabras habladas.

Respecto a las entrevistas realizadas a profesionales de la educación pertenecientes al Centro San Juan de Dios, Centro de Educación Especial Número 1, y Colegio de Educación Especial El Pino de Obregón de la Fundación Personas; que dependen de Plena Inclusión,

se recogieron los siguientes datos generales. De los seis profesionales entrevistados, tres de ellos se clasifican como profesores de Pedagogía Terapéutica (PT), dos como profesores de Audición y Lenguaje (AL), y uno de ellos como orientador del centro de Educación Especial. Como formación específica en comunicación, cuentan con diversos cursos especializados en intervención en trastornos de la comunicación, en Sistemas Alternativos y Aumentativos de Comunicación (SCAA) y en Sistemas de Comunicación por Intercambio de Imágenes (PECS); y en lo referente a la atención de personas con TEA, disponen de formación en autismo e intervención educativa (enseñanza estructurada y apoyos visuales), así como desde 6 hasta 25 años de experiencia como profesores en Centros de Educación Especial. Los niños/as atendidos por dichos profesionales a lo largo de los dos últimos años presentan un rango de edad de entre 13 y 21 años, con una media de 17 años.

Segunda parte: características de la comunicación, experiencia con la utilización de SCAA.

Tabla 1. Limitación en la comunicación en el niño/a. Puntuación del 0 al 10. (Elaboración propia).

	E1 (P)	E2 (P)	E3 (P)	E4 (P)	E5 (P)	E6 (P)	E7 (F)	E8 (F)	E9 (F)	MEDIA
Limitación en la intención comunicativa	5	8	4	7	8	9	6	4	6	6,3
Ruido o interferencias externas (ruidos, cambios de rutina, etc)	5	8	5	5	8	4	8	8	9	6,7
Ruido o interferencias internas (interés por objetos, manías, etc)	3	8	6	5	8	8	8	10	8	7,1
Nivel cognitivo (dificultad para entender)	5	8	7	8	5	8	6	7	3	6,3
Ámbito motor (dificultad en relación al tono muscular y la vocalización)	2	7	0	3	1	6	6	10	0	3,8

Nota: E (entrevista); P (profesor); F (familia).

Se puede comprobar una vez obtenido el valor medio de las puntuaciones recogidas, que la comunicación en los niños/as objeto de la entrevista está principalmente limitada por los aspectos referentes al ruido e interferencias externas, entre las que destacan los cambios de rutina y la hipersensibilidad a estímulos ambientales como los ruidos; pero sobre todo por lo referente al ruido o interferencias internas, destacando las ecolalias, los intereses restringidos y los comportamientos repetitivos. Se puede observar también que el ámbito motor (tono

muscular y vocalización) es en conjunto el elemento que menos contribuye a las dificultades comunicativas.

Tabla 2. SCAA utilizados. (Elaboración propia).

	E1 (P)	E2 (P)	E3 (P)	E4 (P)	E5 (P)	E6 (P)
SCAA baja tecnología	Cuaderno de comunicación	Cuaderno de comunicación, tablero ETRAN, tablero de tela	Cuaderno de comunicación	Tablero de comunicación	Tablero de comunicación (panel de anticipación de tareas)	Cuaderno de comunicación
Edad de inicio	8	5	6-7	12	14	7
SCAA tecnología media	--	Botones o pulsadores, y comunicadores sencillos	Comunicadores sencillos	--	--	--
Edad de inicio	--	7	7	--	--	--
SCAA alta tecnología	Tablet Asterics Grid, Let Me Talk, AraWord, SoyVisual	Comunicador Tobii Dynavox, Tablet Let Me Talk, Grid3, AraWord, SoyVisual, Boardmaker 7, PictogramAgenda	Tablet Asterics Grid, Let Me Talk	Comunicador Tobii Dynavox, Tablet, ordenador TD Snap, TD Talk, TD Control	Tablet SoyVisual, AraWord	Tablet Grid 3
Edad de inicio	12	7	7	6	14	8

Nota: E (entrevista); P (profesor).

Tabla 3. SCAA utilizados (continuación). (Elaboración propia).

	E7 (F)	E8 (F)	E9 (F)
SCAA baja tecnología	Cuaderno de comunicación	Cuaderno de comunicación, tablero de comunicación	Cuaderno de comunicación
Edad de inicio	3	6	4
SCAA tecnología media	--	--	--
Edad de inicio	--	--	--
SCAA alta tecnología	Tablet, ordenador Grid 3, SoyVisual	Ordenador Páginas web: "La web de Antonia Ortega", "Aprendices Visuales"	Tablet (iPad) Grid for iPad
Edad de inicio	4	6	15

Nota: E (entrevista); F (familia).

En cuanto a la utilización de sistemas de comunicación aumentativa alternativa (SCAA) que impliquen nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos (SCAA de alta tecnología), destacan la Tablet electrónica, el ordenador y los comunicadores dinámicos de Tobii Dynabox como sistemas de hardware, a través de varios software como Asterics Grid (pictogramas de ARASAAC), Grid 3, Boardmaker 7 y las aplicaciones Let Me Talk, AraWord, Soy Visual, y PictogramAgenda, con un rango de edad de inicio de utilización de entre 4 y 15 años.

En referencia al objetivo de aumentar el lenguaje vocal-oral mediante el empleo de sistemas de comunicación que impliquen dispositivos electrónicos/herramientas tecnológicas; de los nueve entrevistados, seis de ellos consideran que han obtenido mejoras en dicho área. La valoración numérica de estas mejoras obtuvo una puntuación mínima de 7 y máxima de 9 (en un rango del 0 al 10). Por el contrario, tres de los entrevistados refieren no haber percibido mejoras en este objetivo concreto debido a la ausencia de lenguaje oral, tratándose por tanto de una dificultad por parte del niño/a.

En el caso de los 5 entrevistados que han utilizado sistemas de comunicación alternativa al lenguaje vocal-oral (dispositivos con salida de voz), todos ellos refieren haber obtenido mejoras en el acto de la comunicación, obteniéndose como valoración numérica una puntuación mínima de 7 y máxima de 10 (en un rango del 0 al 10).

Entre los dispositivos y herramientas que de manera global han permitido en mayor medida la mejoría en este objetivo concreto se encuentra la Tablet electrónica como hardware, que utilizan con precisión empleando sus manos; y los sistemas de software AstericsGrid y Grid 3, junto a aplicaciones entre las que destaca Let Me Talk, que permiten editar tableros de pictogramas, realizar grabaciones de voz y configurar el nivel de dificultad según las necesidades del niño/a.

Tabla 4. Las cuatro funciones primarias del lenguaje verbal según Skinner. Puntuación del 0 al 10 antes y después de la utilización de SCAA. (Elaboración propia).

	E1 (P) A D	E2 (P) A D	E3 (P) A D	E4 (P) A D	E5 (P) A D	E6 (P) A D	E7 (F) A D	E8 (F) A D	E9 (F) A D	MEDIA A D
SOLICITAR (pedir objetos mediante indicaciones verbales)	3 8	2 7	4 8	7 10	6 7	3 3	2 10	0 10	4 8	3 7
ETIQUETAR (nombrar elementos espontáneamente)	3 7	2 7	4 7	7 9	7 9	3 7	2 10	0 7	3 9	3 8
REPETIR (repetir frases y palabras con gran porcentaje de concordancia)	3 5	2 8	4 6	3 5	7 9	3 7	2 9	0 7	3 7	3 7
RESPONDER (realizar actividades siguiendo instrucciones y responder a su nombre)	3 6	2 8	4 7	7 9	6 8	2 8	2 8	0 7	2 8	4 7

Nota: E (entrevista); P (profesor); F (familia). A (puntuación antes) | D (puntuación después).

Se puede comprobar a partir de los datos recogidos en la tabla 4 una vez obtenido el valor medio de las puntuaciones antes y después para cada uno de los elementos evaluados, cómo la función primaria del lenguaje verbal en la que más han obtenido mejoría de manera global ha sido la de etiquetar (nombrar objetos espontáneamente), con una diferencia media de 5 puntos entre la situación antes y después de emplear SCAA. Por el contrario, aquella función en la que la diferencia ha sido menor (3 puntos) ha sido la de responder, definida como la capacidad de realizar actividades siguiendo instrucciones y responder a su nombre. En general, se puede apreciar cómo todos los niños/as objeto de la entrevista han mejorado en las cuatro funciones del lenguaje verbal gracias a la utilización de SCAA que implican dispositivos electrónicos y nuevas tecnologías [21].

En referencia al objetivo de aumentar el lenguaje no vocal-oral mediante el empleo de sistemas de comunicación que impliquen dispositivos electrónicos/herramientas tecnológicas; de los nueve entrevistados, siete de ellos consideran que han obtenido mejoras en el ámbito de la lectoescritura, mientras que dos niegan dicha mejoría. En lo referente al lenguaje no verbal (gestos, expresión facial, etc.), seis de ellos afirman haber percibido una mejoría, mientras que tres respondieron negativamente. La valoración numérica de estas mejoras obtuvo una puntuación mínima de 5 y máxima de 10 (en un rango del 0 al 10) para el ámbito de la lectoescritura, y una puntuación mínima de 5 y máxima de 9 (en el mismo rango del 0 al 10) para el lenguaje no verbal. Los que refieren no haber obtenido mejoría en este objetivo, matizan que se debe a diversas dificultades por parte del niño/a, como un nivel de atención sostenida muy bajo, dificultades de orientación espacial, y excesiva impulsividad e hiperactividad.

Entre los dispositivos y herramientas que de manera global han permitido en mayor medida la mejoría en este objetivo, destaca la Tablet electrónica como sistema de hardware, junto a aplicaciones como Let Me Talk y páginas web como “Aprendices Visuales” para el ámbito de la lectoescritura, que cuentan con tableros de abecedario y silabario, y con la posibilidad de incluir un teclado para facilitar la escritura; además de los sistemas de software Grid 3, Asterics Grid y Grid for iPad y la aplicación “Jose Aprende” para lo referente al lenguaje no verbal, pues permiten dar apoyo visual relacionando conceptos con gestos y expresiones faciales.

Tabla 5. Características del lenguaje no vocal-oral. Puntuación del 0 al 10 antes y después de la utilización de SCAA. (Elaboración propia).

	E1 (P) A D	E2 (P) A D	E3 (P) A D	E4 (P) A D	E5 (P) A D	E6 (P) A D	E7 (F) A D	E8 (F) A D	E9 (F) A D	MEDIA A D
Mirar a los ojos	6 8	1 9	4 7	0 0	3 7	2 3	1 8	0 5	5 9	2 6

Variedad de expresiones faciales	6 8	2 9	3 5	7 8	7 8	2 4	1 8	0 6	5 8	4 7
Asentir o negar con la cabeza	8 8	1 9	4 6	7 8	7 9	3 3	3 8	0 10	8 8	4 7
Relacionar gesto con sentimiento	7 8	1 8	4 6	10 10	4 9	3 7	2 7	0 2	6 6	4 7
Relacionar gesto con petición/demanda	4 9	1 9	4 4	8 8	4 8	5 9	2 8	0 10	7 7	4 8
Uso de gesto como respuesta	8 8	1 9	3 4	7 7	6 8	3 5	2 6	0 0	6 8	4 6
Uso de gesto por dolor o malestar	8 8	1 9	4 6	10 10	4 8	3 5	4 8	0 5	6 6	4 7
Uso de gesto para manifestar alegría	8 9	1 9	4 4	5 7	3 8	3 4	3 8	0 5	2 7	3 7
Mejora en la discriminación entre lo público y lo privado	7 7	1 5	4 4	5 5	5 8	2 5	2 8	0 0	2 5	3 5

Nota: E (entrevista); P (profesor); F (familia). A (puntuación antes) | D (puntuación después).

Se puede comprobar a partir de los datos recogidos en la tabla 5 una vez obtenido el valor medio de las puntuaciones antes y después para cada uno de los elementos evaluados, que tras la utilización de SCAA los niños/as mejoraron en mayor o menor medida en todos ellos. Dichos elementos caracterizan al lenguaje no vocal-oral, y en ellos los niños TEA suelen presentar grandes dificultades [1]. Destacan las variables mirar a los ojos; relacionar gestos con petición/demanda; y uso de gestos para manifestar alegría, por presentar la mayor diferencia en la puntuación media entre la situación antes y después de emplear SCAA, siendo esta de 4 puntos. Por el contrario, aquella variable en la que la diferencia ha sido menor (2 puntos) ha sido la que evaluaba la mejora en la discriminación entre lo público y lo privado.

En referencia al último objetivo, el de promocionar la capacidad de comunicación e interacción social mediante el empleo de SCAA que impliquen dispositivos electrónicos/herramientas tecnológicas; los nueve entrevistados consideran que han obtenido mejoras en dicho área. La valoración numérica de dichas mejoras obtuvo una puntuación mínima de 6 y máxima de 9 (en un rango del 0 al 10).

Los dispositivos y herramientas que de manera global han permitido en mayor medida la mejora en este objetivo concreto se caracterizan por permitir la preparación anticipatoria del niño/a para las futuras interacciones, y entre ellos destaca la Tablet electrónica como hardware, y los sistemas de software Grid 3, Asterics Grid (pictogramas de Arasaac) y Grid for iPad, además de aplicaciones como Let Me Talk y páginas web como “Aprendices Visuales”.

Tabla 6. Características de la comunicación e interacción social. Puntuación del 0 al 10 antes y después de la utilización de SCAA. (Elaboración propia).

	E1 (P) A D	E2 (P) A D	E3 (P) A D	E4 (P) A D	E5 (P) A D	E6 (P) A D	E7 (F) A D	E8 (F) A D	E9 (F) A D	MEDIA A D
Expresión facial y/o corporal adecuada al momento	8 8	1 7	4 6	5 5	5 5	2 2	2 8	0 3	3 6	3 5
Iniciar una comunicación que no sea para pedir o conseguir algo	5 7	1 7	5 7	5 7	5 8	2 5	2 7	0 10	2 6	3 7
Compartir cosas con usted	4 6	1 6	5 7	7 7	5 5	2 3	2 7	0 0	3 3	3 5
Flexibilizar comportamientos/ pensamientos	4 8	1 9	4 8	9 9	5 7	2 4	2 7	0 0	3 3	3 6
Anticipar cambios	4 9	1 9	4 8	10 10	4 9	2 6	2 7	0 10	4 5	3 8
Conductas repetitivas	5 5	2 7	4 5	9 9	5 7	2 7	8 8	10 10	0 0	5 6
Gestionar malestar sensorial (sonidos, olores...)	5 5	2 5	4 4	10 10	5 7	2 5	8 9	0 8	2 2	5 6
Consolar a los demás si están tristes o se han hecho daño	5 6	2 5	4 4	7 9	5 5	2 2	6 8	0 3	5 6	5 5
Establecer y/o mantener relaciones de amistad con iguales	5 8	2 6	4 6	10 10	5 5	2 2	5 8	0 0	6 6	4 5
Establecer y/o mantener relaciones de amistad con personas mayores (diferentes a padres/ madres y/o profesores de acción directa)	5 8	2 6	4 6	5 6	5 5	2 4	8 9	0 0	6 6	4 5
Participar en juegos o actividades con otros	6 6	2 7	4 7	10 10	5 6	2 5	0 5	0 2	5 7	3 6

Nota: E (entrevista); P (profesor); F (familia). A (puntuación antes) | D (puntuación después).

Los datos reflejados en la tabla 6 recogen la mejoría observada en aquellos aspectos que caracterizan la comunicación e interacción social, y que definen otro de los ámbitos en los que los niños TEA suelen presentar grandes dificultades que limitan en gran medida su capacidad para relacionarse [1]. Una vez obtenido el valor medio de las puntuaciones antes y después para cada uno de los elementos evaluados, se puede comprobar nuevamente que gracias a la utilización de SCAA existen mejoras en prácticamente todos ellos a excepción de la capacidad de consolar a los demás, para la que se ha registrado mejoría en algunos casos de manera individual pero no en la valoración global media. Destacan las variables definidas como anticipar cambios e iniciar una comunicación que no sea para pedir o conseguir algo, pues en ellas se han observado las mayores diferencias de puntuación media entre la situación antes y después de emplear SCAA, siendo esta de 5 y 4 puntos respectivamente.

En cuanto a la utilización de otros recursos como internet o redes sociales a través de los dispositivos de SCAA empleados, ocho de los nueve entrevistados refieren acceder a alguno

de ellos de manera habitual. Siete de ellos consideran que esto expone a los niños/as a un incremento de los riesgos relacionados con los contenidos de internet (acceso a contenidos fraudulentos, ver pornografía, etc.). Solo uno de ellos contempla la existencia a mayores de riesgos derivados de abusos por parte de personas adultas (grooming, etc.) así como de los derivados de las relaciones con iguales (cyberbullying, etc.).

Asimismo, se preguntó a los entrevistados acerca del grado de conformidad con los mitos existentes en torno a los SCAA. De los seis mitos evaluados (“la CAA es el último recurso en la terapia del lenguaje y el habla”; “la CAA entorpece o frena la aparición del habla”; “los niños deben presentar unas habilidades previas para poder beneficiarse de la CAA”; “los dispositivos con salida de voz sólo son para niños sin dificultades cognitivas; “es necesario tener un mínimo de edad para poder beneficiarse de la CAA”; “existe una jerarquía representacional de símbolos, desde objetos hasta la palabra escrita”), por lo general todos fueron valorados con una puntuación inferior a 3 (en un rango del 0 al 10), salvo el último de ellos, con el que los entrevistados mostraron un alto grado de conformidad, siendo las puntuaciones obtenidas de entre 7 y 10.

En cuanto a la procedencia de la formación recibida acerca de los SCAA, de los seis profesionales de la educación entrevistados, uno de ellos refiere haberla obtenido a través de la institución educativa; dos mediante otros profesionales educativos; otros dos mediante cursos o propuestas de profesionales del entorno sanitario; y el último a través de las tres vías anteriores. Por otra parte, de las tres familias entrevistadas, dos de ellas refieren haber recibido la formación por parte de profesores y/o educadores, y una de ellas a través de otras asociaciones.

En relación a las propuestas de mejora en el ámbito de los SCAA, solo se recogió la de adecuar el gasto de inversión de estas herramientas haciéndolas más económicas y accesibles para todas las personas que las necesitan.

Por último, todos los entrevistados consideran recomendable la utilización de nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos por otros padres o profesionales de la educación que estén considerando implementarlas para niños TEA; además de valorar muy positivamente su experiencia global con el uso de las mismas, recogándose en ambos casos una puntuación mínima de 8 (en un rango del 0 al 10).

6. DISCUSIÓN

Los resultados de este trabajo sugieren la gran utilidad de las nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos como herramientas de Comunicación Aumentativa y Alternativa

(CAA) en el ámbito comunicativo y social de niños con Trastorno del Espectro Autista (TEA). Las mejoras observadas en las funciones del lenguaje, especialmente en la capacidad de etiquetar o nombrar elementos espontáneamente, así como en habilidades de interacción social tales como anticipar cambios, subrayan la efectividad de estos dispositivos en la promoción de habilidades comunicativas esenciales. Ganz et al. [22] y Terrazas et al. [23] concuerdan con este hecho, afirmando que los SCAA tienen un efecto positivo significativo en la comunicación de los niños con TEA.

Sin embargo, la variabilidad en los resultados también pone de manifiesto la necesidad de una personalización y adaptación continua de estas herramientas a las necesidades individuales de cada niño. Uno de los hallazgos más relevantes es la diferencia en la percepción de las mejoras entre las distintas áreas evaluadas. Mientras que la mejora en el ámbito de la lectoescritura y en la capacidad de mirar a los ojos y de relacionar gestos con peticiones fue significativa, la habilidad de discriminar entre lo público y lo privado mostró una mejora menor, lo que sugiere que algunas áreas del desarrollo comunicativo pueden ser más resistentes al cambio o requerir enfoques más específicos. Este fenómeno podría estar relacionado con las diferencias individuales en la gravedad del TEA y las comorbilidades presentes en cada niño. Brignell et al. [3], que se centran en las intervenciones de comunicación en niños TEA que son mínimamente verbales, concluyen que, aunque algunas intervenciones pueden mostrar resultados positivos en ciertos subgrupos, la evidencia actual es insuficiente para hacer afirmaciones definitivas sobre su utilidad general, cuestionando así la efectividad de las nuevas tecnologías como sistemas de CAA. Schaeffer et al. [4] argumentan que en muchos entornos clínicos no siempre se evalúan las habilidades lingüísticas de los niños TEA o, incluso si se evalúan, se pasan por alto sutiles distinciones entre ellas. Además, la actual distinción en tres perfiles de habilidades del lenguaje oculta su enorme heterogeneidad, y una parte considerable de esta puede explicarse si se presta más atención a la evaluación de las habilidades lingüísticas y extralingüísticas cognitivas, así como a los rasgos del TEA. Solo cuando se describan perfiles de lenguaje más detallados en el autismo se podrán abordar cuestiones sobre la comorbilidad potencial entre el TEA y el Trastorno del Desarrollo del Lenguaje (DLD), o si las dificultades del lenguaje concurrentes deben abordarse desde la perspectiva de los trastornos del neurodesarrollo. Parsons y Cobb [24] también señalan que, aunque la tecnología puede facilitar el aprendizaje y la comunicación, no todos los niños responden de la misma manera, y algunos pueden experimentar dificultades adicionales debido a la sobrecarga sensorial o la complejidad de los dispositivos. Por último, Terrazas et al. [23], indican que a pesar de la creciente disponibilidad de recursos tecnológicos adaptados para personas con TEA, muchos no se aprovechan debido a la falta de conocimiento y formación. Las TIC ofrecen beneficios únicos que no están

disponibles en otros recursos materiales, proporcionando oportunidades singulares para el desarrollo de las habilidades comunicativas de personas con TEA, pero la constante evolución en este campo requiere una formación continua para utilizar estas herramientas de manera efectiva.

Además, es crucial considerar los posibles riesgos asociados al uso de estas tecnologías. La exposición a contenidos inapropiados y los riesgos de seguridad derivados del acceso a Internet fueron preocupaciones destacadas entre los participantes. Este aspecto subraya la importancia de implementar medidas de seguridad y supervisión adecuadas al utilizar CAA de alta tecnología en niños con TEA. Otro punto importante es la formación de los profesionales y las familias. Los datos muestran una variabilidad en la procedencia y la calidad de la misma, lo que puede alimentar mitos e influir directamente en la efectividad del uso de las herramientas de CAA. Por tanto, es fundamental estandarizar y mejorar la formación en el uso de estos sistemas para maximizar su impacto positivo además de tratar de hacerlas económicamente accesibles para todas las personas que las necesitan.

7. CONCLUSIONES

Para concluir, este trabajo indaga en la importancia y efectividad de las nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos como sistemas de CAA en la mejora de las habilidades comunicativas y sociales de los niños TEA. Los resultados demuestran que, aunque existen áreas que requieren un enfoque más específico y adaptado, las tecnologías actuales ofrecen un potencial significativo para apoyar el desarrollo de estos niños. Sin embargo, para optimizar el impacto de estas herramientas, es esencial abordar los desafíos relacionados con la seguridad en Internet y la formación de los profesionales y familias. La personalización de los materiales disponibles y la continua adaptación a las necesidades individuales son claves para maximizar los beneficios. Además, la formación adecuada y uniforme garantizará un uso más eficaz y seguro de estas tecnologías. Es importante que los profesionales sanitarios también conozcan y trabajen de forma colaborativa con los profesionales del área de la educación y la logopedia en la promoción de la correcta utilización de las nuevas tecnologías como sistemas de CAA mediante la creación de equipos multidisciplinares, programas de formación conjunta y canales de comunicación continuos y efectivos involucrando en todo momento a las familias; de manera que pueda crearse un entorno de apoyo integral que promueva el desarrollo de habilidades comunicativas y mejore la calidad de vida de estos niños. El futuro de la intervención tecnológica en TEA es prometedor, con innovaciones en inteligencia artificial y robótica que podrían ofrecer soluciones aún más sofisticadas y personalizadas. Con una investigación y desarrollo continuo, estas tecnologías tienen el potencial de transformar

significativamente la calidad de vida de los niños con TEA, facilitando su participación en la sociedad y mejorando sus habilidades comunicativas y sociales.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Los trastornos del espectro autista (TEA) | Pediatría integral [Internet]. [cited 2024 May 25]; Available from: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-03/los-trastornos-del-espectro-autista-tea/>
2. Comunicación: qué es, tipos y características - Enciclopedia Significados [Internet]. [cited 2024 May 25]; Available from: <https://www.significados.com/comunicacion/>
3. Brignell A, Chenausky K V., Song H, Zhu J, Suo C, Morgan AT. Communication interventions for autism spectrum disorder in minimally verbal children. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018;2018.
4. Schaeffer J, Abd El-Raziq M, Castroviejo E, Durrleman S, Ferré S, Grama I, et al. Language in autism: domains, profiles and co-occurring conditions. *J Neural Transm* 2023;130:433–57.
5. Casenhiser DM, Binns A, McGill F, Morderer O, Shanker SG. Measuring and Supporting Language Function for Children with Autism: Evidence from a Randomized Control Trial of a Social-Interaction-Based Therapy. *J Autism Dev Disord* 2015;45:846–57.
6. Silleresi S, Prévost P, Zebib R, Bonnet-Brilhaut F, Conte D, Tuller L. Identifying Language and Cognitive Profiles in Children With ASD via a Cluster Analysis Exploration: Implications for the New ICD-11. *Autism Research* 2020;13:1155–67.
7. Saladino M, Marín Suelves D, San Martín Á. Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA. Una revisión bibliográfica. *Etic@net. Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento* 2019;19:1–25.
8. Pereira ET, Montenegro AC de A, Rosal AGC, Walter CC de F. Augmentative and Alternative Communication on Autism Spectrum Disorder: Impacts on Communication. *Codas* 2020;32.
9. Cobo-Yera C, Belda-Torrijos M. La mejora de las habilidades comunicativas en alumnos TEA a través de las TIC. *International Journal of New Education* 2022;5–20.
10. Cuesta Gómez JL. tecnologías de la información y la comunicación: aplicaciones en el ámbito de los trastornos del espectro del autismo [Information and Communications Technology: Applications in the Field of Autism Spectrum Disorders]. 2012.
11. Guzmán G, Putrino N, Martínez F, Quiroz N. New technologies: communication bridges in autism spectrum disorders (ASD). 2017;35:247–58.
12. Lima Antão JYF de, Oliveira ASB, Almeida Barbosa RT de, Crocetta TB, Guarnieri R, Arab C, et al. Instruments for augmentative and alternative communication for children with autism spectrum disorder: a systematic review. *Clinics* 2018;73.
13. COMUNICACIÓN AUMENTATIVA Y ALTERNATIVA – Alfasaac [Internet]. [cited 2024 Feb 15]; Available from: <https://alfasaac.com/comunicacion-aumentativa-y-alternativa/>
14. Ronski M, Sevcik RA. Augmentative Communication and Early Intervention: Myths and Realities. *Infants & Young Children* 2005;18:174-85.

15. Martínez M. *Sistemas Alternativos y Aumentativos de Comunicación*. PublicacionesDidacticas 2019;
16. RECURSOS TECNOLOGICOS PARA LA INTERVENCION EN TRASTORNOS DEL LENGUAJE ORAL Y ESCRITO [Internet]. [cited 2024 May 25];Available from: <https://www.uv.es/bellohc/logopedia/NRTLogo8.wiki?7>
17. Tobii Dynavox ES: Tecnologías para la comunicación [Internet]. [cited 2024 May 25];Available from: <https://es.tobiidynavox.com/>
18. Inicio | teapps [Internet]. [cited 2024 May 25];Available from: <https://aulautista.wixsite.com/teapps>
19. Salhi I, Qbadou M, Gouraguine S, Mansouri K, Lytridis C, Kaburlasos V. Towards Robot-Assisted Therapy for Children With Autism—The Ontological Knowledge Models and Reinforcement Learning-Based Algorithms. *Front Robot AI* 2022;9.
20. Home Page - Communication Matrix [Internet]. [cited 2024 Feb 17];Available from: <https://communicationmatrix.org/>
21. Wang L, Li S, Wang C. Using Pivotal Response Treatment to Improve Language Functions of Autistic Children in Special Schools: A Randomized Controlled Trial. *J Autism Dev Disord* [Internet] 2023 [citado 2024 may 30];Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s10803-023-05988-7>
22. Ganz JB, Earles-Vollrath TL, Heath AK, Parker RI, Rispoli MJ, Duran JB. A meta-analysis of single case research studies on aided augmentative and alternative communication systems with individuals with autism spectrum disorders. *J Autism Dev Disord* 2012;42:60–74.
23. Acedo MT, Herrera SS, Traver MTB. Las TIC como herramienta de apoyo para personas con Trastorno del Espectro Autista (TEA). *Revista nacional e internacional de educación inclusiva* 2016;9:102-36.
24. Parsons S, Cobb S. Reflections on the role of the “users”: Challenges in a multi-disciplinary context of learner-centred design for children on the autism spectrum. *International Journal of Research and Method in Education* 2014;37:421–41.



UTILIDAD DE LOS DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL ÁREA COMUNICATIVA Y SOCIAL DE NIÑOS CON TRASTORNO DEL ESPECTRO AUTISTA (TEA)



FACULTAD DE MEDICINA. GRADO EN MEDICINA.

TRABAJO FIN DE GRADO 2023/24

AUTORA: LAURA PORTILLO SANZ TUTOR: DR. CARLOS IMAZ RONCERO

INTRODUCCIÓN

Los trastornos del espectro autista (TEA) son un conjunto de alteraciones del neurodesarrollo caracterizadas por dificultades en la comunicación y la interacción social. Las nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos ofrecen herramientas innovadoras que pueden mejorar la calidad de vida y las habilidades comunicativas y sociales de los niños con TEA. Estas tecnologías forman parte de lo que se conoce como sistemas de comunicación aumentativa y alternativa (SCAA), que abarcan diversas herramientas y estrategias que se clasifican en varias categorías, cada una con sus propias características y aplicaciones. Dada la creciente importancia de las nuevas tecnologías en muchos ámbitos, resulta lógico valorar su utilidad en los niños TEA, quienes presentan mayores desafíos en el lenguaje, la comunicación y la interacción social.

OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo será valorar la percepción de las familias y profesionales de la educación acerca de la utilidad de las nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos como herramientas de comunicación aumentativa alternativa (CAA) dentro del área comunicativa y social de niños con trastorno del espectro autista (TEA).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizará un estudio descriptivo a través de una entrevista de elaboración propia que se aplicará de manera presencial y vía e-mail a padres/madres/tutores de niños con TEA (N=3) y profesionales de referencia de centros de Educación Especial de Valladolid que tratan a diario con estos niños (N=6).

Además, como parte de dicha entrevista, se aplicará a los padres/madres/tutores un cuestionario validado: Communication Matrix Assessment, para evaluar el nivel de comunicación del niño.

Ambos se responderán de manera voluntaria y anónima, tras recibir la autorización de los Centros de Educación Especial y del Comité de Ética Asistencial de las áreas de salud de Valladolid, y se facilitará una hoja de información/consentimiento informado a los participantes previa a su realización.

RESULTADOS

Los principales resultados obtenidos tras el análisis de las entrevistas realizadas indican que la limitación en la comunicación de los niños/as evaluados se debe principalmente a lo referente al ruido o interferencias internas (ecolalias e intereses restringidos), y de manera global todos los entrevistados consideran haber obtenido mejoras tras la utilización de SCAA en los tres ámbitos valorados: lenguaje vocal-oral, lenguaje no vocal-oral, y comunicación e interacción social.

Tabla 4. Las cuatro funciones primarias del lenguaje verbal según Skinner. Puntuación del 0 al 10 antes y después de la utilización de SCAA. (Elaboración propia).

Tabla 5. Características del lenguaje no vocal-oral. Puntuación del 0 al 10 antes y después de la utilización de SCAA. (Elaboración propia).

Tabla 6. Características de la comunicación e interacción social. Puntuación del 0 al 10 antes y después de la utilización de SCAA. (Elaboración propia).

	MEDIA A D		MEDIA A D
SOLICITAR (pedir objetos mediante indicaciones verbales)	3 7	Mirar a los ojos	2 6
ETIQUETAR (nombrar elementos espontáneamente)	3 8	Variedad de expresiones faciales	4 7
REPETIR (repetir frases y palabras con gran porcentaje de concordancia)	3 7	Asentir o negar con la cabeza	4 7
RESPONDER (realizar actividades siguiendo instrucciones y responder a su nombre)	4 7	Relacionar gesto con sentimiento	4 7
		Relacionar gesto con petición/demanda	4 8
		Uso de gesto como respuesta	4 6
		Uso de gesto por dolor o malestar	4 7
		Uso de gesto para manifestar alegría	3 7
		Mejora en la discriminación entre lo público y lo privado	3 5
		Expresión facial y/o corporal adecuada al momento	3 5
		Iniciar una comunicación que no sea para pedir o conseguir algo	3 7
		Compartir cosas con usted	3 5
		Flexibilizar comportamientos/pensamientos	3 6
		Anticipar cambios	3 8
		Conductas repetitivas	5 6
		Gestionar malestar sensorial (sonidos, olores...)	5 6
		Consolar a los demás si están tristes o se han hecho daño	5 5
		Establecer y/o mantener relaciones de amistad con iguales	4 5
		Establecer y/o mantener relaciones de amistad con personas mayores (diferentes a padres/madres y/o profesores de acción directa)	4 5
		Participar en juegos o actividades con otros	3 6

Nota: E (entrevista); P (profesor); F (familia). A (puntuación antes) | D (puntuación después).

En el primero de ellos, la función de etiquetar (nombrar objetos espontáneamente) ha sido la que más ha mejorado, mientras que la que menos mejoró fue la de responder. En cuanto al lenguaje no vocal-oral, siete de los nueve entrevistados informaron mejoras en el ámbito de la lectoescritura, y seis en el lenguaje no verbal (gestos, expresión facial, etc.), siendo la capacidad de mirar a los ojos y de relacionar gestos con peticiones dos de las variables en las que se ha observado mayor mejoría. En lo referente a la comunicación e interacción social, la capacidad de anticipar cambios fue el aspecto con la mejora más notable.

Tabla 2. SCAA utilizados. (Elaboración propia).

	E1 (P)	E2 (P)	E3 (P)	E4 (P)	E5 (P)	E6 (P)
SCAA baja tecnología	Cuaderno de comunicación	Cuaderno de comunicación, tablero ETRAN, tablero de lea.	Cuaderno de comunicación	Tablero de comunicación	Tablero de comunicación (panel de anticipación de tareas)	Cuaderno de comunicación
Edad de inicio	8	5	6-7	12	14	7
SCAA tecnología media	--	Botones o pulsadores, y comunicadores sencillos	Comunicadores sencillos	--	--	--
Edad de inicio	--	7	7	--	--	--
SCAA alta tecnología	Tablet Asterics Grid, Let Me Talk, AraWord, SoyVisual	Comunicador Tobii Dynavox, Tablet Let Me Talk, Grid3, AraWord, SoyVisual, Boardmaker 7, PictogramAgenda	Tablet Asterics Grid, Let Me Talk	Comunicador Tobii Dynavox, Tablet, ordenador TD Snap, TD Talk, TD Control	Tablet SoyVisual, AraWord	Tablet Grid 3
Edad de inicio	12	7	7	6	14	8

Nota: E (entrevista); P (profesor).

Tabla 3. SCAA utilizados (continuación). (Elaboración propia).

	E7 (F)	E8 (F)	E9 (F)
SCAA baja tecnología	Cuaderno de comunicación	Cuaderno de comunicación, tablero de comunicación	Cuaderno de comunicación
Edad de inicio	3	6	4
SCAA tecnología media	--	--	--
Edad de inicio	--	--	--
SCAA alta tecnología	Tablet, ordenador Grid 3, SoyVisual	Ordenador Páginas web: "La web de Antonia Ortega", "Aprendices Visuales"	Tablet (iPad) Grid for iPad
Edad de inicio	4	6	15

Nota: E (entrevista); F (familia).

CONCLUSIONES

Los datos recabados con el trabajo sugieren la gran utilidad que ofrecen las nuevas tecnologías y dispositivos electrónicos como SCAA en niños TEA. Podemos destacar que existen mejoras evidentes en las diversas áreas del lenguaje y la interacción social. Pese a los mitos existentes, sabemos que nunca es demasiado temprano para incorporar los SCAA en la promoción del lenguaje y la comunicación, pues son herramientas para desarrollar habilidades, y no un fin en sí mismas. Sin embargo, para valorar estas mejoras es crucial evaluar el nivel de discapacidad y el perfil lingüístico de partida (en particular en niños TEA-MV con capacidades verbales mínimas), así como el que se puede alcanzar, para determinar a quién, cuándo y cómo aplicar los SCAA, ya que será necesario personalizar y adaptar estas herramientas a las necesidades individuales de cada niño para así conocer sobre qué perfil se puede obtener el mayor beneficio. Además, resulta esencial proporcionar una formación adecuada a padres y profesionales educativos, así como garantizar la colaboración de estos con los profesionales de la salud para lograr los objetivos deseados.

BIBLIOGRAFÍA

