

---

# Nuevas tecnologías para la intervención en atención temprana

---

PID\_00269950

Alex Escolá Serra

---

Tiempo mínimo de dedicación recomendado: 5 horas

---



**Alex Escolá Serra**

Psicólogo infantojuvenil, especializado en atención temprana, TEA y nuevas tecnologías. Trabaja en el Centro de Atención Temprana Delta y en el centro IDAPP. Compagina la práctica clínica con la docencia de diferentes másteres y grados en distintas universidades. Cofundador de IDAPP MIND, una empresa dedicada a la creación de herramientas TIC para personas con diversidad funcional y autor de la aplicación móvil AutisMIND para estimular la cognición social y la teoría de la mente en niños con TEA.

El encargo y la creación de este recurso de aprendizaje UOC han sido coordinados por la profesora: Marta Reinoso Bernuz (2020)

Primera edición: febrero 2020  
© Alex Escolá Serra  
Todos los derechos reservados  
© de esta edición, FUOC, 2020  
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona  
Realización editorial: FUOC

*Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño general y la cubierta, puede ser copiada, reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este eléctrico, químico, mecánico, óptico, grabación, fotocopia, o cualquier otro, sin la previa autorización escrita de los titulares de los derechos.*

# Índice

<b>Introducción</b> .....	5
<b>1. Uso de las TIC en población infantil</b> .....	7
1.1. Uso de las TIC en población infantil .....	7
1.2. Riesgos y desventajas de las TIC .....	8
1.3. Recomendaciones de uso .....	11
<b>2. Implementación personalizada de las TIC</b> .....	13
2.1. Usuario .....	13
2.2. Contexto .....	17
2.3. Tecnología .....	20
<b>3. Potencial de las TIC para la intervención en niños de 0 a 6 años y sus familias</b> .....	26
3.1. Aplicaciones y recursos de iniciación .....	26
3.2. Recursos educativos para el aprendizaje .....	30
3.2.1. Estimulación de funciones y habilidades cognitivas .....	30
3.2.2. Creación de contenido .....	31
3.2.3. Lectoescritura y matemáticas .....	33
3.3. Programación y robótica .....	36
3.4. Lenguaje y comunicación .....	38
3.5. Comunicación aumentativa y alternativa (CAA) .....	42
3.6. Autonomía, gestión del tiempo y del entorno .....	46
3.6.1. Gestión del tiempo .....	46
3.6.2. Gestión del espacio .....	51
3.6.3. Fomento de la autonomía .....	52
3.7. Autorregulación y habilidades socioemocionales .....	54
<b>Resumen</b> .....	59
<b>Bibliografía</b> .....	61



## Introducción

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacen referencia al conjunto de elementos, técnicas, aplicaciones y recursos tecnológicos utilizados para el tratamiento y transmisión de la información. En España, según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2019), el 86,7 % de niños/as de 10 años utilizan internet, y el 22,3 % tiene móvil; a los 15 años prácticamente todos/as se conectan a internet a diario (98,0 %) y tienen un teléfono inteligente (93,8 %). Estos datos ejemplifican el alcance de las TIC en el ámbito de las telecomunicaciones, pero cada día aparecen nuevos avances tecnológicos que implican nuevas posibilidades (vehículos autónomos, gafas de realidad aumentada, drones, robótica, *Big data*, inteligencia artificial, etc.). Estamos ante una revolución tecnológica que cambiará en pocos años la vida tal y como la conocemos.

Por otro lado, el uso de las TIC entraña riesgos evidentes cuando se abusa o cuando de ella se hace un mal uso, pero debido al rápido impacto que han tenido las nuevas tecnologías en la sociedad todavía no sabemos con certeza cómo puede llegar a afectarnos a largo plazo. ¿Qué efectos biopsicosociales conllevará el uso de las TIC en el ser humano y en la sociedad? ¿Qué posibles alteraciones en el neurodesarrollo puede causar la sobreexposición prolongada a pantallas en una población cada vez más joven? Sin duda son preguntas importantes que requieren atención y cada vez más estudios se centran en investigar este fenómeno.

Teniendo en cuenta toda esta información, también parece lógico preguntarse cuál es la situación de las TIC en el ámbito terapéutico: ¿cómo se están utilizando en la intervención clínica? Y más concretamente, ¿qué posibles aplicaciones tienen las nuevas tecnologías en la atención temprana?

A continuación se expondrán algunas características de las TIC y se abordará su uso en población infantil, su impacto en las primeras etapas del desarrollo, los posibles riesgos y beneficios y las consideraciones previas de cara a su implementación. Asimismo, se analizarán algunos de los recursos más recomendables en el caso de distintos tipos de intervenciones.



## 1. Uso de las TIC en población infantil

Antes de centrarnos en los posibles usos de la tecnología y exponer las bases metodológicas para implementarla en la niñez, es importante conocer las características inherentes a los dispositivos que hacen de estos una herramienta útil de trabajo. Analizaremos los beneficios y riesgos de las TIC y reflexionaremos acerca de su funcionalidad como herramienta terapéutica en niños y niñas pequeños/as.

### 1.1. Uso de las TIC en población infantil

Las nuevas tecnologías permiten una **intervención individualizada**, ya que hoy en día existen infinidad de aplicaciones y muchas de ellas son configurables y muy versátiles, por lo que se pueden adaptar a las necesidades de cada usuario. Las tabletas y otros dispositivos táctiles funcionan a través de **diferentes canales sensoriales**, ofreciendo estimulación visual, auditiva, táctil e incluso vestibular; este hecho fomenta la atención y la motivación del niño/a, pero, lo que es aún más importante, promueve el uso de diferentes vías de transmisión de la información, facilita la accesibilidad al contenido y permite una mejor comunicación y aprendizaje.

En relación con el anterior punto, las TIC posibilitan crear **contextos dinámicos, lúdicos y atractivos** que resulten divertidos y variados. Fácilmente se puede proporcionar retroacción y **reforzadores inmediatos** que ayuden a mantener la motivación y aprender de los errores. Pero, sobre todo, permiten al niño/a desenvolverse en un entorno predecible, controlado y con unas contingencias claras; es decir, el usuario sabe en todo momento que presionando un botón determinado ocurrirá algo en concreto. Hay una lógica comprensible que guía al niño/a a través del contenido, haciendo que se sienta seguro/a, con el control de la situación. Este factor es más importante de lo que parece, en especial cuando pensamos en niños/as con trastornos emocionales o dificultades para comprender el mundo que les rodea.

Otro beneficio importante de la tecnología radica en el hecho de que está **presente y accesible** en todos los contextos de la vida del niño/a. Gracias a la globalización del conocimiento se puede encontrar información sobre una enfermedad rara y conseguir una guía en pocos minutos, o utilizar un comunicador dinámico en el parque gracias a la portabilidad de las tabletas y los móviles. Asimismo, resulta muy sencillo coordinar **actuaciones conjuntas** entre varios profesionales a través de una videollamada o llevar un registro automático del avance y evolución de un niño/a con dificultades de lenguaje mientras utiliza una aplicación. Esto son algunos ejemplos de las ventajas que brindan las tecnologías para el tratamiento.

Los sistemas informáticos ofrecen entornos y situaciones controlables, estimulación multisensorial que favorece el procesamiento cognitivo; son herramientas motivadoras y reforzadoras que promueven la atención y disminuyen la frustración ante los errores, permiten el trabajo autónomo y el desarrollo de capacidades de autocontrol; son adaptables a las características personales, lo que favorece el ritmo de aprendizaje, además de ser flexibles y versátiles (Renilla, Pedrero y Sánchez, 2010).

En el ámbito terapéutico, numerosos estudios hallan **eficacia en las intervenciones psicológicas mediadas por la tecnología** (Caspar, 2004; Newman, 2004); por ejemplo, para el abordaje de trastornos de ansiedad (Anderson, Jacobs, y Rothbaum, 2004), fobias específicas (Kahan y cols., 2000) y trastorno de estrés postraumático (Difede et al., 2002) en adultos. Ahora bien, contamos con menos información para la franja de edad de 0 a 6 años, debido en gran medida a la controversia existente sobre la idoneidad de las TIC en niños y niñas de edades tempranas. Asimismo, cada vez resulta más difícil llevar a cabo investigaciones, ya que la evolución de la tecnología deja obsoletas aplicaciones, programas e incluso dispositivos en cuestión de muy poco tiempo.

Aun así, se han encontrado evidencias que ponen de manifiesto la efectividad de las intervenciones en la población infantil a través de las TIC: para el desarrollo de la memoria de trabajo y las funciones ejecutivas (Bigorra, 2016); en el soporte a preescolares con discapacidad visual (Corbella i Boix, 2005; Ferryra y cols., 2009); en niños con TEA, para promover las habilidades sociales (Bauminger-Zviely, 2013) o las habilidades comunicativas y lingüísticas (Weisblatt, 2019); y también en la mejora de los aprendizajes mediante la creación de entornos inclusivos (Sadao, 2010), entre otras.

Para concluir, hay que tener en cuenta el potencial de las nuevas tecnologías para ayudar a niños y niñas con dificultades, existiendo recursos para **intervenir en múltiples áreas del desarrollo**, como la comunicación y el lenguaje, la motricidad, las funciones cognitivas, la autonomía, el aprendizaje, la interacción social, la autorregulación emocional, etc.

## 1.2. Riesgos y desventajas de las TIC

Todos somos conscientes de las posibles dificultades, peligros y riesgos derivados del uso de las TIC, sobre todo cuando se utilizan sin control, sin supervisión de un adulto y sin disponer de información para poder seleccionar el recurso adecuado.

Cuando hablamos de pequeña infancia, inevitablemente hay que tener en cuenta el **contexto familiar** en el que se utiliza la tecnología. Ramón Llopis, partiendo del trabajo de Aguaded (1999), ya afirmaba hace quince años que «La influencia de la televisión en la vida infantil pasa a través de los padres,

### Ved también

Más adelante, en el apartado «Potencial de las TIC para la intervención en niños de 0 a 6 años y sus familias», profundizaremos en estos aspectos.



aun cuando ellos no sean conscientes del papel mediador que desempeñan. La relación no es bilateral: televisión-niños, sino mediada: televisión-padres-niños» (Llopis, 2004, p. 130). Esta consideración es igualmente aplicable al uso de cualquier dispositivo digital de hoy en día, ya que el control y el uso de las TIC depende de las estrategias educativas que utilizan los padres para regular su consumo.

El **contenido multimedia** que se consume a través de dispositivos como la televisión, el móvil o las tabletas está pensado para captar la atención, utilizando técnicas de neuromarketing que resultan más atractivas y así enganchar al usuario. Los/as niños/as están expuestos ya desde edades muy tempranas y es importante conocer cómo puede impactar una **sobreexposición a las pantallas** en el desarrollo cerebral, sobre todo durante los primeros años de vida.

En este sentido, estudios longitudinales han hallado relación entre una mayor exposición a las pantallas en la primera infancia con un mayor déficit de atención a los 7 años (Christakis, 2004). También autores más recientes como Kardaras (2016) concluyen que la sobreexposición a las pantallas se ha relacionado con una reducción del córtex frontal, lo que produce una mayor impulsividad, comportamientos adictivos, agresividad y dificultades en la toma de decisiones. En la misma línea, se ha relacionado la mayor exposición a las pantallas con un menor bienestar general en menores de edades comprendidas entre 2 y 17 años, que muestran menor curiosidad, autocontrol y estabilidad emocional (Twenge y Campbell, 2018). También la literatura centrada en los efectos del abuso de las pantallas en personas con discapacidad señala conclusiones similares, encontrando una relación directa con el aumento del estrés, la hiperexcitación y la desregulación emocional (Goodwin, 2006; Corbett y Simon, 2013).

La sobreexposición a las pantallas durante los primeros años de vida afectará, de una manera u otra, al neurodesarrollo del niño.

Es necesaria mucha investigación para determinar cómo afectan exactamente diferentes variables como el tiempo de exposición, el contenido que se consume, la interactividad con el dispositivo, la edad del niño/a, etc., pero es fácil pensar que si se somete al cerebro de manera prolongada a una hiperestimulación constante de *inputs* sensoriales atractivos, luego resulte difícil permanecer atento ante la explicación de un profesor en el aula, por ejemplo.

Aun así, las nuevas tecnologías ya forman parte de nuestra realidad; debemos tomar consciencia de los riesgos que entrañan y actuar con cautela. No se trata de prohibirlas, porque, como hemos podido ver, la innovación tecnológica

puede ser muy positiva y beneficiosa, pero debemos cuidar la forma en la que usamos las TIC, haciendo que sea de un modo responsable y evitando la exposición excesiva, en especial en población infantil.

Por otro lado, hay que tener en cuenta que hoy en día han cambiado algunas formas de **relación social** y es una dinámica común quedar en línea después del colegio para hacer una batalla o conectarse al mismo servidor para jugar juntos. Aunque pueda resultar confuso para los adultos que no han crecido con la tecnología y tienen miedo de que esta pueda afectar a las relaciones sociales, es lo esperable en la actualidad. Pedrero-Pérez y colaboradores destacan, en un estudio realizado en 2018, que el 57,5 % de la población española hace un mal uso del teléfono móvil, entendiendo que experimenta cierta dependencia y, por ejemplo, que lo utiliza en el coche, durante una comida con amigos o en el trabajo. Por ello, estos autores plantean que si más de la mitad de la población muestra un uso disfuncional del móvil, entonces hay que valorar, y posiblemente cambiar, la idea que tenemos de lo que consideramos un uso normal.

Sin embargo, debemos considerar el riesgo de desarrollar una **adicción a las tecnologías** cuando el uso de cualquier dispositivo electrónico interfiere en el desarrollo de las actividades de la vida diaria, causando malestar subjetivo en el niño o alteraciones en la dinámica familiar.

Otro factor importante que puede generar problemas es el hecho de que los dispositivos electrónicos son **frágiles**, tienen un **alto coste económico** y se pueden quedar **sin batería**. Si pensamos en un niño o una niña que no tiene lenguaje verbal y usa un comunicador dinámico en la tableta para interactuar con la gente, el hecho de que se pueda quedar sin batería o romper es algo muy importante, ya que impedirá su comunicación.

A veces también nos podemos sentir abrumados por la **cantidad de aplicaciones y programas disponibles** y, por ende, que nos resulte difícil buscar y seleccionar el recurso adecuado para un niño/a. En este punto, la formación específica en cuanto al uso de las TIC es lo que proporciona herramientas para aprender a encontrar los mejores recursos, teniendo en cuenta algunos criterios generales de selección (más adelante los veremos) y, lo más importante, haciendo una buena evaluación previa de las necesidades y los objetivos.

Por último, también es posible que asusten los **contenidos inadecuados** a la edad que se pueden encontrar los niños/as navegando por internet, ya tengan que ver con sexo, violencia, drogas, etc.

### Sistemas de control

Si bien es cierto que no hay ningún sistema de control infalible y que es necesario supervisar a los niños en el uso de las TIC, existen aplicaciones, como **Google Family Link**, que ayudan a los padres a instaurar unos hábitos saludables. Esta aplicación permite saber la actividad que tiene el/la niño/a en su dispositivo (las aplicaciones a las que ha jugado, las webs consultadas, el tiempo destinado a cada una, etc.). También facilita llevar un control de las aplicaciones que instala, autorizando o no su descarga, y recomienda

#### Adicción a las nuevas tecnologías

La adicción a las nuevas tecnologías no está incluida en los manuales diagnósticos como el DSM 5 o CIE-11, pero sí que se contemplan trastornos como el *internet gaming disorder* para las futuras ediciones, pendientes de mayor investigación (APA, 2013). Por otro lado, la OMS ha confirmado que incluirá el *gaming disorder* en la nueva revisión de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), que entrará en vigor el 1 de enero de 2022. Aun así, las propuestas de criterios diagnósticos están basadas en la adicción a sustancias y en el juego patológico, hecho que no refleja la realidad actual del abuso de las TIC.

herramientas útiles y adecuadas basadas en la opinión de profesores. Por otro lado, se pueden establecer límites para regular el tiempo de uso, ya sea definiendo franjas horarias o un tiempo total diario.

### 1.3. Recomendaciones de uso

Como hemos visto, el uso de nuevas tecnologías en población infantil no es ni positivo ni negativo por sí mismo.

Los posibles beneficios o efectos perjudiciales de las TIC dependerán de cómo se utilicen.

La Academia Americana de Pediatría publicó en 2018 una serie de **recomendaciones en cuanto al uso y consumo de contenido digital** en población infantil. Así, aconseja que niños menores de 24 meses no estén expuestos a pantallas de ningún tipo. Entre los 2 y 4 años recomienda no superar una hora de pantallas al día, y a partir de los 5 años, un máximo de dos horas diarias de tiempo de pantalla recreativo, entendiendo que también pueden necesitar los dispositivos electrónicos para otras finalidades, como el estudio. Esta guía de tiempo siempre debe ir acompañada de unas recomendaciones de buen uso.

#### Guía de recomendaciones para el uso de las TIC en población infantil

- **Crear un plan de uso de los dispositivos:** los/as niños/as necesitan una rutina que les dé seguridad en el día a día. Así como hay unos momentos estipulados para cenar, lavarse los dientes o ir a la cama, también se recomienda establecer un momento para ver la televisión o jugar a la tableta, de modo que el/la niño/a tenga claro cuándo puede y cuándo no.
- **Conocer la actividad de los/as niños/as en los medios digitales:** así como los padres se preocupan por saber qué hacen en su tiempo libre, cuáles son sus amigos e intereses, etc., es importante tratar el mundo digital del mismo modo, interesándose por las páginas que visitan, los vídeos que miran, los amigos que hacen o los juegos que prefieren.
- **Establecer límites:** hay que explicar las normas de uso, delimitando el tiempo, el espacio, la modalidad de uso, el contenido, etc., y es responsabilidad de los padres asegurarse de que se cumplen las reglas acordadas. Se recomienda, además, establecer *tech-free zones* (zonas sin tecnología), como la habitación donde duermen, la mesa donde se come, zonas fuera de casa, como el restaurante, etc.
- **Buscar momentos de pantalla compartidos:** no siempre que el/la niño/a juega a la tableta o mira la tele debería hacerlo solo, especialmente en edades tempranas. El hecho de ver un programa o jugar conjuntamente favorece la comunicación y el vínculo, y permite conocer los intereses y educar sobre lo que se está viendo, ayudando a entender algunos de los contenidos.
- **Ser un buen modelo:** tanto en lo que se refiere al uso de la tecnología (evitando consultar el móvil mientras se cena en la mesa, por ejemplo) como respecto a la conducta esperable en el mundo digital, mostrando a los/as niños/as el uso responsable de internet y las posibles consecuencias de un mal uso.
- **Favorecer momentos de juego fuera de línea:** ya sea a través de juguetes, saliendo al parque y disfrutando de los momentos de interacción cara a cara.
- **No usar la tecnología como medio de autorregulación emocional:** aunque puede ser muy cómodo y efectivo para gestionar una rabietta, combatir el aburrimiento o como recompensa por un esfuerzo, los/as niños/as tienen que aprender a identificar y gestionar sus emociones por sí mismos. De este modo, se les brinda oportunidades

#### Referencia bibliográfica

American Academy of Pediatrics (2018). *Children and Media Tips from American Academy of Pediatrics*. Consultado 6 diciembre 2019, desde <https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/aap-press-room/news-features-and-safety-tips/Pages/Children-and-Media-Tips.aspx>

para hablar sobre sus emociones, pensar en posibles soluciones creativas y, en definitiva, aprender mecanismos de autorregulación.

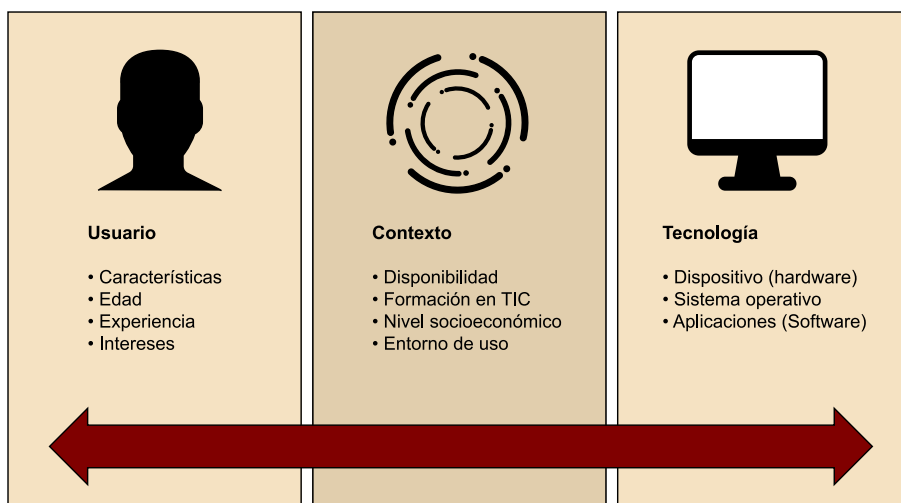
- **Controlar el contenido:** las aplicaciones y los programas están clasificados por edades recomendadas, en función del tipo de contenido, si tienen o no anuncios, etc. Es deber de los padres esforzarse en cuidar el contenido al que acceden sus hijos e hijas, supervisando las aplicaciones que descargan o los vídeos que miran, ya sea a través de restricciones y filtros o compartiendo el tiempo de pantalla.
- **Aprovechar errores en momentos de aprendizaje:** los/as niños/as cometen errores, también respecto al uso de la tecnología. Es importante manejarlo con empatía y convertir un posible error en un aprendizaje, evitando que vuelva a suceder. Una actitud abierta, comunicativa y de confianza facilitará que el/la niño/a pueda acudir a los padres ante un problema en el mundo digital, en vez de ocultarlo.
- **Explicar y advertir de los posibles peligros y consecuencias de internet:** un/a niño/a pequeño puede no ser consciente del coste económico de una aplicación, del daño que puede hacer un comentario o una fotografía en las redes sociales, o de las consecuencias de compartir datos personales con desconocidos. Los peligros de internet son innumerables y es deber de los padres enseñar a los/as niños/as a desenvolverse en el mundo digital de manera responsable, evitando riesgos innecesarios y explicando peligros como el *sexting* o el *grooming* (términos relacionados con el ciberacoso sexual).

Por último, en un contexto de intervención en atención temprana es importante resaltar que las TIC son una herramienta muy útil si se utilizan adecuadamente, pero **no son soluciones mágicas** que por sí solas vayan a generar cambios en el niño o en la dinámica familiar. Como recuerda Ferreyra (2009), el responsable de implementar una aplicación debe tener en cuenta que la herramienta que está utilizando no reemplaza ninguna técnica de estimulación o atención temprana, sino que se limita a ser una alternativa más de ayuda dentro de un conjunto de elementos a su disposición.

## 2. Implementación personalizada de las TIC

A la hora de utilizar las TIC para la intervención resulta de vital importancia adaptar cada recurso a la individualidad del niño/a. Del mismo modo que el tratamiento es personal y está hecho a medida de las necesidades específicas de cada persona, el uso de las nuevas tecnologías también debe considerar tres factores importantes: el usuario, el contexto y la tecnología (ved figura 1).

Figura 1. Elementos esenciales para la selección de herramientas TIC



Fuente: elaboración propia.

### 2.1. Usuario

Para seleccionar la tecnología más adecuada, es necesario pensar en las **características del niño/a**. Para ello se debe hacer una evaluación previa que permita conocer su capacidad cognitiva, el perfil sensorial, las habilidades motoras, cómo es su comunicación y lenguaje, la capacidad de autorregulación emocional, su interacción social, el grado de autonomía y adaptación funcional, etc.

No se trata de elegir aplicaciones en función del diagnóstico o la condición médica, ya que dos personas con el mismo diagnóstico pueden ser muy diferentes y necesitar recursos muy distintos. Se trata de **conocer las necesidades específicas** del niño/a y encontrar soluciones que puedan dar una respuesta efectiva, teniendo en cuenta la individualidad de cada caso. Aun así, podemos partir de una serie de recomendaciones generales a la hora de seleccionar aplicaciones pensadas para la población infantil.

#### Criterios generales para elegir una aplicación para niños y niñas

- **Personalizable:** cuantas más opciones de configuración tenga una aplicación, mejor se podrá adaptar a las necesidades concretas de cada niño.

- **Que no contenga anuncios:** los *banners* y vídeos publicitarios que aparecen en las aplicaciones dificultan la concentración y distraen al niño, además de que interrumpen la tarea o el juego que está realizando, cambiando el foco de atención y generando mucha frustración. Por ello se recomienda que se utilicen aplicaciones libres de anuncios, aunque ello implique comprarlas.
- **Sencilla, clara e intuitiva:** muchas aplicaciones, a pesar de ser buenas, requieren procesos complejos de preparación, mucho tiempo para entender su funcionamiento y pueden ser complicadas de utilizar para niños y adultos.
- **Aprobada para uso infantil:** siguiendo las clasificaciones existentes de contenido, como PEGI (Pan European Game Information) o las propias de los distribuidores, como «Para toda la familia» en el caso de Google o la clasificación por edades de Apple.
- **Tratamiento del error:** en general se recomienda que las aplicaciones eviten el aprendizaje por ensayo y error. Aunque para algunos niños quizá no suponga un problema, siempre será más mejor utilizar un aprendizaje sin error, empleando técnicas como el encadenamiento hacia atrás (desglosar un objetivo en pasos más sencillos, enseñando y reforzando primero la consecución del último paso para luego realizar el penúltimo y el último, y así consecutivamente hasta completar toda la actividad de manera autónoma). De este modo evitamos la frustración de no saber resolver una actividad, que puede llevar al abandono o a desencadenar un enfado.
- **Uso de ayudas y apoyos:** para facilitar el acceso y la navegación por la aplicación puede ser útil que esta cuente con un tutorial inicial, con ejemplos de uso, con flechas que señalen dónde se debe presionar, etc. Así mismo, se pueden incorporar apoyos visuales para indicar cuánto falta para terminar un juego, por ejemplo, mediante una barra de progreso; o ayudas verbales que indiquen la acción requerida para continuar al detectar inactividad.
- **Uso de reforzadores y retroacción:** las aplicaciones tienen la posibilidad de incorporar premios que resulten atractivos de manera muy sencilla. Combinando imagen, vídeo, texto y sonido resulta muy gratificante obtener un refuerzo al terminar una actividad con éxito, fomentando que el niño continúe esforzándose para acertar. Cuanto más se pueda personalizar el reforzador, más efectivo será. De la misma manera, hacer consciente al niño cuando se equivoca, sin permitir que persevere en el error, puede ser útil para garantizar que se fije en la tarea, piense antes de contestar y desarrolle habilidades metacognitivas, reflexionando sobre su propio proceso de pensamiento.

### El caso de Julia

Julia es una niña que acude al Centro de Atención Temprana con 3 años por un retraso global del desarrollo. Se observa un mayor retraso en el área del lenguaje, pero también muestra dificultades de coordinación y motricidad fina, así como un juego sensorio-motor, sin interés en el juego simbólico. La terapeuta referente recomienda una serie de aplicaciones para que los padres puedan descargar y jugar en casa, ya que es una manera divertida y motivadora para Julia de trabajar analogías, categorías semánticas, lenguaje, etc. Son unas aplicaciones muy sencillas de la serie *My first app* llamadas «**Match it up**», pensadas para que el/la niño/a haga emparejamientos de imágenes idénticas primero, luego emparejamientos según la relación lógica, funcionalidad, etc.

Figura 2. Aplicaciones «Match it up 1, 2 y 3» de My first app



Fuente: My first app

Al cabo de unos días, los padres acuden a la sesión algo desanimados y explican que Julia no ha sido capaz de entender el funcionamiento de la aplicación, ya que tocaba las imágenes, decía los nombres, pero no arrastraba la imagen correcta al centro. Después de intentarlo e insistir varias veces, rechazaba la aplicación y se marchaba frustrada.

Al estudiar qué era lo que estaba ocurriendo se dieron cuenta de que no se trataba de un problema de comprensión, ya que la exigencia cognitiva de la aplicación se correspondía con la capacidad de Julia y se encontraba en su zona de desarrollo próximo; la dificultad radicaba en la motricidad fina: Julia no tenía problemas para realizar el gesto de toque y disfrutaba de otras aplicaciones en su tableta, pero esta aplicación requiere el gesto de arrastre para llevar la imagen correspondiente al centro y, además, hay que dejarla en el lugar justo porque no tiene efecto imán. Después de fracasar en varios intentos a la hora de colocar la imagen correcta en su sitio, Julia dudaba de que fuera la correcta, se empezaba a angustiar y finalmente optaba por desistir. Este ejemplo ilustra la importancia de conocer el perfil global del niño antes de utilizar una determinada tecnología, ya que una aplicación válida y que puede resultar muy útil para algunos puede no serlo para otros. Además de no cumplir el objetivo terapéutico, puede resultar contraproducente y, en este caso, afectar a la autoestima de Julia.

La **edad** también es otra consideración fundamental que hay que tener en cuenta, ya que, al margen del objetivo de la aplicación o programa informático que se utilice, la interfaz debe acompañar el grado de madurez del niño. Un diseño muy infantil puede resultar poco atractivo para niños mayores; por el contrario, el uso de animaciones y una interfaz más infantil puede atraer la atención de niños más pequeños.

En el caso de querer instaurar un temporizador visual que ayude a entender mejor el paso del tiempo o tolerar la espera, podrían utilizarse diferentes recursos (ved figura 3). Todos los ejemplos son temporizadores visuales válidos, pero unos serán más efectivos que otros, según el perfil de cada persona; sus características, sus intereses, su edad, etc.

Figura 3. Diferentes ejemplos de temporizadores visuales: dispositivo Time Traker, página web *Dynamite timer*, app Time Timer (Apple watch), app VisTimer y app Lickety Split.



Fuente: *Dynamite timer*, Apple watch, VisTimer y Lickety Split.

Al margen del diagnóstico, habrá niños/as que se beneficien de un temporizador físico y sencillo, como **Time Traker**, que puedan manipular y que no se rompa si se cae al suelo, por ejemplo, si se trata de niños/as con dificultades de autorregulación. La página web *Dynamite timer* resulta muy motivadora, pero puede causar una tremenda ansiedad a otros al ver que cada vez falta menos para que explote la bomba. Igual que el temporizador **Lickety Split**, que puede gustar mucho a niños y niñas pequeños por su afable apariencia, pero que no es bien tolerado por los/as de mayor edad. En definitiva, se trata de conocer y disponer de diferentes alternativas y elegir la mejor en función de las características de cada persona.

Muy ligado al punto anterior se encuentra otro aspecto importante que hay que tener en cuenta, como son los **intereses**. Gracias a la gran oferta de software que hay en el mercado, así como las aplicaciones que permiten crear contenido y las opciones de configuración, hoy en día es posible personalizar un recurso para que resulte más motivador para el niño/a. Así pues, tanto si se trata de enseñar el gesto del toque, trabajar la lógica a través de puzles o reforzar la atención encontrando las diferencias, vale la pena hacer un ejercicio de búsqueda según la temática que llame más la atención al niño/a. De este modo, aumentará la predisposición hacia la actividad y el aprendizaje será más efectivo.

Para ello es interesante conocer lo que le gusta hacer en el tiempo libre y los *hobbies* que tiene, pero también el tipo de aplicaciones que suele utilizar, cuántas tiene, cómo las utiliza; la experiencia previa en el uso de dispositivos y aplicaciones puede dar mucha información a la hora de elegir nuevos recursos que resulten atractivos. En este sentido, es recomendable conocer qué dispositivos tecnológicos tiene el/la niño/a en casa y a cuáles accede normalmente (televisión, tableta, móvil, ordenador, consola...), cuánto tiempo les suele dedicar, si lo hace solo o acompañado, qué ocurre cuando se le pide que termine de jugar, información acerca del contenido, si sabe y descarga por sí solo aplicaciones, etc. Si se tiene también conocimiento de cómo interactúa con el dispositivo, se podrá elaborar un plan más ajustado a sus necesidades.

Durante la observación, en el caso de que el niño/a ya sepa utilizar dispositivos electrónicos, se puede comprobar el **manejo técnico** que tiene: conocer qué gestos utiliza (toque, doble toque, arrastre, mantener pulsado, agrandar y encoger, etc.); si interactúa con los botones externos para encender y apagar la tableta o regular el volumen; si utiliza juegos que requieren accesorios como la cámara, la activación por voz o funciones como el giroscopio y el acelerómetro para conducir un coche, por ejemplo, moviendo el dispositivo de un lado hacia el otro. ¿Sabe cargar el dispositivo cuando le queda poca batería? ¿Es autónomo a la hora de hacerlo o hay que decírselo? Puede ser que domine muy bien la tableta, dado que la interacción es directa a través del tacto, pero quizá el manejo del ratón puede resultar más difícil o puede necesitar algún



periférico para facilitar el acceso si tiene problemas motores o sensoriales. Toda esta información es útil recogerla en el proceso de valoración y siempre antes de recomendar recursos a la familia.

## 2.2. Contexto

A la hora de seleccionar recursos tecnológicos, además de tener en cuenta al usuario, se debe pensar en las variables del contexto, en especial los **facilitadores**, que son las personas responsables de apoyar, supervisar y guiar al niño/a en el uso de la tecnología. La mayor parte de las veces se trata de padres, madres, maestras y profesores, que son los más involucrados en el cuidado y educación de los/as niños/as; pero también hay que tener presentes las disciplinas de psicología, logopedia, educación especial, pediatría o neuropediatría. Aunque menos conocidos, cada vez hay más recursos tecnológicos con finalidades médicas, para la supervisión de enfermedades crónicas como la diabetes infantil, las alteraciones cardíacas o la epilepsia (por ejemplo, la pulsera **Embrace**, de Empatica, que detecta crisis epilépticas por un cambio en la conductancia de la piel).

Otro aspecto que hay que tener en cuenta es la **experiencia y dominio de la tecnología** que tienen los facilitadores, ya que pueden necesitar una formación previa para poder utilizar las aplicaciones y los programas con el usuario. Aunque muchos recursos son fáciles de usar y su funcionamiento es muy intuitivo, el modo de implementar las TIC con el niño sí que debe ser estudiado, asegurando un uso funcional y eficiente para que resulte útil y acorde con los objetivos preestablecidos.

El **lugar físico** donde se utilizará la tableta, la **postura y posición** del facilitador, la **respuesta** ante el éxito o el fracaso en la ejecución son ejemplos de algunas consideraciones que hay que recordar cuando se implementan herramientas tecnológicas con los/as niños/as.

No es lo mismo utilizar un ordenador en el aula de informática que una pizarra digital en clase o una tableta en el ámbito familiar. Una parte importante del análisis del contexto radica en establecer un buen **setting**. Según el objetivo terapéutico, se elegirá un dispositivo acorde con el entorno que mejor facilite la generalización del aprendizaje, por lo que conocer las características y condiciones del espacio resulta de vital importancia.

Si se está ayudando a un/a niño/a a utilizar el baño de manera independiente y se ha diseñado una agenda visual con los pasos que debe seguir, lo más lógico es disponer de un dispositivo portátil, como la tableta o el móvil, para que pueda llevarlo consigo al baño, ya que será el mejor lugar para realizar la intervención. Si se están trabajando habilidades de esquema corporal y orientación espacial que requieren movimiento, puede ser una buena opción utilizar un proyector en un espacio grande que facilite la movilidad. Si el objetivo es aprender técnicas de relajación en el aula, o realizar una actividad conjunta, una pizarra digital que puedan ver fácilmente todos los alumnos/as será más recomendable que disponer de una tableta.

### La importancia de la postura

Es importante promover un buen hábito postural cuando el/la niño/a utiliza la tableta. En caso contrario, pueden aparecer dolores musculares, articulares o problemas de vista. Se recomienda utilizar la tableta sentado a una mesa, utilizando un soporte que sujete el dispositivo a una altura adecuada y permita que el/la niño/a tenga las manos libres.

Partiendo de las características del niño/a y del objetivo terapéutico, teniendo en cuenta el *setting*, se puede elegir el dispositivo más adecuado y la aplicación más conveniente.

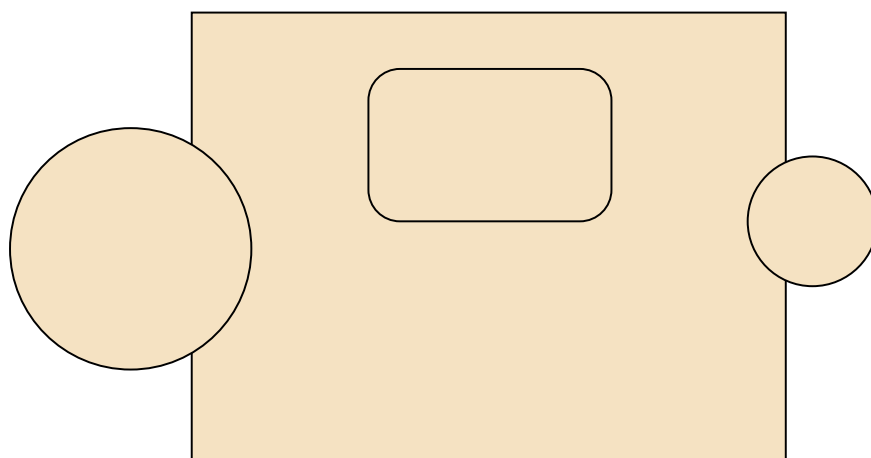
Cuando sea posible, también se intentará **controlar el *setting*** para garantizar que la experiencia con la tableta sea lo más positiva posible: evitar distractores como la televisión de fondo, minimizar la carga estimular del entorno, controlar la luz, la temperatura y el ruido, buscar los momentos de mayor receptividad del niño/a para la actividad, establecer rutinas y normas que ayuden a saber la conducta esperable en cada momento, etc.

Además del espacio, hay que considerar el **nivel socioeconómico de la familia**. Por un lado, el precio de algunos dispositivos no está al alcance de todas las personas y, por otro, las diferencias culturales, sociales o educativas interfieren muchas veces a la hora de consensuar el plan de uso de las TIC. Hay familias que nunca han tenido acceso a una tableta y necesitarán mayor acompañamiento para aprender a manejarla y enseñar a sus hijos e hijas; otras personas pueden tener muy buena predisposición pero poco tiempo para dedicarse a implementar un recurso, por ejemplo, si tienen que crear contenidos. El terapeuta debe tener en cuenta estas variables para buscar y seleccionar los recursos que se adapten también al facilitador, responsable de la implementación de la solución tecnológica.

#### **Adaptando la posición en función del objetivo**

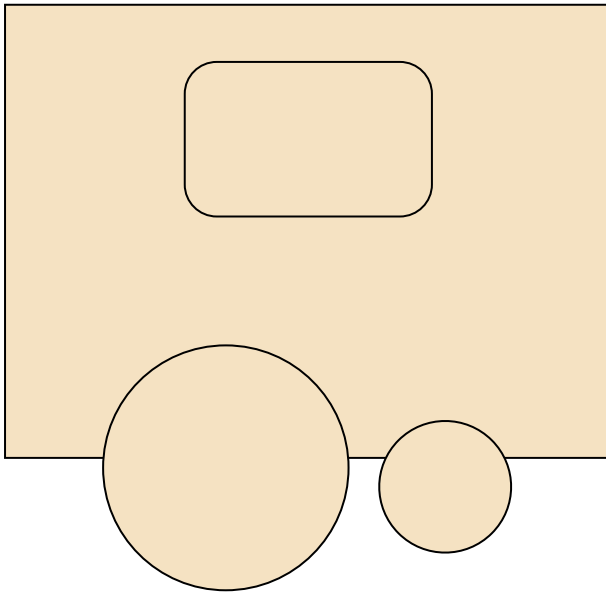
Las pantallas son elementos que captan mucho el interés de los/as niños/as. Por ello hay que asegurarse de controlar el *setting* de modo que la posición del facilitador respecto al niño y el dispositivo acompañe siempre el objetivo terapéutico.

- **Posición cara a cara:** la más recomendable para favorecer la relación social y la comunicación. Si se está tratando de estimular el lenguaje expresivo a través de un cuento interactivo o si el objetivo es aumentar la atención conjunta o aprender a identificar las emociones, esta posición es la más adecuada. Permite captar la atención del niño/a con mayor facilidad y fomentar la interacción.

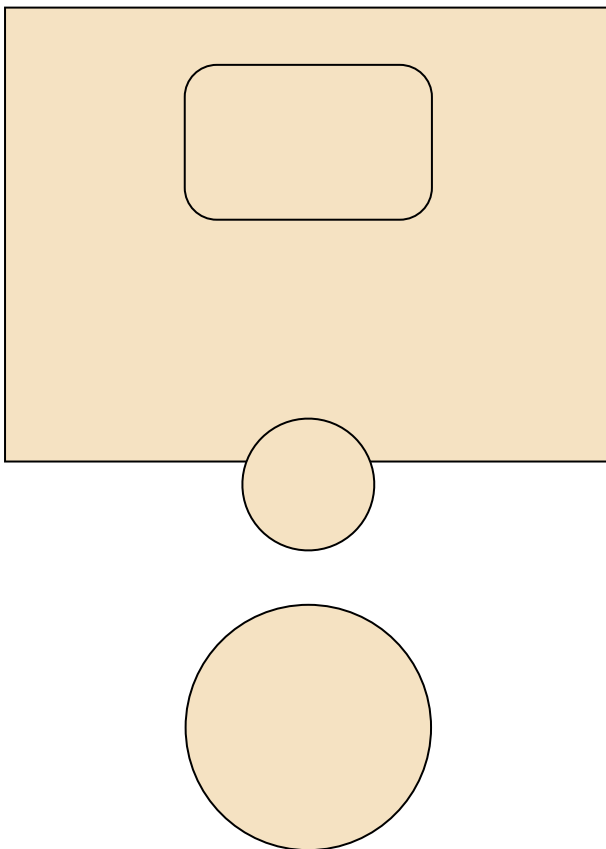


- **Posición al lado:** se utiliza cuando el/la niño/a está aprendiendo una tarea nueva y puede requerir ayuda y modelado del facilitador para ejecutar acciones concretas. Permite que el/la niño/a esté más concentrado/a, evitando distractores si se trata de

tareas que requieren más esfuerzo y atención, como podría ser un juego de memoria por turnos.



- **Posición detrás:** puede ser útil cuando se quiere fomentar la autonomía. Es un modo de estar presente por si el/la niño/a necesita ayuda, viendo lo mismo que él, pero de la forma menos invasiva posible. Si se pretende que aprenda a utilizar un comunicador: encender la tableta, seleccionar la aplicación adecuada, realizar una demanda, etc., se empezará asistiéndolo/a y modelando el procedimiento, pero será conveniente ir retirando la ayuda de manera progresiva hasta que lo logre hacer sin ayuda.



### 2.3. Tecnología

Por último, en el proceso de selección de un recurso tecnológico hay que elegir un dispositivo y un programa o aplicación. Tras haber considerado el objetivo terapéutico y conocer las características del usuario y el contexto, es el momento de decidir qué tecnología puede ser la más idónea. Es muy importante remarcar este punto, ya que muchas veces el proceso que se sigue es justo el contrario.

Cuando hablamos del soporte tecnológico, hay que pensar primero en el dispositivo físico (hardware). Existen multitud de opciones tecnológicas para trabajar con el/la niño/a y la familia, todas ellas diferentes, con sus pros y sus contras. En este documento nos centramos principalmente en los dispositivos táctiles, como las tabletas, ya que son los más extendidos actualmente, los más accesibles y los que ofrecen más recursos para abordar diferentes necesidades. En la tabla 1 se pueden observar ejemplos de diferentes soportes con las principales ventajas e inconvenientes de cada uno:

Tabla 1. Dispositivos electrónicos y sus principales características

Dispositivos	Acceso	Recursos	Portabilidad	Precio
Tableta	Directo, a través del tacto	Muchos	Bastante fácil	En función del modelo
teléfono inteligente	Directo, a través del tacto	Muchos	Muy fácil	En función del modelo
Ordenador	Indirecto. Suele requerir periféricos	Bastantes	Difícil, excepto portátiles	En función del modelo
Videoconsola	Indirecto, a través de mando	Pocos	Muy difícil	Económico
Pizarra digital	Directo	Pocos	Muy difícil	Muy elevado
Gafas de RV	Directo, a través de la mirada	Pocos	Bastante fácil	Muy económico, pero requiere móvil
Proyector	Directo, a través del movimiento	Pocos	Bastante difícil	Elevado y requiere ordenador u otros
Robots	Directo, a través del toque, voz, etc.	Pocos	Variable	Elevado

Fuente: elaboración propia.

#### El caso de Martí

Martí es un niño de 5 años de edad que recibe ayuda terapéutica debido a problemas de ansiedad. Sus padres describen que siempre ha sido un niño miedoso y que constantemente se asusta y demanda a los padres o al adulto referente para sentirse seguro. Nunca fue a la guardería y le costó mucho la adaptación a la escuela, el momento de la separación en especial. Duerme en la cama de los padres y se angustia mucho

ante situaciones nuevas, cambios en la rutina o cualquier imprevisto que no tenga controlado. Es tímido en la relación con los demás, pero tiene sus amigos, y aunque le cuesta al inicio, luego se relaja e interactúa sin dificultades.

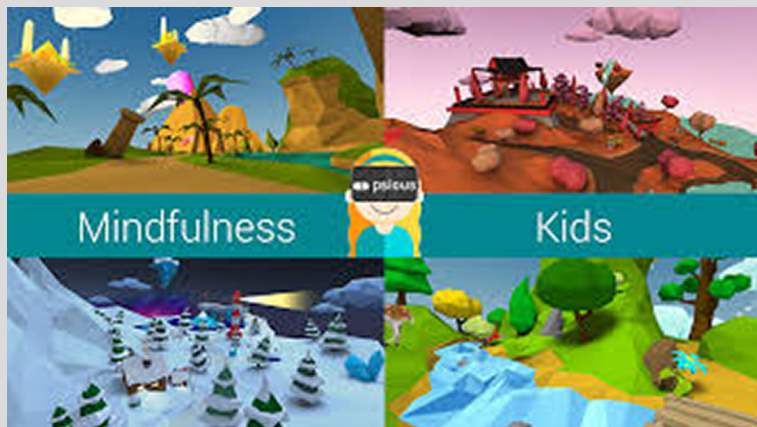
Martí participa en un grupo de psicomotricidad terapéutica y paralelamente los padres están atendidos por un terapeuta familiar. En la última sesión, los padres comentan que Martí tiene pavor a los perros; explican que siempre le han dado miedo, pero a raíz de un encuentro con un perro, que le saltó encima y lo tiró al suelo, el miedo ha aumentado hasta el punto de que llora cuando ve un perro a lo lejos, y en varias ocasiones han tenido que cambiar la ruta para no acercarse a ningún perro. Dado el interés de Martí por las nuevas tecnologías y considerando que el nivel de ansiedad es tan alto que no puede ni acercarse a un perro, el equipo decide probar una intervención a través de las gafas de realidad virtual.

En la primera sesión se le enseña el dispositivo, se le explica cómo funciona y se lo prueban tanto la terapeuta como los padres y, finalmente, Martí. Al ver que se siente cómodo e incluso hace bromas mientras lo lleva, se utiliza una primera aplicación lúdica para que el niño se familiarice con el dispositivo y aprenda que puede moverse y mirar en todas direcciones, pero que puede sacarse las gafas cuando quiera y que hay un adulto pendiente de él, en caso de que necesite cualquier cosa. La primera prueba se realiza sin sonido, para que el efecto sea menos envolvente y no pierda el contacto con la realidad, y poco a poco se va subiendo el volumen.

En la siguiente sesión, se utiliza la tecnología de **Psious**, una plataforma de realidad virtual que cuenta con múltiples escenarios virtuales pensados para tratar diferentes fobias. Psious funciona con unas gafas de realidad virtual, un móvil con su correspondiente aplicación y el ordenador sincronizado, que permite al terapeuta ver lo mismo que el niño y controlar lo que sucede en el entorno virtual. Además, cuenta con la opción de registrar el pulso para contar con un valor cuantificable del nivel de ansiedad, con un sencillo aparato que se coloca en el dedo.

Primero se carga un programa de relajación (ved figura 4) y se trabaja con Martí la respiración, de modo que adquiera recursos para tranquilizarse en momentos en los que se sienta nervioso.

Figura 4. Entornos de *mindfulness* para niños/as de la aplicación Psious



Fuente: *Mindfulness Kids*.

En el tercer encuentro se le explica a Martí el propósito de ayudarlo a superar el miedo a los perros y el procedimiento. La plataforma cuenta con un escenario específico para tratar la fobia a los perros y plantea una exposición gradual para ir desensibilizando al niño conforme esté preparado. Se empieza mostrando un perro a lo lejos y se anima a Martí a utilizar las técnicas de relajación aprendidas cuando se siente nervioso. El terapeuta tiene el control y va preguntando a Martí, para que sea él quien decida activamente que quiere ver otro perro, aumentando la autodeterminación y la motivación hacia el cambio. La sesión finaliza con una sensación de éxito, de modo que Martí acaba muy contento y motivado, diciendo que ha sido muy valiente.

En la cuarta sesión, Martí pide las gafas nada más llegar y quiere que los perros se acerquen más porque él es muy valiente. También cuenta orgulloso que pasó por un parque, mientras él iba en el coche, y vio un perro sin asustarse. Aunque sea un pequeño avance, es muy significativo, porque refleja motivación hacia el cambio y que se siente capaz de hacerlo. Esta vez se trabaja con perros más grandes, que se acercan más y ladran.

Martí se siente empoderado con las sesiones de realidad virtual a la vez que disfruta con una experiencia mediante la tecnología. Al cabo de unos días, los padres explican que va mucho más tranquilo por la calle. No quiere que los perros se le acerquen mucho, pero los tolera a su alrededor. El miedo ya no interfiere con las actividades diarias.

Muy relacionado con el hardware, pero antes de pensar en las aplicaciones, se debe tener en cuenta el **sistema operativo**. Los más frecuentes son iOS de Apple y Android de Google, pero existen otros como Windows que también operan en tabletas. Entre los dos sistemas operativos hay diferencias importantes (resumidas en la tabla 2) que vale la pena conocer de cara a decantarse por uno u otro.

Tabla 2. Características principales de los sistemas operativos iOS y Android

<b>iOS - Apple</b>	<b>Android - Google</b>
Primer sistema operativo	Mayor crecimiento
Pocos dispositivos compatibles	Muchos dispositivos compatibles
Mejor funcionamiento	Mayor número de errores, lentitud
Más aplicaciones para NEE	Más aplicaciones generales
Más caro (dispositivo y <i>apps</i> )	Más económico (dispositivo y <i>apps</i> )
Más opciones de accesibilidad	Menos opciones de accesibilidad

Fuente: elaboración propia.

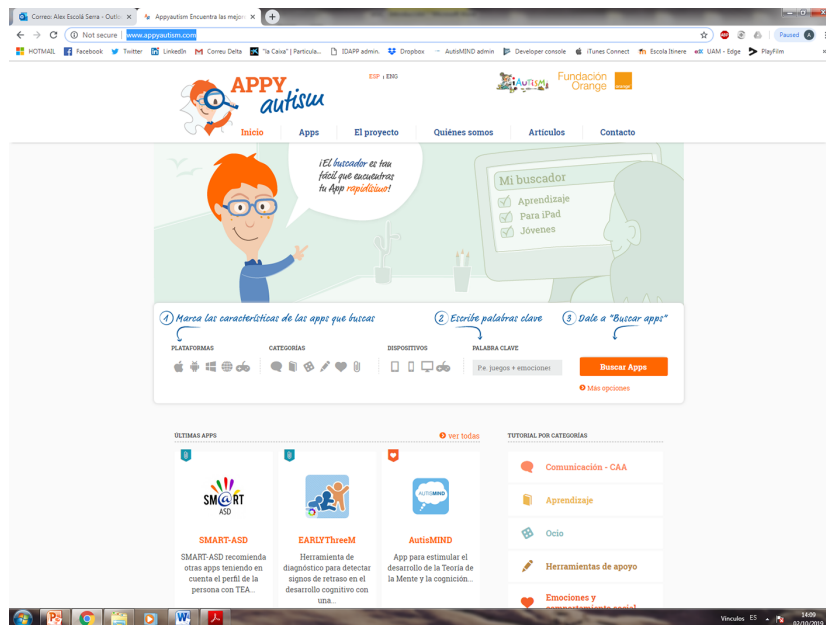
Otro aspecto importantísimo cuando trabajamos con las TIC en atención temprana es conocer e informar de las **opciones de accesibilidad**. Todos los dispositivos tienen la posibilidad de ser configurados para facilitar el acceso de personas con diversidad funcional. Se puede aumentar el contraste, hacer el tamaño de la letra más grande o activar la lectura facilitada en casos de baja visión, por ejemplo. Es posible ajustar la sensibilidad del toque, requerir más tiempo de presión o anular el efecto de varios toques consecutivos para facilitar la navegación de niños/as con espasticidad muscular o temblores. Así mismo, iOS incorpora una opción de accesibilidad llamada «Acceso guiado» que permite controlar el tiempo de uso, bloquear zonas de la pantalla, evitar que el niño/a pueda salir de una aplicación, etc.

Por último, llegamos a la **selección de la aplicación o programa**. Este es un paso complicado debido a la existencia de infinitos recursos, que ofrecen posibilidades ilimitadas si sabemos encontrarlos y adaptarlos. Además, se requiere una actualización constante, ya que algunas aplicaciones desaparecen del mercado, se crean nuevas continuamente o se modifican las existentes a través de actualizaciones.

Dicho esto, existen sistemas para ayudarnos a encontrar las aplicaciones que necesitamos: buscadores que aplican filtros, páginas webs y blogs con recomendaciones y noticias, herramientas de valoración que permiten tener una idea aproximada de la calidad de una aplicación, etc.

Una página como <http://www.appyautism.com>, por ejemplo, es una web que facilita la búsqueda de aplicaciones, filtrando según distintas preferencias (ved figura 5).

Figura 5. Página inicial de la web appyautism.com



Fuente: appyautism.com

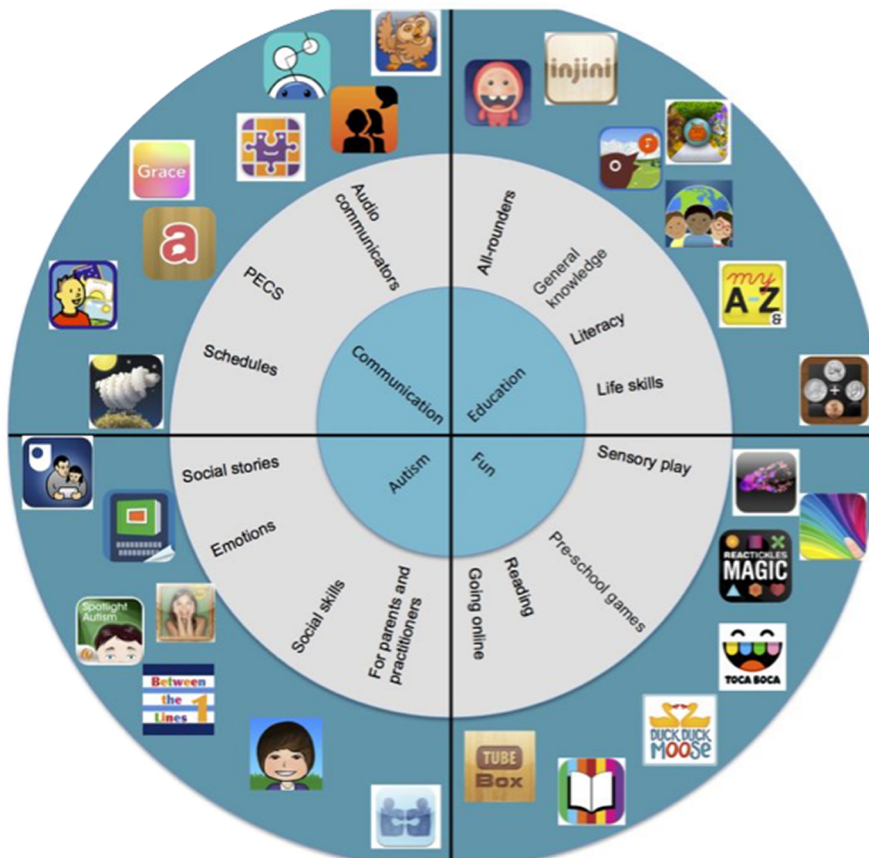
Permite buscar aplicaciones teniendo en cuenta el dispositivo, el sistema operativo, el objetivo que se persigue, el idioma, el precio, la edad recomendada, etc. E incluso tiene un buscador de palabras clave y la opción de seleccionar solo aquellas con evidencia científica. Aunque está más centrada en aplicaciones útiles para personas con TEA, la mayor parte de los recursos son extensibles a otros trastornos. Una vez hecha la búsqueda, ofrece un listado de aplicaciones que pueden encajar en los criterios seleccionados, junto a una pequeña descripción y los datos técnicos.

Aplicaciones como **Smart ASD**, inicialmente diseñadas para el abordaje del TEA y generalizables a otros perfiles, son recursos pensados para ayudarnos a seleccionar la aplicación más adecuada. Para ello, primero recoge información mediante cuestionarios a los diferentes facilitadores; después ejecuta un test con el/la niño/a para poner a prueba el manejo técnico del dispositivo y valorar qué movimientos es capaz de hacer por sí solo, qué consignas puede seguir, qué nivel de abstracción entiende, etc. Una vez realizada la prueba y teniendo en cuenta la información aportada por profesionales y familiares, la aplicación recomienda diferentes recursos tecnológicos que pueden ser de ayuda.

También existen guías interesantes, como *Generación Apps* (Escuelas Católicas, 2017), que ofrece un listado de aplicaciones útiles para docentes y otros profesionales que trabajen en aulas de educación especial, con información, vídeos y consejos para la implementación.

En cuanto a la evidencia científica, la universidad de Edimburgo está llevando a cabo diferentes estudios para validar y recomendar determinadas aplicaciones, y ya se han publicado recursos como la *DART Wheel* (ved figura 6) por algunos de sus investigadores, como Fletcher-Watson (2015). En ella se recomiendan algunas aplicaciones que han sido testeadas con éxito y han dado buenos resultados en los distintos objetivos propuestos (comunicación, educación, entretenimiento, etc.).

Figura 6. *DART Wheel*. Sue Fletcher-Watson, 2015



Fuente: *DART Wheel*.

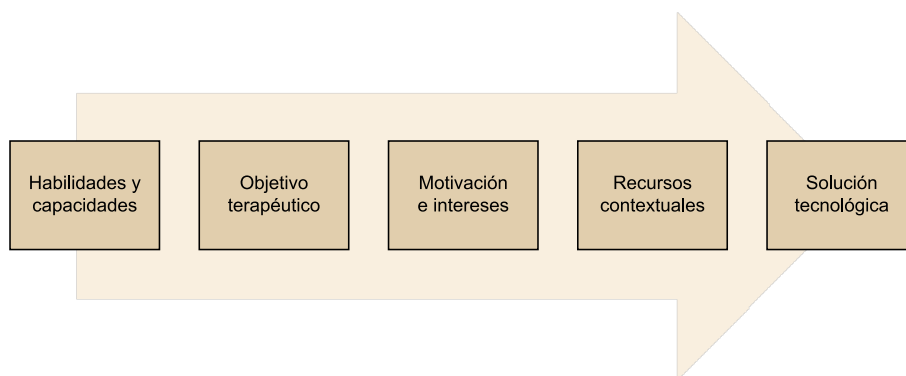
Por otro lado, es importante tener en cuenta las **valoraciones y opiniones de los usuarios**. Aunque el criterio de cada uno es diferente y la gente suele opinar según sus experiencias personales, una aplicación con más de 10.000 descargas, 1.000 opiniones y una media de 4,5 sobre 5 suele ser más recomendable que una con 200 descargas, una valoración inferior o pocos comentarios. Sin ser un sistema 100 % eficaz, el *ranking* de la tienda de aplicaciones puede orientarnos un poco.



Para poder elegir el recurso más adecuado, podemos valernos de algunos sistemas facilitadores, pero ante toda la información y aplicaciones existentes el conocimiento y la experiencia son las bases para actuar de filtro y seleccionar las mejores herramientas adecuadas a la individualidad de cada persona.

A grandes rasgos y a modo de resumen, el proceso para seleccionar una aplicación debería tener en cuenta las capacidades del niño/a, el objetivo terapéutico, su motivación, el contexto donde se desenvuelve y, finalmente, la tecnología (ved figura 7).

Figura 7. Consideraciones importantes en el proceso de selección de aplicaciones



Fuente: elaboración propia.

### 3. Potencial de las TIC para la intervención en niños de 0 a 6 años y sus familias

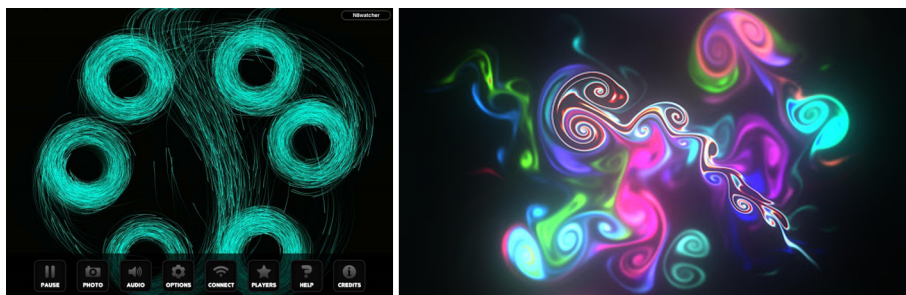
A continuación se nombrarán algunas aplicaciones y recursos digitales que pueden ser útiles para ayudar a niños y niñas de diferentes maneras y en distintos ámbitos. Los nombres comerciales de las aplicaciones citadas se utilizan a modo de ejemplo y estas pueden cambiar, desaparecer o quedarse obsoletas con el tiempo.

#### 3.1. Aplicaciones y recursos de iniciación

Como se ha comentado con anterioridad, los dispositivos táctiles requieren el dominio de ciertas destrezas motoras y cognitivas, utilizando múltiples gestos, que no siempre posee el/la niño/a. El primer paso será enseñarle a utilizar la tableta de manera correcta, aprendiendo los **gestos básicos para el manejo autónomo del dispositivo**, de modo que la navegación resulte cómoda y funcional.

Si es la primera vez que utiliza una tableta, será útil proporcionar alguna aplicación que reaccione al tocar cualquier lugar de la pantalla. Aplicaciones sensoriales como **Gravitarium** o **Magic Fluids** combinan estímulos visuales y auditivos muy atractivos en respuesta al toque.

Figura 8. Aplicación Gravitarium, para iOS, y Magic Fluids, para Android



Fuente: Gravitarium y Magic Fluids.

Aplicaciones musicales como **Sound Touch** o **First Sounds** producen sonidos de animales, vehículos o instrumentos, entre otros, en respuesta al toque y están pensados para niños y niñas pequeños/as, con diseños amables e infantiles.

Para enseñar el **principio de causa-efecto** las posibilidades son muchas y se trata de ir incrementando la complejidad, por ejemplo, con aplicaciones para explotar burbujas, que requieren ya tocar un lugar concreto de la pantalla o tocar objetos en movimiento.

Aunque algo tan intuitivo como el gesto de tocar o el principio de causa-efecto puede que no esté adquirido por algunos/as niños/as, ya sea por dificultades cognitivas o motoras. Por ello hay aplicaciones específicas, como **Touch Trainer** o **Slide and Spin**, que persiguen como único fin enseñar estas habilidades.

### El caso de Jan

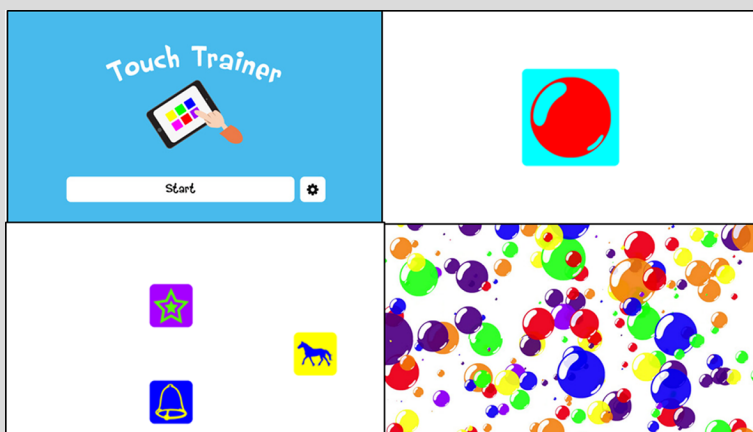
Jan es un niño de 3 años con diagnóstico de TEA y discapacidad intelectual asociada. Utiliza algunas palabras para comunicarse, pero la mayoría son ecolalias o estereotipadas y no ha desarrollado los previos comunicativos, como el señalamiento o la atención conjunta. Los padres explican que le gusta mucho ver vídeos y escuchar música en la tableta, pero no entiende cómo funciona y a menudo se enfada y puede lanzarla cuando se descontrola.

Ante esta situación y aprovechando el interés de Jan por las tabletas, se proponen tres objetivos terapéuticos: en primer lugar, **enseñarle el principio de causa-efecto**, de modo que comprenda que puede ejercer un control en su entorno, en este caso, que puede controlar la tableta y que esta reacciona táctilmente a diferentes gestos, toques y presiones. Para este primer objetivo se eligen aplicaciones sencillas, muy sensoriales y atractivas para Jan, ya que los padres refieren que los vídeos de este tipo son los que más le gustan.

En segundo lugar se persigue que Jan aprenda el **gesto de señalamiento**, extendiendo el dedo índice para hacer referencia o pedir objetos de su interés; el uso de la tableta puede ser un elemento facilitador, ya que su correcta utilización requiere el uso del dedo índice para tocar, arrastrar y navegar por las distintas aplicaciones. Al mismo tiempo, se le ayudará a **aprender los principios básicos de manejo de la tableta**, permitiendo que navegue de manera autónoma y pueda elegir los juegos, canciones o vídeos que quiere en los momentos de ocio asignados. Este último objetivo resulta muy importante, ya que a Jan le genera frustración y desesperación no saber cómo usarla para conseguir lo que quiere.

Por estos motivos se elige la aplicación **Touch trainer** (ved figura 9), que ofrece estímulos visuales y sonoros en respuesta al toque, pero permite configurar el tamaño del botón. Se empieza por hacerlo tan grande como la pantalla, para que no haya posibilidad de error, y se reduce el tamaño progresivamente.

Figura 9. Aplicación Touch trainer



Fuente: Touch trainer.

Junto al terapeuta y los padres, se empieza a modelar el correcto uso de la aplicación, tocando con el dedo índice extendido cualquier lugar de la pantalla. Jan está muy motivado y contento y hace entender que quiere más, hasta que se le anima a tocar la pantalla por sí mismo, de manera que va entendiendo que el efecto deseado solo aparece en respuesta al toque. Siempre hay un adulto con él que proporciona un refuerzo social positivo ante las aproximaciones de Jan, compartiendo el disfrute con él y ofreciendo ayuda si la precisa.

Más adelante se configura la aplicación para responder solo cuando hace el gesto de toque con un dedo, en vez de la mano o varios dedos y, además, que no reaccione si no retira el dedo acto seguido, ya que a veces deja el dedo o la mano entera apoyada en la

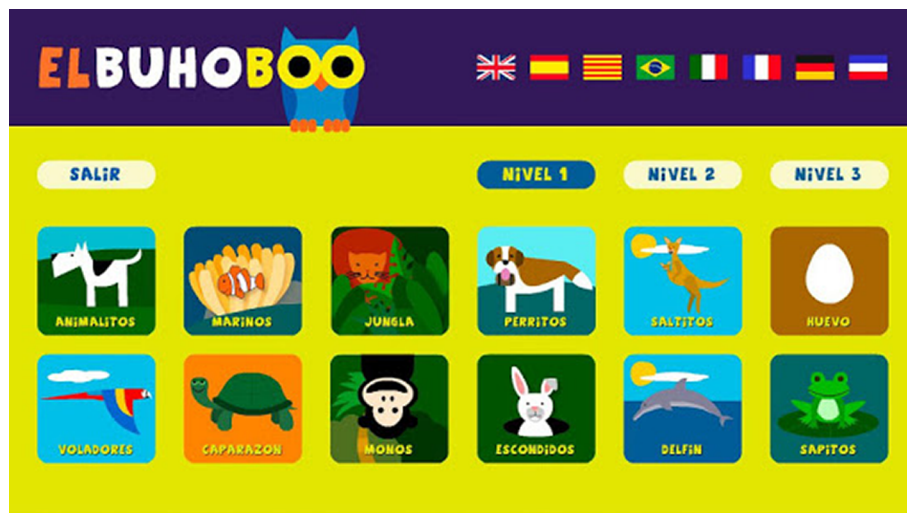
pantalla. Cuando perfecciona el gesto del toque y comprende el funcionamiento de la aplicación, se empieza a reducir el tamaño de los botones, de forma que entienda que el refuerzo solo aparece cuando toca un lugar determinado de la pantalla, el botón, y no cuando toca el fondo blanco. En pocas repeticiones Jan se encuentra en el nivel más complejo de la *app*, donde aparecen varios botones pequeños y se puede elegir cuál tocar para obtener diferentes efectos. Entonces se trabaja la generalización con otras aplicaciones similares, así como el señalamiento de objetos en otros contextos.

Poco a poco Jan empieza a señalar objetos para pedir (tocándolos en un inicio y a corta distancia posteriormente), y se sigue trabajando mediante la música para que señale diferentes instrumentos que los padres tocan luego, diferentes personas para elegir quién canta una canción que le gusta, etc., favoreciendo el acto de señalar, pero también la atención conjunta y la comunicación.

En el momento en el que el recurso tecnológico se adapta a las capacidades y necesidades del niño, la experiencia se vuelve gratificante y positiva y desaparecen los enfados y las conductas disfuncionales con la tableta, derivadas de la frustración.

Aplicaciones como **El Búho Boo** proponen diferentes juegos infantiles de causa-efecto, categorizados en tres niveles. Los del primer nivel responden al toque en cualquier parte de la pantalla, generando el efecto deseado. En los juegos del segundo nivel ya se requiere que el/la niño/a toque imágenes o lugares concretos para activar el efecto. Y en los del tercer nivel ya aparecen juegos más complicados que funcionan mediante el arrastre, dejando presionado, etc. La versión para el ordenador diferencia juegos donde hay que pasar el ratón por encima, otros donde hay que hacer clic y otros que requieren la presión de teclas del teclado o funciones de arrastre.

Figura 10. Aplicación El Búho Boo, de Matías Gravano



Fuente: El Búho Boo.

Otro ejemplo puede ser la aplicación **Insectos y Botones**, diseñada para niños/as de 3 a 5 años, que persigue, entre otras cosas, el dominio de diferentes movimientos a través de dieciocho juegos diferentes muy entretenidos sobre clasificar, emparejar, resolver laberintos, ordenar y contar bichos.

Figura 11. Aplicación Insectos y Botones, de Little Bit Studio



Fuente: Insectos y Botones.

Por último, cabe mencionar también la existencia de aplicaciones pensadas específicamente para **mejorar la motricidad fina**. Mediante juegos y ejercicios, tratan de ayudar al niño/a a desarrollar habilidades de coordinación óculo-manual, fuerza y tono muscular, hacer el gesto de pinza, etc. Es el caso de **Dexteria Jr.**, que cuenta con tres actividades diferentes para practicar el toque, el gesto de pinza y el trazo.

Figura 12. Aplicación Dexteria Jr., de Binary Labs



Fuente: Dexteria Jr.

## 3.2. Recursos educativos para el aprendizaje

### 3.2.1. Estimulación de funciones y habilidades cognitivas

Durante el proceso de maduración del niño/a, se aprenden y consolidan algunas funciones cognitivas básicas para el desarrollo futuro de habilidades más complejas, como el razonamiento y el lenguaje. La percepción, la atención y la memoria son habilidades consideradas esenciales y contamos con recursos específicos para mejorarlas.

La serie de aplicaciones de **My first app**, comentadas anteriormente, permiten adquirir un *pack* con múltiples aplicaciones, llamadas **Teachers' pack 1, 2 y 3**. En los diferentes *packs* se encuentran juegos muy interesantes para niños/as, organizados según edad y categoría. Se pueden encontrar juegos de emparejamiento por la forma, funcionalidad o campo semántico; clasificación de objetos; seguir series; encontrar las diferencias; ejercicios de opuestos; puzzles y laberintos; juegos de razonamiento lógico, de conteo, de construcción, etc. **Step by step** es otro desarrollador similar, que ofrece aplicaciones y juegos muy parecidos.

Hay también aplicaciones más pensadas para desarrollar específicamente las funciones cognitivas básicas, como, por ejemplo, **Find it: objetos ocultos**, que está pensada para niños y niñas pequeños y consiste en encontrar las imágenes que van apareciendo entre muchos objetos desordenados y en el menor tiempo posible (ved figura 13). Esta aplicación tiene tres niveles de dificultad creciente y exige atención y concentración, velocidad de procesamiento, además de estimular las habilidades visoperceptivas como la orientación espacial.

Figura 13. Aplicación Find it: objetos ocultos, de Play Toddlers



Fuente: Find it: objetos ocultos.

Otras como **Memoria para niños 4-7** son aplicaciones más completas, ya que tienen juegos de encontrar los objetos ocultos, hacer parejas, memoria a corto plazo (tanto visual como espacial) y atención y control de impulsos. Cuenta con cuatro niveles de dificultad para poder adaptarla al nivel del niño/a y resulta divertida y motivadora.

Figura 14. Aplicación Memoria para niños 4-7, de SANVADA



Fuente: Memoria para niños 4-7.

Hay que mencionar también **COGMED** (Pearson Education), un programa que ha demostrado evidencia científica en el tratamiento de la memoria de trabajo (Åkerlund et al., 2013; Bergman-Nutley y Klingberg, 2014; Bigorra et al., 2016) y que tiene una aplicación específica para niños de preescolar, con edades comprendidas entre los 4 y los 6 años. Este programa requiere un tiempo diario de dedicación para ver resultados, ya que se plantea como un entrenamiento. La parte positiva es que el/la niño/a lo percibe como un juego y los ejercicios se calibran automáticamente según el nivel de habilidad.

Los niños/as con un trastorno por déficit de atención con o sin hiperactividad, por ejemplo, pueden beneficiarse mucho de juegos y aplicaciones como estas, ya que el entrenamiento de la atención, la memoria de trabajo y otras funciones ejecutivas ayudan a mejorar la capacidad de concentración, así como reducir la impulsividad.

### 3.2.2. Creación de contenido

Existen muchas aplicaciones eficaces que pueden resultar de ayuda y algunas tienen posibilidades de configuración, pero la gran mayoría dispone de pocos ajustes para personalizar la experiencia y adaptarla a cada niño/a. Por ello, es imprescindible contar con aplicaciones que permitan **crear contenido desde cero**. Son un recurso muy valioso, ya que nos ofrecen la posibilidad de adaptar todo el material que vamos creando, teniendo en cuenta la singularidad de cada caso. En este sentido, cabe destacar algunas aplicaciones, como **Make it**

para profesores, **Tiny Tap**, **Eureka 1 y 2** o **Bitsboard pro**, aplicaciones que ofrecen tantas posibilidades como permita la creatividad. Por otro lado, es cierto que requieren más tiempo y esfuerzo, ya que hay que pensar, diseñar y crear el contenido y muchas veces no disponemos de ese tiempo tan necesario.

La mayoría de las *apps* de creación de contenido permiten compartirlo en línea y, por lo tanto, aprovechar también material de otras personas ya creado, que solo habrá que adaptar para cada usuario, sin tener siempre que empezar desde cero.

### El caso de Javier

Javier es un niño de 5 años con parálisis cerebral, que asiste a un colegio de educación especial. Tiene una discapacidad cognitiva leve y hemiparesia, pero se maneja bastante bien con las tabletas, sobre todo para mirar vídeos de YouTube donde aparecen excavadoras, grúas, camiones y toda clase de vehículos, que son una de sus pasiones. La maestra de educación especial y la tutora explican que en clase están trabajando los colores, pero que a pesar de haber intentado diferentes métodos es algo que motiva muy poco a Javier y cuesta que preste atención; la mayoría de veces responde sin fijarse y todavía no tiene adquirido el aprendizaje.

Utilizando la *app* **Make it para profesores**, rápidamente se pueden crear y compartir diferentes actividades que responden al objetivo de aprender los colores, adaptadas a las necesidades de Javier y partiendo de sus motivaciones. En este sentido, se empieza utilizando algunas de las fotos de camiones que tiene guardadas en su dispositivo y que le gustan y tiene identificadas (ved figura 15).

Figura 15. Aplicación Make it para profesores, de Planet Factory



Fuente: Make it.

Primero tiene que arrastrar cada camión al color que le corresponde, haciendo una asociación simple. Se coloca expresamente el camión amarillo encima del color amarillo, facilitando el emparejamiento con una ayuda de posición. Además, la aplicación permite grabar audio, por lo que cuando el niño acierta se escucha «el camión rojo» o «el camión es amarillo».

A medida que domina esta clase de ejercicios, se añaden más imágenes y nuevos colores progresivamente, ya que Javier acierta sin problema y está motivado en el momento que toca jugar a la tableta. Poco a poco se van introduciendo otras maneras de presentar las actividades para evitar que se aburra y para generalizar los aprendizajes.

Las posibilidades de configuración permiten seleccionar el tipo y el tamaño de las imágenes, el número de elementos; podemos añadir voz, vídeos o textos, e incluso personalizar hasta el tipo de letra, elegir entre mayúsculas o minúsculas, etc. También se pueden cambiar las animaciones ante el acierto, el tratamiento del error, la cantidad de pantallas, etc., por lo que se puede adaptar a casi cualquier niño y niña.

**Bitsboard pro** es una aplicación para crear contenido (ved figura 16), pero algo diferente a la anterior, ya que permite crear muchas actividades de manera automática, a partir de las imágenes que se le cargan al programa. Por ejemplo, si el objetivo es aprender las emociones, podríamos seleccionar y cargar en la aplicación distintas imágenes de personas conocidas por el/la niño/a, repre-



sentando tristeza, alegría, miedo, etc. Así, al crear un tablero de «emociones» se generan automáticamente multitud de juegos para reforzar este aprendizaje: desde la opción más sencilla de ver las diferentes imágenes y explorarlas, hasta juegos de emparejamiento, actividades de elegir la opción correcta entre varias, hacer un bingo, etc. También hay muchos otros relacionados con la lectoescritura. Una gran ventaja de esta aplicación es que ahorra mucho tiempo al facilitador, ya que no ha de partir de cero. Además, mantiene la posibilidad de editar el contenido para adaptar los juegos que se han creado automáticamente, por lo que sigue siendo una opción versátil y adecuada para personalizar el aprendizaje.

Figura 16. Aplicación Bitsboard Flashcards Pro, de Happy Moose apps



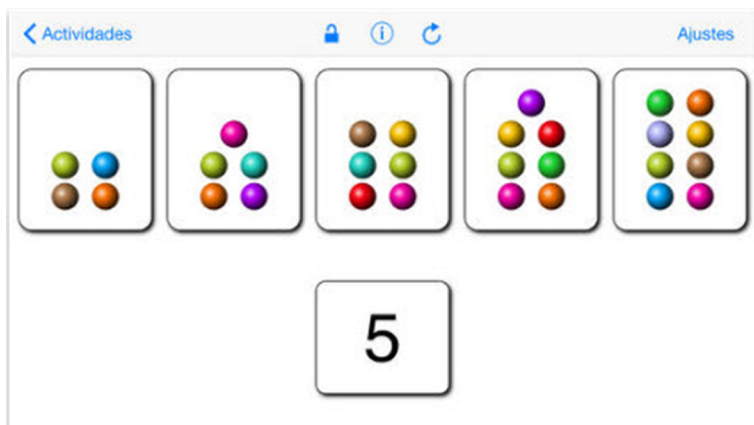
Fuente: Bitsboard Flashcards Pro.

### 3.2.3. Lectoescritura y matemáticas

Existen también multitud de aplicaciones pensadas para el desarrollo de la lectoescritura y, de hecho, los recursos comentados para generar contenido son perfectamente válidos para trabajar conceptos relacionados con la lectura y la escritura; sin embargo, no se comentarán con detalle en este documento, que se centra más en la franja de edad de 0 a 6 años. Aun así, sí se considera importante mencionar algunos recursos que pueden ser de utilidad en el **aprendizaje de las habilidades previas a la lectoescritura**, como el trazo, las letras e incluso la lectura global.

**Palabras especiales**, por ejemplo, es una aplicación muy recomendable porque permite personalizar el contenido y realizar seis tipos de ejercicios muy diferentes: desde asociar imágenes idénticas hasta emparejar imágenes con palabras, o sonidos con palabras. También dispone de una aplicación llamada **Números especiales** (ved figura 17) para trabajar las habilidades matemáticas básicas, como el conteo, identificar el número mayor y el menor, ordenar los números, etc.

Figura 17. Aplicación Números especiales, de Special Apps



Fuente: Números especiales.

Otras, como la aplicación **Aprender a leer Leo con Grin**, abarcan todos los procesos de lectura, con muchos ejercicios para enseñar al niño a decodificar paso a paso. Pero cuentan con niveles sencillos que permiten, entre otras cosas, escribir letras y palabras utilizando ayudas y técnicas de reforzamiento.

Figura 18. Aplicación Aprendo a leer Leo con Grin, de Educaplanet



Fuente: Aprendo a leer Leo con Grin.

Como se puede observar en la figura 18, el/la niño/a puede empezar con letras sueltas, siguiendo el trazo marcado con una plantilla y un modelo al lado. Conforme el niño lo hace bien se pueden ir retirando ayudas, como la indicación de direccionalidad del trazo o la guía para seguir; finalmente se retira también el modelo y el/la niño/a debe escribir la letra sin ayuda.

La empresa Educaplanet también dispone de aplicaciones como **Matemáticas con Grin 456**, para trabajar los primeros conceptos matemáticos, como el conteo, la geometría o el reconocimiento de los números.

Otros recursos muy interesantes son los materiales de **Marbotic** (ved figura 19), que implican la tableta y unas letras y números físicos que tienen la capacidad de interactuar directamente con esta. Marbotic cuenta con una serie de aplicaciones, como **Alfamonstruo**, **Bla bla Box** o **Vocaburbuja**, que están específicamente pensadas para utilizarse con dichas letras físicas. Así, permite trabajar de manera muy divertida y manipulativa las letras, la correspondencia fonema-grafema, la escritura, etc. En el caso de los números, Marbotic ofrece tres aplicaciones para practicar las matemáticas: **10 dedos**, **Hasta 100** y **Más o menos**.

Figura 19. Material y aplicaciones de Marbotic



Fuente: Marbotic.

Para terminar con los recursos relacionados con el aprendizaje, cabe destacar la aplicación de **Smile and Learn**. Se trata de una plataforma con muchos juegos y actividades para reforzar distintos conocimientos. El contenido está organizado según temáticas (ciencias, lengua, artes, espacial, emociones, etc.) y dividido por habilidades (atención, percepción, construcciones, puzzles, etc.). Por otro lado, cada uno de los juegos presenta tres niveles de dificultad y tiene indicada la edad recomendada.

Figura 20. Aplicación Smile and learn, de Smile and learn digital creations



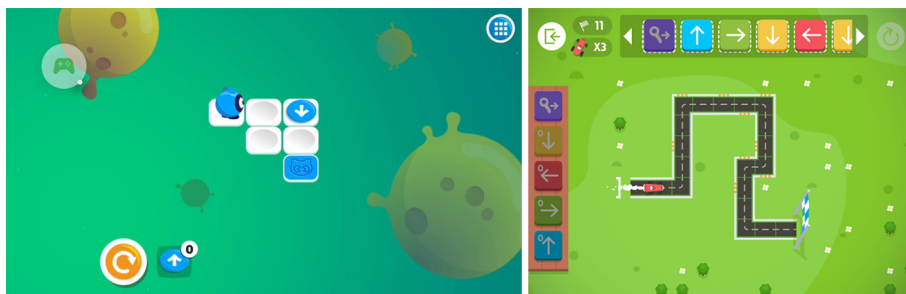
Fuente: Smile and learn.

### 3.3. Programación y robótica

La programación está cada vez más extendida en colegios, dado que es un tipo de **lenguaje que ayuda a desarrollar procesos cognitivos básicos** y resulta muy práctico para el futuro. Asimismo, la robótica está proliferando y cada vez hay tecnología más accesible para centros escolares y familias que se benefician de las ventajas de construir y/o programar un robot.

Para la franja de edad que nos atañe, existen **aplicaciones de preprogramación**, que pueden ser muy útiles para estimular las funciones ejecutivas, orientación espacial, habilidades sociales, etc. Algunos ejemplos pueden ser aplicaciones como **Bit by Bit**, **Code Karts** (ved figura 21) o **Box Island**, pensadas para iniciarse en el mundo de la programación de manera sencilla y muy lúdica.

Figura 21. Aplicación Bit by Bit, de Rikai Games, y Code Karts, de Edoki Academy



Fuente: Bit by Bit y Code Karts.

#### Posibilidades de las aplicaciones de robótica

- **Memoria de trabajo:** el hecho de tener que programar una serie de movimientos o acciones implica anticiparnos a lo que ocurrirá e imaginar el camino, recordar la secuencia, pensar las acciones que se añadirán a continuación, etc.
- **Atención y concentración:** para poder secuenciar una serie de pasos consecutivos, sin olvidar acciones y pensar en las posibles consecuencias de cada movimiento.
- **Organización y planificación:** hay que crear un esquema mental con los pasos que vamos a realizar, visualizar un camino o una serie de acciones para llegar a un objetivo.
- **Orientación espacial:** muchas de las aplicaciones incluyen recorridos y caminos que se deberán recorrer, por lo que la conciencia y la orientación espacial son cruciales, diferenciando izquierda y derecha, adelante y atrás, desde la perspectiva del robot o el protagonista del movimiento.
- **Percepción global:** algunas aplicaciones requieren integrar múltiples variables y estímulos. Pensar cómo interaccionar con distintos elementos y esquivar obstáculos, favoreciendo una visión de conjunto.
- **Comunicación social:** por una parte estimulan los procesos de organización lingüística, ya que la programación no deja de ser un lenguaje; además, cuando se utilizan en grupo promueven la comunicación y la interacción, así como habilidades sociales como el trabajo en equipo.

En cuanto a la robótica, existen varios robots que se han utilizado con fines terapéuticos, como el robot humanoide **Nao**, de Aldebaran Robotics, que se ha usado para estimular la atención conjunta, la comunicación y la imitación en niños con TEA (Shamsuddin, 2012). Aunque parece que los resultados son

prometedores, todavía no hay consenso en cuanto a la eficacia de terapias mediadas por robots, más allá de ser elementos atractivos que pueden facilitar la motivación y predisposición del niño al tratamiento.

**Pleo V2 Reborn** es un robot con forma de dinosaurio que interactúa de forma bastante realista. Tiene sensores de movimiento, temperatura, olfato, tacto y reconocimiento de voz, por lo que responde cuando le llamas, reacciona cuando lo acaricias, expresa emociones y se comunica cuando necesita comer o descansar.

Otro ejemplo de robot creado para la intervención temprana podría ser **Leka**, un robot esférico diseñado para niños y niñas con diversidad funcional, que responde ante estímulos, expresa emociones y se mueve, controlado por la tableta. Su diseñadora, Ladislav de Toldi, explica que está pensado para recabar datos y ofrecerlos a padres, investigadores y terapeutas, ya que el robot puede descubrir patrones de interacción, funciones comunicativas o mecanismos de regulación que otras herramientas de investigación no son capaces de recoger, gracias a la inteligencia artificial.

En el centro de atención temprana se decide llevar a cabo un grupo de juego, complementario a las sesiones individuales, con el fin de fomentar la interacción entre iguales. Se junta a tres niños con diferentes perfiles y edades comprendidas entre los 4 y 5 años. El objetivo común es adquirir habilidades de juego y relación social, pero los niños también comparten un gran interés en Lego y los juegos de construcción.

El primer día de sesión grupal, tras las presentaciones, se muestra el contenido de **Coding Express** de Lego Educational (ved figura 22). Se trata de un material para construir un tren con los bloques de Duplo, recomendado para niños a partir de 2 años, y utilizar los primeros conceptos de programación para que el tren realice diferentes acciones y movimientos, como tocar la bocina, cambiar el sentido, encender las luces, etc. También se proyecta un vídeo donde aparecen las posibilidades del juego y se explican las normas del grupo.

Figura 22. Material Coding express, de Lego Educational



Fuente: Lego Educational.

Los niños se muestran entusiasmados y con muchas ganas de empezar a jugar, pero se establecen una serie de pautas para organizar el desarrollo del juego. Por ejemplo, se pactan turnos para ser «el maquinista», que será el encargado de liderar y tomar las decisiones. El niño que asume el rol de maquinista se pone una gorra que sirve de apoyo visual y se utiliza un temporizador que ayuda a gestionar el cambio de turnos, indicando el tiempo que queda y anticipando el relevo. Se modela cómo pedir las piezas y cómo proponer ideas al maquinista, así como la importancia de escuchar las sugerencias de los demás. El terapeuta hace de maquinista en primer lugar, enseñando también a dar instrucciones amablemente, organizando el juego y llevando a cabo la construcción de la vía.

Una vez construida la vía, se introduce el tren y los niños pueden experimentar con las diferentes opciones que ofrece, siempre siguiendo la guía del maquinista y cambiando los roles cada cierto tiempo. Aparecen ideas divertidas y creativas, los niños se comunican

entre ellos de manera cada vez más efectiva y disfrutan jugando de manera cooperativa, generando experiencias sociales positivas y aprendiendo recursos de interacción.

Es este caso, el poder programar el tren es un valor añadido que aumenta la motivación y fomenta la flexibilidad cognitiva, además de estimular la creatividad y la experimentación con las diferentes opciones de montaje, efectos y posibilidades. Pero los niños terminan haciendo juego simbólico con los muñecos del tren, inventan historias y aprenden habilidades de juego y relación, como compartir, pedir las cosas, resolver conflictos, etc., lo que era el objetivo inicial del grupo.

Poco a poco se van retirando las ayudas y el juego es cada vez menos estructurado, dando lugar a mayor espontaneidad y creatividad, ya que los niños aprenden a gestionar la situación de juego por sí solos.

### 3.4. Lenguaje y comunicación

Las nuevas tecnologías también pueden utilizarse para estimular las competencias lingüísticas, así como la comunicación en todas sus dimensiones. Así, existen multitud de recursos útiles para fomentar habilidades previas al lenguaje, como la discriminación auditiva y la conciencia fonológica. También veremos algunos ejemplos de aplicaciones para trabajar la forma, el contenido y el uso del lenguaje.

Resulta fácil encontrar aplicaciones pensadas para escuchar instrumentos o los sonidos de los animales, pero hay algunas específicas, diseñadas con el fin de ayudar al niño/a a adquirir mayor conciencia fonológica. Es el caso de la aplicación **Hablando con Nok**. En ella se presentan diferentes juegos con palabras fonéticamente parecidas, que el niño o la niña debe discriminar, por ejemplo «Ada» y «Ala» (ved figura 23). Está pensada para niños/as que no tienen adquirida la lectoescritura, por lo que combina elementos visuales y auditivos para navegar por las distintas actividades.

Figura 23. Aplicación Hablando con Nok, de Servicios Audiovisuales PitruF



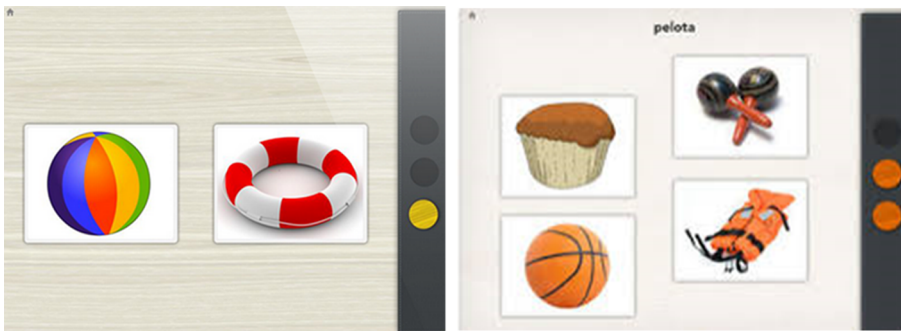
Fuente: Hablando con Nok.

La Fundación Planeta Imaginario ha desarrollado **Aba Planet** (ved figura 24), una aplicación para estimular el lenguaje receptivo, siguiendo los principios del Análisis del Comportamiento Aplicado (ABA). Presenta dos modalidades

de actividad: emparejamiento y selección de imágenes, así como muchas opciones de configuración para elegir el vocabulario para aprender, los reforzadores, el tipo de imágenes, etc.

Lo que resulta muy interesante de este recurso es que se adapta automáticamente al nivel del niño/a según los aciertos y los errores que comete; empieza presentando una sola imagen junto a un audio que la nombra, de modo que el niño no se puede equivocar. Acto seguido presenta dos imágenes y nombra una de ellas. Comienza presentando dos imágenes muy distintas para facilitar la discriminación (distinto color, forma, categoría semántica, etc.) y poco a poco presenta imágenes más semejantes. En el momento en el que detecta que el niño tiene dificultades vuelve a simplificar la tarea hasta que se considera aprendida.

Figura 24. Aplicación ABA Planet de Planeta Imaginario



Fuente: ABA Planet.

En cuanto al lenguaje verbal y la estimulación de producciones, existen aplicaciones que pueden resultar muy divertidas. **Sensory App House**, además de disponer de muchos recursos de estimulación sensorial, tiene una línea de *apps* para estimular el lenguaje. **Speak up too**, por ejemplo, muestra diferentes imágenes que reaccionan al sonido, agrandándose o escondiéndose en función de si el/la niño/a emite algún ruido.

Este tipo de herramientas puede ser de gran ayuda para **emitir las primeras vocalizaciones**, ya que el refuerzo es intenso e inmediato, justo cuando el niño emite cualquier sonido y directamente proporcional al volumen que utiliza. Esto facilita que rápidamente se comprenda el funcionamiento causa-efecto y resulte muy motivador.

También existen aplicaciones que repiten lo que el/la niño/a ha dicho: distorsionadores de voz que pueden ralentizar o aumentar la velocidad, o bien hacerla más grave o más aguda; etc. Pero hay que ir con cuidado cuando se utilizan aplicaciones como estas, ya que algunos niños y niñas pueden encontrar una fuente de autoestimulación auditiva que resulte contraproducente. Por ello siempre hay que pensar y valorar la funcionalidad antes de lanzarnos a utilizar las aplicaciones.

El uso de cuentos también ha sido siempre una manera efectiva de favorecer la expresión oral. Disponemos de multitud de libros interactivos que no solo reaccionan al toque y producen efectos atractivos para el/la niño/a, y hay algunos específicos para facilitar la comprensión, utilizando apoyo visual o ayudas verbales. Es el caso del material de **Aprendices visuales**, que dispone de cuentos adaptados con pictogramas, como la serie de **José Aprende** o **El pajarito Rosa**.

Figura 25. Aplicación José Aprende, de Aprendices visuales



Fuente: José Aprende.

### El caso de Paula

Paula tiene 4 años y 6 meses y los padres refieren que empezó a hablar en torno a los 16 meses de edad. Desde entonces el lenguaje ha evolucionado favorablemente, pero los padres comentan que tiene problemas para pronunciar algunas palabras y, aunque ellos la entienden, mucha gente tiene dificultades para comprender lo que dice. En la valoración logopédica se observa que el contenido y el uso del lenguaje son adecuados, pero que hay alteraciones fonológicas que dificultan la inteligibilidad del habla y requieren intervención. Tras administrar las pruebas correspondientes y hacer una audiometría con resultados normales, se constata que hay dificultades en la discriminación auditiva de algunos fonemas y dislalias de tipo funcional (omisiones y sustituciones de algunos fonemas).

Se inicia la intervención con una logopeda y se observan mejorías al cabo de poco tiempo, aunque la terapeuta explica que resulta difícil centrar la atención de Paula, ya que es una niña inquieta y dispersa. Por mucho que trabajen a través del juego y busquen actividades divertidas para ella, no muestra interés en los diferentes ejercicios propuestos y no mejora con repetición cuando se le ofrecen modelos verbales correctos. Es entonces cuando se decide incluir de manera complementaria en la intervención el uso de la tableta. Concretamente, se recomiendan dos aplicaciones: **Hablando con Nok**, para favorecer la discriminación fonológica, y **Articulation Station Pro Español**, para mejorar la articulación de algunos fonemas concretos y trabajar procesos fonológicos, como la omisión de consonantes finales.

Paula se muestra muy predispuesta y le gusta grabarse diciendo las palabras para luego escuchar su voz. Esto hace que se esfuerce y se fije más, imitando el modelo auditivo de la aplicación y el modelo visual y auditivo que ofrece la terapeuta, que además se sirve de la cámara de la tableta a modo de espejo, para que Paula pueda ver cómo coloca la lengua, se fije en cómo la coloca ella y trate de imitarla.

Se configura la aplicación con algunos ejercicios para que Paula pueda seguir jugando en casa con sus padres, que han observado la manera de intervenir de la terapeuta. Es una actividad divertida y fácil de hacer conjuntamente, favoreciendo la implicación



de los padres en el proceso de tratamiento y empoderándolos como agentes activos del cambio de su hija. En la siguiente sesión la terapeuta podrá ver la evolución que han registrado los padres mediante la aplicación, así como escuchar los audios que han grabado, si así lo estima oportuno.

Aunque parezca mentira, existen también aplicaciones para trabajar el **soplido**. A través del micrófono de la tableta o el móvil pueden detectar la intensidad del aire y generar un efecto. Es el caso de **Duckie Deck Huff n' Puff**, que contiene veinte juegos diferentes para soplar, desde una trompeta hasta un globo, una vela de cumpleaños o un diente de león (ved figura 26).

Figura 26. Aplicación Duckie Deck Huff n' Puff, de Duckie Dech Development



Fuente: Duckie Deck Huff n' Puff.

### Uso de aplicaciones para estimular el lenguaje

- Favorecen la atención y motivación del niño/a para escuchar atentamente y fijarse en la pronunciación de las diferentes palabras.
- Posibilitan la grabación de las producciones del niño y facilitan así que este pueda escucharse y comparar su audio con el modelo correcto.
- Ayudan a tener un registro automático que pueden consultar los distintos profesionales y familiares que trabajan con el/la niño/a.
- Algunos permiten crear y añadir palabras o elegir las adecuadas entre una biblioteca de recursos muy extensa, de modo que la intervención sea personalizada, organizada y estructurada según las necesidades concretas de cada niño/a.
- Resultan divertidas y gratificantes, al utilizar vídeos, imágenes, cuentos y otros recursos interactivos de la tableta, como la cámara.

En esta categoría, siguiendo la idea de estimular la expresión oral, podemos contar con aplicaciones como **Toontastic 3D** (ved figura 27). Una sencilla pero genial *app* para crear películas de dibujos animados utilizando la voz del niño/a. Es intuitiva y fácil de usar: basta con elegir los personajes, el escenario y grabar la película. El/la niño/a puede mover los distintos personajes por la

pantalla de la tableta mientras les pone voz, y tanto el movimiento como el audio quedan grabados. Luego se puede añadir música de fondo y el resultado es sorprendente. Puede ayudar a estimular la creatividad y la organización del discurso, o puede servir incluso para recrear situaciones vividas en el colegio (ya que cuenta con un escenario que es una escuela) y ayudar al niño/a a buscar alternativas de solución a un problema, anticiparle un cambio de rutina, explicar una situación vital compleja, etc.

Figura 27. Aplicación Toontastic 3D, de Google



Fuente: Toontastic 3D.

Por último, cabe comentar también un recurso con grandes posibilidades: **#SoyVisual**, una aplicación de la Fundación Orange que ofrece muchísimas actividades para abordar diferentes dificultades de lenguaje. Desde juegos para afianzar vocabulario, trabajar la estructura de frases con apoyo visual, la comprensión, ejercicios de lectoescritura, tareas de clasificación y categorización, etc. Todo disponible en formato aplicación o bien a través del ordenador y de manera gratuita.

### 3.5. Comunicación aumentativa y alternativa (CAA)

Los sistemas aumentativos y alternativos de comunicación (SAAC) hacen referencia a cualquier tipo de **sistema que facilite el acceso a la comunicación**, ya sea verbal o mediante gestos, imágenes o pictogramas. En este campo, la tecnología ha supuesto una revolución muy importante, porque disponemos de herramientas que ayudan a personas con diferentes problemas de habla a poder comunicarse.

Aunque en el marco de la atención temprana trabajamos con niños y niñas en pleno desarrollo, y las intervenciones suelen ir dirigidas a estimular el lenguaje, podemos encontrar casos donde el lenguaje verbal no es una opción viable, niños/as que no responden positivamente al tratamiento o situaciones en las que el lenguaje del niño/a es ininteligible.

En los mejores casos, el SAAC será un recurso transitorio que fomentará la aparición del lenguaje verbal y se retirará en el momento que no sea necesario. Otras veces será la única alternativa posible para poder interactuar y el comunicador tendrá un carácter permanente. En cualquier caso, el potencial de las tabletas como recurso comunicativo es evidente y, si bien es cierto que tiene sus riesgos (puede quedarse sin batería, romperse, etc.), las ventajas que ofrece respecto a los plafones de comunicación físicos son varias.

### **Ventajas de los comunicadores digitales**

- **Creación y edición de contenido:** el vocabulario y las necesidades de las personas pueden ir cambiando a lo largo de su desarrollo y por ello el comunicador debe ir adaptándose a cada etapa, incorporando nuevas palabras, creando nuevas categorías, etc. El hecho de utilizar un comunicador dinámico en la tableta facilita enormemente la edición, haciendo muy sencillo elaborar, cambiar y actualizar lo que sea necesario.
- **Portabilidad:** resulta más sencillo de llevar, ya que puede usarse una tableta, un teléfono móvil e incluso comunicadores pensados para relojes inteligentes. Dado que un comunicador debe estar siempre disponible para el niño que lo utiliza, es necesario que sea cómodo de transportar.
- **Almacenamiento:** si el sistema tiene mucho vocabulario, las carpetas físicas dejan de ser una opción viable. Los comunicadores actuales pueden disponer de espacio ilimitado para albergar tantas palabras, fotografías o vídeos como sea necesario.
- **Voz:** para algunos niños resulta muy importante disponer de una voz que identifiquen como propia y que escuchen cuando comunican algo a través del SAAC. Aunque no es algo necesario, una ventaja añadida que ofrecen las tecnologías es poder transformar el código escrito o visual del comunicador al canal verbal, de modo que el usuario puede decir lo que quiere a través del habla. Las voces se pueden configurar y se recomienda elegir una voz acorde al género y edad del niño. Además, para algunos niños que están desarrollando o pueden llegar a desarrollar lenguaje oral será beneficioso escuchar una frase o palabra, ya que es un modelo verbal para imitar.
- **Integración en el mundo digital:** los comunicadores más avanzados facilitan que el usuario de un SAAC pueda realizar, desde la propia aplicación, otras funciones comunes, como enviar un correo electrónico, escribir un WhatsApp o navegar por internet, de igual modo que lo haría una persona con lenguaje. Además, el hecho de llevar un teléfono inteligente con el comunicador integrado resulta mucho más cómodo y funcional que un libro de comunicación, fomentando que el usuario se integre más fácilmente en la comunidad.
- **Eficiencia en la comunicación:** el uso de sistemas automatizados, con lenguaje predictivo o categorías enlazadas, promueve un uso dinámico y ayuda a que la comunicación sea más fluida. La navegación entre pantallas es mucho más rápida que pasar las páginas de un cuaderno de comunicación física, y a la hora de estructurar una frase, por ejemplo, resulta mucho más eficaz.
- **Accesibilidad:** gracias a la tecnología existen múltiples formas de acceso a la comunicación, ya sea por medio del tacto directo, de periféricos o incluso a través de la mirada con dispositivos de *eye tracking*.

Aunque el uso de dispositivos electrónicos pueda tener muchos beneficios, ello no significa que siempre sea la mejor opción, ya que dependerá de las necesidades de la persona. En el caso de utilizar un SAAC analógico y plantearse la opción de transitar a un dispositivo electrónico, Delgado (2012) remarca que el comunicador digital ha de ofrecer al usuario ventajas y aportaciones sobre un SAAC analógico; de lo contrario no se debe implementar.

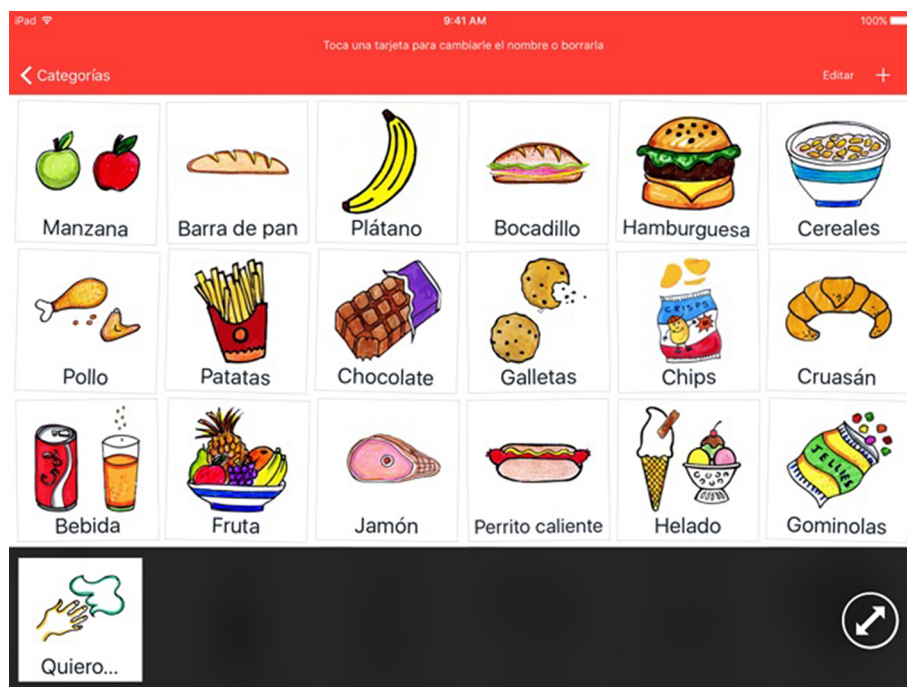
Existen muchos comunicadores digitales disponibles en el mercado, con diferencias muy significativas entre ellos. A modo de ejemplo y teniendo en cuenta la clasificación desarrollada por la fundación AUCAVI (Pérez et al., 2014), se comentarán algunas aplicaciones, organizadas en tres categorías.

1) **Comunicador básico:** son aplicaciones muy sencillas, útiles cuando las necesidades comunicativas no son muy extensas. Están pensadas para niños y niñas con un vocabulario de hasta 25 palabras aproximadamente y para que aparezcan pocos elementos por pantalla. **Grace: intercambio de imágenes** sería un ejemplo (véase figura 28).

### Eye tracking

Gracias a la tecnología existente de *eye tracking* existen comunicadores que funcionan a través de la mirada, pensados para personas con movilidad reducida. Mediante un dispositivo que incorpora el comunicador, el usuario puede seleccionar entre las diferentes imágenes, palabras o letras de un teclado con tan solo mirarlos. Aunque son dispositivos caros, facilitan que personas con diferentes necesidades puedan decir lo que quieren comer, disfrutar de juegos, navegar por internet o controlar las luces de la casa por medio de la domótica.

Figura 28. Aplicación Grace: intercambio de imágenes, de Steven Troughton-Smith



Fuente: Grace: intercambio de imágenes.

2) **Comunicador medio:** son aquellos recursos que ya ofrecen más opciones de configuración y edición. Están pensados para vocabularios de hasta 150 palabras y con más elementos por pantalla. Algunos ejemplos serían **Niki Talk**, **CPA-2** (ved figura 29) o **Let me talk**.

Figura 29. Aplicación CPA 2, de Rubén Velasco



Fuente: CPA 2.

3) **Comunicador complejo:** son aquellos pensados para gestionar más de 150 palabras. Cuentan con sistemas automatizados para hacer la navegación rápida y eficaz y tienen las máximas opciones de edición para incorporar fotografías, librerías de pictogramas y vídeos, o cambiar el tamaño de las imágenes y la fuente de la letra, así como diferentes opciones de accesibilidad, por ejemplo el barrido. Algunos ejemplos serían **Grid 3**, **Snap + core first** o **Proloquo2go** (ved figura 30).

Figura 30. Aplicación Proloquo2go, de Assistive Ware



Fuente: Proloquo2go.

### 3.6. Autonomía, gestión del tiempo y del entorno

Uno de los objetivos finales por antonomasia cuando intervenimos con niños y niñas que presentan alteraciones del desarrollo, o riesgo de tenerlas, es la promoción de la autonomía. Sean cuales sean las alteraciones (motoras, lingüísticas, psicológicas, de aprendizaje, etc.), sabemos que la capacidad para valerse por uno mismo facilita la adaptación e integración en el contexto y se relaciona con un mayor bienestar del niño/a y de su familia.

Las habilidades adaptativas que promueven la autonomía, como la organización del entorno, la gestión del tiempo y la participación en actividades y rutinas de manera independiente, se consideran indispensables para el funcionamiento exitoso de las personas con trastornos del desarrollo (Liss et al., 2001).

#### 3.6.1. Gestión del tiempo

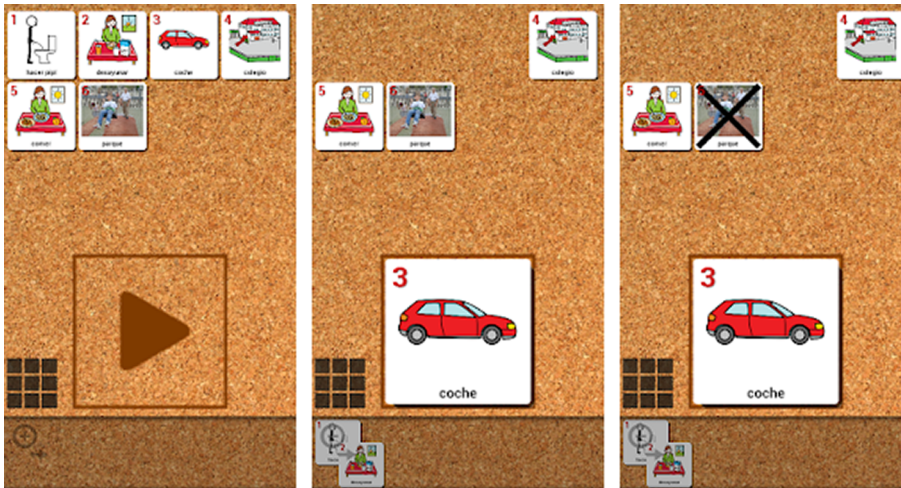
Para facilitar la organización temporal contamos con diferentes herramientas: agendas, temporizadores y alarmas o avisos. A continuación, comentaremos algunas de las ideas y recursos más importantes en atención temprana.

Las agendas, concretamente las **agendas visuales**, pueden ser de mucha utilidad en la intervención con niños/as en edades tempranas, dado que **facilitan la comprensión y anticipación de actividades y eventos**, sin necesidad de haber adquirido lectoescritura. Además, promueven la atención, organización y planificación para aquellos que tienen alteraciones ejecutivas, y estimulan el lenguaje y la comunicación, ayudando en la estructuración del pensamiento. Reducen la ansiedad ante situaciones desconocidas, lo que aumenta la sensación de control y que el niño o niña sepa lo que se espera de él/ella en distintos momentos.

Cada agenda visual será diferente en función del usuario y el objetivo que persiga. Habrá niños/as que requerirán uso de pictogramas y otros, de imagen real. Algunos preferirán una agenda semanal con todas las actividades detalladas y otros necesitarán secuencias cortas de dos o tres actividades. Como se ha ido recordando a lo largo del documento, se deberá evaluar las características del niño/a para conocer el tipo de agenda más adecuado.

Hay agendas muy sencillas, como **Pictogram Agenda** (ved figura 31), que permiten crear una lista de actividades o eventos (utilizando pictogramas de ARASAAC o fotografías) e ir avanzando conforme se van realizando.

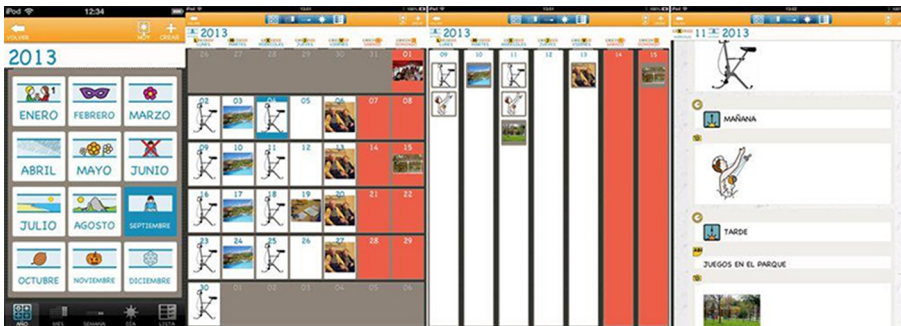
Figura 31. Aplicación Pictogram Agenda, de Lorenzo Moreno



Fuente: Pictogram Agenda.

Hay otras más completas, como la aplicación **Día a día** (figura 32), que cuentan con multitud de posibilidades para crear agendas adaptadas a las necesidades de cada niño/a. Permite utilizar imágenes y pictogramas, pero también grabar audios e incluso vídeos. Además, se puede cambiar la vista para que sea anual, mensual, semanal o diaria.

Figura 32. Aplicación Día a día, de Fundación Orange



Fuente: Día a día.

También pueden ser útiles otras aplicaciones para crear agendas, como **Niki Agenda**, **Picto Plan**, **Choiceworks Calendar**, **Rutine Factory** o **Pictoagenda**. Conviene destacar una agenda con funciones diferentes, como las que permite **Gaido**. Además de las opciones comentadas, Gaido puede funcionar en línea, por lo que facilita que diferentes facilitadores que intervienen con un mismo niño/a accedan a su agenda y puedan editarla telemáticamente. Así pues, los padres pueden saber en tiempo real las actividades que realiza el/la niño/a en el colegio y añadir, por ejemplo, lo que sucederá al terminar las clases. Hay veces que es posible anticipar una visita médica o un cambio en la rutina, pero otras nos encontramos con imprevistos que no podemos prever. Por ello, la posibilidad de modificar la agenda en línea y permitir que el/la niño/a sepa con antelación lo que ocurrirá, que la profesora pueda avisarle y trabajarlo pueden facilitar mucho la gestión de una situación difícil.

#### Agendas visuales para relojes inteligentes

Existen agendas visuales disponibles para relojes inteligentes, como **Day Cape** o **Children with Autism: a Visual Schedule**, que están demostrando ser muy efectivas. En muchas ocasiones, cuando las agendas digitales en tabletas resultan útiles, las aplicaciones para el reloj inteligente acaban siendo el recurso elegido por niños y niñas mayores, ya que ofrecen mayor comodidad y muchas más funcionalidades. Se configuran desde el móvil y una vez programada la agenda aparecen las actividades en el reloj inteligente, indicando cuál se está llevando a cabo, cuánto tiempo queda para que termine y qué pasará a continuación.

Los temporizadores ayudan a gestionar la espera, permiten entender y cuantificar el tiempo, promueven una buena gestión de los turnos en un juego o interacción y pueden usarse para definir el tiempo que durará una actividad.

Los relojes de arena, los temporizadores de cocina y los relojes convencionales o específicos que ofrecen apoyo visual, como el **Time timer**, son dispositivos físicos que pueden ayudar a cumplir los mismos objetivos, pero las aplicaciones digitales tienen un coste muy económico y permiten modificar el tiempo de manera sencilla, lo que no siempre es posible con los dispositivos físicos.

### **El caso de Pedro**

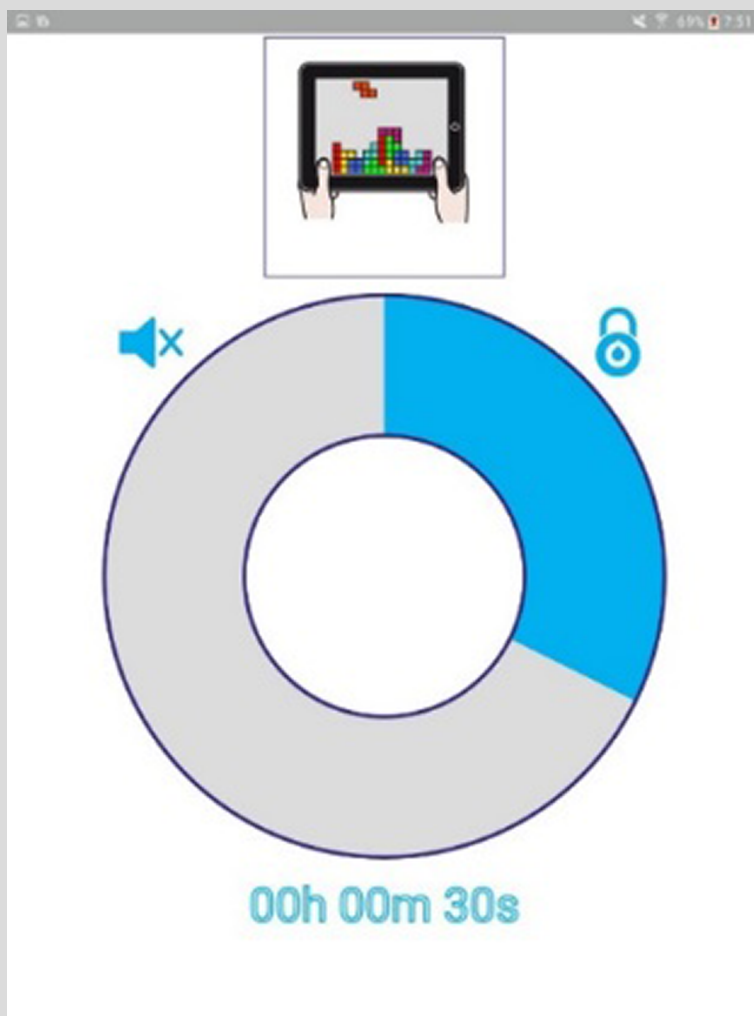
Pedro es un niño de 3 años y 8 meses que asiste al Centro de Atención Temprana. Está diagnosticado con TEA y es un niño inquieto, con poca conciencia de peligro y con dificultades para controlar los impulsos. El padre explica que últimamente están teniendo muchos problemas con el uso de la tableta, ya que en el momento de entrar por la puerta de casa la pide de manera muy insistente. Si no se la dan, suele llegar a golpearse la cabeza con el suelo debido a la ansiedad y la frustración que experimenta, y si lo hacen, ocurre lo mismo cuando se la retiran.

El primer paso que se lleva a cabo es hacer una valoración completa de tiempos de uso, contenido, forma, etc., y se ayuda a los padres a definir unos horarios para la tableta. Para facilitar que Pedro entienda y anticipe cuándo podrá jugar se decide elaborar una agenda visual, pero dado que la tableta es ahora su centro de interés se opta por hacerla física y colgarla en la pared del salón. Teniendo en cuenta las características de Pedro se estructura una agenda diaria utilizando pictogramas, donde se separan las actividades de la mañana y de la tarde. Así puede ver lo que se espera de él antes de ir a la escuela (vestirse, desayunar, etc.) y las actividades después del colegio (parque, baño, tableta, cena y dormir). Los padres deciden dejarle treinta minutos de tableta cada día después del baño, mientras preparan la cena. Cuando juega, Pedro suele buscar aplicaciones de causa-efecto o mira vídeos con efectos sensoriales, pero los padres se han dado cuenta de que necesita ese tiempo para «desconectar» y que le produce un efecto relajante.

Paralelamente, se instala en el móvil del padre la aplicación **Tempus** (ved figura 33), un temporizador visual que muestra una esfera que se va pintando en el tiempo indicado. Además, aparece un pictograma de la actividad que está realizando el niño (jugar con la tableta) para relacionar el tiempo que dispone para jugar.



Figura 33. Aplicación Tempus, de Ignacio Calle León



Fuente: Tempus.

Los primeros días Pedro se enfada cuando tiene que ir a la ducha, ya que insiste en jugar con la tableta. De igual modo, se enfada cuando llega el momento de retirar la tableta, a pesar de utilizar el temporizador. Pero al cabo de unos días de repetir siempre la misma secuencia de forma sistemática Pedro empieza a entender que después del baño siempre tiene su momento de tableta, y también va comprendiendo que puede jugar hasta que la esfera que aparece en el temporizador está toda pintada de color azul. Más adelante, los padres explican que Pedro, al llegar a casa, ya se va directo a la bañera sin protestar y que, aunque necesitan insistir un par de veces, ya deja la tableta pasada la media hora sin desregularse.

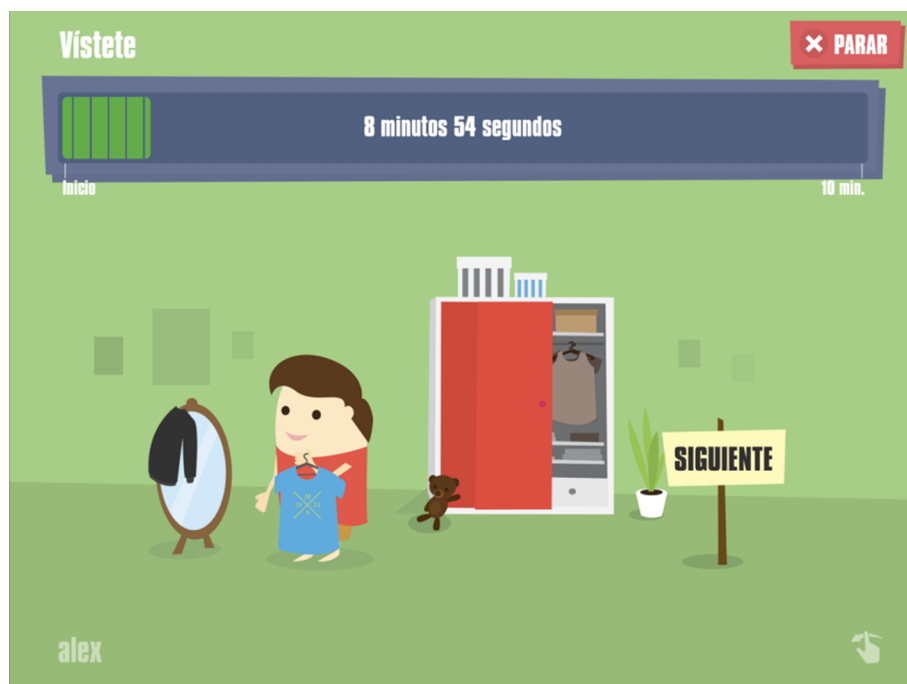
Finalmente, se decide utilizar la aplicación **Tempus** también para la hora del baño, ya que Pedro quiere ir demasiado rápido para poder jugar antes con la tableta; apenas se mete en la bañera ya quiere salir. Así que se coloca el móvil en un lugar visible y se programan quince minutos de baño, para que Pedro sepa cuándo puede salir de la bañera e ir a jugar con la tableta.

Así pues, los temporizadores pueden utilizarse junto a otros sistemas de control y gestión del tiempo, combinando recursos digitales con analógicos.

Otro uso podría ser el de marcar el tiempo que tiene un niño/a para comer, en el caso de que haya problemas en este sentido, o indicar el tiempo que debe permanecer sentado, antes de poder ir a jugar, etc.

Por otro lado, puede ocurrir que el uso de un temporizador sea contraproducente, y por ello siempre se ha de evaluar si cumple la función esperada. En algunos niños/as más ansiosos, el hecho de ver que se les va acabando el tiempo puede ser fuente de estrés y por ello no es recomendable emplear un temporizador visual. A veces, para según qué actividad que requiera concentración, el uso de un temporizador en la tableta puede distraer con mucha facilidad, centrando la atención en el temporizador y no en la tarea. Hay que tener en cuenta estas posibilidades a la hora de elegir la mejor alternativa que se adapte al niño/a y al objetivo.

Figura 34. Aplicación Happy Kids Timer, de Kids Smart Zone



Fuente: Happy Kids Timer.

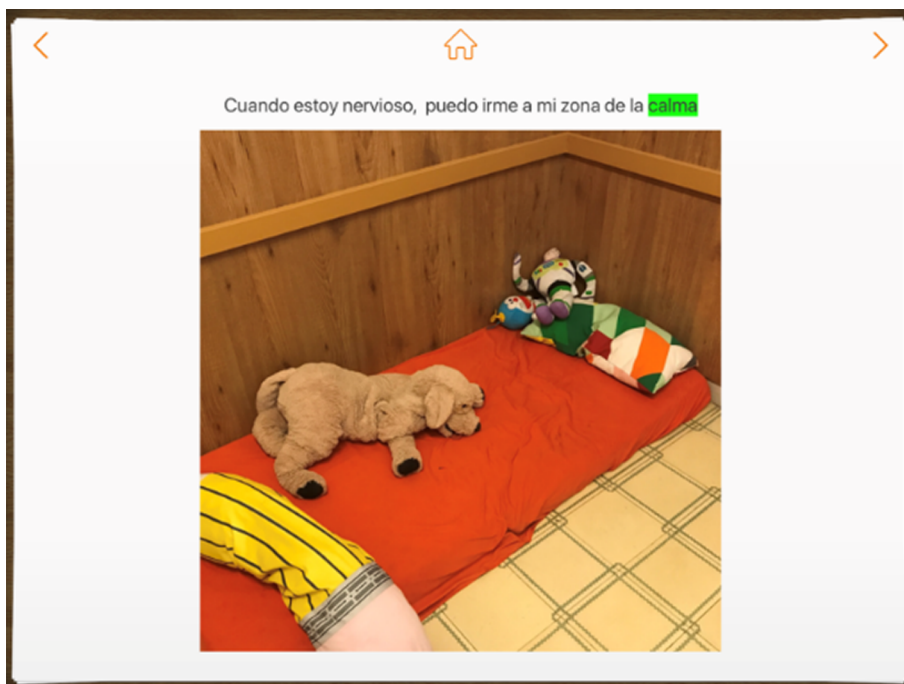
Otros ejemplos de temporizadores pueden ser **Fun time**, **Lickety Split**, **Wait 4 it** o **Mouse timer**. Algunos, como **Happy Kids Timer** (ved figura 34), incorporan, además, la posibilidad de crear agendas visuales y, junto con el temporizador, definir el tiempo para cada tarea, como hacer la cama, poner la mesa, cepillarse los dientes, etc. En otros, como **Lickety Split**, existen funciones interesantes, como un apartado llamado «vence al reloj», donde se anima al niño a realizar actividades de forma rápida, antes de que finalice una cuenta atrás, utilizada por ejemplo para recoger la habitación. También hay otros, como **Cloudy** o **Calming Bottle**, que son temporizadores visuales que ayudan a la autorregulación y se pueden utilizar como tiempo fuera, en caso de que el niño necesite un momento de calma, para volver a un estado de regulación emocional.

### 3.6.2. Gestión del espacio

Disponemos también de recursos digitales que pueden ayudar a los niños y las niñas a reducir la ansiedad ante la visita de un lugar nuevo, un cambio de domicilio o aprender las normas de comportamiento esperable en distintos contextos.

Es el caso de aplicaciones como **Historias Especiales** o **Pictello** (ved figura 35), e incluso de **Book Creator**. Son recursos pensados para crear cuentos, historias o secuencias que faciliten la comprensión y anticipación de lo que ocurrirá. Todas permiten añadir fotografías propias o imágenes de internet, así como texto y grabar audio. Es un modo muy útil de explicar qué ocurrirá en una operación, cómo será una excursión o un viaje. Así mismo, se pueden utilizar para crear historias sociales (Gray, 2004) que ayuden a adquirir mayor conciencia de las emociones, soluciones ante conflictos sociales, normas de conducta, etc. Otra posible utilidad es crear un diario visual para compartirlo con los demás, fomentando la interacción y la comunicación con un soporte visual de imagen, audio o incluso vídeos, ordenados en la tableta.

Figura 35. Aplicación Pictello, de Assistive ware



Fuente: Pictello.

Por otro lado, contamos con aplicaciones específicas de determinados lugares que pueden ayudar mucho a tener una idea del espacio, así como las actividades que se llevarán a cabo. Algunos parques de atracciones, como Disneyland Paris o Port Aventura, museos como el Prado, en Madrid, o incluso hoteles y otros eventos suelen tener su propia aplicación con información sobre el lugar.

*Doctor TEA* es una página web pensada para explicar y enseñar los procesos y visitas médicas más comunes. Ofrece fotografías, pictogramas y vídeos para mostrar cómo se realiza un análisis de sangre, una radiografía o un electro-

cardiograma, explicado para niños y niñas. También hay aplicaciones lúdicas donde el/la niño/a puede convertirse en dentista, ayudar a un niño en sus hábitos de higiene diaria, hacer de médico, etc. Todas ellas pueden ayudar a anticipar situaciones con las que se encontrarán en la vida real, igual que podemos simular determinados acontecimientos mediante el juego simbólico.

### 3.6.3. Fomento de la autonomía

Por último, existen aplicaciones que ayudan a secuenciar tareas, dividir las paso a paso para facilitar su ejecución de manera autónoma.

El hecho de desglosar una actividad permite incluir ayudas, modelos de acción y soportes para que la realización sea exitosa, ayudando al niño/a en su autoestima y autoconfianza.

**First Then Visual Schedules HD**, por ejemplo, es una aplicación pensada para crear rutinas y estructurarlas en diferentes pasos (ved figura 36). Permite utilizar fotografías propias, pictogramas, imágenes de internet y añadir audio y texto. Además, de forma complementaria se puede adjuntar un vídeo, algo muy interesante para poder mostrar cómo realizar uno de los pasos, en caso de tener dudas (videomodelaje). También tiene la opción de añadir un temporizador visual que indica cuánto tiempo hay para realizar una determinada tarea, así como paneles de elección que fomentan la autodeterminación. El funcionamiento es similar a una agenda y puede utilizarse también para este fin, sin embargo, el objetivo básico es aprender a realizar un procedimiento o secuencia de manera autónoma.

Figura 36. Aplicación FTVS HD, de Good Karma Applications



Fuente: FTVS HD.

### El caso de Marta

Marta es una niña de 4 años que ha aprendido recientemente a controlar los esfínteres. Aun así, tiene dificultades para usar el baño de manera apropiada. A menudo se marcha sin limpiarse, olvida subirse los pantalones o lavarse las manos. Tanto en casa como en el colegio le han repetido muchas veces lo que debe hacer, le han asistido e incluso tienen una secuencia de pictogramas enganchados en la puerta que le recuerdan los pasos que debe seguir, pero Marta no mejora. Por ello se decide utilizar la aplicación FTVS HD, para secuenciar el proceso de ir al baño en diferentes pasos, utilizando la tableta, ya que resulta un elemento muy motivador para ella, hasta que automatice el proceso.

En primer lugar, los padres sacan fotos de Marta sentada en el baño, cogiendo el papel de váter, tirando de la cadena, lavándose las manos, etc. Se decide hacerlo con fotografías para que sea personalizado, y dado que la niña participa en el proceso y disfruta colaborando en la preparación.

Teniendo en cuenta la capacidad de Marta se presenta la secuencia en modo lista y se añade al final una fotografía de celebración, con un panel de elección vinculado, para que sea ella quien elija cómo celebrarlo, reforzando la consecución de la secuencia de manera autónoma. También las opciones de premio las deciden conjuntamente

entre los padres y la niña, y entre ellas está bailar una canción, chocar la mano, dar un abrazo o tres saltos hacia arriba.

Marta empieza muy motivada. Cada vez que realiza una acción debe tocarla en la lista de pasos para pasar a la siguiente. Aunque necesita muy poca ayuda para comprender el funcionamiento de la *app* y seguir los pasos comentados, se observa que también tiene dificultades a la hora de lavarse las manos, ya que le ocurre lo mismo y olvida secárselas o enjuagarse el jabón. Así que se decide incorporar un vídeo, que Marta reproduce mientras se lava las manos, que le va indicando las acciones que ha de realizar y que la orienta en cuanto al tiempo que debe destinar a cada paso. La niña imita perfectamente el vídeo y luego elige el modo de celebrar que lo ha hecho perfectamente.

En cuestión de pocos días se observa un cambio en el colegio, ya que Marta se muestra autónoma y tiene interiorizados los pasos que ha de seguir, sin ningún tipo de soporte. Poco a poco empieza a dejar de usar la aplicación, excepto algunos días para elegir la celebración, y al cabo de unas semanas ya nunca se acuerda de utilizarla, porque no la necesita.

Otros ejemplos de aplicaciones pensadas para el mismo fin podrían ser **Kids to do list**, **Choiceworks**, **Time in**, **Do it** o toda la serie de aplicaciones de **IDo**, que consta de diferentes recursos para secuenciar tareas y actividades relacionadas con la vida diaria: higiene, vestido, cocina, limpieza, etc. Cada una de ellas ofrece secuencias preestablecidas y juegos para aprender el orden adecuado, pero, además, permite crear tus propias secuencias añadiendo fotos personalizadas.

Por otro lado, para aprender la ordenación temporal de algunas acciones, puede ser útil emplear aplicaciones de series y secuencias que tratan de ayudar a reflexionar sobre el orden esperado de algunos acontecimientos o tareas. La aplicación **Secuencias**, de Exerkids, o **Isecuencias**, de Fundación Planeta Imaginario, son algunos ejemplos. Aunque la mayoría son secuencias preestablecidas, que no permiten añadir las propias, hay algunas, como **Haciendo secuencias**, que sí tienen un apartado para añadir fotos y crear tus propias secuencias para jugar, posteriormente, a que el/la niño/a las ordene.

### 3.7. Autorregulación y habilidades socioemocionales

En este apartado exploraremos qué recursos pueden ser útiles para favorecer la **regulación emocional**, así como la **comprensión y gestión de las emociones**, tanto las propias como las ajenas. Así mismo, conoceremos herramientas pensadas para adquirir y desarrollar **habilidades sociales**.

La autorregulación emocional tiene una función de adaptación al ambiente; la regulación supone observar, evaluar y manejar las emociones a favor de un mejor funcionamiento del individuo en una situación dada. Una buena autorregulación emocional durante los primeros años de vida correlaciona con mayor grado de autonomía y con el desarrollo de habilidades de interacción social (Crockenberg y Leerkes, 2000).

Entendemos que un niño está desregulado cuando está invadido por una emoción, positiva o negativa, que le hace difícil controlarse. Hay veces que una alegría extrema puede terminar en un mordisco, o la angustia se puede manifestar en gritos, movimiento extremo o parálisis y bloqueo, a veces la rabia o el dolor generan conductas de agresividad... Todos son ejemplos donde las emociones toman el control y aparecen conductas disfuncionales.

Cuando pensemos en estrategias para facilitar un estado de regulación emocional nunca debemos olvidar el contexto, ya que muchas veces la desregulación aparece por motivos extrínsecos, y por lo tanto hay variables del entorno que podemos controlar para garantizar un estado de tranquilidad adecuado.

Para mejorar la capacidad de autorregulación emocional en los/as niños/as, disponemos de estrategias sensorio-motoras, lingüísticas y metacognitivas.

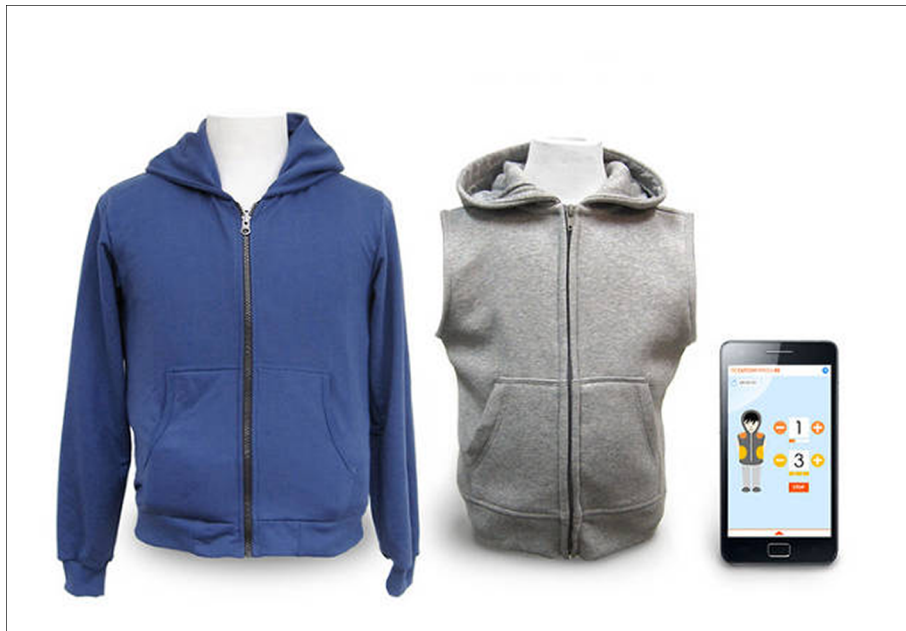
Se han comentado al inicio las **aplicaciones sensoriales**, que pueden ser utilizadas para enseñar el principio de causa-efecto, pero también pueden ser un recurso muy valioso para ayudar a recuperar un estado de calma tras una situación de crisis. En estos casos, más que nunca, hay que tener en cuenta la edad y las características del niño/a, así como el contexto y las soluciones intentadas, ya que el uso de la tableta para calmar a un niño/a pequeño cuando tiene una rabieta es altamente eficaz, pero muy poco recomendable. Es durante los primeros años de vida cuando se aprenden técnicas y mecanismos de autorregulación, ya sea mediante los padres al principio, que acogen y contienen, ya sea a través de procesos cognitivos más adelante. Si siempre que el/la niño/a se desregula encuentra la tableta para calmarse, le estaremos privando de oportunidades para aprender a hacerlo de otro modo. Por otro lado, algunos niños/as en determinadas situaciones sí pueden requerir una ayuda como la tableta para evitar una desregulación que tendrá un efecto mucho más negativo para la persona y para el entorno.

Un/a niño/a con TEA puede experimentar a veces crisis muy intensas motivadas, por ejemplo, por sus alteraciones sensoriales. Un centro comercial con demasiado ruido o determinados contextos donde no es posible controlar los estímulos sensoriales puede generar mucha ansiedad y alteraciones de conducta reactivas. En este caso, puede ser útil llevar cascos o taponos, pero hay veces que no se puede mitigar el estímulo aversivo, por lo que usar una aplicación sensorial que ayude al niño/a a cambiar el foco de atención y centrarse en estímulos agradables y relajantes puede marcar una diferencia muy importante.

La tecnología permite también contar con dispositivos como **T-Jacket**, para ayudar a niños y niñas con alteraciones sensoriales a regularse. T-Jacket es un chaleco o jersey aparentemente normal que cuenta con un detector de pulsaciones (solo algunas versiones), y cuando detecta que el usuario se está poniendo nervioso se infla y ejerce una presión que ayuda a recuperar el estado de calma. La estimulación táctil, vestibular y propioceptiva es muy útil para algunos/as niños/as con alteraciones sensoriales, ya que puede facilitar la

autorregulación emocional. Este dispositivo, que también puede controlarse desde el teléfono móvil, es una herramienta pensada específicamente para ello (ved figura 37).

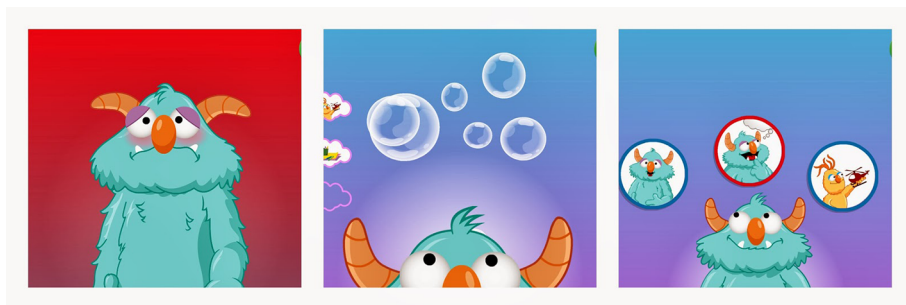
Figura 37. T-Jacket, de Tware



Fuente: T-Jacket.

Otro tipo de recursos muy útiles son las aplicaciones que ayudan a entrenar la **respiración y proponen ejercicios de relajación**. La aplicación **Respira, piensa, actúa** es muy recomendable para niños/as pequeños/as; un monstruo afable y divertido enseña a los niños/as a realizar respiraciones profundas, pensar posibles soluciones y ponerlas en práctica (véase figura 38).

Figura 38. Aplicación Respira, piensa, actúa, de Sesam Street



Fuente: Respira, piensa, actúa.

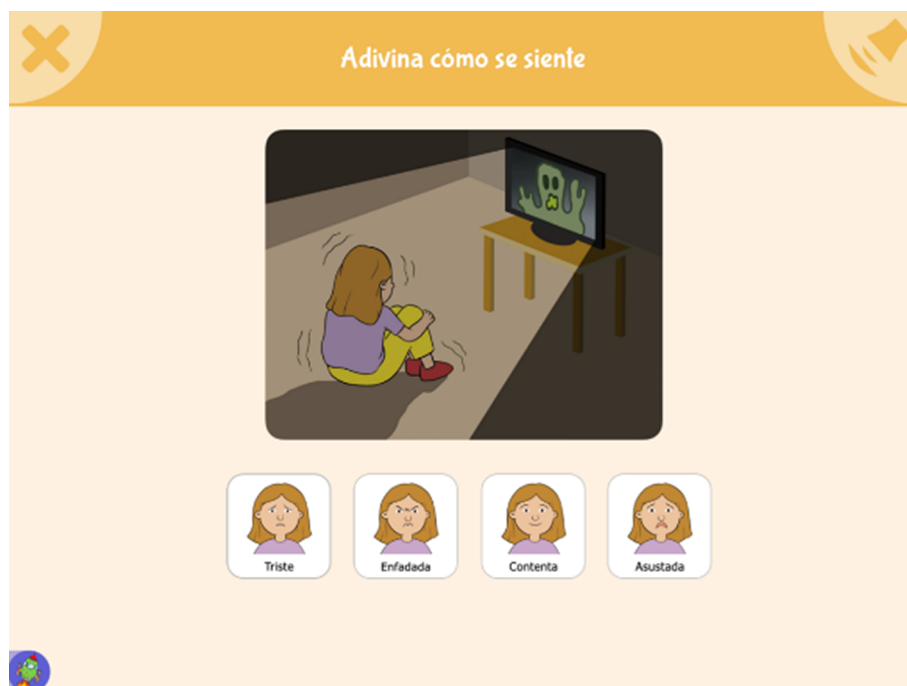
Otras aplicaciones, como **Respira profundo** o **Breathing Zone**, ofrecen un apoyo visual para guiar al niño/a en la respiración. Cuentan con música relajante y se pueden configurar para diferentes tipos de respiración, controlar los tiempos, repeticiones, etc., y una vez empieza la sesión aparece una esfera que se agranda para inspirar y se encoje para expirar.



Como parte de las estrategias lingüísticas de autorregulación, encontramos que el conocimiento y la identificación de las emociones es el primer paso para poder controlarlas. Por ello, a continuación se comentarán algunas aplicaciones que persiguen el aprendizaje y reconocimiento de las emociones.

**ABA emotions**, **Proyecto emociones** y **Cuentos para reconocer las emociones** son algunas aplicaciones que persiguen este fin. Pero hay algunas que destacan por diferentes motivos. **Emoplay**, por ejemplo, es una aplicación que dispone de tecnología de reconocimiento facial y anima al niño a expresar diferentes emociones ante la cámara, que evalúa la ejecución. **Vamos a aprender las emociones**, por otro lado, es una aplicación sencilla de reconocimiento facial de emociones, pero permite añadir fotografías propias de emociones y las incorpora a los juegos, de modo que el/la niño/a puede tomarse fotos haciendo distintas caras, así como a familiares, etc. **AutisMIND** es una aplicación con cientos de actividades para trabajar las emociones, pero incorpora un apartado muy interesante, donde el/la niño/a ha de inferir la emoción del personaje por el contexto, sin ver la cara del protagonista de la situación (ved figura 39). **Termotic**, por su lado, actúa como un diario donde registrar las emociones experimentadas a lo largo del día y trata de ayudar a conocer la intensidad de las diferentes emociones, lo que implica un paso más en el manejo y control de estas.

Figura 39. Aplicación AutisMIND, de IDAPP MIND

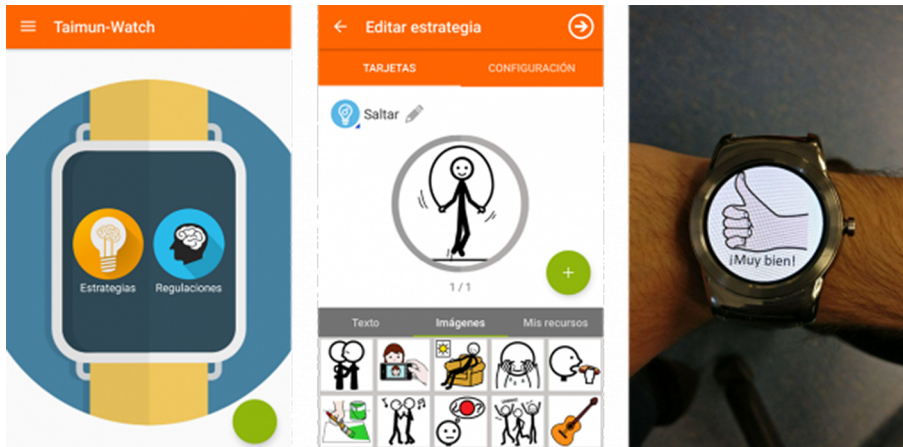


Fuente: AutisMIND.

Los relojes inteligentes analizan la frecuencia cardíaca y pueden resultar útiles para cuantificar, por ejemplo, el grado de ansiedad. Pero cuando se trata de niños y niñas en edades tempranas se están haciendo pruebas con relojes como

**Taimun-watch**, que están específicamente pensados para detectar elevados niveles de ansiedad y sugerir estrategias de regulación, a través de pictogramas, fotografías o vídeos que ayuden al niño/a a calmarse (ved figura 40).

Figura 40. Taimun Watch, de Fundación Orange



Fuente: Taimun Watch.

En cuanto a cuentos, también existen muchos en formato aplicación que hablan sobre las emociones y ayudan a gestionarlas, con diferentes técnicas y recursos. Es el caso de la *app* **Pequeño y valiente**, que habla del miedo y cómo afrontarlo, o bien la aplicación **Colección emociones**, que a través de diferentes cuentos habla sobre las emociones de una manera muy clara y fácil de entender. Otras, como **La historia de Dracolino**, además de un cuento incorporan algunos juegos para reforzar el aprendizaje de las emociones. No dejan de ser cuentos, pero tienen el aliciente de ser interactivos y dinámicos, promoviendo la atención y motivación del niño/a. Además, basta un proyector o pizarra digital para poder proyectarlos y reflexionar conjuntamente sobre las distintas emociones, compartir experiencias personales y fomentar la comprensión y el *insight*.

En cuanto a aplicaciones para desarrollar la comprensión social y las habilidades sociales, la mayoría están en inglés y van dirigidas a niños y niñas mayores. **AutisMIND** o **Hábilmente** son de los pocos recursos que también se centran en desarrollar habilidades relacionadas con la teoría de la mente, necesaria para el posterior aprendizaje de recursos y habilidades sociales de interacción.

Aunque hemos comentado recursos para la creación de historias sociales, cabe destacar las aplicaciones basadas en el *Social Thinking* (Winner, 2009), conocidas como **Social Detective** (en inglés).

Una aplicación en español pensada para enseñar a los/as niños/as pequeños/as la importancia de compartir es **Sharing with Duckie Deck**, que a través de diferentes juegos trabaja el juego cooperativo, los turnos y la importancia de compartir.

## Resumen

Como hemos podido ver, la tecnología puede ser un elemento facilitador en atención temprana, ya que permite superar barreras, fomentar la autonomía y el bienestar del niño/a y su familia. Aun así, las tecnologías mal utilizadas representan un riesgo y pueden llegar a ser contraproducentes.

Para ello, hemos intentado exponer las consideraciones más importantes de cara al uso de las TIC en población infantil, considerando las técnicas y estrategias de implementación basadas en las buenas prácticas. Así garantizamos el uso funcional de los diferentes dispositivos, acorde a los objetivos terapéuticos.

La tecnología es una herramienta, no una intervención. Como tal puede ser utilizada para la consecución de determinadas metas, pero siempre partiendo de una valoración exhaustiva de las características del niño/a, el contexto y el propio dispositivo.

Por otro lado, la versatilidad de las TIC permite una personalización de la tecnología, por lo que es necesario adecuarla a las necesidades específicas del niño/a y su familia. Es deber del facilitador o facilitadora formarse, aprender y conocer recursos suficientes para encontrar la solución que mejor se adapte al niño/a y al objetivo preestablecido.



## Bibliografía

Aguaded, J. I. (1999). *Convivir con la televisión. Familia, educación y recepción televisiva*. Barcelona: Paidós.

Åkerlund, E., Esbjörnsson, E., Sunnerhagen, K. S., y Björkdahl, A. (2013). Can computerized working memory training improve impaired working memory, cognition and psychological health? *Brain Injury*, 27(13-14), 1649-1657.

American Academy of Pediatrics (2018). *Children and Media Tips from American Academy of Pediatrics*. Consultado 6 diciembre 2019, desde <https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/aap-press-room/news-features-and-safety-tips/Pages/Children-and-Media-Tips.aspx>

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5.ª ed.). Arlington, VA: Author.

Anderson, P., Jacobs, C., y Rothbaum, B. (2004). Computer-supported cognitive behavioral treatment of anxiety disorders. *Journal of Clinical Psychology*, 60, 253-267.

Baños, R. M., Quero, S., Botella, C., García-Palacios, A., y Bretón-López, J. (2007). Nuevos desarrollos en el uso de la realidad virtual en psicología clínica. En G. Cárdenas-López, A. Vite-Sierra y L. Villanueva (Comp.), *Ambientes Virtuales para la Educación y la Rehabilitación Psicológica* (pp. 113-122). México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.

Barr, R., Danziger, C., Hilliard, M., Andolina, C., y Ruskis, J. (2010). Amount, content and context of infant media exposure: A parental questionnaire and diary analysis. *International journal of early years education*, 18, 107-122.

Bauminger-Zviely, N., Eden, S., Zancanaro, M., Weiss, P. L., y Gal, E. (2013). Increasing social engagement in children with high-functioning autism spectrum disorder using collaborative technologies in the school environment. *Autism*, 17(3), 317-339.

Bergman-Nutley, S., y Klingberg, T. (2014). Effect of working memory training on working memory, arithmetic and following instructions. *Psychological Research*, 78, 869-877.

Bigorra, A., Garolera, M., Guijarro, S., y Hervás, A. (2016). Long term far-transfer effects of working memory training in children with ADHD: A randomized controlled trial. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 25(8), 853-867.

Bigorra, A., Garolera, M., Guijarro, S., y Hervás, A. (2016). Impact of working memory training on hot executive functions (decision-making and theory of mind) in children with ADHD: A randomized controlled trial. *Neuropsychiatry*, 6(5), 251-263.

Bornas, X., Tortella-Feliu, M., Llabrés, J., y Fullana, M. A. (2001). Computer-Assisted Exposure Treatment for Flight Phobia: a Controlled Study. *Psychotherapy Research*, 11, 259-273.

Bornas, X., Rodrigo, T., Barceló, F., y Toledo, M. (2002). Las nuevas tecnologías en la terapia cognitivo-conductual: una revisión internacional. *Journal of Clinical and Health Psychology*, 2(3), 533-541.

Botella, C., Quero, S., Serrano, B., Baños, R., y García-Palacios, A. (2009). Avances en los tratamientos psicológicos: la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *Anuario de Psicología*, 40(2), 155-170.

Brown, A., y Council on Communications and Media (2011). Media use by children younger than 2 years. *Pediatrics*, 128(5), 1040-1045.

Caspar, F. (2004). Technological Developments and Applications in Clinical Psychology and Psychotherapy: Summary and Outlook. *Journal of clinical psychology*, 60, 347-349.

Christakis D. A., Zimmerman F. J., Di Giuseppe D. L., y McCarty C. A. (2004). Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics*, 113(4), 708-713.

Christakis D. A., Ramírez J. S., y Ramírez J. M. (2012). Overstimulation of newborn mice leads to behavioral differences and deficits in cognitive performance. *Scientific Reports*, 2(546).

Christakis, D. A., Ramirez, J. S., Ferguson, S., Ravinder, S., y Ramirez, J. M. (2018). How early media exposure may affect cognitive function: A review of results from observations in humans and experiments in mice. *PNAS*, 115(40), 9851-9858.

- Corbella, R., y S. Boix, H. (2005). Recursos para la aplicación de las nuevas tecnologías en la educación del alumnado con necesidades educativas derivadas de discapacidad visual en edades tempranas. *Integración: Revista Sobre Ceguera y Deficiencia Visual*, 46, 13-22.
- Corbet, B. A., y Simon, D. (2013). Adolescence, stress and cortisol in autism spectrum disorders. *Open Access Autism*, 1(1), 2.
- Crockenberg, S., y Leerkes, E. (2000). Infant social and emotional development in family context. En C. H. Zeanah, Jr. (Ed.), *Handbook of infant mental health* (pp. 60-90). New York: The Guilford Press.
- Delgado, C. I. (2012). *Personas que utilizan tecnología para comunicarse*. Madrid: Ceapat-Imser-so.
- Difede, J., y Hoffman, H. G. (2002). Virtual reality exposure therapy for World Trade Center Post-traumatic Stress Disorder: a case report. *Cyberpsychology Behavior*, 5(6), 529-35.
- Fernández-Calvo, B., Rodríguez-Pérez, R., Contador, I., Rubio-Santorum, A., y Ramos, F. (2011). Eficacia del entrenamiento cognitivo basado en nuevas tecnologías en pacientes con demencia tipo Alzheimer. *Psicothema*, 23(1), 44-50.
- Ferreira, J. A., Méndez, A., y Rodrigo, M. A. (2009). El uso de las TIC en la Educación Especial. Descripción de un sistema informático para niños discapacitados visuales en etapa preescolar. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 3.
- Flecher, S., y DART Team (2015). *App Wheel*. Consultado 6 diciembre 2019, desde <https://dart.ed.ac.uk/app-wheel-update/>
- Frey, C., y Osborne, M. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? *Oxford Martin*, 114. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Gold, J., y Mahrer, N. (2017). Is Virtual Reality Ready for Prime Time in the Medical Space? A randomized Control Trial of Pediatric Virtual Reality for Acute Procedural Pain Management. *Pediatric Psychology*, 1-10.
- Goodwin, M. S., Groden, J., Velicer, W. F., Lipsitt, L. P., Baron, M. G., Hofmann, S. G., y Groden, G. (2006). Cardiovascular Arousal in Individuals With Autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 21(2), 100-123.
- Gray, C., y Leich-White, A. (2004). Mi libro de Historias Sociales. *Jenison Autism Journal*, 16.
- Instituto Nacional de Estadística (2019). *Encuesta sobre Equipamiento y Uso de Tecnologías de Información y Comunicación en los Hogares*. Consultado 6 diciembre 2019, desde [https://www.ine.es/prensa/tich\\_2019.pdf](https://www.ine.es/prensa/tich_2019.pdf)
- Kahan, M., Tanzer, J., Darvin, D., y Borer, F. (2000). Virtual Reality-Assisted Cognitive-Behavioral Treatment for Fear of Flying: Acute Treatment and Follow-up. *CyberPsychology and Behavior*, 3, 387-392.
- Kardaras, N. (2016). *Glow Kids: How Screen Addiction Is Hijacking Our Kids - and How to Break the Trance*. Nueva York: St. Martin's Press.
- Lillard, A. S., y Peterson, J. (2011). The immediate impact of different types of television on young children's executive function. *Pediatrics*, 128(4), 644-649.
- Liss, M., Fein, D., Allen, D., Dunn M., Feinstein, C., Morris, R. et al. (2001). Executive functioning in high-functioning children with autism. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 261-270.
- Llopis Goig, R. (2004). La mediación familiar del consumo infantil de televisión. Un análisis referido a la sociedad española. *Rev Comunicación y sociedad*, XVII(2), 125-147.
- Malloy, K. M., y Milling, L. S. (2010). The effectiveness of virtual reality distraction for pain reduction: A systematic review. *Clinical Psychology Rev*, 30, 1011-1018.
- Newman, M. G. (2004). Computers in the assessment and cognitive-behavioral treatment of clinical disorders: anxiety as a case in point. *Behavior Therapy*, 28, 211-235.
- Newman, M. G. (2004). Technology in psychotherapy: an introduction. *JCLP/In Session*, 60, 141-145.

Pedrero-Pérez, E. J. y cols. (2018). TIC: uso problemático de Internet, videojuegos, teléfonos móviles, mensajería instantánea y redes sociales mediante el MULTICAGE-TIC. *Adicciones*, 30(1), 19-32.

Pérez, L. et al. (2014). Good practice and results of an extended comparative study of communicators based on normalized mobile devices. *Conferencia Internacional de Tecnologías Innovadoras para el Trastorno del Espectro del Autismo*. Valencia.

Quiroga Méndez, M. P. (2011). El Impacto de las Nuevas Tecnologías y las Nuevas Formas de Relación en el Desarrollo. *Psicología Educativa*, 17(2), 147-161.

Renilla, M., Pedrero, A., y Sánchez, A. (2010). Autismo y TIC'S. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 169-177.

Sadao, K., y Robinson, N. (2010). Assistive Technology for Young Children: Creating Inclusive Learning Environments. *Brookes Publishing Company*, 256.

Schmitt, K., y Anderson, D. (2002). Television and reality: Toddlers' use of visual information from video to guide behavior. *Media Psychology*, 4(1), 51-76.

Shamsuddin, S., Yussof, H., Ismail, L., Hanapiah, F., Mohamed, S., Piah, H., y Zahari, N. (2012). Initial response of autistic children in human-robot interaction therapy with humanoid robot NAO. *Proceedings - 2012 IEEE 8th International Colloquium on Signal Processing and Its Applications, CSPA 2012*. DOI: <https://doi.org/10.1109/CSPA.2012.6194716>

Sparrow, B., Liu, J., y Wegner, D. (2011). Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*, 333, 776.

Twenge, J., y Campbell, K. (2018). Associations between screen time and lower psychological well-being among children and adolescents: Evidence from a population-based study. *Preventive Medicine Reports*, 12, 271-283.

Weisblatt, E. J., Langensiepen, C. S., Cook, B., Dias, C., Plaisted, K., Grant, Dhariwal, M.,... Belmonte, M. K. (2019). A Tablet Computer-Assisted Motor and Language Skills Training Program to Promote Communication Development in Children with Autism: Development and Pilot Study. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(8), 643-665. DOI: <https://doi.org/10.1109/CSPA.2012.6194716>

Winner, M., y Crooke, P. (2009). Social Thinking: A Training Paradigm for Professionals and Treatment Approach for Individuals with Social Learning/Social Pragmatic Challenges. *Perspectives on Language Learning and Education*, 16, 62-69.

Zimmerman F. J., y Christakis D. A. (2007). Associations between content types of early media exposure and subsequent attentional problems. *Pediatrics*, 120(5), 986-992.

