
Noves tecnologies per a la intervenció en atenció precoç

PID_00269951

Alex Escolá Serra

Temps mínim de dedicació recomanat: 5 hores



**Alex Escolá Serra**

Psicòleg infantojuvenil especialitzat en atenció precoç, TEA i noves tecnologies. Treballa al Centre de Desenvolupament Infantil i Atenció Precoç Delta i al Centre IDAPP. Compagina la pràctica clínica amb la docència de diversos màsters i graus en diferents universitats. Co-fundador d'IDAPP MIND, una empresa dedicada a la creació d'eines TIC per a persones amb diversitat funcional i autor de l'aplicació mòbil AutisMIND per a estimular la cognició social i la teoria de la ment en infants amb TEA.

L'encàrrec i la creació d'aquest recurs d'aprenentatge UOC han estat coordinats per la professora: Marta Reinoso (2020)

Primera edició: febrer 2020
© Alex Escolá Serra
Tots els drets reservats
© d'aquesta edició, FUOC, 2020
Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona
Realització editorial: FUOC

Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars dels drets.

Índex

Introducció	5
1. Ús de les TIC en població infantil	7
1.1. Ús de les TIC en població infantil	7
1.2. Riscos i desavantatges de les TIC	8
1.3. Recomanacions d'ús	10
2. Implementació personalitzada de les TIC	13
2.1. Usuari	13
2.2. Context	16
2.3. Tecnologia	20
3. Potencial de les TIC per a la intervenció en infants de 0 a 6 anys i les seves famílies	26
3.1. Aplicacions i recursos d'iniciació	26
3.2. Recursos educatius per a l'aprenentatge	30
3.2.1. Estimulació de funcions i d'habilitats cognitives	30
3.2.2. Creació de contingut	31
3.2.3. Lectoescriptura i matemàtiques	33
3.3. Programació i robòtica	36
3.4. Llenguatge i comunicació	38
3.5. Comunicació augmentativa i alternativa (CAA)	42
3.6. Autonomia, gestió del temps i de l'entorn	45
3.6.1. Gestió del temps	45
3.6.2. Gestió de l'espai	50
3.6.3. Foment de l'autonomia	51
3.7. Autoregulació i habilitats socioemocionals	53
Resum	58
Bibliografia	59

Introducció

Les tecnologies de la informació i la comunicació (TIC) fan referència al conjunt d'elements, tècniques, aplicacions i recursos tecnològics utilitzats per al tractament i la transmissió de la informació. A Espanya, segons dades de l'Institut Nacional d'Estadística (INE, 2019), el 86,7% dels infants de deu anys utilitzen internet i el 22,3% té mòbil; als quinze anys, pràcticament tots es connecten a internet diàriament (98,0%) i tenen un telèfon intel·ligent (93,8%). Aquestes dades exemplifiquen l'abast de les TIC en l'àmbit de les telecomunicacions, però cada dia apareixen nous avenços tecnològics que impliquen noves possibilitats (vehicles autònoms, ulleres de realitat augmentada, drons, robòtica, dades massives, intel·ligència artificial, etc.). Som davant d'una revolució tecnològica que en pocs anys canviarà la vida tal com la coneixem.

D'altra banda, l'ús de les TIC comporta riscos evidents quan se n'abusa o se'n fa un mal ús, però a causa del ràpid impacte que han tingut les noves tecnologies en la societat encara no sabem amb certesa com pot arribar a afectar-nos a llarg termini. Quins efectes biopsicosocials implicarà l'ús de les TIC en l'ésser humà i en la societat? Quines possibles alteracions del neurodesenvolupament pot causar la sobreexposició perllongada a pantalles en una població cada vegada més jove? Sens dubte són preguntes importants que requereixen atenció, i cada vegada més estudis se centren en investigar aquest fenomen.

Tenint en compte tota aquesta informació, també sembla lògic preguntar-se quina és la situació de les TIC en l'àmbit terapèutic: com s'utilitzen en la intervenció clínica?; i més concretament, quines possibles aplicacions tenen les noves tecnologies en l'atenció precoç?

A continuació s'exposaran algunes característiques de les TIC i se'n tractarà l'ús en la població infantil, l'impacte en les primeres etapes del desenvolupament, els possibles riscos i beneficis i les consideracions prèvies de cara a la seva implementació. Així mateix, s'analitzaran alguns dels recursos més recomanables en el cas de diferents tipus d'intervencions.

1. Ús de les TIC en població infantil

Abans de centrar-nos en els possibles usos de la tecnologia i exposar les bases metodològiques per a implementar-la en la infantesa, és important conèixer les característiques inherents dels dispositius que en fan una eina útil de treball. Analitzarem els beneficis i els riscos de les TIC i reflexionarem sobre la seva funcionalitat com a eina terapèutica en infants de curta edat.

1.1. Ús de les TIC en població infantil

Les noves tecnologies permeten una **intervenció individualitzada**, ja que avui dia hi ha infinitat d'aplicacions i moltes són configurables i molt versàtils, per la qual cosa es poden adaptar a les necessitats de cada usuari. Les tauletes i els altres dispositius tàctils funcionen per mitjà de **diferents canals sensorials** que ofereixen estimulació visual, auditiva, tàctil i fins i tot vestibular; això fomenta l'atenció i la motivació de l'infant, però, el que és més important, promou l'ús de diferents vies de transmissió de la informació, facilita l'accessibilitat al contingut i permet una millor comunicació i aprenentatge.

En relació amb el punt anterior, les TIC possibiliten crear **contextos dinàmics, lúdics i atractius** que siguin divertits i variats. És fàcil proporcionar retroacció i **reforçadors immediats** que ajudin a mantenir la motivació i a aprendre dels errors. Però, sobretot, les TIC permeten a l'infant desenvolupar-se en un entorn previsible, controlat i amb unes contingències clares; és a dir, l'usuari sap en tot moment que prement un botó determinat passarà una cosa en concret. Hi ha una lògica comprensible que guia l'infant pel contingut i fa que se senti segur, amb el control de la situació. Aquest factor és més important del que sembla, especialment quan pensem en infants amb trastorns emocionals o dificultats per a comprendre el món que els envolta.

Un altre benefici important de la tecnologia radica en el fet que és **present i accessible** en tots els contextos de la vida de l'infant. Gràcies a la globalització del coneixement es pot trobar informació sobre una malaltia rara i aconseguir una guia en pocs minuts, o utilitzar un comunicador dinàmic al parc gràcies a la portabilitat de les tauletes i dels mòbils. Així mateix, és molt fàcil coordinar **actuacions conjuntes** entre diversos professionals mitjançant una videotrucada, o portar un registre automàtic de l'avenç i l'evolució d'un infant amb dificultats de llenguatge mentre utilitza una aplicació. Aquests són alguns exemples dels avantatges que brinden les tecnologies per al tractament.

Els sistemes informàtics ofereixen entorns i situacions controlables, estimulació multisensorial que afavoreix el processament cognitiu; són eines motivadores i reforçadores que promouen l'atenció i disminueixen la frustració davant dels errors, permeten el treball autònom i el desenvolupament de capacitats d'autocontrol; són adaptables a les característiques personals, la qual cosa afavoreix el ritme d'aprenentatge, a més de ser flexibles i versàtils (Renilla, Pedrero, i Sánchez, 2010).

En l'àmbit terapèutic, nombrosos estudis veuen **eficàcia en les intervencions psicològiques mediatas per la tecnologia** (Caspar, 2004; Newman, 2004), per exemple per a l'abordatge de trastorns d'ansietat (Anderson, Jacobs, i Rothbaum, 2004), de fòbies específiques (Kahan i col., 2000) i de trastorn d'estrès posttraumàtic (Difede et al., 2002) en adults. Ara bé, tenim menys informació per a la franja d'edat de 0 a 6 anys a causa, en part, de la gran controvèrsia que hi ha sobre la idoneïtat de les TIC en infants petits. Així mateix, cada vegada és més difícil dur a terme investigacions, ja que l'evolució de la tecnologia deixa obsoletes aplicacions, programes, i fins i tot dispositius, en molt poc temps.

Tot i això, s'han trobat proves que posen de manifest l'efectivitat de les intervencions en la població infantil per mitjà de les TIC per al desenvolupament de la memòria de treball i de les funcions executives (Bigorra, 2016); en el suport a preescolars amb discapacitat visual (Corbella i Boix, 2005; Ferryra i col., 2009); en infant amb TEA per a promoure les habilitats socials (Bauminger-Zviely, 2013) o les habilitats comunicatives i lingüístiques (Weisblatt, 2019); i també en la millora dels aprenentatges mitjançant la creació d'entorns inclusius (Sadao, 2010), entre altres.

Per a concloure, cal tenir en compte el potencial de les noves tecnologies per a ajudar infants i infants amb dificultats amb recursos per a **intervenir en múltiples àrees del desenvolupament**, com ara la comunicació i el llenguatge, la motricitat, les funcions cognitives, l'autonomia, l'aprenentatge, la interacció social, l'autoregulació emocional, etc.

Vegeu també

Més endavant, a l'apartat «Potencial de les TIC per a la intervenció en infants de 0 a 6 anys i les seves famílies», aprofundirem en aquests aspectes.

1.2. Riscos i desavantatges de les TIC

Tots som conscients de les possibles dificultats, perills i riscos derivats de l'ús de les TIC, sobretot quan s'utilitzen sense control, sense supervisió d'un adult i sense disposar d'informació per a seleccionar el recurs adequat.

Quan parlem de petita infància, inevitablement cal tenir en compte el **context familiar** en el qual s'usa la tecnologia. Ramón Llopis, partint del treball d'Aguaded (1999), ja afirmava fa quinze anys que «La influència de la televisió en la vida infantil passa pels pares, tot i que ells no siguin conscients del paper mediador que exerceixen. La relació no és bilateral: televisió-nens, sinó intervinguda: televisió-pares-nens» (Llopis, 2004, pàg. 130). Aquesta consideració

és igualment aplicable en l'ús de qualsevol dispositiu digital d'avui dia, ja que el control i l'ús de les TIC depèn de les estratègies educatives que utilitzen els pares per a regular-ne el consum.

El **contingut multimèdia** que es consumeix per mitjà de dispositius com ara la televisió, el mòbil o les tauletes està pensat per a captar l'atenció i utilitza tècniques de neuromàrqueting atractives per a enganxar l'usuari. Els infants hi estan exposats des d'edats molt primerenques, i és important conèixer com pot impactar una **sobreexposició a les pantalles** en el desenvolupament cerebral, sobretot durant els primers anys de vida.

En aquest sentit, estudis longitudinals han trobat relació entre una major exposició a les pantalles en la primera infància amb un major dèficit d'atenció als set anys (Christakis, 2004). També autors més recents com Kardaras (2016) conclouen que la sobreexposició a les pantalles s'ha relacionat amb una reducció del còrtex frontal, la qual cosa genera més impulsivitat, comportaments addictius, agressivitat i dificultats en la presa de decisions. En la mateixa línia, s'ha relacionat una major exposició a les pantalles amb un menor benestar general en menors d'edats compreses entre els dos i els disset anys, que mostren menys curiositat, autocontrol i estabilitat emocional (Twenge i Campbell, 2018). També la literatura centrada en els efectes de l'abús de les pantalles en persones amb discapacitat assenyala conclusions similars, i veu una relació directa amb l'augment de l'estrès, la hiperexcitació i la desregulació emocional (Goodwin, 2006; Corbett i Simon, 2013).

La sobreexposició a les pantalles durant els primers anys de vida afectarà, d'una manera o d'una altra, el neurodesenvolupament de l'infant.

Encara cal molta investigació per a determinar com afecten exactament diferents variables, com ara el temps d'exposició, el contingut que es consumeix, la interactivitat amb el dispositiu, l'edat de l'infant, etc., però és fàcil pensar que si se sotmet el cervell de manera perllongada a una hiperestimulació constant d'entrades sensorials atractives després sigui difícil romandre atent davant de l'explicació d'un professor a l'aula, per exemple.

Tanmateix, les noves tecnologies ja formen part de la nostra realitat; hem de prendre consciència dels riscos que comporten i actuar amb cautela. No es tracta de prohibir-les, perquè, com hem pogut veure, la innovació tecnològica pot ser molt positiva i beneficiosa, però hem de tenir cura de com usem les TIC i fer-ho d'una manera responsable evitant l'exposició excessiva, especialment en la població infantil.

D'altra banda, cal tenir en compte que avui dia han canviat algunes formes de **relació social** i és una dinàmica comuna quedar en línia després de l'escola per a fer una batalla o connectar-se al mateix servidor per a jugar. Encara que

pugui resultar confús per als adults que no han crescut amb la tecnologia, i que tenen por que aquesta pugui afectar les relacions socials, és el que cal esperar en l'actualitat. Pedrero-Pérez i col·laboradors destaquen, en un estudi dut a terme el 2018, que el 57,5% de la població espanyola fa un mal ús del telèfon mòbil, indicant que experimenta certa dependència i, per exemple, que l'utilitza al cotxe, durant un àpat amb els amics o a la feina. Per això, aquests autors plantegen que si més de la meitat de la població fa un ús disfuncional del mòbil, aleshores cal valorar, i possiblement canviar, la idea que tenim del que considerem un ús normal.

No obstant això, cal tenir en compte el risc de desenvolupar una **addicció a les tecnologies** quan l'ús de qualsevol dispositiu electrònic interfereix en el progrés de les activitats de la vida diària i causa malestar subjectiu en l'infant o alteracions en la dinàmica familiar.

Un altre factor important que pot generar problemes és el fet que els dispositius electrònics són **fràgils**, tenen un **alt cost econòmic** i es poden quedar **sense bateria**. Si pensem en un infant que no té llenguatge verbal i usa el comunicador dinàmic d'una tauleta per a interactuar amb la gent, el fet que es pugui quedar sense bateria o que es pugui trencar és quelcom molt important, ja que impedirà la seva comunicació.

De vegades també ens podem sentir aclaparats per la **quantitat d'aplicacions i de programes disponibles**, i ens sigui difícil buscar i seleccionar el recurs adequat per a un infant. En aquest punt, la formació específica quant a l'ús de les TIC és el que proporciona eines per a aprendre a trobar els millors recursos tenint en compte alguns criteris generals de selecció (més endavant els veurem) i, el més important, fent una bona avaluació prèvia de les necessitats i dels objectius.

Finalment, també és possible que espantin els **continguts inadequats** a l'edat dels infants que naveguen per internet, tant de sexe, violència, drogues, etc.

Sistemes de control

Si bé és cert que no hi ha cap sistema de control infal·libre i que cal supervisar els infants en l'ús de les TIC, hi ha aplicacions, com **Google Family Link**, que ajuden els pares a instaurar uns hàbits saludables. Aquesta aplicació permet saber l'activitat que té l'infant en el seu dispositiu (les aplicacions a les quals ha jugat, les webs consultades, el temps destinat a cadascuna, etc.). També facilita controlar les aplicacions que instal·la, autoritzant-ne o no la descàrrega, i recomana eines útils i adequades basades en l'opinió de professors. D'altra banda, es poden establir límits per a regular el temps d'ús, tant definint franges horàries com un temps total diari.

1.3. Recomanacions d'ús

Com hem vist, l'ús de les noves tecnologies en la població infantil no és ni positiu ni negatiu per si sol.

Addicció a les noves tecnologies

L'addicció a les noves tecnologies no està inclosa en els manuals diagnòstics com el DSM 5 o el CIE-11, però sí que s'hi contemplen trastorns com l'*internet gaming disorder* per a les futures edicions, pendents de més investigació (APA, 2013). D'altra banda, l'OMS ha confirmat que inclourà el *gaming disorder* en la nova revisió de la Classificació internacional de malalties (CIE) que entrarà en vigor l'1 de gener de 2022. Tanmateix, les propostes de criteris diagnòstics es basen en l'addicció a substàncies i al joc patològic, fet que no reflecteix la realitat actual de l'abús de les TIC.

Els possibles beneficis o els efectes perjudicials de les TIC dependran de com s'utilitzin.

L'Acadèmia americana de pediatria va publicar l'any 2018 una sèrie de **recomanacions quant a l'ús i el consum de contingut digital** en població infantil. Així, aconsella que infants menors de vint-i-quatre mesos no estiguin exposats a pantalles de cap tipus. Entre els dos i els quatre anys recomana no superar una hora de pantalles al dia, i a partir dels cinc anys, un màxim de dues hores diàries de temps de pantalla recreatiu, tot entenent que també poden necessitar els dispositius electrònics per a altres finalitats, com ara l'estudi. Aquesta guia de temps sempre ha d'anar acompanyada d'unes recomanacions de bon ús.

Guia de recomanacions per a l'ús de les TIC en població infantil

- **Crear un pla d'ús dels dispositius:** els infants necessiten una rutina que els doni seguretat en el dia a dia. Així com hi ha un moment estipulat per a sopar, rentar-se les dents o anar a dormir, també es recomana establir un moment per a veure la televisió o jugar amb la tauleta, de manera que l'infant tingui clar quan pot i quan no pot fer-ho.
- **Conèixer l'activitat dels infants en els mitjans digitals:** així com els pares es preocupen per saber què fan durant el temps lliure, quins són els seus amics i interessos, etc., és important tractar el món digital de la mateixa manera, interessant-se per les pàgines que visiten, els vídeos que miren, els amics que fan o els jocs que prefereixen.
- **Establir límits:** cal explicar les normes d'ús i delimitar el temps, l'espai, la modalitat d'ús, el contingut, etc.; és responsabilitat dels pares assegurar-se que es compleixen les normes acordades. A més, es recomana establir zones sense tecnologia (*tech-free zones*), com ara l'habitació on es dorm, la taula on es menja, i zones fora de casa, com els restaurants, etc.
- **Buscar moments de pantalla compartits:** no sempre que l'infant juga amb la tauleta o mira la televisió hauria de fer-ho sol, especialment en edats primerenques. El fet de veure un programa o de jugar junts afavoreix la comunicació i el vincle, i permet conèixer els interessos i educar sobre el que s'està veient, així com ajudar a entendre alguns dels continguts.
- **Ésser un bon model:** tant pel que fa a l'ús de la tecnologia (evitant consultar el mòbil mentre se sopa a taula, per exemple) com respecte a la conducta esperable en el món digital per a ensenyar als infants l'ús responsable d'internet i les possibles conseqüències d'un mal ús.
- **Afavorir moments de joc fora de línia:** per mitjà de joguines, sortint al parc o gaudint de moments d'interacció cara a cara.
- **No usar la tecnologia com a mitjà d'autoregulació emocional:** encara que pot ser molt còmode i efectiu per a gestionar una rebequeria, combatre l'avorriment o com a recompensa per un esforç, els infants han d'aprendre a identificar i a gestionar les seves emocions per si sols. D'aquesta manera se'ls brinda l'oportunitat de parlar sobre les seves emocions, pensar en possibles solucions creatives i, en definitiva, aprendre mecanismes d'autoregulació.
- **Controlar el contingut:** les aplicacions i els programes estan classificats per edats recomanades en funció del tipus de contingut, si tenen o no anuncis, etc. És un deure dels pares esforçar-se a tenir cura del contingut a què accedeixen els fills i a supervisar les aplicacions que descarreguen o els vídeos que miren, tant per mitjà de restriccions i de filtres com compartint el temps de pantalla.
- **Aprofitar errors en moments d'aprenentatge:** els infants cometem errors també respecte a l'ús de la tecnologia. És important treballar-ho amb empatia i convertir un possible error en un aprenentatge per a evitar que torni a succeir. Una actitud ober-

Referència bibliogràfica

American Academy of Pediatrics (2018). *Children and Media Tips from American Academy of Pediatrics*. Consultat el 6 de desembre de 2019 des d'<https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/aap-press-room/news-features-and-safety-tips/pages/children-and-media-tips.aspx>

ta, comunicativa i de confiança facilitarà que l'infant acudeixi als pares davant d'un problema en el món digital en comptes d'amagar-lo.

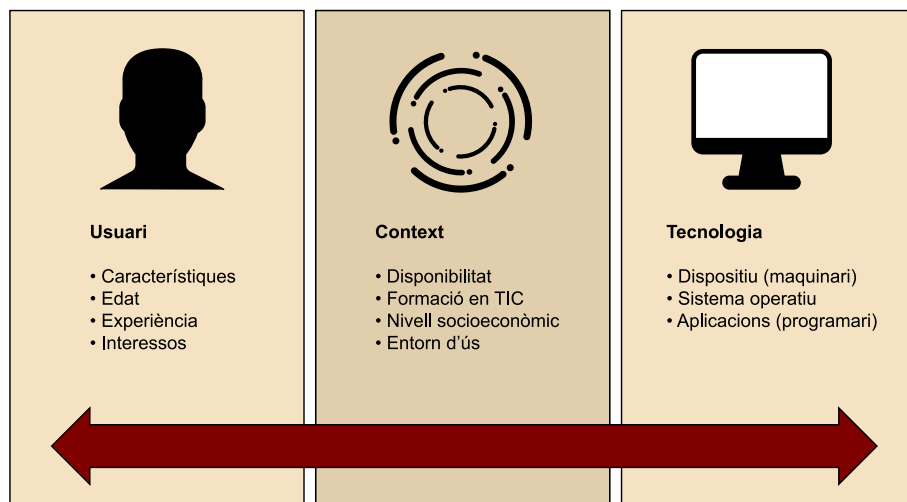
- **Explicar i advertir dels possibles perills i conseqüències d'internet:** un infant petit pot no ser conscient del cost econòmic d'una aplicació, del mal que pot fer un comentari o una fotografia a les xarxes socials o de les conseqüències de compartir dades personals amb desconeguts. Els perills d'internet són innombrables, i és un deure dels pares ensenyar-los a moure's pel món digital de manera responsable per a evitar riscos innecessaris, tot explicant perills com ara el *sexting* o el *grooming* (termes relacionats amb el ciberassetjament sexual).

Finalment, en un context d'intervenció en atenció precoç és important ressaltar que les TIC són una eina molt útil si s'utilitzen adequadament, però **no són solucions màgiques** que per si soles generin canvis en l'infant o en la dinàmica familiar. Com recorda Ferreyra (2009), el responsable d'implementar una aplicació ha de tenir en compte que l'eina que utilitza no reemplaça cap tècnica d'estimulació o d'atenció precoç, sinó que es limita a ser una alternativa més d'ajuda dins d'un conjunt d'elements a la seva disposició.

2. Implementació personalitzada de les TIC

A l'hora d'utilitzar les TIC per a la intervenció és molt important adaptar cada recurs a la individualitat de l'infant. De la mateixa manera que el tractament és personal i està fet a mida de les necessitats específiques de cada persona, l'ús de les noves tecnologies també ha de considerar tres factors importants: l'usuari, el context i la tecnologia (vegeu la figura 1).

Figura 1. Elements essencials per a la selecció d'eines TIC



Font: elaboració pròpia.

2.1. Usuari

Per a seleccionar la tecnologia més adequada cal pensar en les **característiques de l'infant**. Per a això, s'ha de fer una avaluació prèvia que permeti conèixer-ne la capacitat cognitiva, el perfil sensorial, les habilitats motores, com és la seva comunicació i llenguatge, la capacitat d'autoregulació emocional, la interacció social, el grau d'autonomia i d'adaptació funcional, etc.

No es tracta de triar aplicacions en funció del diagnòstic o de la condició mèdica, ja que dues persones amb el mateix diagnòstic poden ser molt diferents i necessitar recursos diferents. Es tracta de **conèixer les necessitats específiques** de l'infant i trobar solucions que puguin donar una resposta efectiva, tot tenint en compte la individualitat de cada cas. Tanmateix, a l'hora de seleccionar aplicacions pensades per a la població infantil podem basar-nos en una sèrie de recomanacions generals.

criteris generals per a triar una aplicació per a infants

- **Personalitzable:** com més opcions de configuració tingui una aplicació millor es podrà adaptar a les necessitats concretes de cada infant.

- **Que no tingui anuncis:** els bàners i els vídeos publicitaris que apareixen dins de les aplicacions dificulten la concentració i distreuen l'infant, a part que interrompen la tasca o el joc que duen a terme i canvien el focus d'atenció generant molta frustració. Per això es recomana que s'utilitzin aplicacions lliures d'anuncis, encara que això impliqui comprar-les.
- **Fàcil, clara i intuïtiva:** moltes aplicacions, malgrat ser bones, requereixen processos complexos de preparació, molt de temps per a entendre'n el funcionament i poden ser complicades d'utilitzar per part dels infants i dels adults.
- **Aprovada per a l'ús infantil:** seguint les classificacions de contingut, com ara la PEGI (Pan European Game Information) o les classificacions dels distribuïdors, com ara «Per a tota la família», en el cas de Google, o la classificació per edats d'Apple.
- **Tractament de l'error:** en general es recomana que les aplicacions evitin l'aprenentatge per assaig i error. Encara que per a alguns infants potser no sigui un problema, sempre és millor utilitzar un aprenentatge sense error i emprar tècniques com ara l'encadenament enrere (desglossar un objectiu en passos més senzills, ensenyant i reforçant primer la consecució de l'últim pas per a després fer el penúltim i l'últim, i així consecutivament fins a completar tota l'activitat autònomament). D'aquesta manera evitem la frustració de no saber resoldre una activitat, la qual cosa pot conduir a l'abandonament o desencadenar un enuig.
- **Ús d'ajudes i de suports:** per a facilitar l'accés i la navegació per l'aplicació pot ser útil que aquesta tingui un tutorial inicial, amb exemples d'ús, amb fletxes que assenyalin on cal prémer, etc. Així mateix, es poden incorporar suports visuals per a indicar quant falta per a acabar un joc, per exemple, mitjançant una barra de progrés, o ajudes verbals que indiquin l'acció requerida per a continuar si es detecta inactivitat.
- **Ús de reforçadors i retroacció:** les aplicacions tenen la possibilitat d'incorporar premis atractius de manera molt senzilla. Si es combina imatge, vídeo, text i so és molt gratificant obtenir un reforç quan s'acaba una activitat amb èxit per a fomentar que l'infant continuï esforçant-se per a encertar. Com més es pugui personalitzar el reforçador, més efectiu serà. De la mateixa manera, fer conscient l'infant quan s'equivoca, sense permetre que perseveri en l'error, pot ser útil per a garantir que es fixi en la tasca, pensi abans de contestar, desenvolupi habilitats metacognitives i reflexioni sobre el seu procés de pensament.

El cas de la Julia

La Julia és una nena que arriba al Centre d'Atenció Precoç amb tres anys per un retard global del desenvolupament. S'observa més retard en l'àrea del llenguatge, però també mostra dificultats de coordinació i de motricitat fina, així com un joc sensoriomotor, sense interès en el joc simbòlic. La terapeuta referent recomana una sèrie d'aplicacions als pares per a descarregar i jugar a casa, ja que és una manera divertida i motivadora per a la Julia de treballar analogies, categories semàntiques, llenguatge, etc. Són unes aplicacions molt senzilles de *My first app* anomenades «**Match it up**», pensades perquè l'infant aparelli imatges idèntiques primer i després aparelli segons la relació lògica, la funcionalitat, etc.

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



Font: My first app.

Al cap d'uns dies, els pares van a la sessió una mica desanimats i expliquen que la Julia no ha estat capaç d'entendre el funcionament de l'aplicació, ja que tocava les imatges, deia els noms, però no aconseguia arrossegar la imatge correcta fins al centre. Després d'intentar-ho i d'insistir diverses vegades, acabava rebutjant l'aplicació i marxava frustrada.

En estudiar què era el que passava, es van adonar que no es tractava d'un problema de comprensió, ja que l'exigència cognitiva de l'aplicació es corresponia amb la capacitat de la Julia i estava en la seva zona de desenvolupament proper; la dificultat

radicava en la motricitat fina: la Julia no tenia problemes per a fer el gest de toc i gaudia d'altres aplicacions de la seva tauleta, però aquesta aplicació requereix el gest d'arrossegament per a portar la imatge corresponent fins al centre i, a més, cal deixar-la al lloc just perquè no té efecte imant. Després de fracassar en diversos intents a l'hora de col·locar la imatge correcta al seu lloc, la Julia dubtava que fos la correcta, començava a angoixar-se i finalment optava per desistir. Aquest exemple il·lustra la importància de conèixer el perfil global de l'infant abans d'utilitzar una determinada tecnologia, ja que una aplicació que pot ser molt útil per a alguns infants pot no ser-ho per a altres. A més de no complir l'objectiu terapèutic, pot ser contraproduent i, en aquest cas, afectava l'autoestima de la Julia.

L'edat també és una altra consideració fonamental que cal tenir en compte, ja que, al marge de l'objectiu de l'aplicació o del programa informàtic que s'utilitzi, la interfície ha d'acompanyar el grau de maduresa de l'infant. Un disseny molt infantil pot ser poc atractiu per a infants més grans; per contra, l'ús d'animacions i una interfície més infantil pot atreure l'atenció d'infants més petits.

En el cas de voler instaurar un temporitzador visual que ajudi a entendre millor el pas del temps o tolerar l'espera, podrien utilitzar-se diferents recursos (vegeu la figura 3). Tots els exemples són temporitzadors visuals vàlids, però uns seran més efectius que altres segons el perfil de cada persona: les seves característiques, interessos, edat, etc.

Figura 3. Diferents exemples de temporitzadors visuals: dispositiu Time Traker; pàgina web Dynamite timer; aplicació Time Timer (Apple watch), aplicació VisTimer i aplicació Lickety Split.



Font: *Dynamite timer*, Apple watch, VisTimer i Lickety Split.

Al marge del diagnòstic, hi haurà infants que es beneficiïn d'un temporitzador físic i senzill, com ara el **Time Traker**, que puguin manipular i que no es trenqui si cau a terra, per exemple si són infants amb dificultats d'autoregulació. La pàgina web **Dynamite timer** és molt motivadora, però també pot crear una

gran ansietat en veure que cada vegada falta menys perquè exploti la bomba. Igual que el temporitzador **Lickety Split**, que pot agradar molt a infants petits per la seva afable aparença, però que no és ben tolerat pels de més edat. En definitiva, es tracta de conèixer i disposar de diferents alternatives i triar la millor en funció de les característiques de cada persona.

Molt lligat al punt anterior hi ha un altre aspecte important que cal tenir en compte, els **interessos**. Gràcies a la gran oferta de programari del mercat, així com les aplicacions que permeten crear contingut i les opcions de configuració, avui dia és possible personalitzar un recurs perquè sigui més motivador per a l'infant. Així, doncs, tant si es tracta d'ensenyar el gest del toc, de treballar la lògica mitjançant puzles o de reforçar l'atenció trobant les diferències, val la pena fer un exercici de recerca segons la temàtica que cridi més l'atenció de l'infant. D'aquesta manera augmentarà la predisposició cap a l'activitat i l'aprenentatge serà més efectiu.

Per a això és interessant conèixer el que li agrada fer en el temps lliure i els entreteniments que té, però també el tipus d'aplicacions que sol utilitzar, quantes en té, com les utilitza; l'experiència prèvia en l'ús de dispositius i d'aplicacions pot donar molta informació a l'hora de triar nous recursos que siguin atractius. En aquest sentit, és recomanable conèixer quins dispositius tecnològics té l'infant a casa i a quins accedeix normalment (televisió, tauleta, mòbil, ordinador, consola, etc.), quant de temps hi dedica, si ho fa sol o acompanyat, què passa quan se li demana que deixi de jugar, informació sobre el contingut, si sap i descarrega les aplicacions ell sol, etc. Si també es té coneixement de com interactua amb el dispositiu es podrà elaborar un pla més ajustat a les seves necessitats.

Durant l'observació, en el cas que l'infant ja sàpiga utilitzar dispositius electrònics es pot comprovar el **maneig tècnic** que en té: conèixer quins gestos utilitza (toc, doble toc, arrossegament, mantenir premut, engrandir i encongir, etc.); si interactua amb els botons externs per a engegar i apagar la tauleta o regular el volum; si utilitza jocs que requereixen accessoris, com ara la càmera, l'activació per veu; o si fa servir funcions com el giroscopi i l'acceleròmetre per a conduir un cotxe, per exemple, movent el dispositiu d'un costat a l'altre. Sap com carregar el dispositiu quan li queda poca bateria? És autònom a l'hora de fer-ho o cal ajudar-lo? Pot ser que domini molt bé la tauleta, atès que la interacció és directa pel tacte, però és possible que el maneig del ratolí li sigui més difícil, o pot necessitar-ne algun de perifèric per a facilitar-li l'accés si té problemes motors o sensorials. Tota aquesta informació és útil recollir-la durant el procés de valoració i sempre abans de recomanar recursos a la família.

2.2. Context

A l'hora de seleccionar recursos tecnològics, a més de tenir en compte l'usuari, cal pensar en les variables del context, especialment en els **facilitadors**, que són les persones responsables de donar suport, supervisar i guiar l'infant en

l'ús de la tecnologia. La majoria de les vegades els facilitadors són pares, mares, mestres i professors, els més involucrats en la cura i l'educació dels infants; però també cal tenir presents disciplines com la psicologia, la logopèdia, l'educació especial, la pediatria o la neuropediatria. Encara que menys coneguts, cada vegada hi ha més recursos tecnològics amb finalitats mèdiques per a la supervisió de malalties cròniques, com ara la diabetis infantil, les alteracions cardíques o l'epilèpsia (per exemple, la polsera **Embrace**, d'Empatica, que detecta crisis epilèptiques per un canvi en la conductància de la pell).

Un altre aspecte que cal tenir en compte és l'**experiència i el domini de la tecnologia** que tenen els facilitadors, ja que poden necessitar una formació prèvia per a utilitzar les aplicacions i els programes amb l'usuari. Malgrat que molts recursos són fàcils d'usar i el seu funcionament és molt intuïtiu, la manera d'implementar les TIC amb l'infant sí que s'ha d'estudiar per a assegurar-ne un ús funcional i eficient que sigui útil d'acord amb els objectius preestablerts.

El **lloc físic** on s'utilitzarà la tauleta, la **postura i la posició** del facilitador i la **resposta** davant de l'èxit o del fracàs en l'execució són exemples d'algunes consideracions que cal recordar quan s'implementen eines tecnològiques en infants.

No és el mateix utilitzar un ordinador a l'aula d'informàtica que una pissarra digital a classe o una tauleta en l'àmbit familiar. Una part important de l'anàlisi del context radica a establir un bon **setting**. Segons l'objectiu terapèutic es triarà un dispositiu d'acord amb l'entorn que més faciliti la generalització de l'aprenentatge, per la qual cosa conèixer les característiques i les condicions de l'espai és de vital importància.

Si s'està ajudant un infant a utilitzar el bany de manera independent i s'ha dissenyat una agenda visual amb els passos que cal seguir, el més lògic és disposar d'un dispositiu portàtil, com ara la tauleta o el mòbil, perquè pugui dur-lo al bany, ja que serà el millor lloc per a fer la intervenció. Si s'estan treballant habilitats d'esquema corporal i d'orientació espacial que requereixen moviment, pot ser una bona opció emprar un projector en un espai gran que faciliti la mobilitat. Si l'objectiu és aprendre tècniques de relaxació a l'aula o fer una activitat conjunta, una pissarra digital que puguin veure fàcilment tots els alumnes serà més recomanable que tenir una tauleta.

Partint de les característiques de l'infant i de l'objectiu terapèutic i tenint en compte el **setting** es pot triar el dispositiu més adequat i l'aplicació més convenient.

Quan es pugui també s'intentarà **controlar el setting** per a garantir que l'experiència amb la tauleta és el més positiva possible: evitar distractors com ara la televisió de fons, minimitzar la càrrega estimular de l'entorn, controlar la llum, la temperatura i el soroll, buscar els moments de més receptivitat de l'infant per a l'activitat, establir rutines i normes que ajudin a saber la conducta esperable en cada moment, etc.

La importància de la postura

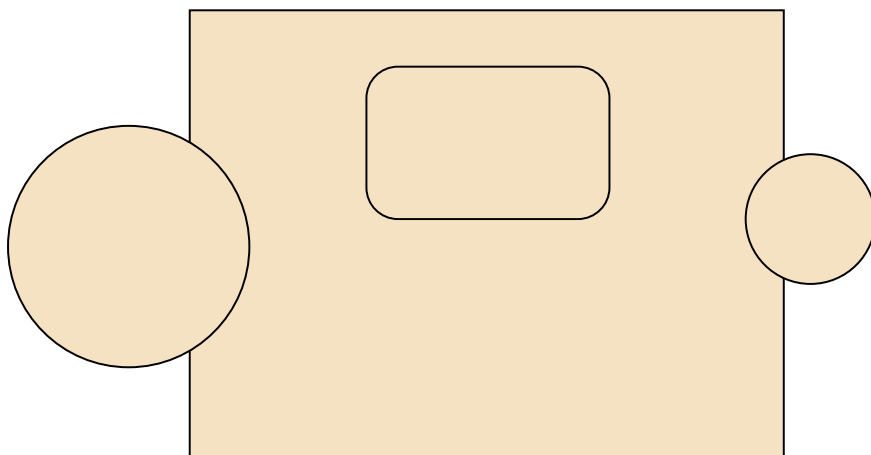
És important promoure un bon hàbit postural quan l'infant utilitza la tauleta. En cas contrari, poden aparèixer dolors musculars, articulars o problemes de vista. Es recomana utilitzar la tauleta assegut en una taula i amb un suport que subjecti el dispositiu a una altura adequada que permeti a l'infant tenir les mans lliures.

A més de l'espai, cal considerar el **nivell socioeconòmic de la família**. D'una banda, el preu d'alguns dispositius no és a l'abast de tothom i, de l'altra, les diferències culturals, socials o educatives interfereixen sovint a l'hora de consensuar el pla d'ús de les TIC. Hi ha famílies que mai no han tingut accés a una tauleta i necessitaran més acompanyament per a aprendre a manejar-la i ensenyar-ne als fills; altres persones poden tenir molt bona predisposició però poc temps per a dedicar-se a implementar un recurs, per exemple, si cal crear continguts. El terapeuta ha de tenir en compte aquestes variables per a buscar i seleccionar els recursos que s'adaptin també al facilitador, responsable de la implementació de la solució tecnològica.

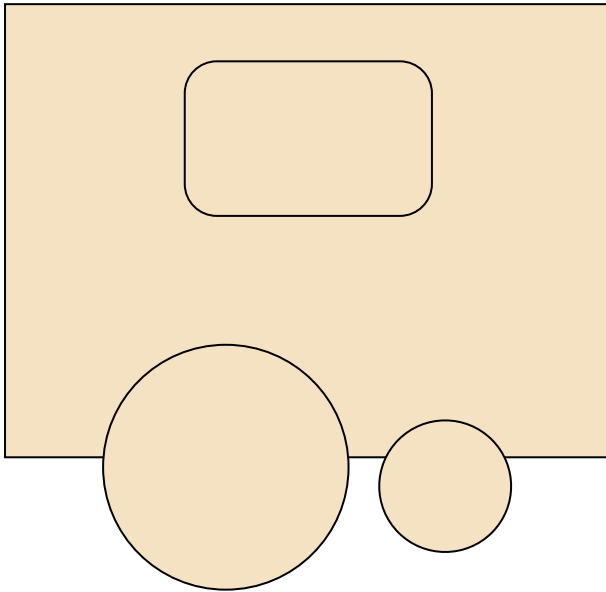
Adaptant la posició en funció de l'objectiu

Les pantalles són elements que capten molt l'interès dels infants. Per això cal assegurar el control del *setting*, de manera que la posició del facilitador respecte a l'infant i al dispositiu acompanyi sempre l'objectiu terapèutic.

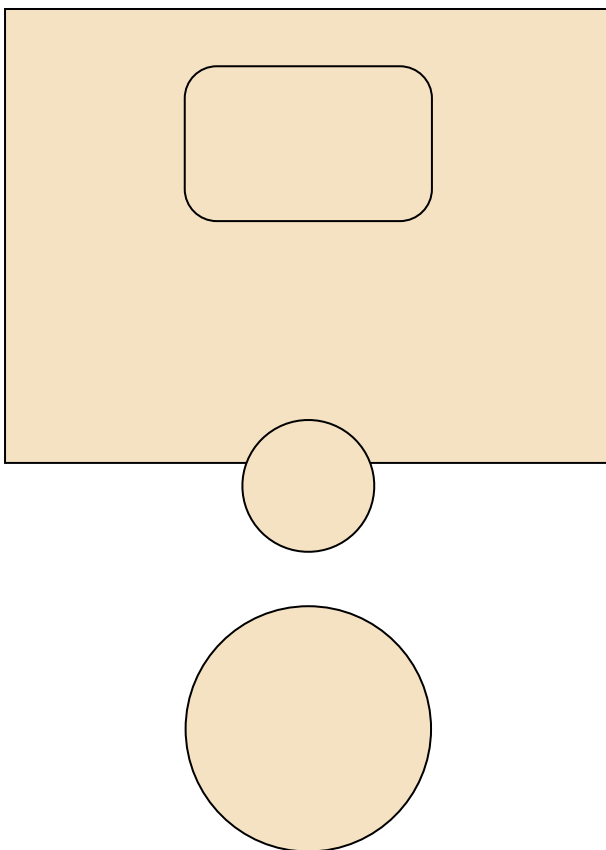
- **Posició cara a cara:** la més recomanable per a afavorir la relació social i la comunicació. Si es tracta d'estimular el llenguatge expressiu per mitjà d'un conte interactiu, o si l'objectiu és augmentar l'atenció conjunta o aprendre a identificar les emocions, aquesta posició és la més adequada. Permet captar l'atenció de l'infant amb més facilitat i fomenta la interacció.



- **Posició al costat:** s'utilitza quan l'infant està aprenent una tasca nova i pot necessitar ajuda i modelatge del facilitador per a executar accions concretes. Permet que l'infant estigui més concentrat i evita distractors si es tracta de tasques que requereixen més esforç i atenció, com podria ser un joc de memòria per torns.



- **Posició darrere:** pot ser útil quan es vol fomentar l'autonomia. És una manera d'estar present per si l'infant necessita ajuda, veient el mateix que ell, però de la manera menys invasiva possible. Si es pretén que aprengui a utilitzar un comunicador, encendre la tauleta, seleccionar l'aplicació adequada, fer una demanda, etc. es començarà assistint-lo i modelant el procediment, però caldrà retirar l'ajuda progressivament fins que ho faci sol.



2.3. Tecnologia

Finalment, en el procés de selecció d'un recurs tecnològic cal triar un dispositiu i un programa o una aplicació. Després de considerar l'objectiu terapèutic i de conèixer les característiques de l'usuari i el context és el moment de decidir quina tecnologia pot ser la més idònia. És molt important remarcar aquest punt, ja que moltes vegades el procés que se segueix és justament el contrari.

Quan parlem del suport tecnològic, cal pensar primer en el dispositiu físic (maquinari). Hi ha multitud d'opcions tecnològiques per a treballar amb l'infant i la família, totes diferents, amb pros i contres. En aquest document ens centrem principalment en els dispositius tàctils, com les tauletes, ja que són els més estesos actualment, els més accessibles i els que ofereixen més recursos per a tractar diferents necessitats. En la taula 1 es poden observar exemples de diversos suports amb els seus principals avantatges i inconvenients.

Taula 1. Dispositius electrònics i les seves principals característiques

Dispositius	Accés	Recursos	Portabilitat	Preu
Tauleta	Directe, mitjançant el tacte	Molts	Força fàcil	En funció del model
Telèfon intel·ligent	Directe, mitjançant el tacte	Molts	Molt fàcil	En funció del model
Ordinador	Indirecte, acostuma a necessitar perifèrics	Forces	Difícil, excepte els portàtils	En funció del model
Videoconsola	Indirecte, mitjançant un comandament	Pocs	Molt difícil	Econòmic
Pissarra digital	Directe	Pocs	Molt difícil	Molt elevat
Ulleres de RV	Directe, mitjançant la vista	Pocs	Força fàcil	Molt econòmic, però necessita mòbil
Projector	Directe, mitjançant el moviment	Pocs	Força difícil	Elevat i necessita ordinador o altres
Robots	Directe, mitjançant el toc, la veu, etc.	Pocs	Variable	Elevat

Font: elaboració pròpia.

El cas d'en Martí

En Martí és un nen de cinc anys que rep ajuda terapèutica a causa de problemes d'ansietat. Els seus pares descriuen que sempre ha estat un nen porregós que constantment s'espanta i recorre als pares o a l'adult referent per a sentir-se segur. No va anar a la guarderia i li va costar molt adaptar-se a l'escola, especialment el moment de la separació. Dorm al llit dels pares i s'angoixa molt davant de situacions noves, canvis en la rutina o qualsevol imprevist que no tingui controlat. És tímid en la relació amb els altres, però té amics i, encara que li costa al principi, després es relaxa i interactua sense dificultats.

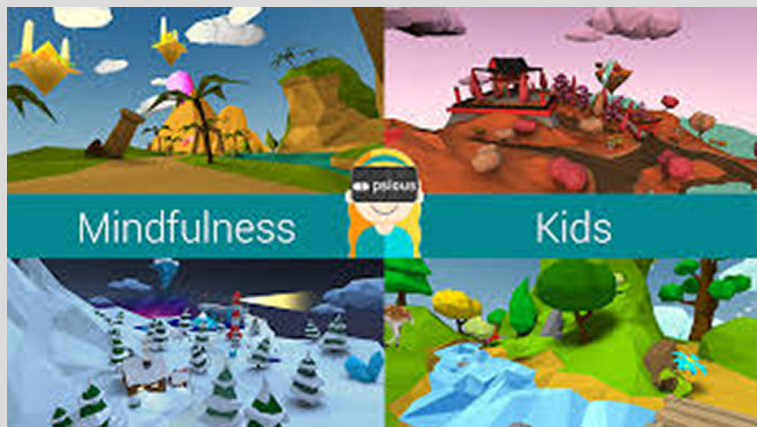
En Martí participa en un grup de psicomotricitat terapèutica i paral·lelament els pares estan atesos per un terapeuta familiar. En l'última sessió, els pares comenten que en Martí té pànic als gossos; expliquen que sempre li han fet por, però que arran d'una trobada amb un gos que li va saltar a sobre i el va fer caure a terra la por ha augmentat fins al punt que plora quan veu un gos a la llunyania, i diverses vegades han hagut de canviar la ruta per a no apropar-se a cap gos. Atès l'interès d'en Martí per les noves tecnologies i tenint en compte que el seu nivell d'ansietat és tan alt que no pot ni apropar-se a un gos, l'equip decideix provar una intervenció mitjançant unes ulleres de realitat virtual.

En la primera sessió se li ensenya el dispositiu, se li explica com funciona i se'l posen tant la terapeuta com els pares i, finalment, en Martí. En veure que se sent còmode amb el dispositiu i que fins i tot fa broma mentre el porta, s'utilitza una primera aplicació lúdica perquè s'hi familiaritzi i aprengui que pot moure's i mirar en totes direccions, però que pot treure's les ulleres quan vulgui i que hi ha un adult pendent d'ell en cas que necessiti qualsevol cosa. La primera prova es fa sense so perquè l'efecte sigui menys envoltant i no perdi el contacte amb la realitat; després, a poc a poc, s'apuja el volum.

En la següent sessió s'utilitza la tecnologia de **Psiious**, una plataforma de realitat virtual que té múltiples escenaris virtuals pensats per a tractar diferents fòbies. Psiious funciona amb unes ulleres de realitat virtual, un mòbil amb la corresponent aplicació i un ordinador sincronitzat que permet al terapeuta veure el mateix que l'infant i controlar el que succeeix en l'entorn virtual. A més, disposa d'una opció per a registrar el pols i tenir un valor quantificable del nivell d'ansietat gràcies a un senzill aparell que es col·loca al dit.

Primer es carrega un programa de relaxació (vegeu la figura 4) i es treballa la respiració amb en Martí, de manera que adquireixi recursos per a tranquil·litzar-se en moments en què se senti nerviós.

Figura 4. Entorns d'atenció plena (*mindfulness*) per a infants de l'aplicació Psiious



Font: *Mindfulness Kids*.

En la tercera trobada se li explica a en Martí el propòsit d'ajudar-lo a superar la por cap als gossos i el procediment a seguir. La plataforma té un escenari específic per a tractar la fòbia als gossos i planteja una exposició gradual per a anar desensibilitzant el nen conforme estigui preparat. Es comença mostrant un gos a la llunyania i s'anima en Martí a utilitzar les tècniques de relaxació apreses quan se sent nerviós. El terapeuta té el control i va preguntant a en Martí, perquè sigui ell qui decideixi activament si vol veure un altre gos, tot augmentant l'autodeterminació i la motivació cap al canvi. La sessió acaba amb una sensació d'èxit, ja que en Martí està molt content i motivat i afirma que ha estat molt valent.

En la quarta sessió, en Martí demana les ulleres així que arriba i vol que els gossos s'apropin més perquè ell és molt valent. També explica orgullós que va passar per un parc, mentre anava amb el cotxe, i va veure un gos sense espantar-se. Encara que sigui un petit avenç, és molt significatiu perquè reflecteix motivació cap al canvi i que se sent capaç de fer-ho. Aquesta vegada es treballa amb gossos més grossos que s'apropen més i que borden.

En Martí se sent empoderat amb les sessions de realitat virtual, alhora que gaudeix d'una experiència mitjançant la tecnologia. Al cap d'uns dies, els pares expliquen

que va molt més tranquil pel carrer. No vol que els gossos se li acostin gaire, però els tolera al seu voltant. La por ja no interfereix en les activitats diàries.

Molt relacionat amb el maquinari, però abans de pensar en les aplicacions, cal tenir en compte el **sistema operatiu**. Els més freqüents són iOS d'Apple i Android de Google, però n'hi ha d'altres com Windows que també operen en tauletes. Entre els dos sistemes operatius hi ha diferències importants (resumides en la taula 2) que val la pena conèixer de cara a decantar-se per l'un o per l'altre.

Taula 2. Característiques principals dels sistemes operatius iOS i Android

iOS - Apple	Android - Google
Primer sistema operatiu	Més creixement
Pocs dispositius compatibles	Molts dispositius compatibles
Millor funcionament	Més nombre d'errors, lentitud
Més aplicacions per a NEE	Més aplicacions generals
Més car (dispositiu i aplicacions)	Més econòmic (dispositiu i aplicacions)
Més opcions d'accessibilitat	Menys opcions d'accessibilitat

Font: elaboració pròpia.

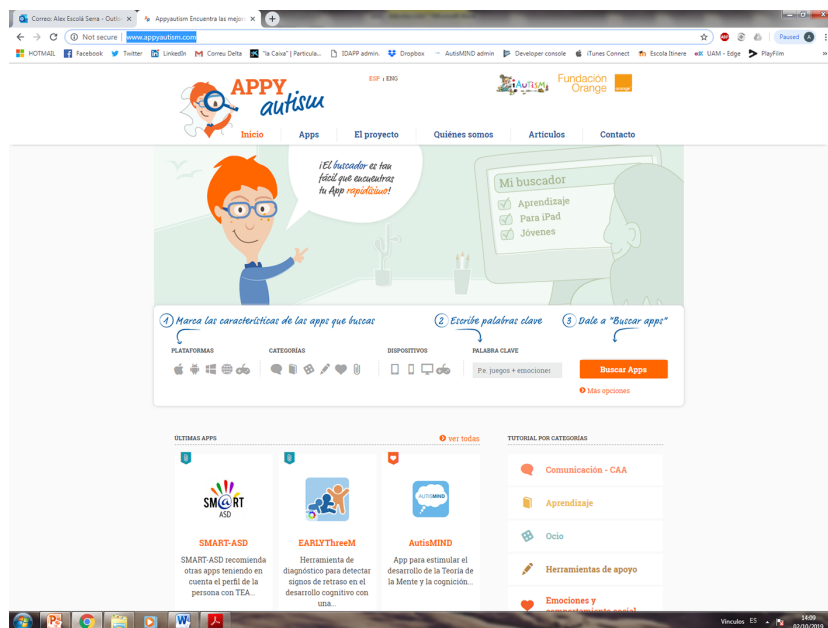
Un altre aspecte importantíssim quan treballem amb les TIC en atenció precoç és conèixer i informar de les **opcions d'accessibilitat**. Tots els dispositius tenen la possibilitat de configurar-se per a facilitar l'accés de persones amb diversitat funcional. Es pot augmentar el contrast, fer la lletra més grossa o activar la lectura facilitada en casos de poca visió, per exemple. És possible ajustar la sensibilitat del toc, requerir més temps de pressió o anul·lar l'efecte de diversos tocs consecutius per a facilitar la navegació d'infants amb espasticitat muscular o tremolors. Així mateix, iOS incorpora una opció d'accessibilitat anomenada «Accés guiat» que permet controlar el temps d'ús, bloquejar zones de la pantalla, evitar que l'infant pugui sortir d'una aplicació, etc.

Finalment, arribem a la **selecció de l'aplicació o del programa**. Aquest és un pas complicat a causa de l'existència d'infinitat de recursos que ofereixen possibilitats il·limitades si sabem trobar-los i adaptar-los. A més, es requereix una actualització constant, ja que algunes aplicacions desapareixen del mercat, se'n creen de noves contínuament o es modifiquen les existents per mitjà d'actualitzacions.

Dit això, hi ha sistemes per a ajudar-nos a trobar les aplicacions que necessitem: cercadors que apliquen filtres, pàgines web i blogs amb recomanacions i notícies, eines de valoració que permeten tenir una idea aproximada de la qualitat d'una aplicació, etc.

Una pàgina com <http://www.appyautism.com>, per exemple, és una web que facilita la cerca d'aplicacions i filtra segons diferents preferències (vegeu la figura 5).

Figura 5. Pàgina inicial de la web appyautism.com



Font: appyautism.com.

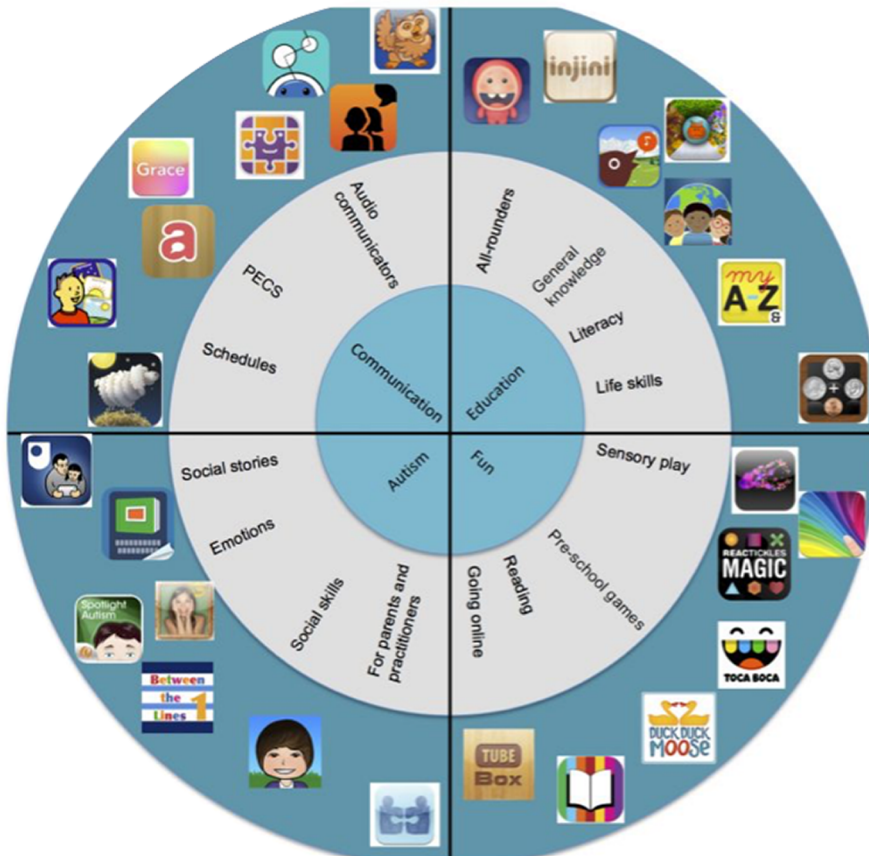
Permet buscar aplicacions tenint en compte el dispositiu, el sistema operatiu, l'objectiu que es persegueix, l'idioma, el preu, l'edat recomanada, etc. I fins i tot té un cercador de paraules clau i l'opció de seleccionar només les que tenen prova científica. Malgrat que està més centrada en aplicacions útils per a persones amb TEA, la major part dels recursos són extensibles a altres trastorns. Una vegada feta la cerca, ofereix un llistat d'aplicacions que poden encaixar amb els criteris seleccionats, al costat d'una petita descripció i de les dades tècniques.

Aplicacions com **Smart ASD**, inicialment dissenyades per a l'abordatge del TEA i generalitzables a altres perfils, són recursos pensats per a ajudar-nos a seleccionar l'aplicació més adequada. Per a això, primer recull informació mitjançant qüestionaris als diferents facilitadors; després executa un test a l'infant per a posar a prova el seu maneig tècnic del dispositiu i valorar quins moviments és capaç de fer per si sol, quines consignes pot seguir, quin nivell d'abstracció entén, etc. Una vegada duta a terme la prova, i tenint en compte la informació aportada per professionals i familiars, l'aplicació recomana diferents recursos tecnològics que poden ser d'ajuda.

També hi ha guies interessants com *Generación Apps* (Escuelas Católicas, 2017) que ofereix un llistat d'aplicacions útils per a docents i altres professionals que treballin en aules d'educació especial, amb informació, vídeos i consells per a la seva implementació.

Quant a la prova científica, la universitat d'Edimburg està duent a terme diferents estudis per a validar i recomanar determinades aplicacions, i ja s'han publicat recursos, com *DART Wheel* (vegeu la figura 6), per part d'alguns dels seus investigadors, com Fletcher-Watson (2015). En ella es recomanen algunes aplicacions que han estat provades amb èxit i han donat bons resultats en els diferents objectius proposats (comunicació, educació, entreteniment, etc.).

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



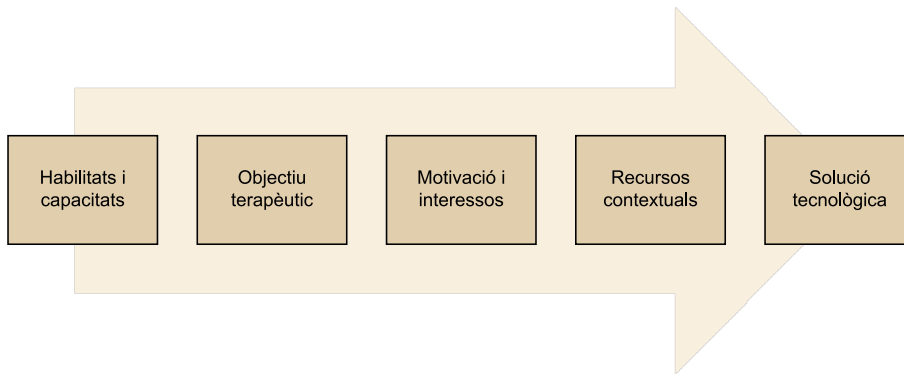
Font: DART Wheel.

D'altra banda, és important tenir en compte les **valoracions i les opinions dels usuaris**. Encara que el criteri de cadascun és diferent i la gent acostuma a opinar segons les seves experiències personals, una aplicació amb més de 10.000 descàrregues, 1.000 opinions i una mitjana de 4,5 sobre 5 sol ser més recomanable que una amb 200 descàrregues, una valoració inferior o pocs comentaris. Sense ésser un sistema cent per cent eficaç, el rànquing de la botiga d'aplicacions pot orientar-nos una mica.

Per a triar el recurs més adequat podem utilitzar alguns sistemes facilitadors, però davant de tota la informació i les aplicacions que hi ha, el coneixement i l'experiència són les bases per a actuar de filtre i seleccionar les eines més apropiades a la individualitat de cada persona.

A grans trets i a manera de resum, el procés per a seleccionar una aplicació hauria de tenir en compte les capacitats de l'infant, l'objectiu terapèutic, la seva motivació, el context on es desenvolupa i, finalment, la tecnologia (vegeu la figura 7).

Figura 7. Consideracions importants en el procés de selecció d'aplicacions



Font: elaboració pròpia.

3. Potencial de les TIC per a la intervenció en infants de 0 a 6 anys i les seves famílies

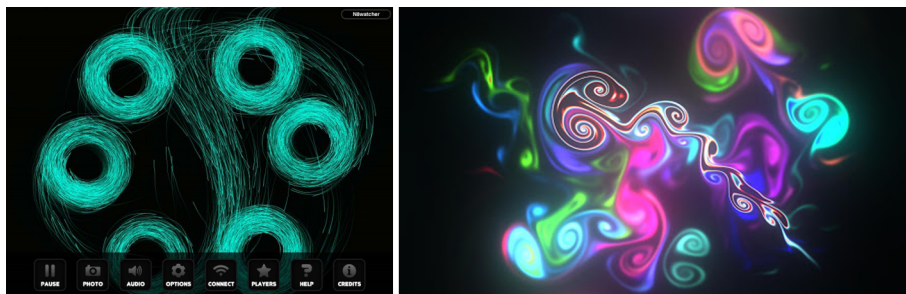
A continuació s'anomenaran algunes aplicacions i recursos digitals que poden ser útils per a ajudar els infants de diverses maneres i en diferents àmbits. Els noms comercials de les aplicacions citades s'utilitzen com a exemple, i aquestes poden canviar, desaparèixer o quedar obsoletes en poc temps.

3.1. Aplicacions i recursos d'iniciació

Com s'ha comentat anteriorment, els dispositius tàctils requereixen el domini de certes destreses motores i cognitives, amb la utilització de múltiples gestos que no sempre posseeix l'infant. El primer pas serà ensenyar-li a utilitzar la tauleta correctament, aprenent els **gestos bàsics per al maneig autònom del dispositiu** perquè la navegació sigui còmoda i funcional.

Si és la primera vegada que utilitza una tauleta, serà útil proporcionar-li alguna aplicació que reaccioni quan es toca qualsevol part de la pantalla. Aplicacions sensorials com ara **Gravitarium** o **Magic Fluids** combinen estímuls visuals i auditius molt atractius en resposta al toc.

Figura 8. Aplicació Gravitarium, per a iOS, i Magic Fluids, per a Android



Font: Gravitarium i Magic Fluids.

Aplicacions musicals com **Sound Touch** o **First Sounds** reproduïxen sons d'animals, vehicles o instruments, entre altres, en resposta al toc i estan pensats per a infants petits, amb dissenys amables i infantils.

Per a ensenyar el **principi de causa-efecte**, les possibilitats són moltes, i es tracta d'incrementar-ne la complexitat, per exemple, amb aplicacions per a fer explotar bombolles, que requereix tocar un lloc concret de la pantalla o tocar objectes en moviment.

Encara que una cosa tan intuïtiva com el gest de tocar o el principi de causa-efecte pot ser que no estigui adquirit per alguns infants, tant per dificultats cognitives com motores. Per això hi ha aplicacions específiques, com **Touch Trainer** o **Slide and Spin**, que persegueixen com a única finalitat ensenyar aquestes habilitats.

El cas d'en Jan

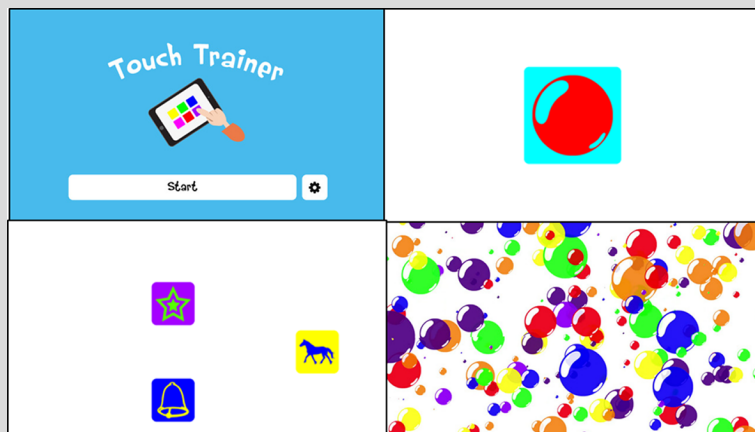
En Jan és un nen de tres anys amb diagnòstic de TEA i discapacitat intel·lectual associada. Utilitza algunes paraules per a comunicar-se, però la majoria són ecolàlies o estereotipades, i no ha desenvolupat els previs comunicatius, com ara l'assenyalament o l'atenció conjunta. Els pares expliquen que li agrada molt veure vídeos i escoltar música a la tauleta, però que no entén com funciona i sovint s'enfada i pot arribar a llançar-la a terra quan es descontrola.

Davant d'aquesta situació i aprofitant l'interès d'en Jan per les tauletes, es proposen tres objectius terapèutics: en primer lloc, **ensenyar-li el principi de causa-efecte**, de manera que compregui que pot exercir un control del seu entorn, en aquest cas, que pot controlar la tauleta i que aquesta reacciona tàctilment a diferents gestos, tocs i pressions. Per a aquest primer objectiu es trien aplicacions senzilles, molt sensorials i atractives per a en Jan, ja que els pares refereixen que els vídeos d'aquest tipus són els que més li agraden.

En segon lloc, es persegueix que en Jan aprengui el **gest d'assenyalament** estenent el dit índex per a fer referència o demanar objectes del seu interès; l'ús de la tauleta pot ser un element facilitador, ja que la seva correcta utilització requereix usar el dit índex per a tocar, arrossegar i navegar per les diferents aplicacions. Al mateix temps, se l'ajudarà a **aprendre els principis bàsics del maneig de la tauleta**, tot permetent que navegui de manera autònoma i pugui triar els jocs, les cançons o els vídeos que vol durant els moments d'oci assignats. Aquest últim objectiu és molt important, ja que a en Jan li genera frustració i desesperació no saber com es fa per a aconseguir el que vol.

Per aquests motius s'escull l'aplicació **Touch Trainer** (vegeu la figura 9), que ofereix estímuls visuals i sonors en resposta al toc, i que permet configurar la grandària del botó. Es comença per fer-lo tan gros com la pantalla, perquè no hi hagi possibilitat d'error i se'n redueix la grandària progressivament.

Figura 9. Aplicació Touch Trainer



Font: Touch Trainer.

Juntament amb el terapeuta i els pares es comença a modelar el correcte ús de l'aplicació, tocant amb el dit índex estès qualsevol part de la pantalla. En Jan està molt motivat i content i fa notar que en vol més, fins que se l'anima a tocar la pantalla tot sol, de manera que va entenenent que l'efecte desitjat només apareix en resposta al toc. Sempre hi ha un adult que proporciona un reforç social positiu davant de les aproximacions d'en Jan i comparteix el seu gaudi i li ofereix ajuda si la necessita.

Més endavant es configura l'aplicació per a respondre només quan fa el gest de toc amb un dit en comptes de la mà o de diversos dits i, a més, que no reaccioni si no treu

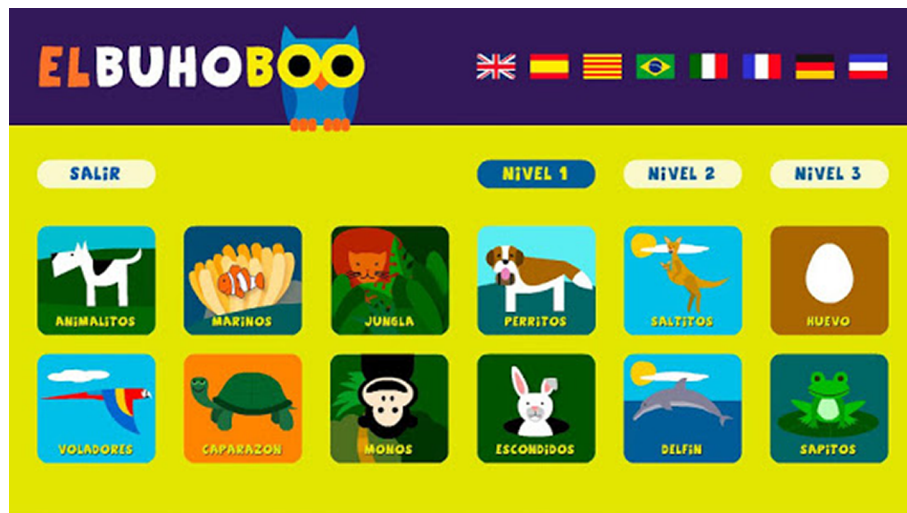
el dit de seguida, ja que de vegades deixa el dit o la mà a la pantalla una estona. Quan perfecciona el gest del toc i comprèn el funcionament de l'aplicació, es comença a reduir la grandària dels botons perquè entengui que el reforç només apareix quan toca un lloc determinat de la pantalla, el botó, i no quan toca el fons blanc. En poques repeticions en Jan està al nivell més complex de l'aplicació, on apareixen diversos botons petits i es pot triar quin tocar per a obtenir diferents efectes. És aleshores quan es treballa la generalització amb altres aplicacions similars, així com l'assenyalament d'objectes en altres contextos.

A poc a poc en Jan comença a assenyalar objectes per a demanar (tocant-los en un inici i a curta distància posteriorment), i es continua treballant mitjançant la música perquè assenyali diferents instruments que els pares toquen després, diferents persones per a triar qui canta una cançó que li agrada, etc., tot afavorint l'acte d'assenyalar, però també l'atenció conjunta i la comunicació.

En el moment en què el recurs tecnològic s'adapta a les capacitats i necessitats del nen, l'experiència es torna gratificant i positiva i desapareixen els empipaments i les conductes disfuncionals amb la tauleta, derivades de la frustració.

Aplicacions com **El Búho Boo** proposen diferents jocs infantils de causa-efecte categoritzats en tres nivells. Els del primer nivell responen al toc en qualsevol part de la pantalla i generen l'efecte desitjat. En els jocs del segon nivell ja es requereix que l'infant toqui imatges o llocs concrets per a activar l'efecte. I en els jocs del tercer nivell ja apareixen imatges més complicades que funcionen mitjançant l'arrossegament, deixant premut el botó, etc. La versió per a l'ordinador diferencia jocs on cal passar el ratolí per sobre, altres on cal fer clic i altres que requereixen la pressió de tecles del teclat o funcions d'arrossegament.

Figura 10. Aplicació El Búho Boo, de Matías Gravano



Font: El Búho Boo.

Un altre exemple pot ser l'aplicació **Insectos y Botones**, dissenyada per a infants de tres a cinc anys, que persegueix, entre altres coses, el domini de diferents moviments mitjançant divuit jocs molt entretinguts sobre classificar, aparellar, resoldre laberints, ordenar i comptar bestioles.

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



Font: Insectos y Botones.

Finalment, cal esmentar també l'existència d'aplicacions pensades específicament per a **millorar la motricitat fina**. Mitjançant jocs i exercicis miren d'ajudar l'infant a desenvolupar habilitats de coordinació oculomanual, força i to muscular, fer el gest de pinça, etc. És el cas de **Dexteria Jr.**, que té tres activitats diferents per a practicar el toc, el gest de pinça i el traç.

Figura 12. Aplicació Dexteria Jr., de Binary Labs



Font: Dexteria Jr.

3.2. Recursos educatius per a l'aprenentatge

3.2.1. Estimulació de funcions i d'habilitats cognitives

Durant el procés de maduració de l'infant s'aprenen i es consoliden algunes funcions cognitives bàsiques per al desenvolupament futur d'habilitats més complexes, com ara el raonament i el llenguatge. La percepció, l'atenció i la memòria són habilitats considerades essencials i tenim recursos específics per a millorar-les.

La sèrie d'aplicacions de **My first app**, comentades anteriorment, permet adquirir un paquet d'aplicacions anomenades **Teachers' Pack 1, 2, 3**. En els diferents paquets hi ha jocs molt interessants per a infants, organitzats segons l'edat i la categoria. Hi ha jocs d'aparellar per la forma, la funcionalitat o el camp semàntic; classificació d'objectes; seguiment de sèries; trobar les diferències; exercicis d'oposats; puzles i laberints; i jocs de raonament lògic, de comptatge, de construcció, etc. **Step by step** és un altre desenvolupador similar que ofereix aplicacions i jocs molt semblants.

També hi ha aplicacions més pensades per a desenvolupar específicament les funcions cognitives bàsiques, com per exemple **Find it: objetos ocultos**, creada per a infants petits i que consisteix a trobar les imatges que apareixen entre molts objectes desordenats en el menor temps possible (vegeu la figura 13). Aquesta aplicació té tres nivells de dificultat creixent i exigeix atenció, concentració i velocitat de processament; a més, estimula les habilitats visoperceptives, com ara l'orientació espacial.

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



Font: Find it: objetos ocultos.

D'altres com **Memoria para niños 4-7** són aplicacions més completes que tenen jocs de trobar els objectes amagats, fer parelles, de memòria a curt termini (tant visual com espacial) i d'atenció i de control d'impulsos. Té quatre nivells de dificultat per a poder adaptar-la a les capacitats de l'infant i és divertida i motivadora.

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



Font: Memoria para niños 4-7.

També cal esmentar **COGMED** (Pearson Education), un programa que ha demostrat prova científica en el tractament de la memòria de treball (Åkerlund et al., 2013; Bergman-Nutley i Klingberg, 2014; Bigorra et al., 2016) i que té una aplicació específica per a infants de preescolar en edats compreses entre els quatre i els sis anys. Aquest programa requereix un temps diari de dedicació per a obtenir resultats, ja que es planteja com un entrenament. La part positiva és que l'infant el percep com un joc i els exercicis es calibren automàticament segons el nivell d'habilitat.

Els infants amb un trastorn per dèficit d'atenció, amb o sense hiperactivitat, per exemple, poden beneficiar-se molt de jocs i d'aplicacions com aquests, ja que l'entrenament de l'atenció, la memòria de treball i altres funcions executives ajuden a millorar la capacitat de concentració, així com a reduir la impulsivitat.

3.2.2. Creació de contingut

Hi ha moltes aplicacions eficaces que poden ajudar, i algunes tenen possibilitats de configuració, però la gran majoria disposa de pocs ajustaments per a personalitzar l'experiència i adaptar-la a cada infant. Per això és imprescindible tenir aplicacions que permetin **crear contingut des de zero**. Són un recurs molt valuós, ja que ens ofereixen la possibilitat d'adaptar tot el material que creem, tenint en compte la singularitat de cada cas. En aquest sentit, cal destacar algunes aplicacions, com ara **Make it para profesores**, **Tiny Tap**, **Eureka**

1, 2 o **Bitsboard Pro**, aplicacions que ofereixen tantes possibilitats com permeti la creativitat. D'altra banda, és cert que requereixen més temps i esforç, ja que cal pensar, dissenyar i crear el contingut i moltes vegades no disposem d'aquest temps tan necessari.

La majoria de les aplicacions de creació de contingut permeten compartir-lo en línia, i per tant aprofitar material creat per altres persones que només caldrà adaptar a cada usuari, sense haver de començar de nou.

El cas d'en Javier

En Javier és un nen de cinc anys amb paràlisi cerebral que va a una escola d'educació especial. Té una discapacitat cognitiva lleu i hemiparèsia, però maneja força bé les tauletes, sobretot per a mirar vídeos de YouTube on apareixen excavadores, grues, camions i tota mena de vehicles, que són una de les seves passions. La mestra d'educació especial i la tutora expliquen que ara a classe treballen els colors, però que malgrat haver intentat diferents mètodes és un tema que motiva molt poc en Javier i costa que hi pari atenció; la majoria de vegades respon sense fixar-s'hi i encara no té adquirit l'aprenentatge.

Utilitzant l'aplicació **Make it para profesores**, ràpidament es poden crear i compartir diferents activitats que responen a l'objectiu d'aprendre els colors i que s'adapten a les necessitats i a les motivacions d'en Javier. En aquest sentit, es comença utilitzant algunes de les fotos dels camions que té guardades en el seu dispositiu i que li agraden i té identificades (vegeu la figura 15).

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



Font: Make it.

Primer ha d'arrossegar cada camió fins al color que correspon fent una associació simple. Es col·loca expressament el camió groc a sobre del color groc per a facilitar l'aparellament amb l'ajuda de la posició. A més, l'aplicació permet enregistrar àudio, per la qual cosa quan l'infant l'encerta sent «el camió vermell» o «el camió és groc».

A mesura que domina aquesta mena d'exercicis, s'afegeixen progressivament més imatges i nous colors, ja que en Javier ho encerta tot sense problemes i està motivat quan toca jugar amb la tauleta. A poc a poc s'introdueixen altres maneres de presentar les activitats per a evitar que s'avoreixi i per a generalitzar els aprenentatges.

Les possibilitats de configuració permeten seleccionar el tipus i la grandària de les imatges i el nombre d'elements; s'hi pot afegir veu, vídeos o textos, i fins i tot personalitzar el tipus de lletra, triar entre majúscules o minúscules, etc. També es poden canviar les animacions davant de l'encert, el tractament de l'error, la quantitat de pantalles, etc., per la qual cosa es pot adaptar a gairebé qualsevol infant.

Bitsboard Pro és una aplicació per a crear contingut (vegeu la figura 16), però una mica diferent de l'anterior, ja que permet crear moltes activitats automàticament a partir de les imatges que es carreguen al programa. Per exemple, si l'objectiu és aprendre les emocions, podríem seleccionar i carregar a l'aplicació diferents imatges de persones conegudes per l'infant que expressessin tristesa, alegria, por, etc. Així, en crear un taulell d'«emocions» es ge-

neren automàticament multitud de jocs per a reforçar aquest aprenentatge: des de l'opció més senzilla de veure les diferents imatges i explorar-les fins a jocs d'aparellar, activitats de triar l'opció correcta entre diverses, fer un bingo, etc. També hi ha molts altres jocs relacionats amb la lectoescriptura. Un gran avantatge d'aquesta aplicació és que estalvia molt de temps al facilitador perquè no comença de zero. A més, manté la possibilitat d'editar el contingut per a adaptar els jocs que s'han creat automàticament, per la qual cosa continua essent una opció versàtil i adequada per a personalitzar l'aprenentatge.

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



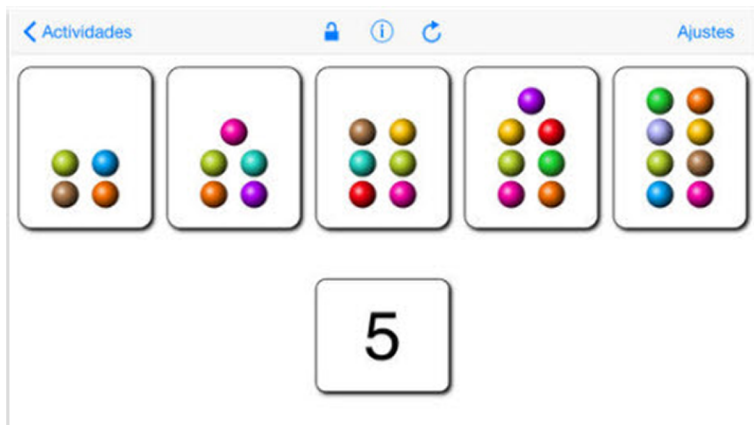
Font: Bitsboard Flashcards Pro.

3.2.3. Lectoescriptura i matemàtiques

També hi ha multitud d'aplicacions pensades per al desenvolupament de la lectoescriptura i, de fet, els recursos comentats per a generar contingut són perfectament vàlids per a treballar conceptes relacionats amb la lectura i l'escriptura; no obstant això, no es comentaran amb detall en aquest document, que se centra més en la franja d'edat de zero a sis anys. Tanmateix, sí que es considera important esmentar alguns recursos que poden ser útils en l'aprenentatge de les habilitats prèvies a la lectoescriptura, com ara el traç, les lletres i fins i tot la lectura global.

Palabras Especiales, per exemple, és una aplicació molt recomanable que permet personalitzar el contingut i fer sis tipus d'exercicis molt diferents: des d'associar imatges idèntiques fins a aparellar imatges amb paraules o sons amb paraules. També hi ha l'aplicació **Números Especiales** (vegeu la figura 17) per a treballar les habilitats matemàtiques bàsiques, com ara fer comptatge, identificar el nombre major o menor, ordenar els números, etc.

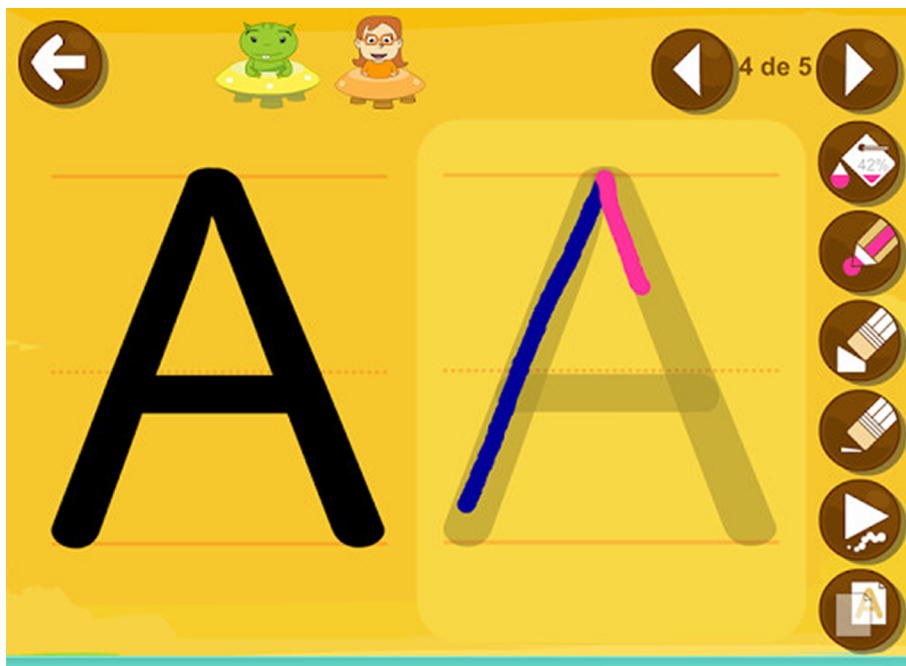
Figura 17. Aplicació Números Especiales, d'Special iApps



Font: Números Especiales.

D'altres, com l'aplicació **Aprende a leer 1 Leo con Grin**, inclouen tots els processos de lectura amb molts exercicis per a ensenyar l'infant a descodificar pas a pas. Però també tenen nivells fàcils que permeten, entre altres coses, escriure lletres i paraules utilitzant ajudes i tècniques de reforçament.

Figura 18. Aplicació Apredo a leer 1 Leo con Grin, d'Educaplanet



Font: Aprendo a leer 1 Leo con Grin.

Com es pot observar en la figura 18, l'infant pot començar amb lletres soltes, seguint el traç marcat en una plantilla i amb un model al costat. Conforme l'infant ho fa bé es poden treure de mica en mica les ajudes, com ara la indicació de direccionalitat del traç o la guia a seguir; finalment es treu també el model i l'infant ha d'escriure la lletra sense ajuda.

L'empresa Educaplanet també disposa d'aplicacions com **Matemáticas con Grin 456** per a treballar els primers conceptes matemàtics, com ara el comptatge, la geometria o el reconeixement dels números.

Altres recursos molt interessants són els materials de **Marbotic** (vegeu la figura 19), que impliquen la tauleta i unes lletres i números físics amb la capacitat d'interactuar directament amb aquesta. Marbotic té una sèrie d'aplicacions, com ara **Alphamonster**, **BlaBlaBox** o **Vocabubble** específicament pensades per a utilitzar-se amb aquestes lletres físiques. Això permet treballar de manera molt divertida i manipulativa les lletres, la correspondència fonema-grafema, l'escriptura, etc. En el cas dels números, *Marbotic* ofereix tres aplicacions per a practicar les matemàtiques: **10 fingers**, **Up to 100** i **More or less**.

Figura 19. Material i aplicacions de Marbotic



Font: Marbotic.

Per a acabar amb els recursos relacionats amb l'aprenentatge, cal destacar l'aplicació d'**Smile and Learn**. Es tracta d'una plataforma amb molts jocs i activitats per a reforçar diferents coneixements. El contingut està organitzat segons temàtiques (ciències, llengua, arts, espacial, emocions, etc.) i dividit per habilitats (atenció, percepció, construccions, puzzles, etc.). D'altra banda, cadascun dels jocs presenta tres nivells de dificultat i té indicada l'edat recomanada.

Figura 20. Aplicació Smile and Learn, d'Smile and Learn Digital Creations



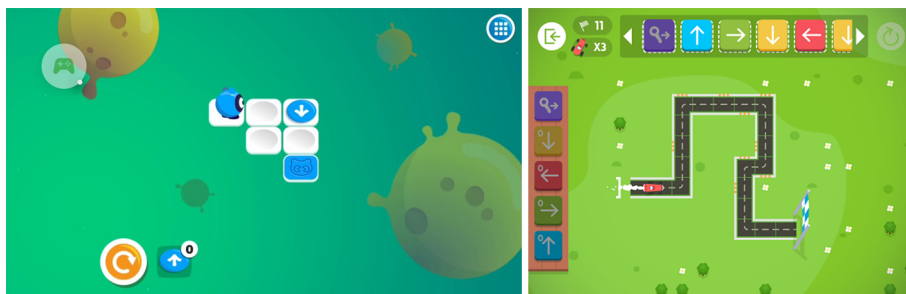
Font: Smile and Learn.

3.3. Programació i robòtica

La programació està cada vegada més estesa a les escoles perquè és un tipus de llenguatge que ajuda a desenvolupar processos cognitius bàsics i resulta molt pràctic per al futur. Així mateix, la robòtica està proliferant i cada vegada hi ha tecnologia més accessible per a centres escolars i famílies que es beneficien dels avantatges de construir o de programar un robot.

Per a la franja d'edat que ens concerneix hi ha aplicacions de preprogramació que poden ser molt útils per a estimular les funcions executives, l'orientació espacial, les habilitats socials, etc. Alguns exemples poden ser aplicacions com ara **Bit by Bit**, **Code Karts** (vegeu la figura 21) o **Box Island**, pensades per a iniciar-se en el món de la programació de manera fàcil i molt lúdica.

Figura 21. Aplicació Bit by Bit, de Rikai Games, i Code Karts, d'Edoki Academy



Font: Bit by Bit i Code Karts.

Possibilitats de les aplicacions de robòtica

- **Memòria de treball:** el fet d'haver de programar una sèrie de moviments o d'accions implica anticipar-nos a allò que passarà i imaginar el camí, recordar la seqüència, pensar les accions que s'afegiran a continuació, etc.
- **Atenció i concentració:** per a poder seqüenciar una sèrie de passos consecutius sense oblidar accions i pensar en les possibles conseqüències de cada moviment.
- **Organització i planificació:** cal crear un esquema mental amb els passos que farem o visualitzar un camí o una sèrie d'accions per a arribar a un objectiu.
- **Orientació espacial:** moltes de les aplicacions inclouen recorreguts i camins que caldrà recórrer, per la qual cosa la consciència i l'orientació espacial són crucials, diferenciant esquerra i dreta, endavant i enrere, i des de la perspectiva del robot o del protagonista del moviment.
- **Percepció global:** algunes aplicacions requereixen integrar múltiples variables i estímuls, pensar com interaccionar amb diferents elements i esquivar obstacles per a afavorir una visió de conjunt.
- **Comunicació social:** d'una banda estimulen els processos d'organització lingüística, ja que la programació és un llenguatge; a més, quan s'utilitzen en grup promouen la comunicació i la interacció, així com habilitats socials com el treball en equip.

Quant a la robòtica, hi ha diversos robots que s'han utilitzat amb finalitats terapèutiques, com ara el robot humanoide **Nao**, d'Aldebaran Robotics, que s'ha emprat per a estimular l'atenció conjunta, la comunicació i la imitació en infants amb TEA (Shamsuddin, 2012). Tot i que sembla que els resultats són

prometedors, encara no hi ha consens pel que fa a l'eficàcia de teràpies intervingudes per robots, més enllà de ser elements atractius que poden facilitar la motivació i la predisposició de l'infant al tractament.

Pleo V2 Reborn és un robot amb forma de dinosaure que interactua de manera força realista. Té sensors de moviment, temperatura, olfacte, tacte i reconeixement de veu, per la qual cosa respon quan el crides, reacciona quan l'acarones, expressa emocions i es comunica quan necessita menjar o descansar.

Un altre exemple de robot creat per a la intervenció precoç podria ser **Leka**, un robot esfèric dissenyat per a infants amb diversitat funcional que respon davant d'estímuls, expressa emocions i es mou controlat per la tauleta. La seva dissenyadora, Ladislav de Toldi, explica que està pensat per a recollir dades i oferir-les a pares, investigadors i terapeutes, ja que el robot pot descobrir patrons d'interacció, funcions comunicatives o mecanismes de regulació, gràcies a la intel·ligència artificial, que altres eines d'investigació no són capaces de recollir.

Al Centre d'Atenció Precoç es decideix dur a terme un grup de joc, complementari a les sessions individuals, amb la finalitat de fomentar la interacció entre iguals. S'ajunta tres infants amb diferents perfils i edats compreses entre els quatre i els cinc anys. L'objectiu comú és adquirir habilitats de joc i de relació social, però els infants també comparteixen un gran interès pels Lego i els jocs de construcció.

El primer dia de sessió grupal, després de les presentacions, es mostra el contingut de **Coding Express** de Lego Educational (vegeu la figura 22). Es tracta d'un material per a construir un tren amb els blocs de Duplo, recomanats per a infants a partir de dos anys, i utilitzar els primers conceptes de programació perquè el tren faci diferents accions i moviments, com ara tocar la botzina, canviar el sentit, encendre els llums, etc. També es projecta un vídeo on apareixen les possibilitats del joc i s'expliquen les normes del grup.

Figura 22. Material Coding Express, de Lego Educational



Font: Lego Educational.

Els infants estan entusiasmats i tenen moltes ganes de començar a jugar, però s'estableixen una sèrie de pautes per a organitzar el desenvolupament del joc. Per exemple, es pacten torns per a ser «el maquinista», que serà l'encarregat de liderar i de prendre les decisions. L'infant que assumeix el rol de maquinista es posa una gorra que serveix de suport visual, i s'utilitza un temporitzador que ajuda a gestionar el canvi de torns indicant el temps que queda i anticipant el relleu. Es modela com demanar les peces i com proposar idees al maquinista, així com la importància d'escoltar els suggeriments dels altres. El terapeuta fa de maquinista en primer lloc i ensenya a donar instruccions amablement, a organitzar el joc i a construir la via.

Una vegada construïda la via, s'incorpora el tren i els infants poden experimentar les diferents opcions que ofereix, sempre seguint la guia del maquinista i canviant els rols cada cert temps. Apareixen idees divertides i creatives, els infants es comuniquen entre ells

de manera cada vegada més efectiva i gaudeixen jugant cooperativament, tot generant experiències socials positives i aprenent recursos d'interacció.

És aquest cas, poder programar el tren és un valor afegit que augmenta la motivació i fomenta la flexibilitat cognitiva, a més d'estimular la creativitat i l'experimentació amb les diferents opcions de muntatge, efectes i possibilitats. Però els infants acaben fent un joc simbòlic amb els ninots del tren, s'inventen històries i aprenen habilitats de joc i relació, com ara compartir, demanar les coses, resoldre conflictes, etc., que era l'objectiu inicial del grup.

A poc a poc es retiren les ajudes i el joc és cada vegada menys estructurat per a donar lloc a una major espontaneïtat i creativitat, ja que els infants aprenen a gestionar la situació de joc per si sols.

3.4. Llenguatge i comunicació

Les noves tecnologies també poden utilitzar-se per a estimular les competències lingüístiques i la comunicació en totes les seves dimensions. Així, doncs, hi ha multitud de recursos útils per a fomentar habilitats prèvies al llenguatge, com ara la discriminació auditiva i la consciència fonològica. També veurem alguns exemples d'aplicacions per a treballar la forma, el contingut i l'ús del llenguatge.

És fàcil trobar aplicacions pensades per a escoltar instruments o sons d'animals, però n'hi ha d'específiques dissenyades amb la finalitat d'ajudar l'infant a adquirir més consciència fonològica. Aquest és el cas de l'aplicació **Hablando con Nok**, que té diferents jocs amb paraules fonèticament semblants que l'infant ha de diferenciar, com per exemple «Hada» i «Ala» (vegeu la figura 23). Està pensada per a infants que no tenen adquirida la lectoescriptura, per la qual cosa combina elements visuals i auditius per a navegar per les diferents activitats.

Figura 23. Aplicació Hablando con Nok, de Pitruf Games



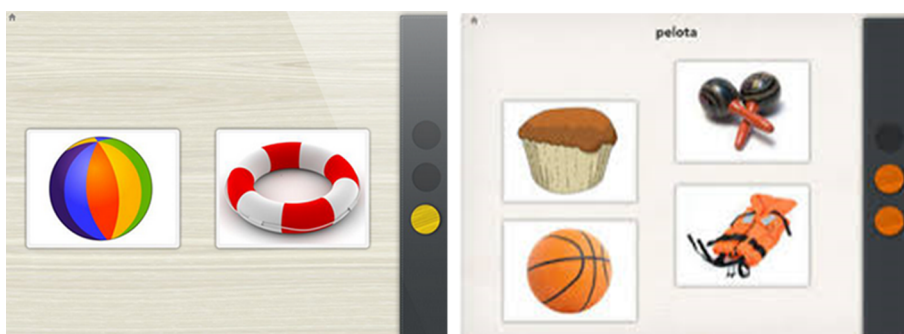
Font: Hablando con Nok.

La Fundació Planeta Imaginario ha desenvolupat **AbaPlanet** (vegeu la figura 24), una aplicació per a estimular el llenguatge receptiu seguint els principis de l'anàlisi del comportament aplicat (Applied Behaviour Analysis, ABA). Té

dues modalitats d'activitat, aparellar i seleccionar imatges, així com moltes opcions de configuració per a triar el vocabulari a aprendre, els reforçadors, el tipus d'imatges, etc.

El més interessant d'aquest recurs és que s'adapta automàticament al nivell de l'infant segons els encerts i els errors que comet; comença presentant una sola imatge al costat d'un àudio que l'anomena, de manera que l'infant no es pot equivocar. Tot seguit, presenta dues imatges i n'anomena una. Primer presenta dues imatges molt diferents per a facilitar la discriminació (diferent color, forma, categoria semàntica, etc.) i a poc a poc presenta imatges més semblants. En el moment en què detecta que l'infant té dificultats, torna a simplificar la tasca fins que la considera ben apresada.

Figura 24. Aplicació AbaPlanet de la Fundación Planeta Imaginario



Font: AbaPlanet.

Quant al llenguatge verbal i a l'estimulació de produccions, hi ha aplicacions que poden ser molt divertides. **Sensory App House**, a més de disposar de molts recursos d'estimulació sensorial, té una línia d'aplicacions per a estimular el llenguatge. **Speak up too**, per exemple, mostra diferents imatges que reaccionen al so, engrandint-se o amagant-se en funció de si l'infant emet algun so.

Aquest tipus d'eines pot ser de gran ajuda per a **emetre les primeres vocalitzacions**, ja que el reforç és intens i immediat, justament quan l'infant emet qualsevol so, i directament proporcional al volum que utilitza. Això facilita que ràpidament es compregui el funcionament causa-efecte i sigui molt motivador.

També hi ha aplicacions que repeteixen el que l'infant ha dit, distorsionadors de veu que poden alentir-ne o augmentar-ne la velocitat, o bé fer-la més greu o més aguda, etc. Però cal anar amb compte quan s'utilitzen aplicacions com aquestes, ja que alguns infants poden trobar-hi una font d'autoestimulació auditiva contraproduent. Per això sempre cal pensar i valorar la seva funcionalitat abans de llançar-nos a utilitzar les aplicacions.

L'ús de contes també ha estat sempre una manera efectiva d'afavorir l'expressió oral. Disposem de multitud de llibres interactius que no només reaccionen al toc i que tenen efectes atractius per a l'infant, i n'hi ha alguns

d'específics per a facilitar la comprensió amb l'ús de suport visual o d'ajudes verbals. És el cas del material d'**Aprendices Visuales**, que disposa de contes adaptats amb pictogrames, com ara la sèrie **José Aprende** o **El pajarito Rosa**.

Figura 25. Aplicació José Aprende, d'Aprendices Visuales



Font: José Aprende.

El cas de la Paula

La Paula té quatre anys i sis mesos, i els pares expliquen que va començar a parlar al voltant del setze mesos. Des d'aleshores el llenguatge ha evolucionat favorablement, però comenten que té problemes per a pronunciar algunes paraules i, encara que ells l'entenen, molta gent té dificultats per a comprendre el que diu. En la valoració logopèdica s'observa que el contingut i l'ús del llenguatge són adequats, però que hi ha alteracions fonològiques que dificulten la intel·ligibilitat de la parla i requereixen intervenció. Després de dur a terme les proves corresponents i fer una audiometria, amb resultats normals, es constata que hi ha dificultats en la discriminació auditiva d'alguns fonemes i dislàlies de tipus funcional (omissions i substitucions d'alguns fonemes).

S'inicia la intervenció amb una logopeda i s'observen millores al cap de poc temps, tot i que la terapeuta explica que és difícil centrar l'atenció de la Paula, ja que és una nena inquieta i dispersa. Per molt que treballin mitjançant el joc i busquin activitats divertides per a ella, no mostra interès en els diferents exercicis proposats i no millora amb la repetició quan se li ofereixen models verbals correctes. És aleshores quan es decideix incloure en la intervenció, de manera complementària, l'ús de la tauleta. Concretament, es recomanen dues aplicacions: **Hablando con Nok**, per a afavorir la discriminació fonològica, i **Articulation Station Pro Español**, per a millorar l'articulació d'alguns fonemes concrets i treballar processos fonològics, com ara l'omissió de consonants finals.

La Paula es mostra molt predisposada i li agrada enregistrar-se dient les paraules per a després sentir-se la veu. Això fa que s'esforci i s'hi fixi més, tot imitant el model auditiu de l'aplicació i el model visual i auditiu que ofereix la terapeuta, que a més se serveix de la càmera de la tauleta com a mirall perquè la Paula pugui veure com col·loca la llengua, es fixi en com la col·loca la terapeuta i provi d'imitar-la.

Es configura l'aplicació amb alguns exercicis perquè la Paula pugui continuar jugant a casa amb els pares, que prèviament han observat la manera d'intervenir de la terapeuta. És una activitat divertida i fàcil de dur a terme conjuntament que afavoreix la implicació dels pares en el procés del tractament i que els empodera com a agents actius del canvi de la seva filla. En la següent sessió, la terapeuta podrà veure l'evolució que han registrat els pares mitjançant l'aplicació i escoltar els àudios, si ho considera oportú.

Encara que sembli mentida, també hi ha aplicacions per a treballar la **bufada**. Per mitjà del micròfon de la tauleta o del mòbil poden detectar la intensitat de l'aire i generar un efecte. Aquest és el cas de **Duckie Deck Huff n' Puff**, que conté vint jocs diferents per a bufar, des d'una trompeta fins a un globus, una espelma d'aniversari o una dent de lleó (vegeu la figura 26).

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



Font: Duckie Deck Huff n' Puff.

Ús d'aplicacions per a estimular el llenguatge

- Afavoreixen l'atenció i la motivació de l'infant per a escoltar atentament i fixar-se en la pronunciació de les diferents paraules.
- Possibiliten l'enregistrament de les produccions de l'infant i faciliten que pugui escoltar-se i comparar el seu àudio amb el model correcte.
- Ajuden a tenir un registre automàtic que poden consultar els diferents professionals i familiars que treballen amb l'infant.
- Alguns permeten crear i afegir paraules o triar les adequades entre una biblioteca de recursos molt extensa, de manera que la intervenció sigui personalitzada, organitzada i estructurada segons les necessitats concretes de cada infant.
- Són divertides i gratificants perquè utilitzen vídeos, imatges, contes i altres recursos interactius de la tauleta, com ara la càmera.

En aquesta categoria, i seguint la idea d'estimular l'expressió oral, podem trobar aplicacions com **Toontastic 3D** (vegeu la figura 27), una senzilla però genial aplicació per a crear pel·lícules de dibuixos animats utilitzant la veu de l'infant. L'aplicació és intuïtiva i fàcil d'usar, i només cal triar els personatges, l'escenari i enregistrar la pel·lícula. L'infant pot moure els diferents personatges per la pantalla de la tauleta mentre els posa veu, i tant el moviment com l'àudio queden enregistrats. Després es pot afegir música de fons i el resultat és sorprenent. Pot ajudar a estimular la creativitat i l'organització del discurs, pot servir fins i tot per a recrear situacions viscudes a l'escola (ja que té un

escenari que és una escola) i pot ajudar l'infant a buscar alternatives de solució a un problema, a anticipar un canvi de rutina, a explicar una situació vital complexa, etc.

Figura 27. Aplicació Toontastic 3D, de Google



Font: Toontastic 3D.

Finalment, cal comentar també un recurs amb grans possibilitats, **#SoyVisual**, una aplicació de la Fundación Orange que ofereix moltíssimes activitats per a tractar diverses dificultats del llenguatge: des de jocs per a refermar vocabulari, per a treballar l'estructura de frases amb suport visual, la comprensió, exercicis de lectoescriptura, tasques de classificació i categorització, etc. Tot disponible en format aplicació o bé per a ordinador, i gratuït.

3.5. Comunicació augmentativa i alternativa (CAA)

Els sistemes augmentatius i alternatius de comunicació (SAAC) fan referència a qualsevol tipus de **sistema que faciliti l'accés a la comunicació**, tant si és verbal com mitjançant gestos, imatges o pictogrames. En aquest camp, la tecnologia ha estat una revolució molt important, perquè ara disposem d'eines que ajuden persones amb diferents problemes de parla a comunicar-se.

Encara que en el marc de l'atenció precoç treballem amb infants en ple desenvolupament, i les intervencions solen anar dirigides a estimular el llenguatge, podem trobar casos en què el llenguatge verbal no és una opció viable, amb infants que no responen positivament al tractament o amb situacions en les quals el llenguatge de l'infant és intel·ligible.

En els millors casos, el SAAC serà un recurs transitori que fomentarà l'aparició del llenguatge verbal i que es traurà en el moment que no calgui. Altres vegades serà l'única alternativa possible per a poder interactuar, i el comunicador tindrà un caràcter permanent. En qualsevol cas, el potencial de les tauletes com

a recurs comunicatiu és evident i, si bé és cert que té els riscos (pot quedar-se sense bateria, trencar-se, etc.), els avantatges que ofereix respecte als plafons de comunicació físics són diversos.

Avantatges dels comunicadors digitals

- **Creació i edició de contingut:** el vocabulari i les necessitats de les persones poden canviar al llarg del seu desenvolupament, i per això el comunicador ha d'anar adaptant-se a cada etapa i incorporar noves paraules, crear noves categories, etc. El fet d'utilitzar un comunicador dinàmic a la tauleta facilita molt l'edició, i ajuda a elaborar, canviar i actualitzar el que calgui.
- **Portabilitat:** són més fàcils de transportar, ja que pot usar-se una tauleta, un telèfon mòbil, i fins i tot comunicadors pensats per a rellotges intel·ligents. Atès que un comunicador ha d'estar sempre disponible per a l'infant que l'utilitza, cal que sigui còmode de portar.
- **Emmagatzematge:** si el sistema té molt de vocabulari, les carpetes físiques deixen de ser una opció viable. Els comunicadors actuals poden disposar d'espai il·limitat per a albergar tantes paraules, fotografies o vídeos com calgui.
- **Veu:** per a alguns infants és molt important disposar d'una veu que identifiquin com a pròpia i que sentin quan comuniquen alguna cosa per mitjà del SAAC. Encara que no és quelcom necessari, un avantatge afegit que ofereixen les tecnologies és poder transformar el codi escrit o visual del comunicador al canal verbal, de manera que l'usuari pot dir el que vol mitjançant la parla. Les veus es poden configurar i es recomana triar-ne un d'acord amb el gènere i l'edat de l'infant. A més, per a alguns infants que estan desenvolupant o poden arribar a desenvolupar el llenguatge oral els serà beneficiós escoltar una frase o paraula, ja que és un model verbal a imitar.
- **Integració al món digital:** els comunicadors més avançats faciliten que l'usuari d'un SAAC pugui fer, des de l'aplicació, altres funcions comunes, com ara enviar un correu electrònic, escriure un WhatsApp o navegar per internet, de la mateixa manera que ho faria una persona amb llenguatge. A més, el fet de portar un telèfon intel·ligent amb el comunicador integrat és molt més còmode i funcional que un llibre de comunicació, i fomenta que l'usuari s'integri més fàcilment en la comunitat.
- **Eficiència en la comunicació:** l'ús de sistemes automatitzats amb llenguatge predictiu o categories enllaçades promou un ús dinàmic i ajuda al fet que la comunicació sigui més fluïda. La navegació entre pantalles és molt més ràpida que passar les pàgines d'un quadern de comunicació física, i a l'hora d'estructurar una frase, per exemple, és molt més eficaç.
- **Accessibilitat:** gràcies a la tecnologia hi ha múltiples formes d'accés a la comunicació, tant per mitjà del tacte directe, del perifèric o fins i tot de la mirada amb dispositius de seguiment (*eye tracking*).

Encara que l'ús de dispositius electrònics pugui tenir molts beneficis, això no significa que sempre sigui la millor opció, ja que dependrà de les necessitats de la persona. En el cas d'utilitzar un SAAC analògic i plantejar-se l'opció de transitar a un dispositiu electrònic, Delgado (2012) remarca que el comunicador digital ha d'oferir a l'usuari avantatges i aportacions sobre un SAAC analògic; en cas contrari no s'ha d'implementar.

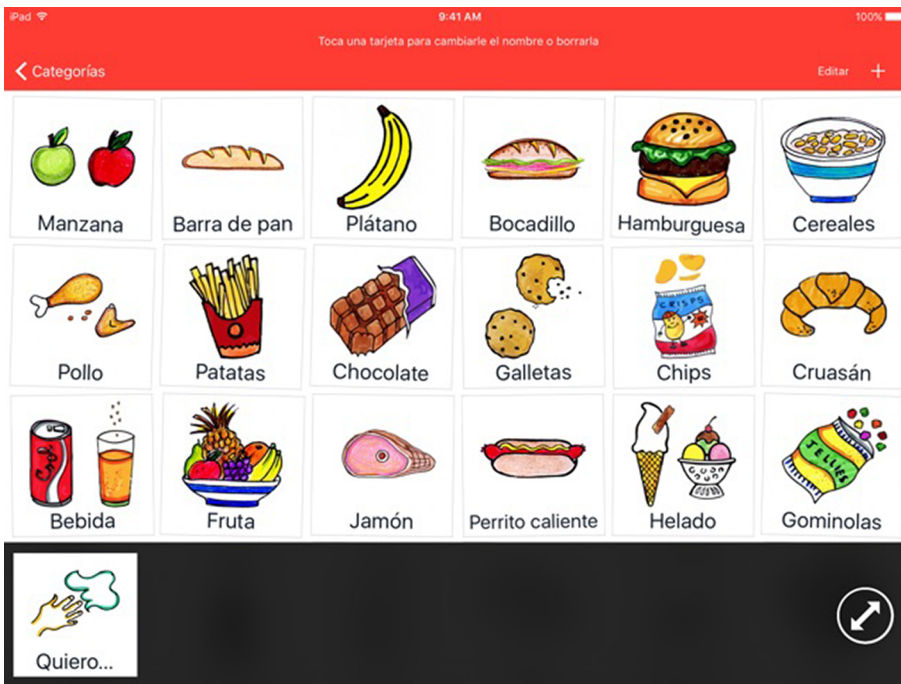
Hi ha molts comunicadors digitals disponibles en el mercat i amb diferències molt significatives entre ells. Com a exemple, i tenint en compte la classificació desenvolupada per la fundació AUCAVI (Pérez et al., 2014), es comentaran algunes aplicacions, organitzades en tres categories.

Eye tracking

Gràcies a la tecnologia de seguiment de la mirada hi ha comunicadors pensats per a les persones amb mobilitat reduïda. Mitjançant un dispositiu que incorpora el comunicador, l'usuari pot seleccionar entre les diferents imatges, paraules o lletres d'un teclat amb només mirar-les. Encara que són dispositius cars, faciliten que persones amb diferents necessitats puguin dir el que volen menjar, gaudir de jocs, navegar per internet o controlar els llums de la casa amb la domòtica.

1) **Comunicador bàsic:** són aplicacions molt senzilles, útils quan les necessitats comunicatives no són gaire extenses. Estan pensades per a infants amb un vocabulari de fins a vint-i-cinc paraules aproximadament, i perquè apareguin pocs elements per pantalla. **Grace - Intercambio de imágenes** en seria un exemple (vegeu la figura 28).

Figura 28. Aplicació Grace - Intercambio de imágenes, d'Steven Troughton-Smith



Font: Grace - Intercambio de imágenes.

2) **Comunicador mitjà:** són els recursos que ja ofereixen més opcions de configuració i d'edició. Estan pensats per a vocabularis de fins a cent cinquanta paraules i amb més elements per pantalla. Alguns exemples serien **Niki Talk**, **CPA 2** (vegeu la figura 29) o **LetMe Talk**.

Figura 29. Aplicació CPA 2, de Rubén Velasco



Font: CPA 2.

3) **Comunicador complex**: són els recursos pensats per a gestionar més de cent cinquanta paraules. Tenen sistemes automatitzats per a fer la navegació ràpida i eficaç, i les màximes opcions d'edició per a incorporar fotografies, llibreries de pictogrames i vídeos, o canviar la grandària de les imatges i la font de la lletra, així com diferents opcions d'accessibilitat, com per exemple l'escombratge. Alguns exemples serien **Grid 3**, **Snap Core First** o **Proloquo2Go** (vegeu la figura 30).

Figura 30. Aplicació Proloquo2Go, d'Assistive Ware B.V.



Font: Proloquo2Go.

3.6. Autonomia, gestió del temps i de l'entorn

Un dels objectius finals per antonomàsia quan intervenim amb infants que presenten alteracions del desenvolupament, o risc de tenir-les, és la promoció de l'autonomia. Siguin quines siguin les alteracions (motores, lingüístiques, psicològiques, d'aprenentatge, etc.), sabem que la capacitat de valer-se per si sol facilita l'adaptació i la integració en el context i es relaciona amb un major benestar de l'infant i de la seva família.

Les habilitats adaptatives que promouen l'autonomia, com ara l'organització de l'entorn, la gestió del temps i la participació en activitats i rutines de manera independent es consideren indispensables per al funcionament reeixit de les persones amb trastorns del desenvolupament (Liss et al., 2001).

3.6.1. Gestió del temps

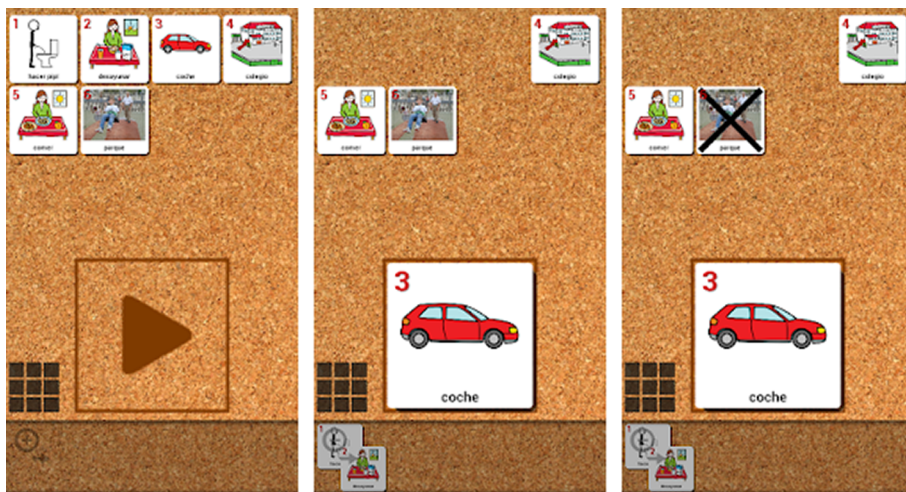
Per a facilitar l'organització temporal tenim diferents eines: agendes, temporitzadors, alarmes o avisos. A continuació, comentarem algunes de les idees i dels recursos més importants en atenció precoç.

Les agendes, concretament les **agendes visuals**, poden ser molt útils en la intervenció amb infants en edats primerenques, atès que **faciliten la comprensió i l'anticipació d'activitats i d'esdeveniments** sense necessitat d'haver adquirit la lectoescriptura. A més, promouen l'atenció, l'organització i la planificació per a aquells que tenen alteracions executives, i estimulen el llenguatge i la comunicació ajudant en l'estructuració del pensament. També redueixen l'ansietat davant de situacions desconegudes, la qual cosa augmenta la sensació de control i que l'infant sàpiga el que se n'espera en diferents moments.

Cada agenda visual serà diferent en funció de l'usuari i l'objectiu que es persegueixi. Hi haurà infants que requeriran l'ús de pictogrames, i altres l'ús d'imatges reals. Alguns preferiran una agenda setmanal amb totes les activitats detallades i altres necessitaran seqüències curtes de dues o tres activitats. Com s'ha recordat al llarg del document, caldrà avaluar les característiques de l'infant per a escollir el tipus d'agenda més adequat.

Hi ha agendes molt senzilles, com **Pictogram Agenda** (vegeu la figura 31), que permeten crear una llista d'activitats o d'esdeveniments (utilitzant pictogrames d'ARASAAC o fotografies) i avançar conforme es duen a terme.

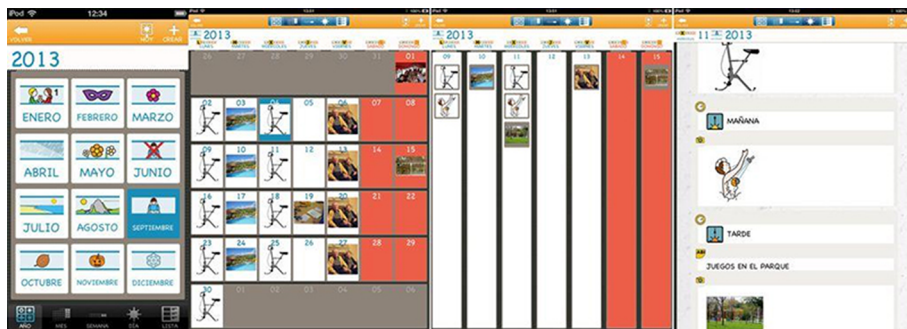
Figura 31. Aplicació Pictogram Agenda, de Lorenzo Moreno



Font: Pictogram Agenda.

N'hi ha altres més completes, com l'aplicació **Día a Día** (figura 32), que tenen multitud de possibilitats per a crear agendes adaptades a les necessitats de cada infant. Aquesta aplicació permet utilitzar imatges i pictogrames, però també enregistrar àudios i fins i tot vídeos. A més, es pot canviar la vista perquè sigui anual, mensual, setmanal o diària.

Figura 32. Aplicació Día a día, de la Fundació Orange



Font: Día a día.

També poden ser útils altres aplicacions per a crear agendes, com ara **Niki Agenda**, **Picto Plan**, **Choiceworks Calendar**, **Rutine Factory** o **Pictoagenda**. Convé destacar una agenda amb funcions diferents com les que permet **Gaido**. A més de les opcions comentades, Gaido pot funcionar en línia, per la qual cosa facilita que diversos facilitadors que intervenen amb un mateix infant accedeixin a la seva agenda i puguin editar-la telemàticament. Així, doncs, els pares poden saber en temps real les activitats que fa el fill a l'escola i afegir, per exemple, el que passarà en acabar les classes. De vegades és possible anticipar una visita mèdica o un canvi en la rutina, però d'altres ens trobem imprevists. Per això la possibilitat de modificar l'agenda en línia i permetre que l'infant sàpiga amb antelació què succeirà i que la professora pugui avisar-lo i treballar-ho poden facilitar molt la gestió d'una situació difícil.

Els temporitzadors ajuden a gestionar l'espera, permeten entendre i quantificar el temps, promouen una bona gestió dels torns en un joc o la interacció i poden usar-se per a definir el temps que durarà una activitat.

Els rellotges de sorra, els temporitzadors de cuina i els rellotges convencionals o específics que ofereixen suport visual, com ara el **Time timer**, són dispositius físics que poden ajudar a aconseguir els mateixos objectius, però les aplicacions digitals tenen un cost més econòmic i permeten modificar el temps fàcilment, la qual cosa no sempre és possible en els dispositius físics.

El cas d'en Pedro

En Pedro és un nen de tres anys i vuit mesos que assisteix al Centre d'Atenció Precoç. Està diagnosticat amb TEA i és un nen inquiet, amb poca consciència del perill i amb dificultats per a controlar els impulsos. El pare explica que últimament té molts problemes amb l'ús de la tauleta, ja que en el moment d'entrar per la porta de casa la demana molt insistentment. Si no la hi donen, acostuma a copejar-se el cap amb el terra a causa de l'ansietat i de la frustració que experimenta; i si la hi donen, passa el mateix quan la hi treuen.

El primer pas que es duu a terme és fer una valoració completa del temps d'ús, el contingut, la forma, etc., i s'ajuda els pares a definir uns horaris per a la tauleta. Per a facilitar que en Pedro entengui i anticipi quan podrà jugar es decideix elaborar una agenda visual, però atès que la tauleta és ara el seu centre d'interès, s'opta per a fer-la física i penjar-la a la paret de la sala. Tenint en compte les característiques d'en Pedro, s'estructura una agenda diària utilitzant pictogrames on se separen les

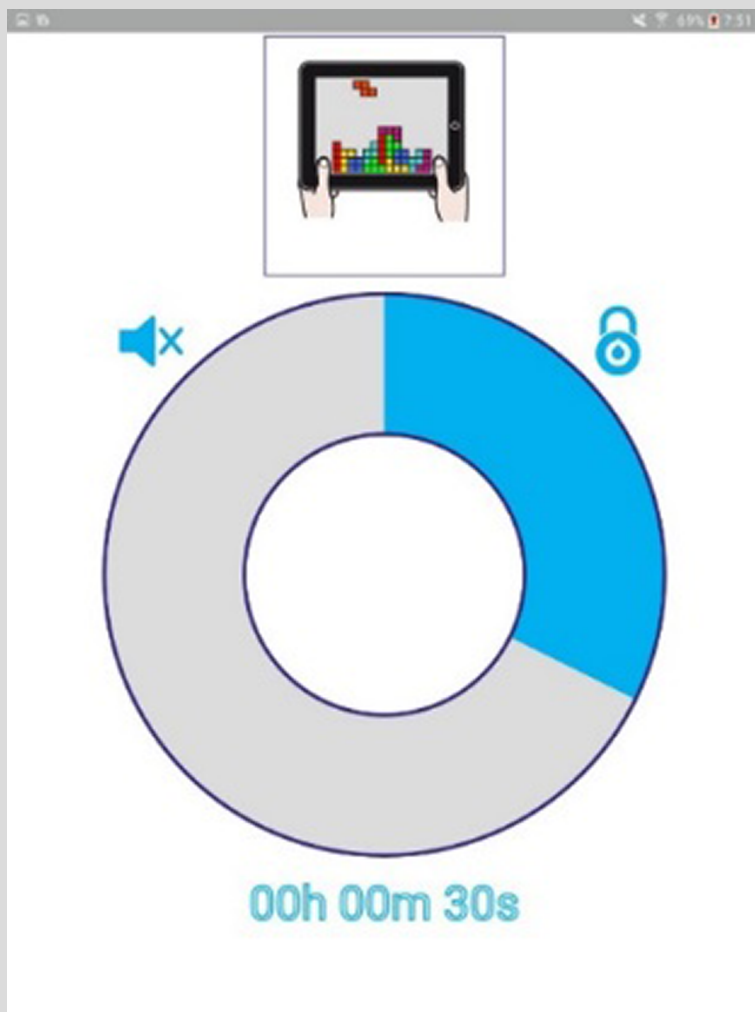
Agendes visuals per a rellotges intel·ligents

Hi ha agendes visuals disponibles per a rellotges intel·ligents, com ara **Day Cape** o **Children with Autism: a Visual Schedule**, que estan demostrant ser molt efectives. Moltes vegades, quan les agendes digitals de les tauletes són útils, les aplicacions per al rellotge intel·ligent acaben essent el recurs triat per infants més grans, ja que ofereixen més comoditat i moltes més funcionalitats. L'agenda es configura des del mòbil, i una vegada programada apareixen les activitats al rellotge intel·ligent, tot indicant quina s'està duent a terme, quant de temps queda perquè acabi i què passarà tot seguit.

activitats del matí i de la tarda. D'aquesta manera pot veure el que s'espera que faci abans d'anar a l'escola (vestir-se, esmorzar, etc.) i les activitats de després de l'escola (parc, bany, tauleta, sopar i dormir). Els pares decideixen deixar-li la tauleta trenta minuts cada dia després del bany, mentre preparen el sopar. Quan juga, en Pedro sol buscar aplicacions de causa-efecte o mira vídeos amb efectes sensorials, però els pares s'han adonat que necessita aquest temps per a «desconnectar» i que li produeix un efecte relaxant.

Paral·lelament, s'instal·la al mòbil del pare l'aplicació **Tempus** (vegeu la figura 33), un temporitzador visual que mostra una esfera que es va pintant en el temps indicat. A més, apareix un pictograma de l'activitat que està fent el nen (jugar amb la tauleta) per a relacionar el temps que té per a jugar.

Figura 33. Aplicació Tempus, d'Ignacio Calle León



Font: Tempus.

Els primers dies, en Pedro s'enfada quan ha d'anar a la dutxa, ja que insisteix a jugar amb la tauleta. També s'enfada quan arriba el moment de retirar la tauleta, malgrat utilitzar el temporitzador. Però al cap d'uns dies de repetir sempre la mateixa seqüència sistemàticament, en Pedro comença a entendre que després del bany sempre té el seu moment de tauleta, i també que pot jugar fins que l'esfera que apareix en el temporitzador està tota pintada de color blau. Més endavant, els pares expliquen que en Pedro quan arriba a casa ja se'n va directe cap a la banyera sense protestar i, que encara que necessiten insistir un parell de vegades, ja deixa la tauleta passada la mitja hora sense alterar-se.

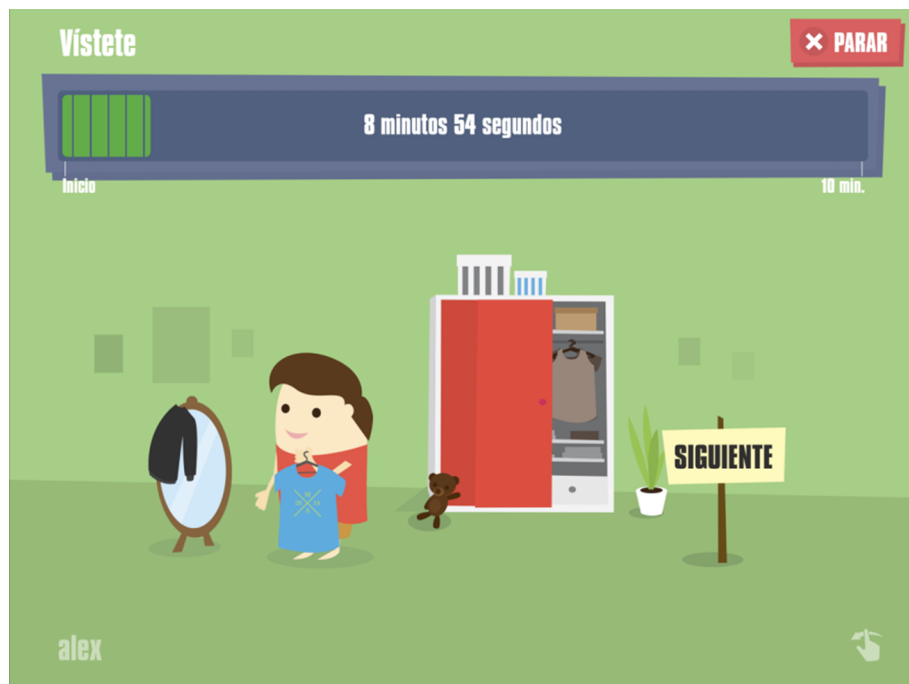
Finalment, es decideix utilitzar l'aplicació **Tempus** també per a l'hora del bany, ja que en Pedro vol anar de pressa per a poder jugar abans amb la tauleta; només que entra a la banyera ja en vol sortir. Per això es col·loca el mòbil en un lloc visible i es programen quinze minuts de bany, perquè en Pedro sàpiga quan pot sortir de la banyera i anar a jugar amb la tauleta.

Així, doncs, els temporitzadors poden utilitzar-se al costat d'altres sistemes de control i de gestió del temps i combinant recursos digitals amb analògics.

Un altre ús podria ser el de marcar el temps que té un infant per a menjar, en el cas que hi hagi problemes en aquest sentit, o indicar el temps que ha de romandre assegut abans de poder anar a jugar, etc.

D'altra banda, pot ocórrer que l'ús d'un temporitzador sigui contraproductiu, i per això sempre cal avaluar si compleix la funció esperada. En alguns infants més ansiosos, el fet de veure que se'ls acaba el temps pot ser font d'estrès, i per això no és recomanable emprar un temporitzador visual. De vegades, per segons quina activitat que requereixi concentració, l'ús d'un temporitzador a la tauleta pot distreure amb molta facilitat i centrar l'atenció en el temporitzador i no en la tasca. Cal tenir en compte aquestes possibilitats a l'hora de triar la millor alternativa que s'adapti a l'infant i a l'objectiu.

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



Font: Happy Kids Timer.

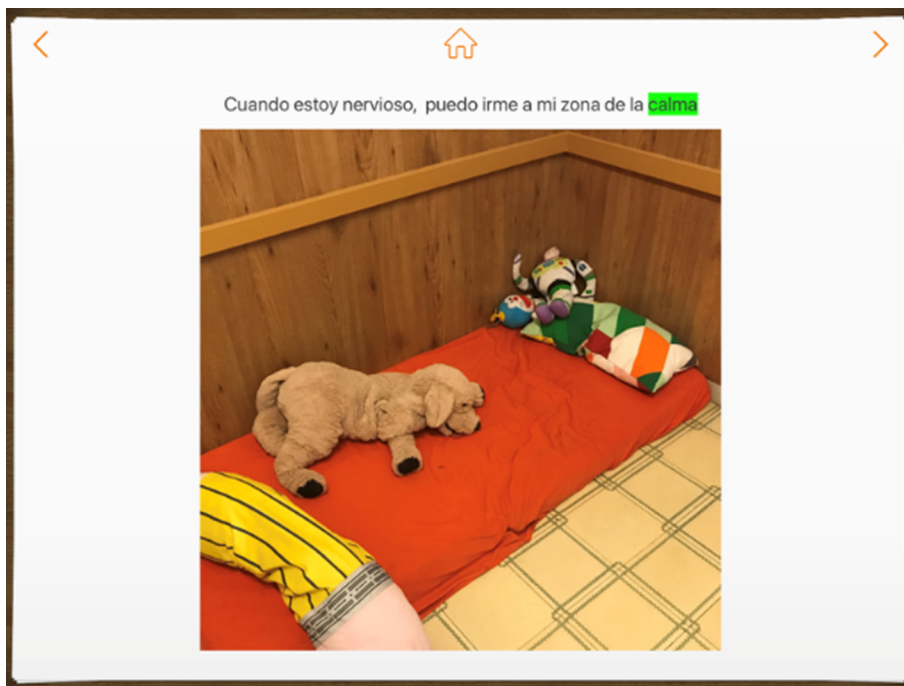
Altres exemples de temporitzadors poden ser **Fun Timer**, **Lickety Split**, **Wait 4 it** o **Mouse Timer**. Alguns com **Happy Kids Timer** (vegeu la figura 34) incorporen, a més, la possibilitat de crear agendes visuals i, juntament amb el temporitzador, definir el temps per a cada tasca, com ara fer el llit, parar la taula, rentar-se les dents, etc. En altres com **Lickety Split** hi ha funcions interessants, com ara un apartat anomenat «Venç el rellotge», on s'anima l'infant a fer activitats ràpidament, abans que acabi un compte enrere, que s'utilitza per exemple per a recollir l'habitació. També n'hi ha d'altres com **Cloudy** o **Calming Bottle** que són temporitzadors visuals que ajuden a l'autoregulació i es poden utilitzar com a temps fora, en cas que l'infant necessiti un moment de calma per a tornar a un estat de regulació emocional.

3.6.2. Gestió de l'espai

També disposem de recursos digitals que poden ajudar els infants a reduir l'ansietat davant de la visita a un lloc nou, a un canvi de domicili o a aprendre les normes de comportament esperables en diferents contextos.

Aquest és el cas d'aplicacions com **Historias Especiales** o **Pictello** (vegeu la figura 35), i fins i tot de **Book Creator**, que són recursos pensats per a crear contes, històries o seqüències que facilitin la comprensió i l'anticipació del que passarà. Totes permeten afegir fotografies pròpies o imatges d'internet, així com text i enregistrar àudio. És una manera molt útil d'explicar què succeirà en una operació o com serà una excursió o un viatge. Així mateix, es poden utilitzar per a crear històries socials (Gray, 2004) que ajudin a adquirir més consciència de les emocions, solucions davant de conflictes socials, normes de conducta, etc. Una altra possible utilitat és crear un diari visual per a compartir-lo amb els altres i fomentar la interacció i la comunicació amb un suport visual d'imatge, d'àudio, o fins i tot de vídeos, ordenats a la tauleta.

Figura 35. Aplicació Pictello, d'Assistive Ware B.V.



Font: Pictello.

D'altra banda, disposem d'aplicacions específiques de determinats llocs que poden ajudar molt a tenir una idea de l'espai, així com de les activitats que es duren a terme. Alguns parcs d'atraccions, com ara Disneyland Paris o Port Aventura, museus com el Prado de Madrid, o fins i tot hotels i altres esdeveniments solen tenir la seva aplicació amb informació sobre el lloc.

Doctor TEA és una pàgina web pensada per a explicar i ensenyar els processos i les visites mèdiques més comuns. Ofereix fotografies, pictogrames i vídeos per a mostrar com es fa una anàlisi de sang, una radiografia o un electrocardiograma, tot explicat per als infants. També hi ha aplicacions lúdiques en les quals

l'infant pot convertir-se en dentista, ajudar un nen en els hàbits d'higiene diària, fer de metge, etc. Totes aquestes aplicacions poden ajudar a anticipar situacions amb què es trobaran en la vida real, igual que podem simular determinats esdeveniments mitjançant el joc simbòlic.

3.6.3. Foment de l'autonomia

Finalment, hi ha aplicacions que ajuden a seqüenciar tasques i a dividir-les pas a pas per a facilitar-ne l'execució de manera autònoma.

El fet de desglossar una activitat permet incloure ajudes, models d'acció i suports perquè la realització sigui reeixida, ajudant l'infant en la seva autoestima i autoconfiança.

First Then Visual Schedules HD, per exemple, és una aplicació pensada per a crear rutines i estructurar-les en diferents passos (vegeu la figura 36). Permet utilitzar fotografies pròpies, pictogrames, imatges d'internet i afegir àudio i text. A més, de manera complementària es pot adjuntar un vídeo, quelcom molt interessant per a poder mostrar com cal fer un dels passos en cas de tenir dubtes (videomodelatge). També té l'opció d'afegir un temporitzador visual que indica quant de temps hi ha per a dur a terme una determinada tasca, així com panells d'elecció que fomenten l'autodeterminació. El funcionament és similar a una agenda i pot utilitzar-se també amb aquesta finalitat; no obstant això, l'objectiu bàsic és aprendre a realitzar un procediment o una seqüència autònomament.

Figura 36. Aplicació FTVS HD, de Good Karma Applications



Font: FTVS HD.

El cas de la Marta

La Marta és una nena de quatre anys que ha après recentment a controlar els esfínters. Tanmateix, té dificultats per a usar el bany correctament. Sovint marxa sense netejar-se, oblida pujar-se els pantalons o rentar-se les mans. Tant a casa com a l'escola li han repetit moltes vegades el que ha de fer, l'han ajudat i fins i tot tenen una seqüència de pictogrames enganxats a la porta que li recorden els passos que ha de seguir, però la Marta no millora. Per això es decideix utilitzar l'aplicació FTVS HD, per a seqüenciar el procés d'anar al bany en diferents passos utilitzant la tauleta, ja que és un element molt motivador per a ella, fins que automatitzi el procés.

En primer lloc, els pares fan fotografies de la Marta asseguda al vàter, agafant el paper higiènic, estirant la cadena, rentant-se les mans, etc. Es decideix fer-ho amb fotografies perquè sigui personalitzat i perquè la nena participa en el procés i gaudeix col·laborant en la preparació.

Tenint en compte la capacitat de la Marta, es presenta la seqüència com una llista i s'afegeix al final una fotografia de celebració, amb un panell d'elecció vinculat, perquè sigui ella qui triï com celebrar-ho, tot reforçant la consecució de la seqüència

de manera autònoma. També les opcions de premi les decideixen els pares i la nena, i entre elles hi ha ballar una cançó, xocar la mà, fer una abraçada o fer tres salts.

La Marta comença molt motivada. Cada vegada que fa una acció ha de tocar-la a la llista de passos per a passar a la següent. Encara que necessita molt poca ajuda per a comprendre el funcionament de l'aplicació i seguir els passos comentats, s'observa que té dificultats a l'hora de rentar-se les mans i s'oblida d'assecar-se-les o d'esbandir-se el sabó. Per això es decideix incorporar un vídeo, que la Marta reproduïx mentre es renta les mans, que li indica les accions que ha de fer i que l'orienta sobre el temps que ha de destinar a cada pas. La nena imita perfectament el vídeo i després tria la manera de celebrar que ho ha fet perfectament.

En qüestió de pocs dies s'observa un canvi a l'escola, ja que la Marta es mostra autònoma i té interioritzats els passos que ha de seguir sense cap tipus de suport. A poc a poc comença a deixar d'usar l'aplicació, excepte alguns dies per a triar la celebració, i al cap d'unes setmanes ja no se'n recorda d'utilitzar-la perquè no la necessita.

Altres exemples d'aplicacions pensades amb la mateixa finalitat podrien ser **Kids ToDo List**, **Choiceworks**, **Time in**, **Do it** o tota la sèrie d'aplicacions d'**IDO**, que consten de diferents recursos per a seqüenciar tasques i activitats relacionades amb la vida diària: higiene, vestit, cuina, neteja, etc. Cadascuna ofereix seqüències preestablertes i jocs per a aprendre l'ordre adequat, però, a més, permeten crear seqüències pròpies afegint fotos personalitzades.

D'altra banda, per a aprendre l'ordenació temporal d'algunes accions, pot ser útil emprar aplicacions de sèries i de seqüències que ajuden a reflexionar sobre l'ordre esperat d'alguns esdeveniments o tasques. L'aplicació **Secuencias**, d'**Exerkids**, o **iSecuencias**, de la Fundació Planeta Imaginario, en són alguns exemples. Encara que la majoria són seqüències preestablertes que no permeten afegir-ne de pròpies, n'hi ha algunes, com **Haciendo secuencias**, que sí que tenen un apartat per a afegir fotos i crear les seqüències pròpies per a jugar, posteriorment al fet que l'infant les ordeni.

3.7. Autoregulació i habilitats socioemocionals

En aquest apartat explorarem quins recursos poden ser útils per a afavorir la **regulació emocional**, així com la **comprensió i gestió de les emocions**, tant les pròpies com les alienes. Així mateix, coneixerem eines pensades per a adquirir i desenvolupar **habilitats socials**.

L'autoregulació emocional té una funció d'adaptació a l'ambient; la regulació implica observar, avaluar i manejar les emocions a favor d'un millor funcionament de l'individu en una determinada situació. Una bona autoregulació emocional durant els primers anys de vida correlaciona amb més grau d'autonomia i amb el desenvolupament d'habilitats d'interacció social (Crockenberg i Lerkes, 2000).

Entenem que un infant està desregulat quan l'envaeix una emoció, positiva o negativa, que li fa difícil controlar-se. De vegades una alegria extrema pot acabar en una mossegada, o l'angoixa es pot manifestar en crits, moviment

extrem, paràlisi o bloqueig; de vegades la ràbia o el dolor generen conductes d'agressivitat... Tots aquests són exemples on les emocions prenen el control i apareixen conductes disfuncionals.

Quan pensem en estratègies per a facilitar un estat de regulació emocional mai no hem d'oblidar-ne el context, ja que moltes vegades la desregulació apareix per motius extrínsecs, i per tant hi ha variables de l'entorn que podem controlar per a garantir un estat de tranquil·litat adequat.

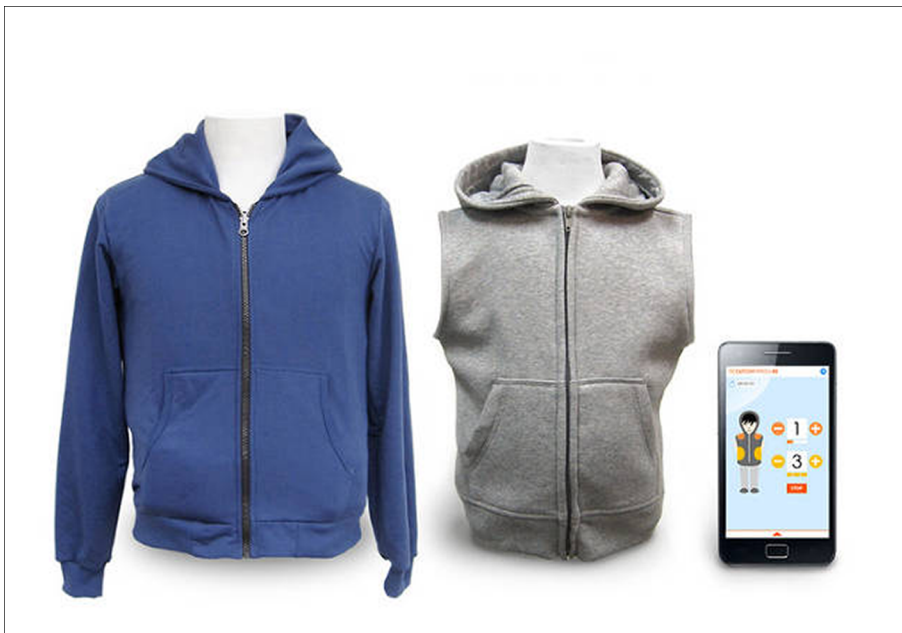
Per a millorar la capacitat d'autoregulació emocional en els infants disposem d'estratègies sensoriomotors, lingüístiques i metacognitives.

Al principi s'han comentat les **aplicacions sensorials**, que poden utilitzar-se per a ensenyar el principi de causa-efecte, però que també poden ser un recurs molt valuós per a ajudar a recuperar un estat de calma després d'una situació de crisi. En aquests casos, més que mai cal tenir en compte l'edat i les característiques de l'infant, així com el context i les solucions intentades, ja que l'ús de la tauleta per a calmar un infant petit quan té una rebequeria és altament eficaç, però molt poc recomanable. És durant els primers anys de vida quan s'aprenen tècniques i mecanismes d'autoregulació, tant mitjançant els pares, al principi, que acullen i contenen, com per mitjà de processos cognitius més endavant. Si sempre que l'infant es desregula troba la tauleta per a calmar-se, l'estarem privant d'oportunitats per a aprendre a fer-ho d'una altra manera. D'altra banda, alguns infants en determinades situacions sí que poden necessitar una ajuda com la tauleta per a evitar una desregulació que tindrà un efecte molt més negatiu per a la persona i per a l'entorn.

Un infant amb TEA pot experimentar de vegades crisis molt intenses motivades, per exemple, per les seves alteracions sensorials. Un centre comercial amb massa soroll o determinats contextos en què no és possible controlar els estímuls sensorials pot generar molta ansietat i alteracions de conducta reactives. En aquest cas, pot ser útil portar auriculars o taps, però sovint no es pot mitigar l'estímul aversiu, per la qual cosa usar una aplicació sensorial que ajudi l'infant a canviar el focus d'atenció i a centrar-se en estímuls agradables i relaxants pot marcar una diferència molt important.

La tecnologia també permet tenir dispositius com **T-Jacket** per a ajudar els infants amb alteracions sensorials a regular-se. T-Jacket és una armilla o jersei aparentment normal que incorpora un detector de pulsacions (només algunes versions), i quan detecta que l'usuari s'està posant nerviós s'infla i exerceix una pressió que ajuda a recuperar l'estat de calma. L'estimulació tàctil, vestibular i propioceptiva és molt útil per a alguns infants amb alteracions sensorials, ja que pot facilitar l'autoregulació emocional. Aquest dispositiu, que també pot controlar-se des del telèfon mòbil, és una eina pensada específicament per a això (vegeu la figura 37).

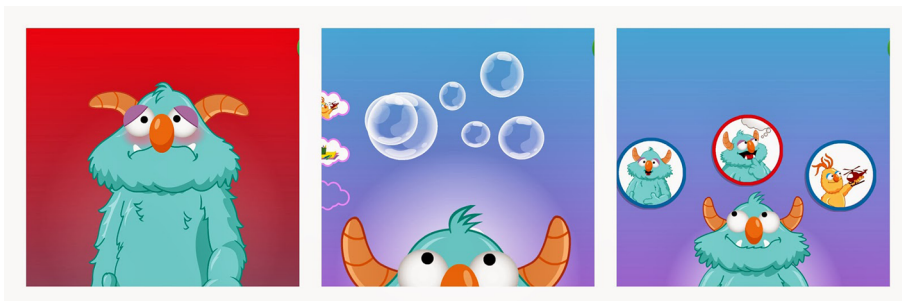
Figura 37. T-Jacket, de Tware



Font: T-Jacket.

Un altre tipus de recursos molt útils són les aplicacions que ajuden a entrenar la **respiració i proposen exercicis de relaxació**. L'aplicació **Respira, pensa, actúa** és molt recomanable per a infants petits; un monstre afable i divertit els ensenya a fer respiracions profundes, a pensar possibles solucions i a posar-les en pràctica (vegeu la figura 38).

Figura 38. Aplicació Respira, piensa, actúa, de Sesam Workshop



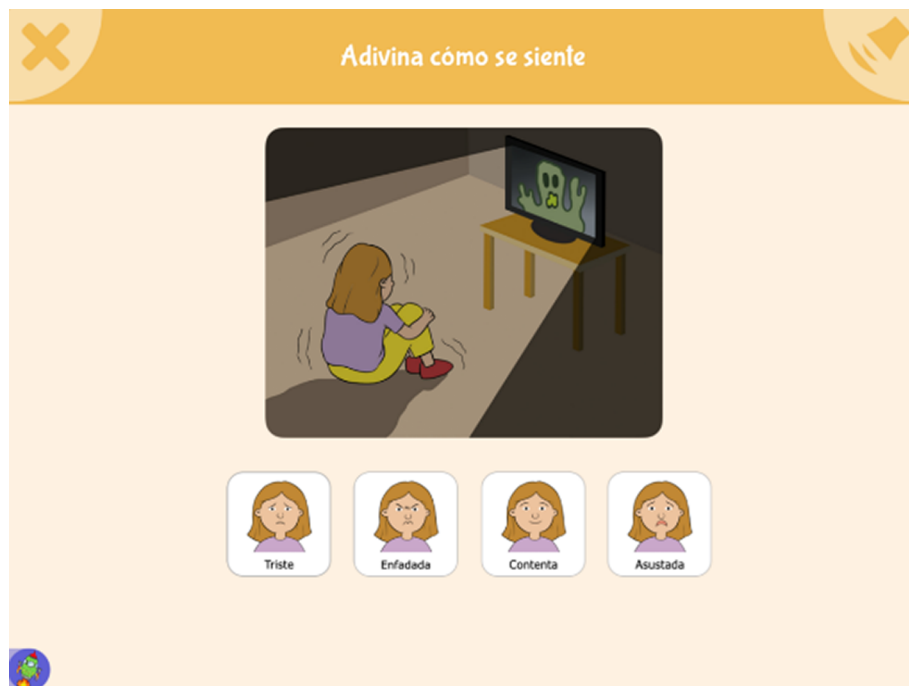
Font: Respira, piensa, actúa.

Altres aplicacions, com **Respira profundo** o **Breathing Zone**, ofereixen un suport visual per a guiar l'infant en la respiració. Tenen música relaxant i es poden configurar per a diferents tipus de respiració, controlar els temps, les repeticions, etc., i una vegada comença la sessió apareix una esfera que s'engrandeix per a inspirar i s'encongeix per a expirar.

Com a part de les estratègies lingüístiques d'autoregulació trobem que el coneixement i la identificació de les emocions és el primer pas per a controlar-les. Per això, a continuació, es comentaran algunes aplicacions que persegueixen l'aprenentatge i el reconeixement de les emocions.

ABA emotions, **Proyecto emociones** i **Cuentos para reconocer las emociones** són algunes aplicacions que persegueixen aquesta finalitat. Però n'hi ha algunes que destaquen per diferents motius. **Emoplay**, per exemple, és una aplicació que disposa de tecnologia de reconeixement facial i anima l'infant a expressar diferents emocions davant de la càmera, que n'avalua l'execució. **Vamos a aprender las emociones** és una aplicació senzilla de reconeixement facial d'emocions, però que permet afegir fotografies pròpies d'emocions i les incorpora als jocs, de manera que l'infant pot fer-se fotos amb diferents cares, així com de familiars, etc. **AutisMIND** és una aplicació amb centenars d'activitats per a treballar les emocions, però que incorpora un apartat molt interessant on l'infant ha d'inferir l'emoció del personatge pel context, sense veure la cara del protagonista de la situació (vegeu la figura 39). **Termotic**, d'altra banda, actua com un diari per a registrar les emocions experimentades al llarg del dia i mirar d'ajudar a conèixer la intensitat de les diferents emocions, la qual cosa implica un pas més en el seu maneig i control.

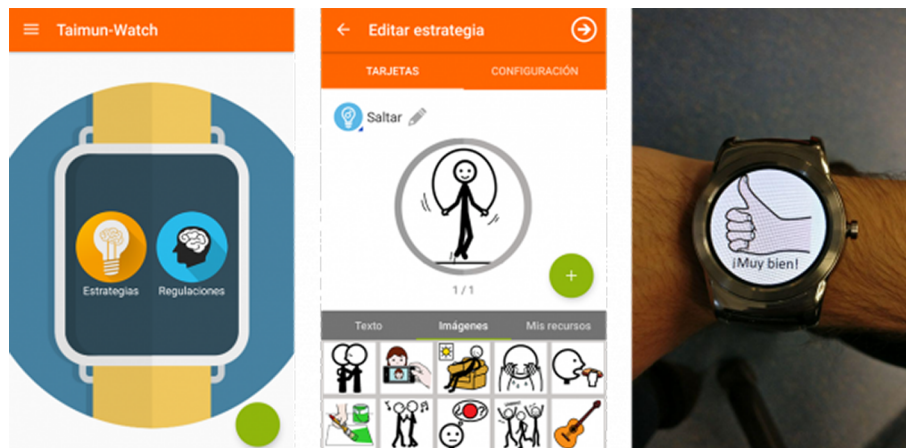
Figura 39. Aplicació AutisMIND, d'IDAPP MIND



Font: AutisMIND.

Els rellotges intel·ligents analitzen la freqüència cardíaca i poden ser útils per a quantificar, per exemple, el grau d'ansietat. Però quan es tracta d'infants en edats primerenques s'estan fent proves amb rellotges com **Taimun-watch**, específicament pensats per a detectar elevats nivells d'ansietat i suggerir estratègies de regulació mitjançant pictogrames, fotografies o vídeos que ajudin l'infant a calmar-se (vegeu la figura 40).

Figura 40. Taimun-Watch, de la Fundació Orange



Font: Taimun-Watch.

Pel que fa als contes, també n'hi ha molts en format aplicació que parlen sobre les emocions i ajuden a gestionar-les amb diferents tècniques i recursos. És el cas de l'aplicació **Pequeño y valiente**, que parla de la por i de com afrontar-la, o bé l'aplicació **Colección emociones**, que mitjançant diferents contes parla sobre les emocions d'una manera molt clara i fàcil d'entendre. D'altres aplicacions com **La historia de Dracolino**, a més d'un conte incorporen jocs per a reforçar l'aprenentatge de les emocions. No deixen de ser contes, però tenen l'al·licient de ser interactius i dinàmics i de promoure l'atenció i la motivació de l'infant. A més, només cal un projector o una pissarra digital per a projectar-los i reflexionar plegats sobre les diferents emocions, compartir experiències personals i fomentar la comprensió i l'empatia (*insight*).

Quant a aplicacions per a desenvolupar la comprensió social i les habilitats socials, la majoria són en anglès i van dirigides a infants més grans. **AutisMIND** o **Hàbilmente** són dels pocs recursos que també se centren a desenvolupar habilitats relacionades amb la teoria de la ment, necessària per al posterior aprenentatge de recursos i d'habilitats socials d'interacció.

Encara que hem comentat recursos per a la creació d'històries socials, cal destacar les aplicacions basades en el *Social Thinking* (Winner, 2009), conegudes com a **Social Detective** (en anglès).

Una aplicació en espanyol pensada per a ensenyar als infants petits la importància de compartir és **Sharing with Duckie Deck**, que per mitjà de diferents jocs treballa el joc cooperatiu, els torns i la importància de compartir.

Resum

Com hem pogut veure, la tecnologia pot ser un element facilitador en atenció precoç, ja que permet superar barreres, fomentar l'autonomia i el benestar de l'infant i de la seva família. Tanmateix, les tecnologies mal utilitzades representen un risc i poden arribar a ser contraproductives.

És per això que hem intentat exposar les consideracions més importants de cara a l'ús de les TIC en la població infantil, considerant les tècniques i les estratègies d'implementació basades en les bones pràctiques. D'aquesta manera garantim l'ús funcional dels diferents dispositius segons els objectius terapèutics.

La tecnologia és una eina, no una intervenció, i pot utilitzar-se per a la consecució de determinades fites, però sempre partint d'una valoració exhaustiva de les característiques de l'infant, del context i del dispositiu.

D'altra banda, la versatilitat de les TIC permet una personalització de la tecnologia, per la qual cosa cal adequar-la a les necessitats específiques de l'infant i de la seva família. És deure del facilitador formar-se, aprendre i conèixer prou recursos per a trobar la solució que millor s'adapti a l'infant i a l'objectiu preestablert.

Bibliografia

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

Åkerlund, E., Esbjörnsson, E., Sunnerhagen, K. S., i 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*. Consultat el 6 de desembre de 2019 des d'<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* (5a. ed.). Arlington: Author.

Anderson, P., Jacobs, C., i 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., i Bretón-López, J. (2007). Nuevos desarrollos en el uso de la realidad virtual en psicología clínica. A G. Cárdenas-López, A. Vite-Sierra, i L. Villanueva (Comp.), *Ambientes Virtuales para la Educación y la Rehabilitación Psicológica* (pp. 113-122). México: Universitat Nacional Autònoma de Mèxic.

Barr, R., Danziger, C., Hilliard, M., Andolina, C., i 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., i 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. i 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., i 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., i 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., i 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., i 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., i 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. i 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., i McCarty C. A. (2004). Early television exposure and subsequent attentional problems in children. *Pediatrics*, 113(4), 708-713.

Christakis D. A., Ramírez J. S., i 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., i 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, M. T. i Boix, S. (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. i Simon, D. (2013). Adolescence, stress and cortisol in autism spectrum disorders. *Open Access Autism*, 1(1), 2.
- Crockenberg, S. i Leerkes, I. (2000). Infant social and emotional development in family context. A 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. i 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., i 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., i 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. i DART Team (2015). *App Wheel*. Consultat el 6 de desembre de 2019 des d'<https://dart.ed.ac.uk/app-wheel-update/>
- Frey, C. i 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. i 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., i Groden, G. (2006). Cardiovascular Arousal in Individuals With Autism. *Focus on Autism and Other Developmental Disabilities*, 21(2), 100-123.
- Gray, C. i 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*. Consultat el 6 de desembre de 2019 des d'https://www.ine.es/prensa/tich_2019.pdf
- Kahan, M., Tanzer, J., Darvin, D., i 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*. New York: St. Martin's Press.
- Lillard, A. S. i 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*, 21(2), 125-147.
- Malloy, K. M. i 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. i col·laboradors. (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., i Sánchez, A. (2010). Autismo y TIC'S. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 4(1), 169-177.

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

Schmitt, K. i 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., i 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., i Wegner, D. (2011). Google Effects on Memory: Cognitive Consequences of Having Information at Our Fingertips. *Science*, 333, 776.

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

