



Universitat
de les Illes Balears

TREBALL DE FI DE MÀSTER

TAMS, UNA APLICACIÓ MULTIMÈDIA PER ALUMNES AMB TEA CENTRADA EN ASPECTES ORGANITZATIUS I COMUNICATIUS DINS L'ÀMBIT ESCOLAR

Jose Ramon Revert Melero

Màster Universitari en Educació Inclusiva

(Especialitat/Itinerari de *ciències socials i jurídiques*)

Centre d'Estudis de Postgrau

Any Acadèmic 2020-21

TAMS, UNA APLICACIÓ MULTIMÈDIA PER ALUMNES AMB TEA CENTRADA EN ASPECTES ORGANITZATIUS I COMUNICATIUS DINS L'ÀMBIT ESCOLAR

Jose Ramon Revert Melero

Treball de Fi de Màster

Centre d'Estudis de Postgrau

Universitat de les Illes Balears

Any Acadèmic 2020-21

Paraules clau del treball:

TEA, autisme, app, aplicació, tecnologies, suport, alumnes i escola.

Nom Tutor/Tutora del Treball: Joan Jordi Muntaner

Resum

Fins a dia d'avui els alumnes amb TEA, tan sols han rebut suport a través de la metodologia tradicional. Les noves tecnologies han evolucionat a un gran ritme a diferents àmbits de la societat, i en gran part a l'àmbit educatiu.

La proposta pedagògica que presenta el següent treball dins l'àmbit educatiu, consisteix en la creació d'un prototip d'una aplicació multimèdia per alumnes amb Trastorn de l'Espectre Autista.

L'aplicació serà una eina de suport significativa per millorar els seus aspectes organitzatius i comunicatius en el seu dia a dia. Aquesta aplicació vol aconseguir que els alumnes amb TEA presentin més facilitats per ser inclosos dins l'aula ordinària i gaudir de les mateixes oportunitats que la resta dels seus companys/es.

Paraules claus:

TEA, autisme, app, aplicació, tecnologies, suport, alumnes i escola.

Abstract:

To this day, students with ASD have only received support through traditional methodology. Information and communication technologies have evolved at a rapid pace in different areas of society, and largely in the field of education.

The pedagogical proposal that the following work presents in the field of education is the creation of a prototype of a multimedia application for students with Autism Spectrum Disorder.

The application will be a significant support tool to improve their organizational and communicative aspects in their everyday life. This application aims at making

it easier for students with ASD to be included in the regular classroom and enjoy the same opportunities as the rest of their classmates.

Key words:

ASD, autism, app, application, technologies, support, students and school.

ÍNDEX

1. Introducció	7
2. Estat de la qüestió	8
2.1. Els alumnes TEA. Característiques i necessitats.....	8
2.2. La revolució dels dispositius electrònics.....	12
2.2.1. Dispositius mòbils.....	12
2.2.2. Sistemes operatius.....	15
2.3. La tableta com eina educativa.....	17
2.4. Les aplicacions multimèdia per alumnes TEA.....	19
3. Metodologia de recerca	22
3.1. Presentació de la investigació.....	22
3.2. Objectius de la investigació.....	23
3.2.1. Objectiu general.....	23
3.2.2. Objectius específics.....	23
3.3. Disseny de l'aplicació.....	23
3.3.1. Fase I. Anàlisi.....	25
3.3.2. Fase II. Disseny del Programa.....	29
3.3.3. Fase III. Desenvolupament del Programa	50
3.3.4. Fase IV. Experimentació i Validació del Programa.....	50
3.3.5. Fase V. Elaboració de la versió definitiva.....	51
3.3.6. Fase VI. Elaboració del material complementari.....	51
3.4. Visió de mercat.....	52
3.4.1. Despeses econòmiques.....	52
3.4.2. Monetització.....	54
3.4.3. Promoció de l'aplicació.....	56
3.4.4. Previsió de beneficis.....	58
4. Conclusions	59
5. Futures línies d'investigació	60
6. Annexos	62
7. Referències bibliogràfiques	78

NOTA AL VOCABULARI DE LA REDACCIÓ DEL TFM: per dur a terme una lectura més dinàmica s'ha optat per la utilització d'un terme neutre o del gènere masculí per englobar alumna/alumne, mestre/mestra i/o professor/professora.

1. Introducció

El sistema educatiu ha anat sofrint diversos i continus canvis amb la finalitat d'atendre a la diversitat de l'alumnat, malgrat aquest fet, a l'actualitat es poden observar infinitat de mancances en l'oferiment d'igualtats d'oportunitats a tots els alumnes.

És necessari promoure una visió de l'escola on tots tinguin cabuda, on tots els alumnes independentment de les seves característiques puguin gaudir de les mateixes oportunitats, creant una educació en la que es dugui a terme una estabilitat entre equitat i qualitat, que actualment no s'està duent a terme.

L'actual sistema educatiu vigent no gaudeix d'una bona programació ni planificació per promoure una educació inclusiva real. Quan parlem del terme "real" es degut a que molts centres tenen una molt bona planificació a l'atenció de la diversitat, però a l'hora de posar-la en pràctica tan sols es fa una simple integració de l'alumnat, o fins i tot, no s'ofereix la igualtat d'oportunitats a tots els alumnes, tinguin o no dificultats educatives especials.

Els alumnes amb Trastorn de l'Espectre Autista (TEA) necessiten una planificació anticipada de les tasques o accions que faran en un futur, ja sigui en un futur immediat o més llunyà. S'ha detectat un problema al que es vol donar resposta, observant com els alumnes que tenien una programació de les tasques, s'adaptaven millor a les situacions de canvi, i no els generava una situació d'estrès o de rebuig.

Basant-nos en aquest principi, l'objectiu principal del present treball és donar suport als alumnes amb Trastorn de l'Espectre Autista, mitjançant una aplicació per dispositius electrònics, perquè puguin desenvolupar el seu dia a dia de forma autònoma dins l'àmbit educatiu i social.

Per la inclusió de l'aplicació a la vida de l'alumne amb TEA, serà important entendre la unió i coordinació que hauran de tenir tots els agents que s'interrelacionen amb l'alumne: la família, l'escola, persones del seu entorn o el propi alumne.

Amb la creació de l'app es vol afavorir la inclusió dels alumnes amb TEA dins l'escola ordinària, on es podrà millorar la seva qualitat adaptativa a les diverses situacions, evitant així possibles escenaris d'estrès, ansietat o frustració.

La funció principal de l'app és que l'alumne amb TEA tingui al seu abast un ventall de recursos per la seva organització diària, amb l'objectiu que disposi sempre d'un coneixement de les seves rutines i/o possibles canvis que pugui haver, per tal de saber-ho abans d'enfrontar-se a una situació nova o desconeguda per a ell. L'app tindrà un disseny atractiu i motivador per l'alumne, amb el propòsit que el propi alumne estigui interessat en fer-ne ús i contribueixi a un millor procés d'ensenyament-aprenentatge.

Cal esmentar que pel disseny de l'aplicació s'han tingut en compte les fases de desenvolupament d'aplicacions que determina Belloch (2000). Als apartats posteriors es podrà observar un desenvolupament més detallat de cada una de les fases.

2. Estat de la qüestió

2.1. Els alumnes TEA. Definició, característiques i necessitats

El Trastorn de l'Espectre Autista (TEA), segons el National Institute of Mental Health (2016), són un grup de trastorns del desenvolupament que inclouen una sèrie de característiques comunes:

- Problemes en comunicació i interacció social a diversos contextos.
- Comportaments repetitius o dificultats d'adaptació als canvis de la seva rutina diària.

Segons l'Associació Americana de Psiquiatria (1994), dins el Trastorn de l'Espectre Autista (TEA), es troben incloses cinc formes de presentació:

- a) Autisme.
- b) Síndrome d'Asperger.
- c) Trastorn desintegratiu infantil.

- d) Síndrome de Rett.
- e) Trastorn inespecífic generalitzat del desenvolupament.

Actualment no es coneixen les causes exactes que provoquen el TEA, segons Rogel-Ortiz (2005), el diagnòstic de l'espectre autista s'estableix sobre les bases exclusivament clíniques, davant l'absència de marcadors biològics específics fins a dia d'avui. A l'actualitat, no existeix cap tractament determinat per la cura de l'autisme, tan sols es poden trobar tractaments farmacològics o psicopedagògics per intentar millorar alguna dificultat o mancança d'aquests alumnes, però no abolir per complet totes les manifestacions del trastorn.

Els alumnes amb TEA es poden distingir en tres nivells de gravetat, fent referència tant a aspectes comunicatius com a comportaments repetitius i restringits (Associació Americana de Psiquiatria, 2013). Es poden observar diferents nivells de gravetat, depenent de l'àrea afectada, segons l'Associació Americana de Psiquiatria (2013):

Afectació de l'àrea de la comunicació social de l'alumne	
Grau 1 "necessita ajuda"	És necessària ajuda per poder iniciar interaccions amb els altres i té dificultats per donar respostes insatisfactòries o infreqüents.
Grau 2 "necessita ajuda notable"	Mostra grans deficiències tant a nivell verbal com no verbal. Presenta problemes socials, fins i tot, amb ajuda, freqüentment disminueix les seves respostes o es donen respostes inusuals als altres.
Grau 3 "necessita ajuda molt notable"	Les deficiències verbals i no verbal provoquen alteracions del funcionament. L'inici de les interaccions són pràcticament inexistents i resposta mínima a altres persones.

Taula 1. Afectació de l'àrea de la comunicació social de l'alumne, elaboració pròpia a partir de l'Associació Americana de Psiquiatria (2013).

Afectació del nivell del comportament repetitiu i restringit	
Grau 1 “necessita ajuda”	La poca flexibilitat i rigidesa de comportament es troba fortament lligada a la dificultat d'adaptació a un o més contextos. Presenta dificultats a l'hora d'organitzar-se i de dur a terme una planificació de les seves tasques o activitats.
Grau 2 “necessita ajuda notable”	Té dificultats d'interacció en alguns contextos i en fer front als canvis, provocant així una complexitat per canviar el focus d'acció.
Grau 3 “necessita ajuda molt notable”	Mostren moltes dificultats a l'hora de afrontar-se als canvis o a altres comportaments repetitius que afecten considerablement al funcionament en tots els àmbits. Presenten una gran ansietat a l'hora de canviar el focus d'atenció.

Taula 2. Afectació del nivell del comportament repetitiu i restringit, elaboració pròpia a partir de l'Associació Americana de Psiquiatria (2013).

A dins l'àmbit educatiu, la LOE (2016) a l'article 71.1. exposa que “L'escolarització dels alumnes que presenten necessitats educatives especials es regirà pels principis de normalització i inclusió i assegurarà la seva no discriminació i la igualtat efectiva en l'accés i la permanència en el sistema educatiu. L'escolarització d'aquests alumnes en unitats o centres d'educació especial només es durà a terme quan les necessitats de l'alumne no puguin ser ateses adequadament en un centre ordinari ”.

Per altra banda, a l'article 4 de la Llei Orgànica 3/2020, de 29 de desembre (LOMLOE), s'exposa que “ Sense perjudici que al llarg de l'ensenyament bàsic es garanteixi una educació comuna per a tot l'alumnat, s'adoptarà l'educació inclusiva com a principi fonamental, per tal d'atendre la diversitat de les necessitats de tot l'alumnat, tant del què té especials dificultats d'aprenentatge com de el que té més capacitat i motivació per aprendre. Quan tal diversitat ho requereixi, s'adoptaran les mesures organitzatives, metodològiques i curriculars pertinents...”.

La millora de la qualitat de vida de les persones amb TEA va estretament lligada a una intervenció educativa idònia. Tal com deien Schreibman i Koegel (1981), “els nins autistes poden aprendre, però sembla que només ho fan en condicions d'aprenentatge molt cuidades. No aprenen, llevat que segueixin de forma molt escrupolosa, regles específiques d'ensenyament, identificades a través de la investigació a l'àrea de l'aprenentatge. En el tractament de les persones autistes, el control adequat del medi per produir aprenentatge és actualment el recurs essencial, i basten petites desviacions en la conducta del professor perquè es produeixin greus perturbacions en l'aprenentatge de l'infant autista” (p.500-526).

Referent a la metodologia d'intervenció amb els alumnes amb TEA cal destacar alguns recursos que són molt beneficiosos pel seu desenvolupament a l'escola. Segons Gallego (2019), un dels recursos profitosos pels alumnes amb autisme és poder establir dins l'escola el programa TEACCH¹, amb la finalitat de dur a terme una atenció plena i una millora de la qualitat de vida de la persona amb TEA i el seu nucli familiar. Aquest programa elaborat per Watson, et al. (1988), es centra en el desenvolupament del treball autònom de la persona amb autisme, l'ensenyament estructurat, l'organització visual i el desenvolupament de les seves habilitats comunicatives (veure annex 1).

Un altre recurs al que fa referència Gallego (2019), és la implementació del projecte PEANA² elaborat per Tamarit, et al. (1990). Aquest projecte té el principal objectiu d'anticipar el que ocorrerà, centrant-se en la utilització d'eines visuals clares que possibilitin a les persones amb TEA situar-se en l'espai i el temps (veure annex 2).

Per satisfer les necessitats i oferir les mateixes oportunitats als alumnes amb TEA és indispensable que el professorat conegui les característiques pròpies del Trastorn de l'Espectre Autista, els àmbits d'intervenció i els diferents nivells de gravetat que poden presentar els alumnes.

¹ TEACCH. Treatment and Education of Autistic and Related Communications Handicapped Children.

² PEANA. Projecte d'Estructuració Ambiental a l'aula de Nins/es amb Autisme.

2.2. La revolució dels dispositius electrònics

2.2.1. Dispositius mòbils

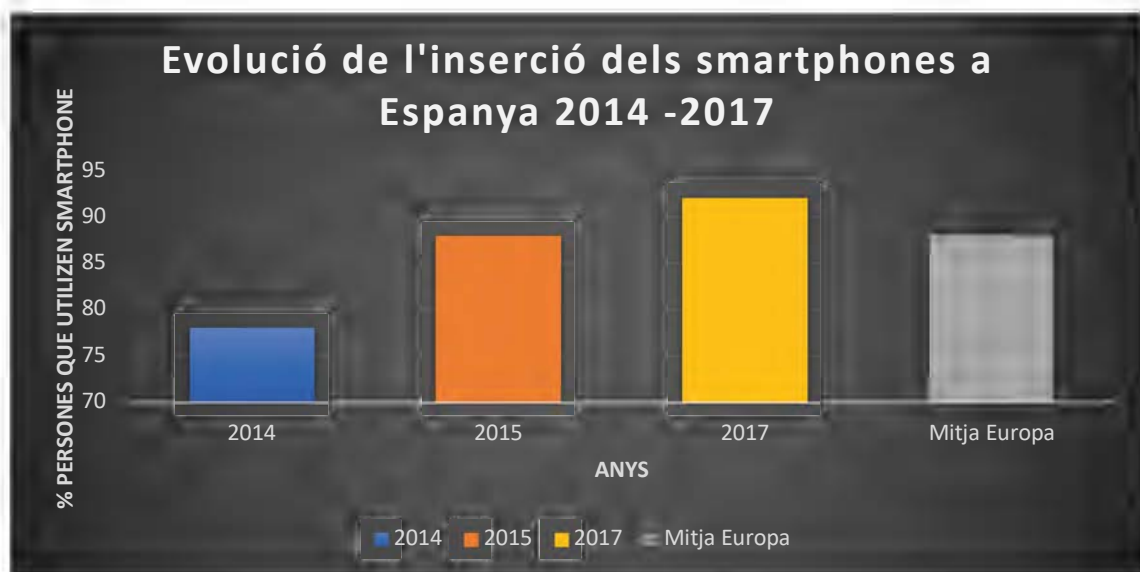
En els darrers anys s'ha dut a terme una revolució tecnològica a nivell mundial entorn als dispositius mòbils, provocant una immediata globalització, universalització d'idees i solucions (Franquet, 2003).

Si bé els primers telèfons mòbils sorgiren amb la finalitat de realitzar trucades o funcions bàsiques, de cada vegada més han anat evolucionant fins al punt d'arribar a tenir les mateixes funcions d'un ordinador.

A l'actualitat, es pot trobar una gran varietat de dispositius electrònics, però pel present estudi dins l'àmbit de treball dels alumnes amb TEA es centrarà en dos d'ells: el telèfon intel·ligent i la tableta.

Telèfon intel·ligent: "El telèfon intel·ligent (smartphone, en anglès) és un tipus de telèfon mòbil construït sobre una plataforma informàtica mòbil, amb més capacitat d'emmagatzemar dades i realitzar activitats, semblant a la d'un miniordinador, i amb una gran connectivitat" (Santiago et al. 2015, p.354).

En el següent gràfic es pot observar com entre els anys 2014 i 2017 ha evolucionat la utilització dels smartphones a Espanya:



Gràfic 1. Evolució de l'inserció dels smartphones a Espanya 2014- 2017, elaboració pròpia a partir de Deloitte Touche Tohmatsu Limited (2018).

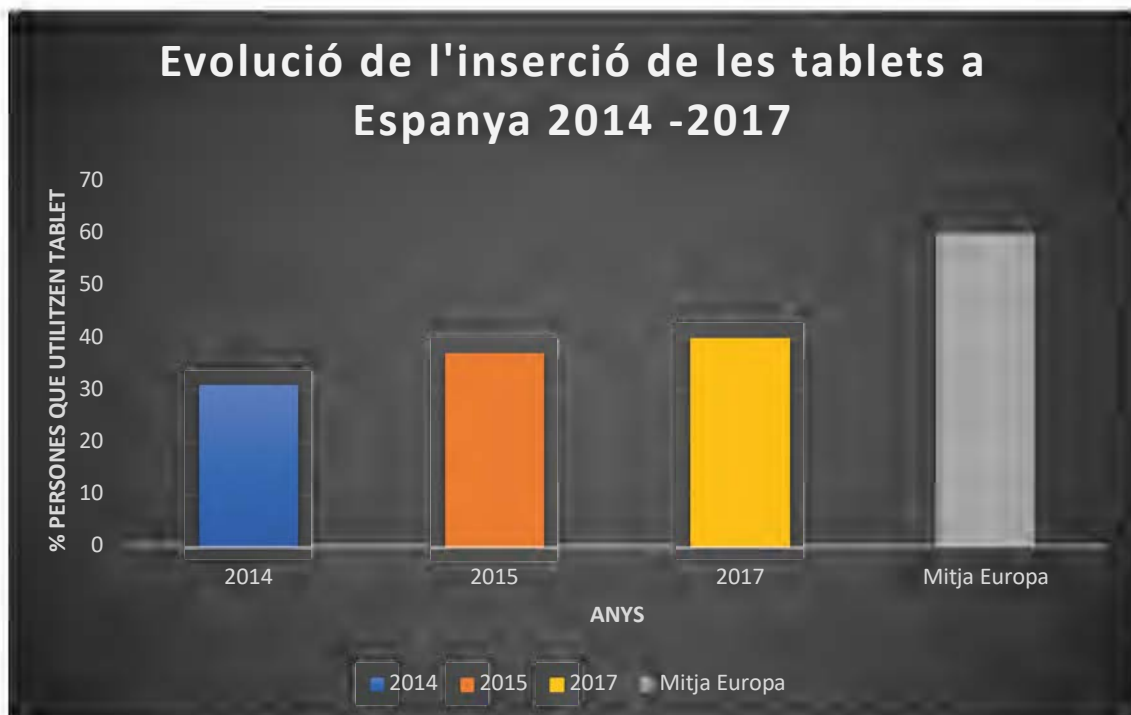
Una vegada analitzat el gràfic anterior, es pot concloure que ha hagut un increment en l'ús d'smartphones pels ciutadans espanyols en els darrers anys, fins i tot, arribant a superar per un 5% la mitja dels països europeus.

Actualment, el telèfon intel·ligent s'ha convertit en una eina indispensable en el dia a dia, ja sigui per: necessitats comunicatives, laborals o d'oci.

Juntament amb l'evolució dels smartphones també sorgiren les tablets digitals. Dispositius de majors dimensions que molts casos han arribat a substituir els ordinadors de taula.

Tableta: “Una tablet és un ordinador portàtil més gran que un smartphone però, generalment, més petita que una netbook. Es caracteritza per comptar amb pantalla tàctil, és a dir, que per utilitzar la tablet no es necessita ratolí ni teclat. (Pérez i Merino, 2016, par. 2).

En el següent gràfic, es pot observar com en els darrers anys ha anat evolucionant l'ús de tablets a Espanya:

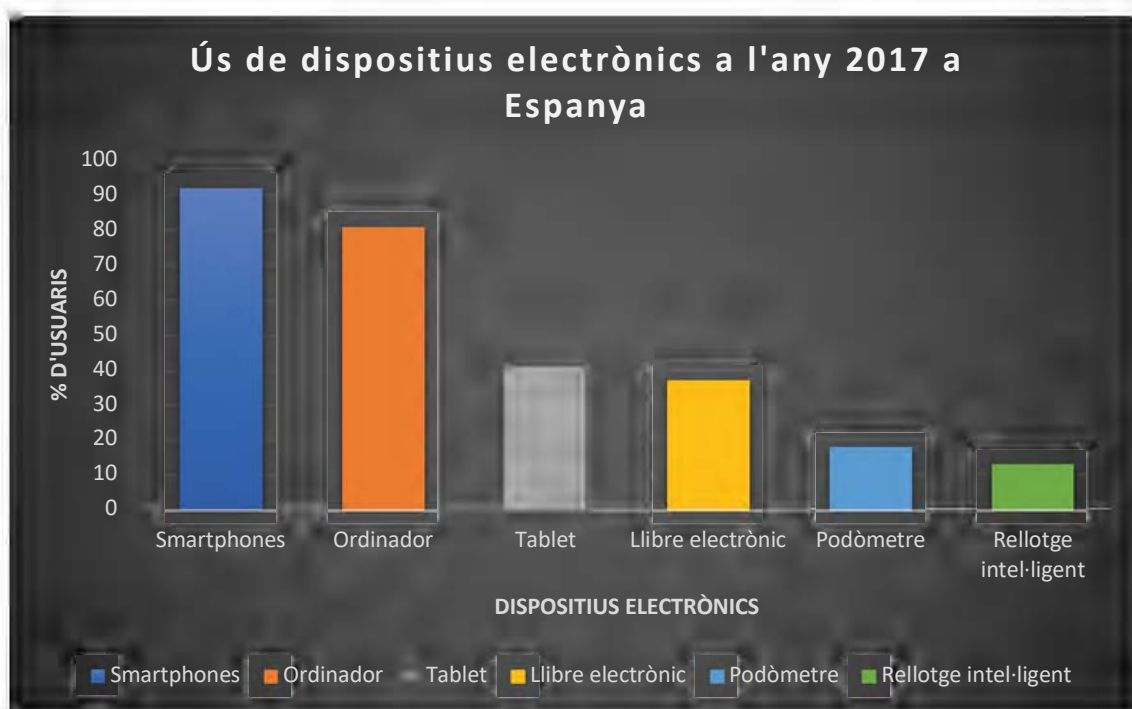


Gràfic 2. Evolució de l'inserció de les a Espanya 2014- 2017, elaboració pròpia a partir de Deloitte Touche Tohmatsu Limited (2018).

Una vegada analitzat el gràfic anterior, es pot concloure que en els darrers set anys ha hagut un augment considerable de l'ús de les tablets, essent els líders en ventes Samsung i Apple.

Altres dades d'interès, relacionades amb els dispositius electrònics, són l'elecció del tipus de dispositiu per part dels usuaris. Actualment, els ciutadans disposen d'un ampli ventall de possibilitats per poder interaccionar de forma virtual amb la informació, entre les que es destaquen: smartphones, tablets, ordinadors, llibre electrònic, podòmetre o rellotges intel·ligents (Deloitte Touche Tohmatsu Limited, 2018).

A continuació, es pot observar un gràfic amb els usuaris que utilitzaven cada un dels dispositius electrònics a l'any 2017³:



Gràfic 3. Ús de dispositius electrònics a l'any 2017 a Espanya, elaboració pròpia a partir de Deloitte Touche Tohmatsu Limited (2018).

Al gràfic anterior, es pot observar com els tres dispositius electrònics més utilitzats pels usuaris són: l'smartphone, l'ordinador i la tablet. Gràcies a l'anàlisi

³ Les dades recollides fan referència a l'any 2017, darrer informe elaborat per Deloitte Touche Tohmatsu Limited a l'any 2018.

d'aquestes dades s'ha decidit crear el prototip d'una aplicació per telèfons intel·ligents i tablets.

2.2.2. Sistemes operatius

Els dispositius mòbils, tant smartphones com tablets, funcionen amb diferents sistemes operatius, els quals s'encarreguen del funcionament i l'aparença del dispositiu. Segons Figueredo (2006), a més dels ítems anomenats anteriorment, els sistema operatius s'encarreguen d'administrar els recursos per utilitzar-los d'una forma eficient i sense interrupcions.

Dins els diferents sistemes operatius que es poden trobar al mercat, els principals són Android, iOS i Windows 10.


Sistema operatiu Android: és el sistema operatiu líder del mercat per dispositius mòbils basat en Linux. Aquest sistema operatiu va ser adquirit per l'empresa Google i la Open Handset Alliance, amb la finalitat de crear una plataforma oberta per dispositius mòbils. (Google, 2010).

Nom / Empresa	Android / Google
Logotip	
Inici - Fi	2008 – Actualitat (2021)
Darrera versió	11.0 Android 11
Nucli	Linux
Aplicacions	Telèfons intel·ligents, tablets, televisors, rellotges i vehicles.

Taula 3. Característiques d'Android, elaboració pròpia.


Sistema operatiu iOS: Segons Wolf et al. (2015), descriu el sistema operatiu iOS com el sistema operatiu d'Apple, dissenyat exclusivament pel hardware produït per l'empresa anomenada anteriorment.

Fou la primera empresa en posar en funcionament la interfície usuari multítoc i la responsable de l'explosió tecnològica dins l'àmbit dels dispositius mòbils.

Nom / Empresa	iOS / Apple
Logotip	
Inici - FI	2007 – Actualitat (2021)
Darrera versió	13.6
Nucli	XNU (propietatari Apple)
Aplicacions	Telèfons intel·ligents (iPhone), tablets (iPad), dispositius multimèdia (iPod) i Apple TV.

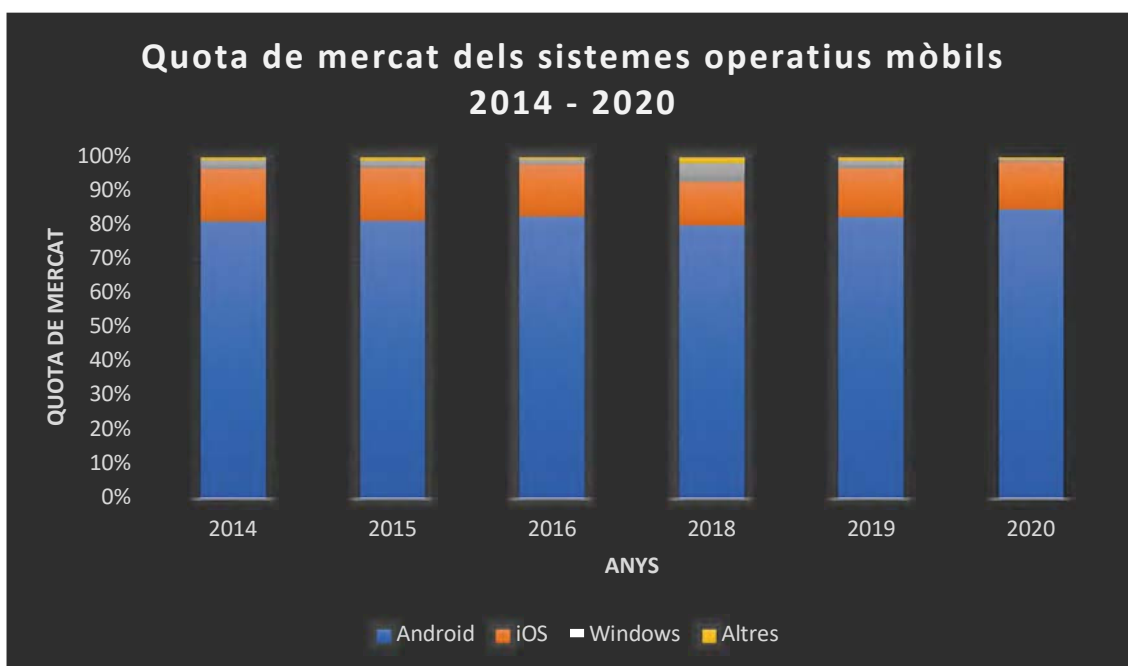
Taula 4. Característiques d'Apple iOS, elaboració pròpia.

Sistema operatiu Windows 10: Barroso (2012), exposa que el Windows 10 és un sistema operatiu mòbil desenvolupat per Microsoft, com a successor del sistema operatiu Windows Phone amb l'objectiu de ser una alternativa real als sistemes operatius mòbils més assentats en el mercat com són iOS i Android.

Nom / Empresa	Windows Phone/ Windows 10 / Microsoft
Logotip	
Inici - FI	Windows Phone 2010 – 2015 Windows 10 2015 - Actualitat (2021)
Darrera versió	Windows 10
Nucli	Windows NT (Windows CE en versions anteriors)
Aplicacions	Telèfons intel·ligents i tablets.

Taula 5. Característiques Windows Phone / Windows 10 / Microsoft, elaboració pròpia.

En els darrers anys, els diferents sistemes operatius analitzats han tingut una quota de mercat variable, la qual es pot observar en el següent gràfic:



Gràfic 4. Quota de mercat dels sistemes operatius mòbils entre els anys 2014 – 2020, elaboració pròpia a partir de IDC (2020).

Una vegada observat el gràfic de la quota de mercat dels sistemes operatius dels darrers sis anys, es pot concloure que les empreses líders dins aquest àmbit són principalment: Android en primer lloc, iOS en segon lloc i en tercer lloc, amb menys presència al mercat, es troba Windows.

2.3. La tableta com eina educativa

L'evolució de les noves tecnologies ha potenciat a totes les persones l'ús de dispositius electrònics, apps i programes (amb o sense adaptacions) amb l'objectiu de transferir al seu dia a dia els aprenentatges facilitats per la tecnologia (Whyte et al, 2014).

La introducció de les tablets dins l'àmbit educatiu, de cada vegada més, està tenint un creixement exponencial. L'Interactive Advertising Bureau (2013), reconeix que les tablets digitals són utilitzades un 5% més per finalitats consultives y educatives, en comparació amb els telèfons intel·ligents.

Les tablets són unes eines tecnològiques que amb la seva inclusió dins l'àmbit educatiu afavoreixen a proporcionar més facilitats i una igualtat d'oportunitats a alumnes amb necessitats específiques de suport educatiu. Alonso (2012) afirma, que són moltes les avantatges que tenen les tablets: la facilitat del seu ús, intuïtives, atractives i que quan toques alguna part de la pantalla sempre succeeix alguna cosa.

L'ús de la tablet dins les aules s'ha tornat un tema que provoca controvèrsia entre els docents i els pares. Aquesta discussió és deguda a la importància de conscienciar als alumnes de l'ús que s'ha de fer amb el dispositiu i formar degudament tant a l'alumnat com al professorat perquè puguin ser digitalment competents. L'ús de les tablets a les aules presenten diferents avantatges i desavantatges, algunes de les més rellevants que destaca Marés (2012) al seu estudi són les següents:

AVANTATGES I DESAVANTATGES DE L'ÚS DE LES TABLETS EN L'EDUCACIÓ	
AVANTATGES	DESAVANTATGES
<ul style="list-style-type: none"> • Augmenta la motivació i la predisposició de l'aprenentatge per part de l'alumne. • Gran ventall d'aplicacions intuïtives fent ús de les novetats tecnologies i llibres digitals. • Continguts en diferents formats i característiques • Fàcil ús i portabilitat. • Llarga durabilitat de la bateria per un ús més prolongat en el temps. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitat limitada per l'emmagatzematge de contingut. • Necessitat d'una bona connexió a internet. • Dificultat a l'hora d'utilitzar un teclat virtual que pot arribar a ser incòmode si la utilització es perllonga al llarg de molt de temps. • Risc de ruptura per la seva fragilitat.

Taula 6. Avantatges i desavantatges de l'ús de les tablets en l'educació, elaboració pròpia a partir de Marés (2012).

En definitiva, en l'actualitat es pot parlar de la tableta com una eina fonamental dins les aules. Si es fa una comparativa de les avantatges i desavantatges enumerades anteriorment, es pot comprovar que aporta més avantatges rellevants i positives per l'alumnat que desavantatges destacables, ja que les desavantatges enumerades no són gaire significatives .

2.4. Les aplicacions multimèdia per alumnes TEA

McCleery (2015) afirma que la incorporació de la tecnologia a la vida de les persones, la integració dins l'àmbit educatiu i el suport per l'alumnat TEA és inevitable, degut a l'actual incidència de les noves tecnologies dins la vida quotidiana de totes les persones.

Alonso (2012) i Lozano et al. (2013) destaquen una sèrie de característiques comunes que han de tenir les aplicacions per alumnes TEA:

- Han de tenir un disseny senzill i intuïtiu perquè tothom en pugui fer ús d'elles.
- El contingut de l'aplicació ha de tenir una estructura molt marcada, perquè l'usuari pugui entendre amb facilitat les tasques a realitzar.
- Han de ser lúdiques per afavorir l'aprenentatge.
- Han de ser configurables per aconseguir un rendiment idoni de l'aplicació i es puguin adaptar a les necessitats de cada usuari.
- Han d'incorporar feedbacks instantanis davant els errors o encerts.

Montero (2013), exposa que les aplicacions mòbils per alumnes amb Trastorn de l'Espectre Autista, es poden classificar en quatre categories, segon l'àrea amb la qual treballen: comunicació i llenguatge, conducta i control de l'entorn, habilitats acadèmiques i social i de joc.

Dins les moltes possibilitats d'aplicacions per persones amb autisme el nostre estudi es centrarà principalment a les categories de comunicació i llenguatge i en la de conducta i control de l'entorn.

- Comunicació i llenguatge: aquestes aplicacions es centren dins l'àrea comunicativa dels alumnes amb autisme, amb la finalitat de promoure una millora de la seva comunicació. La característica principal d'aquest tipus d'aplicacions és la utilització de pictogrames, per un millor enteniment i comunicació per part de l'usuari.

Millar i McNeill (2015), estableixen una roda d'aplicacions seguint criteris de comunicació i llenguatge. A continuació, es pot observar la classificació diferenciades per sistemes operatius Android i iOS (veure annex 3):

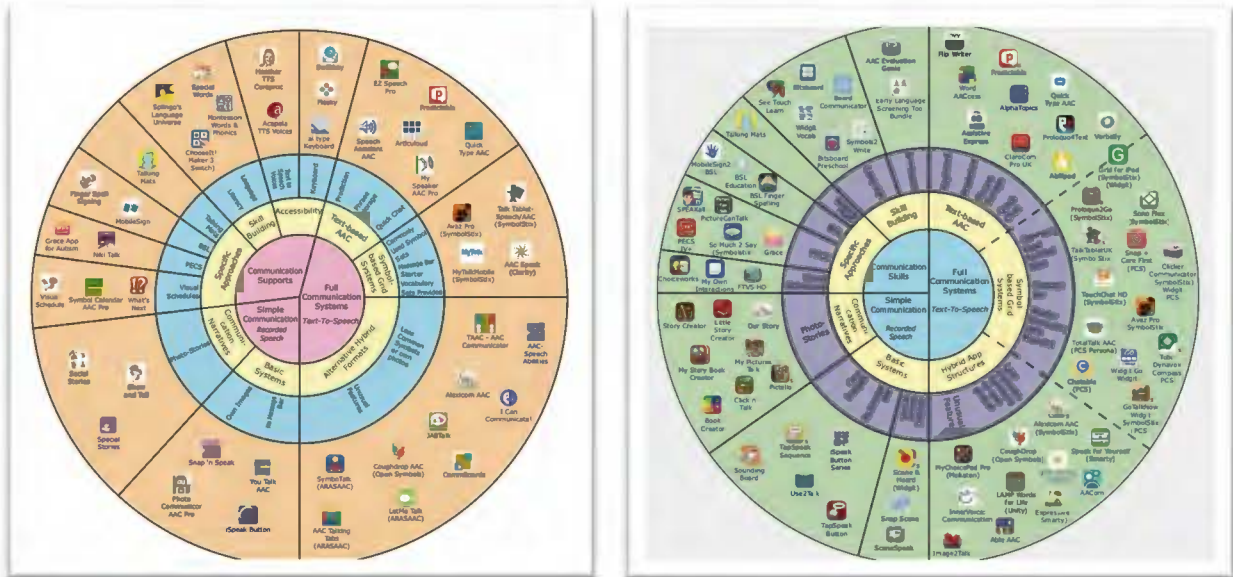


Figura 1. Rodes d'apps CAA per Android i iOS, Millar i McNeill (2015)

Algunes de les aplicacions més rellevants, segons el seu nombre de descàrregues a les botigues online serien: *LetMe Talk* (ARASAAC), *SymboTalk* (ARASAAC), *Show and Tell* o *You Talk AAC*.

- Conducta i control de l'entorn: aquesta categoria engloba les aplicacions destinades a l'establiment de rutines i de millora conductual.

Liss et al. (2001) afirma que les habilitat adaptatives i de la vida diària, com l'organització de l'entorn, la gestió del temps i el seguiment de tasques i rutines autònomes són indispensables pel correcte funcionament de les persones amb autisme.

Les persones amb Trastorn de l'Espectre Autista mostren dificultats a l'hora de gestionar i estructurar el seu dia a dia. Per tant, a la majoria dels casos les persones amb TEA necessiten una ajuda externa, ja sigui família i/o professionals que els ajudin a dur a terme una planificació i gestió idònia de les seves rutines.

La tecnologia permet que les persones amb autisme estableixin noves vies de relació amb altres persones, ja que s'eliminen els elements socials que dificulten la interacció cara a cara. Aquesta particularitat facilita l'atenció en monitoritzar altres aspectes de la seva vida quotidiana com podrien ser: recordatoris, tasques, deures, organització del temps d'oci, esdeveniments, etc.

Dins el mercat virtual actual es poden trobar un gran nombre d'aplicacions relacionades amb la conducta i el control de l'entorn per persones amb TEA. A continuació, es pot observar una taula amb les aplicacions més rellevants encarregades de la conducta i del control de l'entorn, diferenciades pels sistemes operatius Android i iOS:

Android	iOS	Android / iOS
<ul style="list-style-type: none"> - Gaido - Pictorario - PictogramAgenda -Piktoplus - Kids Timer 	<ul style="list-style-type: none"> - Agenda de Pictogramas - Choiceworks Calendar - Week planner for kids - PictoPlan - Day Cape - Todo visual Schedule - Niki Time - Hic Et Nunc Timer 	<ul style="list-style-type: none"> - Dia a Dia - Niki Agenda - Routine Factory 

Taula 7. Apps d'organització i gestió del temps per Android i iOS, elaboració pròpia.

Les dues categories anomenades anteriorment seran l'eix central del prototip de l'aplicació, però cal esmentar que les categories restants de la classificació de Montero (2013), també hi seran presents de forma transversal:

- Habilitats acadèmiques: són el conjunt d'aplicacions que mostren continguts per tal de facilitar l'aprenentatge a diferents àrees, com podrien ser: matemàtiques, ciències, pintura, memòria o llengua. Algunes

aplicacions rellevants dins aquesta categoria són: *PICAA*, *iSecuencias*, *D.I.M.E.PINTA* o *Números especiales*.

- Social i del joc: categoria d'apps destinades a que els alumnes amb autisme millorin el seu desenvolupament d'habilitats socials, les seves emocions i les seves conductes de joc. Alguns exemples d'aquest tipus d'aplicacions podrien ser: *¿QUÉ TAL ESTÁS?*, *FIND ME*, *Take Turn* o *Turn Taker*.

L'aplicació es basarà sobretot en les dues primeres categories, però totes i cada una d'elles apareixen de forma indirecta durant la interacció amb l'app.

3. Metodologia de recerca

3.1. Presentació de la investigació

Actualment es poden tenir a l'abast del consumidor un gran nombre d'aplicacions i recursos per poder desenvolupar habilitats bàsiques a la vida quotidiana de les persones amb Trastorn de l'Espectre Autista. Es necessari adaptar les aplicacions a les necessitats de cada usuari, tenint en compte aspectes fonamentals com les característiques de cada persona, el context en el que es troba, la persona facilitadora i el dispositiu que s'utilitzarà.

Les noves tecnologies, i més concretament la tablet, és una eina molt útil pels alumnes amb autisme, ja que són motivadores i amb un maneig molt intuïtiu i visual. Dins aquest dispositiu electrònic podran accedir a l'aplicació que es vol crear, simplement descarregant-la de la botiga virtual i clicant damunt el logotip de l'app.

L'aplicació es centrarà en facilitar aspectes de comunicació i d'organització diària dels alumnes amb autisme. Tindrà en compte els dos aspectes, podent-los combinar i proporcionar així una app més completa, i a la vegada, garantir a aquest tipus de població una millora en la qualitat del seu dia a dia.

La finalitat primordial que tindria aquesta aplicació és la de fomentar una major autonomia als alumnes amb autisme, podent així, ser autosuficients tant a nivell organitzatiu com comunicatiu.

3.2. Objectius de la investigació

3.2.1. Objectiu general

L'objectiu general de la present investigació és el següent:

- Dissenyar un prototip d'una aplicació mòbil per tablets i smartphones que ajudi als alumnes amb autisme a programar-se i comunicar-se, i que a la vegada, faciliti la seva inclusió dins l'escola ordinària.

3.2.2. Objectius específics

Per saber els objectius específics que es volen aconseguir, és indispensable saber: què és el Trastorn de l'Espectre Autista, els beneficis de les noves tecnologies i de les aplicacions mòbils. Per tant, els objectius específics que es volen aconseguir són els següents:

1. Aconseguir un estil de vida més autònom de les persones amb autisme, dins l'àmbit comunicatiu i organitzatiu.
2. Millorar els aspectes organitzatius dels usuaris amb TEA.
3. Oferir un ampli ventall de possibilitats comunicatives als usuaris amb autisme.
4. Doc

3.3. Disseny de l'aplicació

En el desenvolupament i disseny de l'aplicació ha hagut diferent personal implicat. La creació de l'app tindrà diverses àrees de desenvolupament. Hi haurà

personal implicat a totes les àrees i altres que tan sols es dedicaran al desenvolupament d'alguna d'elles.

La idea, els objectius i finalitat de l'aplicació l'ha desenvolupat un servidor, com creador principal (a partir d'ara es farà referència a la meva persona com "el creador").

A trets generals, el creador serà l'encarregat de dur a terme tot el funcionament de l'aplicació, exceptuant els processos de desenvolupament tècnic del programa que serà una empresa externa l'encarregada de desenvolupar aquesta tasca.

Per poder dur a terme el disseny de l'aplicació s'han establert diferents etapes. Aquestes etapes, que s'han fixat són les que estableix Belloch (2000):

- Anàlisi
- Disseny del Programa
- Desenvolupament del Programa
- Experimentació i validació del Programa
- Realització de la versió definitiva del Programa
- Elaboració del material complementari

En el següent esquema es pot observar de forma desglossada els ítems que formen cada una de les etapes:

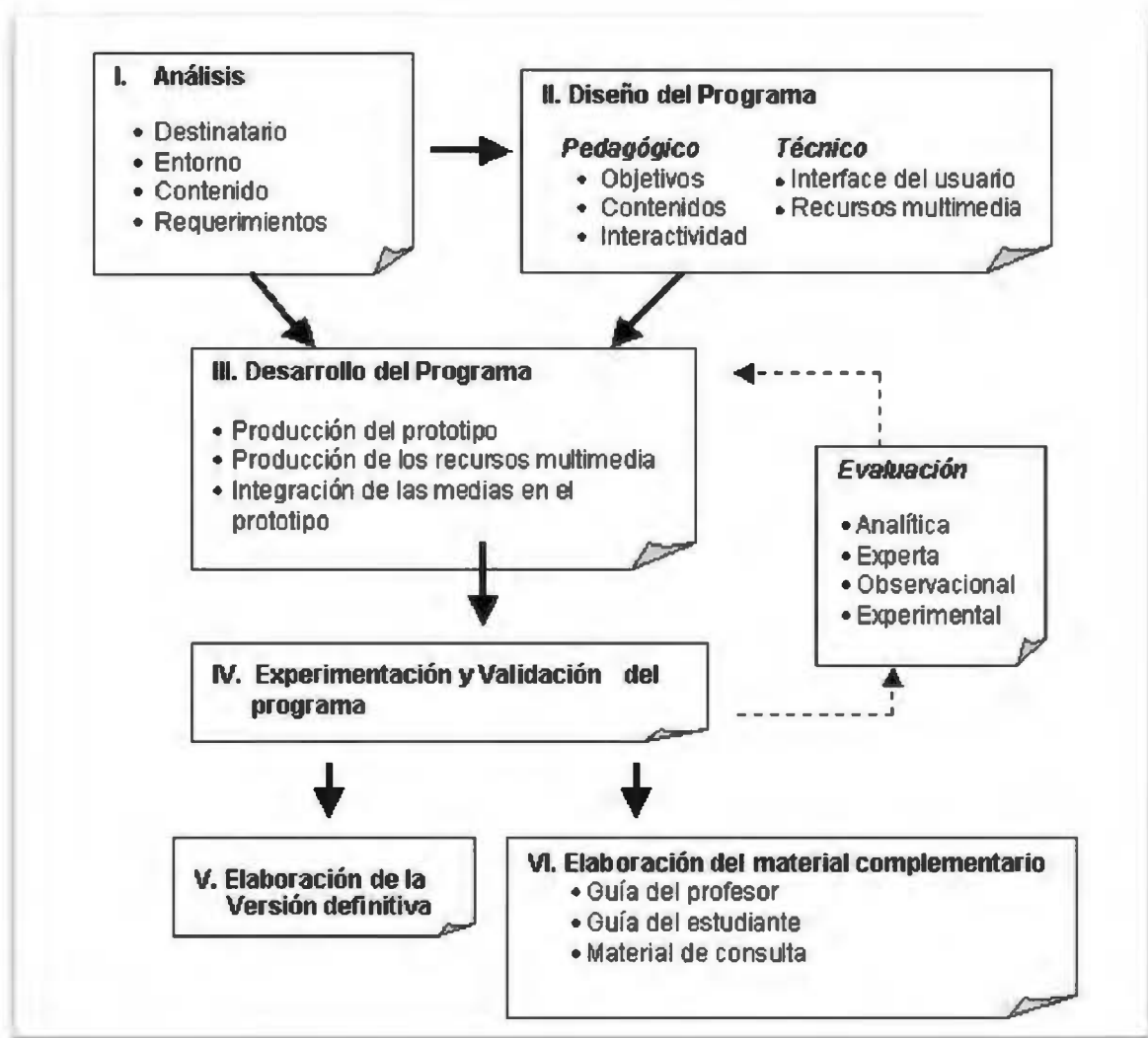


Figura 2. Desenvolupament d'aplicacions multimèdia interactives, Belloch (2000)

A continuació, s'explicarà el prototip de l'aplicació a partir de les fases esmentades anteriorment:

3.3.1. Fase I. Anàlisi

Destinatari

Quan es parla de destinataris, s'han de tenir en compte tres tipus de població en concret, els pares o tutors legals, els alumnes amb TEA i les escoles o docents.

Per aconseguir una interacció completa amb l'aplicació i que els alumnes l'utilitzin de forma correcta, és important que els tres tipus de destinataris treballin de forma cooperativa, amb la finalitat de satisfer les necessitats de l'alumne.

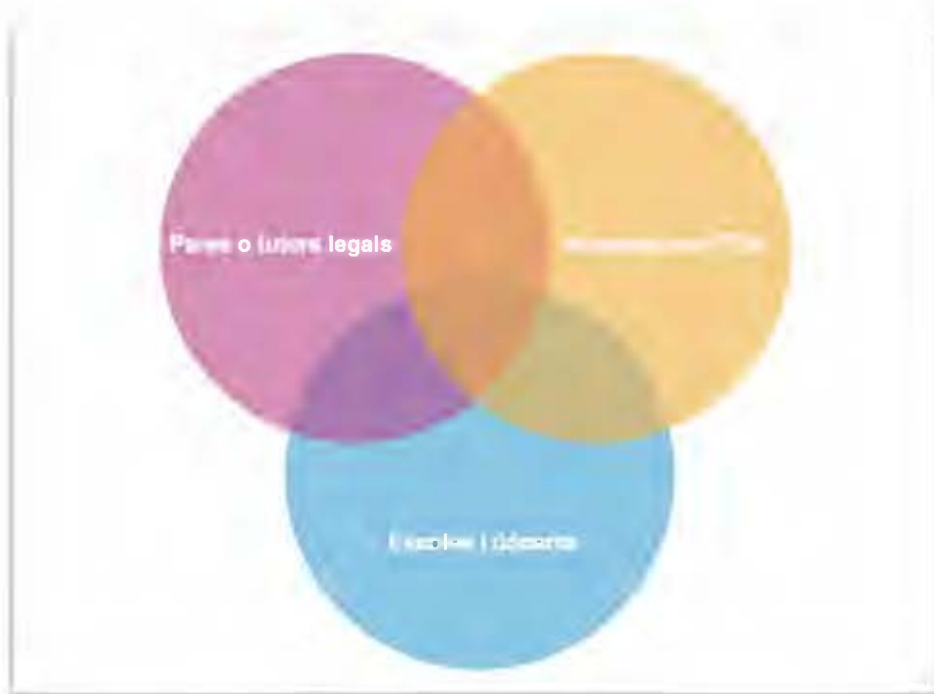


Figura 3. Destinataris de l'aplicació, elaboració pròpia

A continuació, s'explicarà de forma més detallada els destinataris a qui va dirigida l'aplicació:

En un primer moment, es podria parlar dels pares o tutors legals. Aquest seria el primer públic objectiu a què podríem fer referència. Per què parlem dels pares? Ells són els que decideixen i autoritzen la major o menor funcionalitat de l'app, excepte, quan l'alumne sigui capaç de poder-la configurar segons els seus interessos.

Els pares o tutors legals són un dels principals usuaris a qui anirà destinada l'aplicació, per tant, és important tenir-los presents en tot moment, ja que se'ls ha de convèncer que és una bona aplicació pels seus fills i que poden confiar en el producte, per a que puguin gaudir d'una major autonomia en el seu dia a dia.

En segon lloc, i el més important, són els alumnes amb TEA, a partir dels 7-8 anys fins a una edat sense límit. Aquesta és la població essencial, ja que en tot moment se'ls ha de tenir presents per adaptar l'app a les seves condicions, coneixements o limitacions.

No es pot crear una interacció complexa de l'aplicació o menús i submenús difícils, ja que sempre ho hem d'adaptar partint del punt de vista dels alumnes amb TEA.

Finalment, un altre públic al qual es dirigirà l'aplicació serien les escoles i els docents. Seria interessant comentar que aquests podrien estar interessats en la introducció d'aquesta aplicació a les seves aules amb alumnes amb el Trastorn de l'Espectre Autista.

Actualment, sabem que l'ensenyament està canviant, i que ja s'estan introduint de manera massiva les noves tecnologies a les aules, per tant, l'aplicació "TAMS", s'ha de convertir en una eina significativa pels alumnes amb autisme a l'escola ordinària.

Per tant, a l'hora d'anar desenvolupant l'aplicació, s'ha tingut molt present aquests tres tipus de població. Cal recordar que es focalitzarà l'atenció en els alumnes, ja que seran els principals usuaris de l'app.

Característiques de l'entorn d'aprenentatge

El prototip de l'aplicació ha estat pensat per utilitzar-la tant a l'àmbit escolar com familiar. Des del punt de vista escolar, l'aplicació tindrà la finalitat principal de ser un suport pels alumnes amb TEA dins l'aula ordinària, amb l'objectiu de promoure la seva inclusió dins el grup-classe. Aquesta aplicació serà el nexa d'unió entre els alumnes amb autisme i els docents, afavorint una millora de diversos aspectes organitzatius i comunicatius. Aquesta aplicació serà una eina motivadora i facilitadora pel procés d'ensenyament-aprenentatge dels alumnes amb Trastorn de l'Espectre Autista.

A més, els alumnes podran utilitzar l'aplicació en el seu dia a dia, fora de l'àmbit escolar. L'app els servirà de suport per poder programar diverses tasques i rutines, millorar les seves habilitats comunicatives i aconseguir una major autonomia a nivell personal, millorant el seu estil de vida.

Els pares i els docents seran uns dels eixos principals per aconseguir un correcte funcionament de l'aplicació. Ells seran els encarregats de supervisar l'ús i configuració de l'aplicació, per determinar les necessitats i suports en concret que necessita l'usuari amb TEA.

Anàlisi dels continguts

Una vegada analitzats els diferents tipus d'aplicacions per alumnes amb TEA, l'estudi es centrarà concretament dins el grup d'aplicacions de comunicació i llenguatge i en el de conducta i control de l'entorn. A continuació, s'expliquen les finalitats de cada un dels tipus d'aplicacions seleccionats, per dur a terme el prototip de l'app, segons el que estableix Montero (2013):

Les aplicacions de conducta i control de l'entorn són les apps que s'encarreguen de gestionar i optimitzar el temps, a més d'organitzar i planificar esdeveniments, activitats i treballs.

Les apps de comunicació i llenguatge són essencials pels alumnes amb autisme, ja que és una de les dificultats més comuns de l'espectre. Són de molta utilitat pels alumnes amb TEA l'ús de recordatoris, alarmes, agendes, calendaris i check lists, ja que les dificultats de les funcions executives solen ser un problema comú a aquest tipus d'alumnat, que afecta a la seva autonomia i adaptació.

Les diverses aplicacions, tant comunicatives com d'organització i gestió temporal, ofereixen diferents prestacions o funcionalitats. Tenint en compte els aspectes propis de cada una de les aplicacions, s'ha realitzat un anàlisi exhaustiu a partir d'un dels cercadors més complet i intuïtiu d'aplicacions per persones amb TEA com és el d'*AppyAutism*⁴. Aquest ofereix un ampli ventall d'opcions de

⁴ AppyAutism. Cercador online d'apps per alumnes amb TEA. <http://www.appyautism.com>

recerca, amb la possibilitat de fixar un gran nombre de filtres com podrien ser: paraules clau, plataformes, dispositius, categories, idiomes, preu, edats o evidències científiques.

Requeriments tècnics

Per aconseguir la implementació de l'aplicació és indispensable que l'usuari disposi d'una tablet o smartphone. Cal destacar que l'aplicació es trobarà disponible en els dos tipus de dispositius, però es promourà que es faci ús de la tableta, enlloc de l'smartphone.

Per utilitzar la part organitzativa de l'aplicació (tasques, rutines, alarmes, etc.) no serà necessària connexió a una xarxa d'internet, però per poder interactuar a l'apartat de "Xats", sí que serà necessari gaudir de connexió.

La interfaç de l'aplicació s'ha creat tenint en compte que sigui motivadora i senzilla.

3.3.2. Fase II. Disseny del Programa

- **Disseny pedagògic**
 - **Línies pedagògiques**

L'aplicació no anirà destinada a una franja d'edat en concret, sinó que podrà satisfer les necessitats d'un gran nombre d'usuaris amb TEA. La implementació d'aquesta aplicació tindrà com punt de partida els primers cursos de l'etapa d'educació primària fins poder arribar a l'edat adulta.

Els alumnes d'educació infantil es troben en una etapa cognitiva i madurativa inicial, per aquest fet, no es recomanable la implementació de l'aplicació a aquest nivell educatiu.

Amb aquesta aplicació es vol potenciar que els alumnes amb autisme duguin a terme un aprenentatge significatiu dins l'àmbit educatiu, amb l'objectiu de poder-los traslladar a altres contextos, com per exemple el familiar.

- **Disseny de continguts**

Dins l'aplicació multimèdia es treballaran un conjunt de continguts, alguns de forma directa i altres de forma indirecta. Aquests continguts s'han establert a partir dels objectius específics, esmentat anteriorment.

Els continguts instaurats al llarg de l'aplicació són els següents:

- Millora dels aspectes d'organització i planificació de tasques i rutines.
- Oferiment d'un ampli ventall de possibilitats comunicatives, a partir de pictogrames i xats.
- Aprenentatge de la situació temporal del moment (dia, hora i mes) en el que es troba l'alumne.
- Evitació de situacions de frustració, anticipant les activitats i tasques que han de dur a terme diàriament.
- Millora de la interacció amb altres persones a través dels xats.

Interactivitat

L'aplicació presenta un mapa de navegació molt senzill i atractiu, amb la finalitat d'atorgar una interacció fàcil i intuïtiva als usuaris amb TEA.

A continuació, es pot observar totes i cada una de les pantalles que formen l'aplicació i la seva navegació:

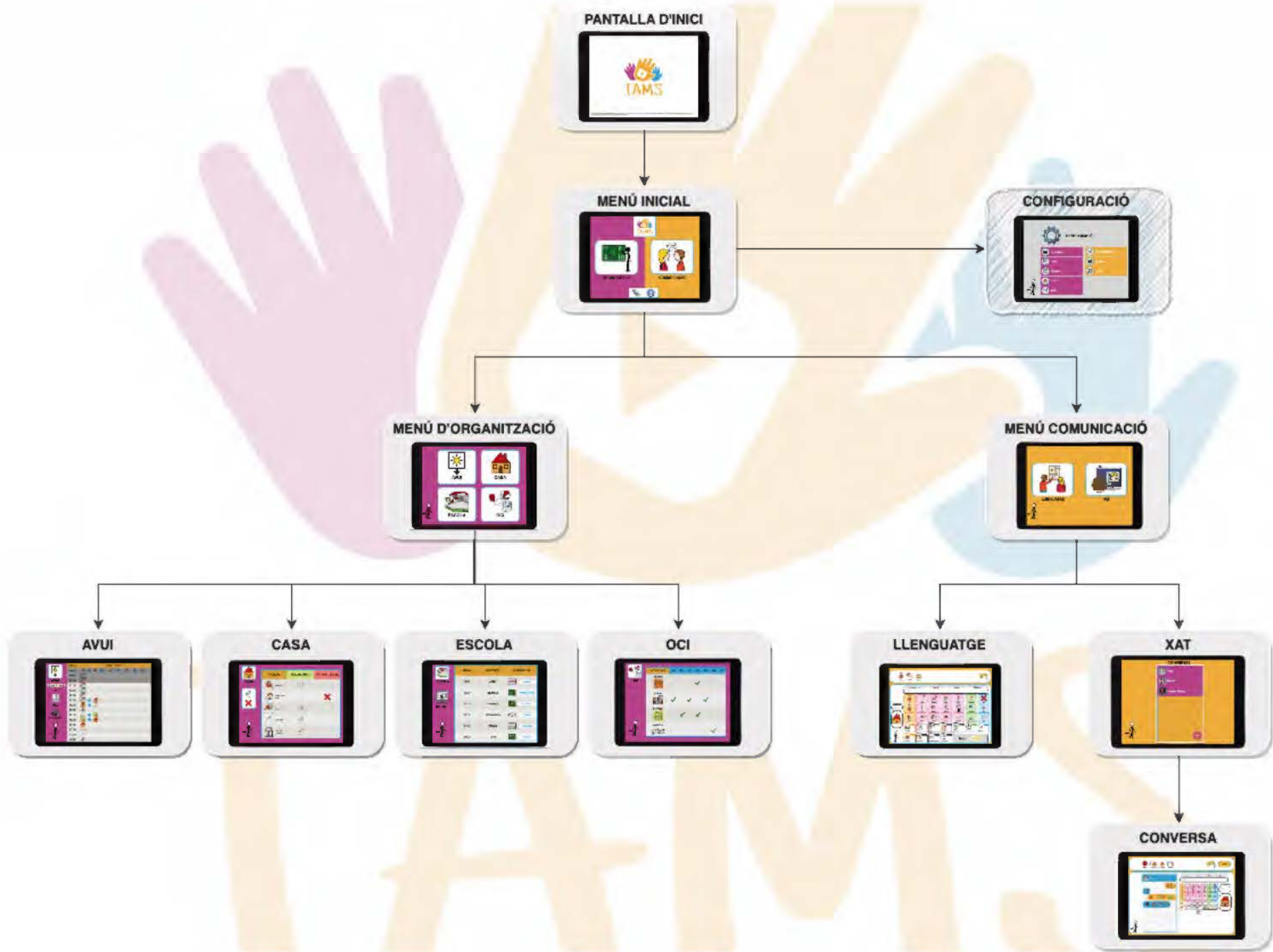


Figura 4. Mapa interactiu de la navegació dins l'app, elaboració pròpia.

Tècnic

Recursos multimèdia

Nom de l'aplicació

El prototip de l'aplicació rebrà el nom de "TAMS". El nom de TAMS, prové de les inicials de les paraules Technology Autism Methodology Spectrum. S'ha tingut en compte, establir el nom de l'app amb les inicials anteriorment esmentada, amb la finalitat que sigui un nom fàcil de recordar, pronunciar en qualsevol idioma i curt. S'ha decidit instaurar el nom de l'aplicació en anglès pel fet de ser l'idioma universal i per tant, s'obri una línia de comunicació a nivell internacional.

El logotip de l'aplicació està constituït per tres mans de diferents colors, les quals simbolitzen la diversitat dins el món educatiu i a la vegada, fa referència a les persones que faciliten l'aprenentatge dels alumnes amb autisme. A la mà del centre es pot observar un botó de "Play", que simbolitza l'entrada a l'aplicació des d'un punt de vista tecnològic. Finalment, a la part inferior del dibuix apareix el nom de l'aplicació, TAMS.



Figura 5. Logotip de l'aplicació TAMS, elaboració pròpia.

Un dels aspectes més rellevants de l'aplicació és que totes les imatges que apareixen són pictogrames propietat del Portal Aragonés de Comunicació

Augmentativa i Alternativa (ARASAAC). L'aplicació TAMS disposarà d'una autorització per part d'ARASAAC, ja que a l'inici de l'aplicació, a la part inferior, apareixerà el següent escrit, amb la finalitat de citar la font dels pictogrames: *“Els símbols pictogràfics utilitzats son propietat del Govern d'Aragó i han estat creats per Sergio Palao per ARASAAC (<http://www.arasaac.org>), que els atribueix sota Llicència Creative Commons BY-NC-SA”*.

S'han establert els pictogrames de l'ARASAAC, amb l'objectiu de d'aconseguir una millora en la comprensió i l'expressió dels usuaris amb TEA. És de gran importància que els pictogrames els hagin creat experts en el sistema augmentatiu i alternatiu de comunicació i que puguin ser adaptats a diferents nivell d'adquisició del llenguatge.

Sistema operatiu i dispositius electrònics

Una vegada realitzat un anàlisi exhaustiu de la quota de mercat dels diferents sistemes operatius en els darrers anys, s'ha decidit establir Android i iOS com sistemes operatius principals en la creació de l'app per a alumnes amb TEA, ja que són els el sistemes operatius que gaudeixen d'un major creixement exponencial.

Una altra de les raons de l'elecció del sistema operatiu Android és el seu caràcter obert, la facilitat d'adaptació a un gran nombre de dispositius mòbils (telèfons, tablets, televisions, rellotges i altres dispositius intel·ligents) de diversos fabricants.

Per altra banda, el sistema operatiu iOS és el líder en ventes de tablets, en comparació a altres fabricants, per tant, s'ha tingut en compte a l'hora d'elaborar l'app també a la versió d'Apple. Un altre factor a tenir en compte és que els dispositius d'Android mostren una gama de models de gama baixa, mitja i alta, i en contraposició es troben els dispositius d'Apple que fabriquen dispositius de gama mitja/alta, per tant, si es crea l'app en els dos sistemes operatius s'abastaran les necessitats d'un major nombre d'alumnes.

L'app que es crearà estarà disponible tant a smartphones com a tablets, per tant, els sistemes operatius seleccionats seran Android i iOS. Els alumnes amb TEA podran fer ús dels dos tipus de dispositius (smartphones o tablets), depenent de les seves necessitats i capacitats. Malgrat, estigui disponible l'aplicació per smartphones i tablets, es promourà l'ús de la tablet, ja que és més intuïtiva i fàcil d'utilitzar en comparació al telèfon. L'app disposarà de la mateixa interfície i pantalles, independentment del sistema operatiu utilitzat.





















Per crear l'aplicació en el dos sistemes operatius s'utilitzarà el mateix "Template"⁵, però a l'hora de monetitzar-la es seguiran les pautes adients per adherir-les a les botigues de descàrrega d'aplicacions, com són Google Play (Android) o App Store (iOS).

Anàlisi de les categories de comunicació i organització

El prototip de l'aplicació es troba constituït per dues categories: la de comunicació i la d'organització. Per conèixer i poder dur a terme, una comparativa amb els aspectes positius i negatius de cada aplicació, s'han analitzat les deu aplicacions més rellevants de cada grup. Depenent a la categoria a la que pertanyin les aplicacions, s'analitzaran els ítems més destacables de cada una d'elles.

Referent a les aplicacions de comunicació i llenguatges els ítems que s'analitzaran seran els següents: el dispositiu electrònic, el sistema operatiu, el preu, el disseny intuïtiu, l'ús de pictogrames i de sons i la configurabilitat. A continuació, es pot observar una taula explicativa on s'analitzen els diferents ítems de les aplicacions de comunicació i llenguatge:

⁵ Template. Plantilla del disseny.

CARACTERÍSTIQUES							
APLICACIONS	Dispositiu electrònic	Sistema operatiu	Preu	Disseny intuïtiu	Ús de pictogrames	Ús de sons	Configurabilitat
Proloquo2Go			279,99€	Alt	Sí	Sí	Alta
LetMeTalk			Gratuït	Alt	Sí	No	Baixa
Proloquo4Text			129,99€	Baix	No	No	Baixa
Grace			32,99€	Alt	Sí	No	Mitjana
TalkTablet NEO			89,99€	Alt	Sí	No	Alta
AraBoard Constructor			Gratuït	Mitjà	Sí	No	Mitjana
PictoDroid Lite			Gratuït	Alt	Sí	No	Baixa
TouchChat HD			169,99€	Alt	Sí	No	Baixa
Niki Talk			Gratuït	Alt	Sí	Sí	Baixa
e-Mintza			Gratuït	Alt	Sí	Sí	Alta

Taula 8. Aplicacions de comunicació i llenguatge per alumnes amb TEA més rellevants, elaboració pròpia.

Una vegada analitzats els diferents ítems en comparació al prototip de l'aplicació TAMS, es poden extreure les següents conclusions:

- Pràcticament totes les aplicacions per usuaris amb TEA solen estar disponibles per tablets i smartphones. L'aplicació TAMS serà apte pels dos tipus de dispositius, prevalent i incentivant l'ús de la tablet, ja que és més intuïtiva i visual.
- Una de les avantatges que tindrà l'aplicació TAMS en comparació a les ja existents, és que estarà disponible als sistemes operatius amb més rellevància a l'actualitat, Android i iOS.
- Moltes de les apps de comunicació i llenguatge que es poden trobar a les diferents botigues virtuals tenen un preu elevat. L'aplicació TAMS seria de descàrrega gratuïta, amb dos mesos gratuïts i amb una subscripció mensual de 0'89€.

- En general, les aplicacions analitzades tenen un disseny altament intuïtiu. És una de les característiques fonamentals que tenen les aplicacions per usuaris TEA. L'aplicació TAMS, també s'originarà seguint aquesta premissa, ja que si és una aplicació intuïtiva i atractiva als usuaris els agradarà fer-ne ús.
- Una altra de les característiques analitzades és l'ús de pictogrames a les aplicacions. Pràcticament a totes les analitzades s'utilitzen pictogrames, per millorar la comprensió o expressió dels usuaris amb TEA.

L'aplicació TAMS utilitzarà pictogrames extrets del portal ARASAAC, no es crearan pictogrames, ja que s'ha decidit extreure'ls de la seva plataforma online. Es poden trobar un gran nombre variat de pictogrames, elaborats i revisats per professionals encarregats de millorar la comunicació i accessibilitat cognitiva de totes les persones que presenten greus dificultats en aquestes àrees.





















- Un dels punts analitzats a les diverses aplicacions de comunicació i llenguatge és la presència de sons a les pantalles de les aplicacions. A molt poques d'elles es pot trobar la presència de sons que permetin gaudir d'una millor interacció a l'usuari. A l'aplicació TAMS, podran gaudir de sons a les diferents pantalles, ja sigui a l'apartat d'organització o comunicació. S'incidirà a l'apartat de comunicació, on per exemple, a cada pictograma es podrà assignar un so o que la pròpia aplicació converteixi en àudio els diferents textos.
- La configurabilitat és una de les avantatges que tindria l'aplicació TAMS en comparació a les analitzades a la graella anterior. Els usuaris amb Trastorn de l'Espectre Autista tenen al seu abast un gran nombre d'aplicacions que els facilita el seu dia a dia, però pràcticament cap té una alta configurabilitat per part dels pares, professors o tutors.

Els encarregats de supervisar l'ús de l'aplicació de les persones amb TEA podran configurar pràcticament totes les pàgines i menús, ja que tots els

usuaris amb autisme no tenen el mateix grau d'autonomia. Proporcionant als pares, docents o tutors aquesta configurabilitat motivaran a l'usuari amb autisme a ser de cada vegada més autònom, podent desbloquejar diferents funcionalitats de forma progressiva.

En definitiva, una vegada realitzada la comparació d'apps es pot observar com l'aplicació TAMS tindrà certs aspectes comuns a les analitzades, però també, tindrà altres característiques que la farà exclusiva, com podria ser: el seu disseny intuïtiu, la seva alta configurabilitat o l'ús de sons, entre d'altres.

Com l'aplicació TAMS tindrà un apartat de comunicació i llenguatge, i un altre d'organització, s'ha realitzat un anàlisi de diferents aspectes de les aplicacions organitzatives actuals més rellevants. Els ítems analitzats es poden observar a la taula següent:

CARACTERÍSTIQUES								
APLICACIONS	Dispositiu electrònic	Sistema operatiu	Preu	Disseny intuïtiu	Ús de pictogrames	Agenda		Configuració
						Disponibilitat	Personalització	
PictogramAgenda			Gratuït	Baix	Sí	Sí	Baixa	Mitjana
Work Autonomy			219,99€	Alt	Sí	Sí	Alta	Mitjana
Niki Time			3,49€	Alt	Sí	Sí	Mitjana	Mitjana
Niki Agenda			5,49€	Mitjà	Sí	Sí	Alta	Mitjana
Niki Diary			5,49€	Mitjà	Sí	Sí	Mitjana	Baixa
Mi Horario de rutina			5,49€	Alt	Sí	No	Alt	Baixa
Work System (Autism)			1,09€	Mitjà	No	No	Baixa	Baixa
Visual Steps			169,99€	Alt	Sí	No	Mitjana	Baixa
Día a Día			Gratuït	Alt	Sí	Sí	Alta	Alta
Azahar			Gratuït	Mitjà	Sí	No	Mitjana	Baixa

Taula 9. Aplicacions organitzatives per alumnes amb TEA més rellevants, elaboració pròpia.

A diferència de la primera taula, a la segona, d'aplicacions organitzatives s'ha analitzat la característica que es denomina "Agenda". Fa referència a la

disponibilitat d'un espai on l'usuari pot tenir organitzades les seves tasques, ja siguin horàries, diàries o setmanals. A més, s'ha tingut en compte no tan sols la disponibilitat d'aquesta agenda dins l'app, sinó tota la personalització possible que ofereix a l'usuari.

A part de l'agenda, s'han mirat altres punts comuns a la taula 5 com són: el dispositiu electrònic, el sistema operatiu, el preu, el disseny intuïtiu, l'ús de pictogrames i la configurabilitat. Una vegada examinats els diferents aspectes i comparats amb l'aplicació TAMS, s'han pogut extreure les següents conclusions:

- La majoria de les aplicacions analitzades no ofereixen a l'usuari una personalització de la seva agenda diària, rutines o tasques. A algunes d'elles tan sols mostren als usuaris TEA tasques o rutines per defecte, impossibilitant la seva personalització. En contraposició, a l'aplicació TAMS, tota l'agenda es podrà personalitzar amb la finalitat d'oferir una aplicació que estigui fortament lligada al dia a dia de les persones amb l'espectre. Aquesta personalització individualitzada de l'agenda podrà anar relacionada amb el grau d'autonomia de l'usuari, promovent així que millori de forma progressiva en aquest àmbit.
- El dispositiu electrònic utilitzat per aquest tipus d'aplicacions és molt similar a les de comunicació i llenguatge, és a dir, pràcticament totes estan disponibles per smartphones i tablets. Cal recordar que l'aplicació TAMS també estaria disponible en el dos tipus de dispositius, però es fomentarà la utilització de tablets.
- Moltes de les aplicacions organitzatives per persones amb autisme tan sols es troben disponibles a un sistema operatiu, en contraposició, l'app TAMS estarà disponible en els sistemes operatius Android i iOS.
- Si es compara el preu d'aquest tipus d'apps es pot observar com moltes elles són de pagament directament. Aquest fet suposaria a l'usuari pagar abans de poder interaccionar amb ella. A l'aplicació TAMS tindria un preu gratuït de descàrrega. Superats els dos primers mesos d'ús passaria a ésser de subscripció mensual a 0'89€. Gràcies als dos primers mesos

gratuïts, s'ajudaria a la familiarització amb l'app abans de dur a terme una despesa econòmica.

- Un dels handicaps que s'ha pogut observar amb l'anàlisi d'apps organitzatives existents és que són molt poc intuïtives. Amb la creació de l'aplicació TAMS, s'ha volgut incidir tan sols els ítems o botons d'interacció que són realment d'ajuda a les persones amb autisme. No s'ha volgut sobrecarregar l'aplicació amb infinitats de botons, panells, imatges, etc., ja que promourien un dèficit d'atenció de l'usuari dels aspectes principals.
- Amb l'anàlisi d'aquest tipus d'apps es pot concloure que l'ús de pictogrames és primordial. Amb l'app TAMS, els usuaris a més de poder obtenir una gran varietat de pictogrames, i fins i tot, crear els seus propis.
- La configurabilitat de les aplicacions d'organització és molt limitada. Amb l'aplicació TAMS, es vol promoure una app que es pugui personalitzar a cada usuari atenent a les seves necessitats i que els faciliti la seva vida quotidiana.

A l'apartat d'organització, s'incidirà principalment en el control i planificació de les tasques dels usuaris. Per poder dur a terme una major personalització, els pares, docents o tutors podran anar adaptant cada un dels apartats depenent de les necessitat de la persona amb Trastorn de l'Espectre Autista. L'agenda i les alarmes que es podran configurar dins aquest apartat seran primordials per oferir una aplicació aplicable en el dia a dia de les persones amb TEA.

Interfície de l'usuari

L'aplicació TAMS tindrà un conjunt de menús i pantalles dins les quals els usuaris podran interaccionar. Per entendre millor aquesta interacció amb l'aplicació s'explicarà la navegació que es podrà dur a terme, adjuntant una imatge de les pantalles i una breu explicació de les opcions que tindrà l'usuari.

Pantalla d'inici

Quan l'usuari de la tableta o mòbil obri l'aplicació TAMS li apareixerà una animació amb el logotip de TAMS i seguidament el redirigirà al menú inicial. A l'inici de l'aplicació, a la part inferior, es podrà observar un escrit en el que es deixa constància que els pictogrames són propietat d'ARASAAC (visualitzar la pantalla completa a l'annex 4).



Menú inicial

El menú inicial serà una pantalla on l'usuari pugui decidir si vol entrar a l'apartat de comunicació o de programació. A més, a la part inferior central disposarà de dos botons, un amb un pictograma d'un telèfon, el qual servirà per realitzar una cridada d'emergència als seus pares o tutors; i un segon botó que apareix la lletra "i" que serveix perquè el pares puguin configurar totes les possibilitats de l'app (visualitzar la pantalla completa a l'annex 5).



En primer lloc, es desenvoluparan tots els menús i submenús relacionats amb l'organització de l'usuari. Una vegada exposades totes les funcionalitats de l'apartat d'organització es donarà pas a l'explicació de l'apartat de comunicació.

Menú d'organització

Al menú d'organització a l'usuari li apareixeran quatre submenús: avui, escola, casa i oci. L'usuari triarà l'opció amb la que vulgui interaccionar. A més, a la part inferior esquerra de la pantalla es pot observar un pictograma d'una persona amb un fletxa cap enrere, que servirà per a que l'usuari pugui retornar al menú inicial (visualitzar la pantalla completa a l'annex 6).



- **Avui**

A l'apartat anomenat "Avui", l'usuari disposarà d'una planificació detallada del seu dia. A la part esquerra de la pantalla, es podrà observar un pictograma amb el temps que farà (anirà sincronitzada amb l'app nativa del dispositiu del temps), un amb el dia de la setmana que es troba, un amb el mes vigent, un que farà referència a alarmes que es podran anar activant i un amb un personatge per retornar al menú anterior.

A la part principal d'aquesta pantalla, hi haurà un calendari del dia, el qual es trobarà dividit en hores, que seran totalment editable pels pares o tutors dels alumnes, on podran triar les hores que apareguin a aquest calendari. A aquest

calendari els pares o tutors podran afegir pictogrames de la galeria que es desplegarà una vegada cliquin damunt la franja horària, amb la finalitat de poder representar de forma visual la tasca que han de fer.

Aquesta pantalla també anirà sincronitzada amb el rellotge del dispositiu a temps real, ja que una vegada vagi transcorrent el temps la franja horària que hagi passat es canviarà a color gris, per tal d'indicar-li que aquelles tasques ja s'haurien d'haver realitzat (visualitzar la pantalla completa a l'annex 7).



- **Casa**

Aquesta pantalla d'organització és per dur a terme a casa, on els pares podran afegir diferents tasques que volen que els seus fills facin a casa. Com a tots els menús, sempre que cliquin damunt es desplegaran pictogrames que representaran les diferents tasques.

Aquesta graella tindrà 3 columnes, una on apareixerà la tasca, una per les tasques "realitzades" i una per les tasques "no realitzades". Una vegada realitzades les tasques podran agafar el pictograma que representa "Ok" o "Fet" i així poder apreciar de forma visual les tasques que ha realitzat i amb el pictograma "No" les que té pendents.

Una vegada vagi realitzant les tasques apareixerà una animació de focs artificials, amb la finalitat de reforçar positivament a l'usuari (visualitzar la pantalla completa a l'annex 8).



- **Escola**

A la pantalla destinada a l'escola l'alumne disposarà la programació del seu dia, on apareixeran: les hores, els professors i les assignatures que tindrà.

A més, a la part esquerra de la pantalla, podrà observar un pictograma amb el títol d'"Online", que li conduirà a la seva classe de la plataforma de Google Classroom. Finalment, a la part inferior esquerra apareixerà un personatge amb una fletxa que indica que pot retornar al menú anterior (visualitzar la pantalla completa a l'annex 9).



- **Oci**

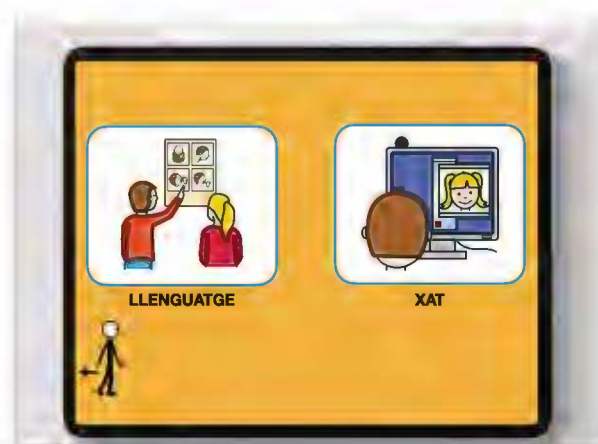
La pantalla d'oci servirà per a que l'alumne pugui observar i anticipar-se a les activitats extraescolars que s'enfrontarà al llarg de la setmana. S'observarà una graella on a la part esquerra apareixen els pictogrames amb les activitats

extraescolars i a la part dreta set columnes amb els dies de la setmana. Si el dia en qüestió hagués de realitzar aquella activitat extraescolar, tindrà un tic de color verd. Aquest panell serà totalment editable per les famílies on podrà afegir o esborrar diferents activitats (visualitzar la pantalla completa a l'annex 10).



Menú de comunicació

En el moment que l'usuari decideix fer ús de l'apartat de comunicació i llenguatge, arriba a un menú es pot decantar per l'apartat anomenat "Llenguatge" o per l'anomenat "Xat" (visualitzar la pantalla completa a l'annex 11). Com a la resta de pantalles, a la part inferior esquerra, tindrà un pictograma que representa anar cap enrere, per si l'usuari volgués retrocedir a la pantalla anterior.



- **Llenguatge**

La pantalla de “llenguatge” serà l'eina principal de comunicació de l'usuari. A aquest apartat de l'aplicació l'usuari es podrà comunicar, podent interactuar amb pictogrames, textos i sons.

A la part superior de la pantalla es pot trobar un requadre blanc, on apareixerà en forma de text i pictogrames el que l'usuari vol comunicar.

Al requadre blanc inferior, l'usuari pot interactuar amb diferents apartats. El primer apartat que es pot apreciar es troba a la part superior en gris, que és un teclat predictiu, on l'alumne podrà escriure. L'aplicació detectarà de forma simultània possibles paraules similars.

Més avall, es pot observar el text “Escriu...”, el qual servirà a l'usuari per comunicar-se de forma escrita, a través del teclat.

A la part inferior, es pot observar una graella amb un conjunt de pictogrames amb el seu nom. Quan l'usuari pressiona un pictograma, automàticament es col·locarà a la part superior de la pantalla i de forma sonora diu el què és.

Els pictogrames es divideixen en quatre categories, assignant un color a cada una d'elles: persones (taronja), accions (rosa), posicions (verd) i altres (blau).

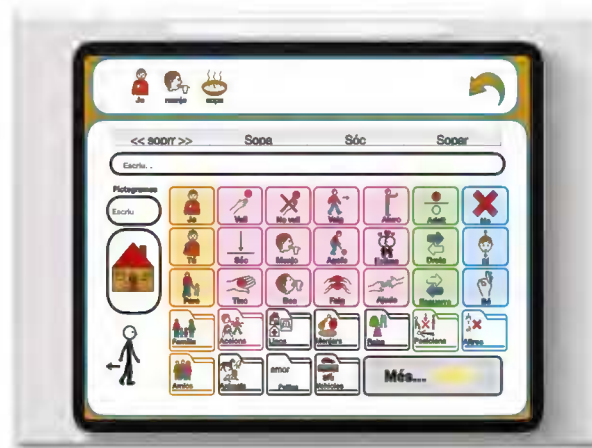
Davall els pictogrames, hi haurà diferents carpetes de cada categoria. Dins cada una d'aquestes carpetes es trobaran altres pictogrames, que podran ser personalitzats per l'usuari, podent assignar a un pictograma una imatge i un nom elegit per ells, amb l'objectiu de millorar la comprensió i la comunicació de l'usuari.

Per exemple, els pictogrames de la categoria “Persones”, podran trobar dues carpetes relacionades amb la categoria: família i amics. A la carpeta “Amics”, es podrà personalitzar amb un pictograma o fotografia amb el nom de “Martí”, un dels seus millors amics.

Les carpetes de color negre tindran un ús més genèric, les quals podran ser personalitzades amb la seva categoria, depenent dels interessos de l'usuari. A la part inferior dreta, tindran el botó “Més..”, on podran cercar altres carpetes predeterminades amb un gran nombre de pictogrames.

A la part esquerra de la pantalla, es pot observar un cercador de pictogrames, amb la finalitat de poder-los trobar ràpidament.

Finalment, a la part inferior esquerra, trobaran el pictograma per tornar a la pantalla anterior, com a la resta de pantalles (visualitzar la pantalla completa a l'annex 12).



- **Xat**

Dins l'apartat denominat “Xat”, l'usuari trobarà un llistat de persones amb les que pot comunicar-se mitjançant una conversa de missatgeria instantània. Aquestes persones podran adherir-se a partir del seu ID a l'aplicació. Els pares o tutors de l'usuari seran els encarregats de controlar les persones amb les que parla (visualitzar la pantalla completa a l'annex 13).



Una vegada seleccionada la conversa, a l'usuari li apareixerà un teclat predictiu, un amb pictogrames i un altre amb lletres. L'usuari en tot moment, podrà triar la forma de comunicació amb la que tingui més facilitats. A la part superior, hi haurà un espai on apareixeran els pictogrames o textos que està escrivint i dos botons, un d'enviar i un d'esborrar els missatges.

Tots els pictogrames que apareixeran a les converses seran els mateixos que tindrà l'usuari a l'apartat de "Llenguatge", amb la finalitat de que ell mateix pugui personalitzar-los i seleccionar els que més utilitza. A més, podrà anar afegint totes les carpetes que desitgi on apareixen els pictogrames, amb l'objectiu de tenir organitzats tots els pictogrames per camps semàntics.

A la part dreta de la pantalla, es podran observar tots els teclats disponibles i un cercador de pictogrames. A la part esquerra, tindrà la conversació que està mantenint. A aquesta conversació podrà veure una fotografia de la persona que li parla, i els missatges que estan intercanviant. Tots els missatges sempre s'enviaran de forma escrita, en pictogrames i si clica damunt el pictograma ho podrà escoltar amb so (visualitzar la pantalla completa a l'annex 14).



Menú de configuració

Totes les pantalles en gran part es podran personalitzar segons les necessitats de cada usuari, amb l'objectiu de crear una aplicació el més accessible possible per un major nombre de població. Cal esmentar, que el menú de configuració tan

sols el podrà utilitzar per la persona que supervisi a l'usuari, per tant, tindrà una contrasenya d'accés a aquest menú.

Una vegada dins el menú de configuració es pot observar una divisió en el següents apartats: alarmes, avui, escola, casa, oci, pictogrames, idiomes i xat (visualitzar la pantalla completa a l'annex 15).



A continuació, s'explicaran les possibilitats de configuració de cada un dels apartats:

- Alarmes

A aquest submenú, el supervisor de l'aplicació podrà establir alarmes recordatòries a l'usuari, amb l'objectiu de recordar-li tasques o accions que ha de dur a terme.

- Avui

Dins l'apartat "Avui", el supervisor de l'aplicació podrà establir les diferents tasques a cada un dels dies de la setmana i a més, podran fixar aquestes tasques de forma predeterminada per a totes les setmanes. A totes i cada una de les tasques es podrà assignar un pictograma en concret, per facilitar l'enteniment de les feines per part de l'usuari.

- Escola

A la configuració del menú “Escola”, el supervisor podrà introduir els possibles canvis d’horaris o assignatures que pugui tenir l’usuari amb TEA. Aquest apartat es podrà suprimir o substituir si l’usuari no és un infant i no assisteix a l’escola.

Cal esmentar que aquesta pantalla anomenada “Escola”, es podria substituir per una altra que es digués “Treball”. Aquest canvi es podria dur a terme quan els alumnes surtin al món laboral, podent així seguir amb la seva planificació diària al seu lloc de feina.

- Casa

A l’apartat “Casa”, el supervisor podrà establir les tasques que ha de dur a terme a casa cada dia l’usuari. A més, podrà triar el feedback positiu que rebrà cada vegada que realitzi una de les tasques, per exemple: focs artificials, aplaudiments, etc. Les tasques de casa triades pel supervisor, normalment seran les que més dificultats tingui l’usuari per dur-les a terme o recordar-les.

- Oci

Al menú d’”Oci”, el supervisor podrà establir, tant les activitats extraescolars o d’oci de la persona amb TEA, com el calendari setmanal.

- Pictogrames

Aquest serà l’apartat més configurable de tots els anomenats anteriorment. Dins aquest apartat el supervisor podrà realitzar les següents accions:

- Establir qualsevol imatge o foto a un pictograma.
- Assignar un so a cada pictograma (per exemple renou de cotxe, ocells, etc.)
- Activar l’opció que quan es cliqui damunt el pictograma digui el que és. A més, podran triar si la persona que diu els pictogrames és un home o una dona.
- Poder triar els pictogrames en blanc y negre o a color.
- Crear carpetes amb pictogrames segons les necessitat de l’usuari.
- Elegir el color de les vores dels botons dels pictogrames.
- Podran triar el nombre de pictogrames per columna i fila.

En definitiva, aquest apartat serà un dels eixos principals del funcionament de l'aplicació, ja que si els pictogrames es poden personalitzar per cada usuari, s'aconseguirà un millor enteniment dels menús i una major interacció amb l'aplicació.

- Idioma

L'aplicació podrà configurar-se en tres idiomes: català, castellà i anglès. El supervisor podrà establir l'idioma de l'aplicació, ja sigui pels diferents menús com per la veu dels pictogrames.

- Xat

Al menú "Xat" el supervisor podrà dur a terme una configuració per establir les persones que podran interactuar amb l'usuari. Cada usuari tindrà un ID que hauran de compartir per poder establir la connexió entre dispositius. A més, podrà configurar el teclat de pictogrames, amb les mateixes opcions de personalització que al menú "Pictogrames".

3.3.3. Fase III. Desenvolupament del Programa

Per la creació de l'aplicació i la seva funcionalitat es contractaran els serveis de l'empresa YeePLY⁶. L'empresa s'encarregarà del disseny i creació de tota la interfície. El creador tan sols enviarà un esborrany del disseny de l'aplicació i estarà en contacte permanent amb l'empresa per resoldre els dubtes que puguin sorgir i treballar de forma cooperativa fins arribar al producte final.

3.3.4. Fase IV. Experimentació i Validació del Programa

L'empresa YeePLY serà l'encarregada de realitzar una avaluació analítica, experta, observacional i experimental de l'aplicació. Aquesta empresa

⁶ YeePLY. Empresa especialitzada en la creació d'aplicacions multimèdia. <https://www.yeeply.com>

s'encarregarà de les característiques tècniques i el creador de tots els aspectes pedagògics inclosius de l'aplicació.

3.3.5. Fase V. Elaboració de la versió definitiva

Una vegada creada l'aplicació es publicarà una versió Beta (versió en fase de desenvolupament), la qual només tindrà accés el creador. El creador la implementarà en diversos centres ordinaris amb alumnes amb TEA, amb la finalitat de poder detectar possibles errades o dificultats a l'hora d'interactuar amb l'aplicació.

Després de l'establiment d'un període de 3 mesos de l'aplicació en versió Beta i havent solucionat els possibles errors es publicarà la versió definitiva.

L'aplicació definitiva estarà disponible a la tenda online Google Play i l'App Store. La persona encarregada de la pujada a les plataformes online de venda d'aplicacions, serà el creador, ja que disposa d'una experiència prèvia en aquest àmbit i es podrà evitar una despesa econòmica.

3.3.6. Fase VI. Elaboració del material complementari

A més de la creació de l'aplicació multimèdia, serà necessari elaborar material complementari a aquesta, amb l'objectiu de millorar l'experiència dels usuaris de l'app.

S'elaborarà una plana web (www.tams.com / www.tams.es), la qual anirà relacionada amb l'aplicació. Tindrà el principal objectiu de donar suport als usuaris de l'aplicació, on podran trobar: un gran nombre de tutorials amb les diferents funcionalitats dels menús, un assistent virtual per respondre dubtes freqüents i un espai de contacte amb l'administrador de l'aplicació.

Es durà a terme la compra del domini “.es” i “.com”, amb la finalitat de millorar la recerca en els navegadors. Serà imprescindible realitzar un bon posicionament SEO, amb l'objectiu de situar la web a les primeres posicions de recerca en temes relacionats amb TEA.

La creació i gestió de la plana web es durà a terme a través de la plataforma (<https://es.wix.com>). Wix és una plana web on es tenen a l'abast un ampli ventall de plantilles per poder crear planes webs. El creador farà ús d'una de les plantilles per poder plasmar tot el contingut pels usuaris i per això es contractarà la subscripció VIP, la qual proporcionarà més eines de disseny i una major administració de la plana. En definitiva, en l'elaboració de la plana web tan sols intervindrà el creador de l'aplicació.

Una vegada s'hagin publicat tant l'aplicació com la web és necessari un manteniment continu. El creador serà l'encarregat de dur a terme aquestes tasques d'actualització, interacció i resolució de problemes inesperats, ja que disposa una experiència prèvia en aquest àmbit.

3.4. Visió de mercat

3.4.1. Despeses econòmiques

Per dur a terme, la creació de l'aplicació és imprescindible tenir en compte la inversió econòmica inicial, les despeses fixes i els futurs ingressos.

L'elaboració de l'app suposaria una inversió econòmica inicial que no superaria els 15.000€. El primer pas a realitzar serà la constitució d'una societat limitada (Tams S.L.), essent així, la forma societària mitjançant la qual respondrà l'app a nivell jurídic i administratiu.

Seguidament s'hauran de tenir en compte altres despeses com: la creació del disseny, la funcionalitat i la interacció de l'aplicació, per tant, es subcontractaran

els serveis de l'empresa YeePLY, qui s'encarregarà de donar-li un aspecte professional a l'app.

L'administrador de l'aplicació serà el creador, ja que serà l'encarregat de la seva gestió i funcionament una vegada dissenyada. L'administrador, no tindrà assignat un sou fixe a l'empresa, sinó que anirà en concordança amb els ingressos de l'aplicació. La despesa econòmica que tindrà el sou de l'administrador serà d'un 40% dels beneficis, i el 60% restant es destinarà al manteniment i millora constant de l'app.

L'elaboració de la plana web es farà a partir d'una plataforma que proporciona plantilles pel disseny totalment gratuïtes. Les despesa econòmica que tindrà la web serà el pagament dels dominis (.com / .es) i la subscripció VIP a la plataforma per contractar el hosting.

A continuació, s'enumeren la quantitat de diners aproximats que anirien destinats a cada una de les partides, per tal de posar en funcionament l'aplicació:

Partida	Cost
Constitució de la societat (SL)	600€
Creació de l'app (disseny)	10.000€
Plana web (Hosting)	250€/anual
Domini (.com i .es)	60€/anual
Registre de l'app a les botigues virtuals	90€ (App Store) i 25€ (Google Play)
Ordinador	1000€
Xarxa d'internet	600€/anual
Promoció a les xarxes socials	50€/anual

Taula 10. Despeses econòmiques de l'app, elaboració pròpia.

Els preus⁷ que apareixen a la taula esmentada anteriorment són merament orientatius. Dins aquestes despeses cal distingir les que són fixes al mes o a l'any i les que són tan sols una vegada creada l'aplicació.

Despeses fixes

- **Internet (mensual):** contractació d'una xarxa d'internet per poder gestionar l'aplicació.
- **Domini i hosting (anual):** pagament del hosting i dels dominis .es i .com de la plana web.
- **Sou de l'administrador (mensual):** els ingressos de l'administrador seran un 40% dels beneficis.
- **Promoció a les xarxes socials (publicació):** es promocionaran les publicacions més rellevants a les xarxes socials, pagant 10€ per publicació. Els primers cinc mesos es promocionarà una publicació per mes, per tant, s'haurà d'afegir a les despeses 50€.

Despeses úniques

- **Constitució de societat:** creació d'una societat limitada per facturar els ingressos de l'aplicació.
- **Creació de l'app:** la despesa econòmica, aproximadament d'uns 10.000€, tan sols es farà en el moment de la creació de l'aplicació.
- **Ordinador:** compra d'un ordinador per la gestió de l'aplicació.
- **Registre de l'app a les botigues online:** pagament únic per introduir les aplicacions a les plataformes de venda online.

3.4.2. Monetització

Abans d'establir la monetització de l'aplicació s'han comparat els diferents models per obtenir beneficis al mercat virtual. Els models que s'han analitzat són els següents: apps de pagament, publicitat Display, marketing d'afiliació, patrocini, compres in-App, monetització externa a l'app, donacions i venda de l'app a tercers.

⁷ Els preus de la taula són únicament orientatius per l'any 2021.

En primer lloc, es volia establir una monetització de l'app basada en la publicitat Display. A priori era el model idoni, ja que l'usuari no hauria de pagar per la descàrrega de l'aplicació, podria fer un ús complet de l'aplicació i no s'hauria de subscriure a cap pla mensual o anual. Els handicaps principals d'establir aquest model de rendibilitat de l'aplicació són:

- L'administrador de l'aplicació tan sols rebrà ingressos a partir d'empreses externes que es vulguin publicitar dins l'app.
- La publicitat Display suposa un empitjorament de l'experiència de l'usuari dins l'aplicació, ja que contínuament apareixerien anuncis o banners publicitaris. Aquest seria un gran inconvenient pels alumnes amb TEA, ja suposaria un dèficit d'atenció als continguts importants de l'aplicació.

Una vegada comparades les avantatges i inconvenients de la publicitat Display, s'han prevalgut les necessitats dels alumnes amb Trastorn de l'Espectre, per tant, s'ha rebutjat aquest model, ja que el que es vol aconseguir és que l'alumne sempre que utilitzi l'aplicació pugui tenir una experiència idònia i no pugui trobar-se amb dificultats externes afegides.

Finalment, el model de monetització que s'ha establert a l'app és el d'aplicacions de pagament. L'aplicació TAMS serà de descàrrega gratuïta a totes les plataformes. Tots els usuaris podran fer un ús complet de totes les possibilitats que ofereix l'aplicació durant el període de dos mesos. Una vegada consumits els dos mesos gratuïts s'haurà de dur a terme una subscripció mensual de 0'89 euros per poder utilitzar l'aplicació.

S'ha decidit establir un període de dos mesos totalment gratuïts, amb la finalitat que tots els usuaris interaccionin amb l'aplicació i puguin disposar de totes les seves possibilitats. El creador ha establert aquest model econòmic, perquè una vegada consumits aquests dos mesos gratuïts, els usuaris s'hagin de subscriure al pla mensual de 0'89 euros, ja que seran els únics ingressos que disposarà. El creador ha decidit establir un preu de subscripció mensual que no sigui molt

costós, amb l'objectiu de que els usuaris que hagin utilitzat l'aplicació pretenguin pagar aquest baix preu per poder seguir gaudint de l'aplicació.

3.4.3. Promoció de l'aplicació

La promoció de l'aplicació serà una de les fases més rellevants de tot el procés de llançament al mercat. El mercat on es trobarà l'aplicació serà en el món virtual, però la població diana a qui va destinada l'aplicació es troba dins la comunitat educativa.

Per poder arribar a la població diana es duran a terme diferents estratègies:

- Cursos de formació online per professors i pares. Es crearà un canal a la plataforma Youtube, on els professors i pares podran veure totes les possibilitats de l'aplicació i el seu funcionament.
- Xarxes socials. Es crearan tres xarxes socials de TAMS, les quals seran: Facebook, Instagram i Twitter. A aquestes xarxes socials apareixeran vídeos explicatius de l'aplicació, opinions i publicacions d'altres usuaris i un espai on es puguin exposar els dubtes i poder-los resoldre. Les xarxes socials també seran un espai en el que es publicaran notícies i articles científics relacionats amb l'autisme.

Durant els cinc primers mesos es promocionaran a Facebook⁸, les publicacions més rellevants. Aquesta promoció tindrà un cost de 10€ i tindrà una repercussió estimada entre 225 – 265 usuaris al dia. La promoció tindrà una circulació de 5 dies, per tant, tindrà un ressò aproximat de 1200 usuaris, interessats en temes relacionats amb l'autisme.

A Instagram es durà a terme la captació "d'influencers" o líders d'opinió, és a dir, usuaris amb una gran repercussió mediàtica. Aquests usuaris amb bona reputació estaran relacionats amb el món de l'educació, el

⁸ Els preus de promoció de publicacions a Facebook són els vigents a dia 12 d'abril del 2021.

Trastorn de l'Espectre Autista i les noves tecnologies. Se'ls demanarà que puguin realitzar vídeos on aparegui l'aplicació, l'aplicabilitat de l'app a les aules amb alumnes amb autisme o que puguin explicar conceptes o nous estudis relacionats amb el TEA. Algunes de les comptes d'Instagram actuals amb les que es podrien contactar per la col·laboració i promoció de l'aplicació serien:

Compte d'Instagram	Seguidors ⁹
@2profesenapuros	77,2 mil
@justkeynote	6.977
@educaciontrespuntocero	74,9 mil
@unapizcadeeducacion	95,3 mil
@abeceart	68,2 mil
@educacionfiliatea	1.185
@aprendedeautismo	6.970
@autismo_mallorca	1.168
@anabelcornago	29,7 mil
@conexion_autismo	34,7 mil

Taula 11. Comptes d'influencers a Instagram amb el seu nombre de seguidors, elaboració pròpia.

Els diferents comptes d'Instagram que s'han triat per demanar col·laboració de l'aplicació són:

- Docents. Mestres i professors que mostren a altres diferents recursos educatius manipulatius i tecnològics (@2profesenapuros, @justkeynote, @educaciontrespuntocero, @unapizcadeeducacion i @abeceart).
- Entitats de salut i benestar i personal sanitari. Per una banda, hi ha entitats destinades a donar informació i estudiar diferents aspectes de l'autisme (@autismo_mallorca, @mundoytea, @conexion_autismo) i per altra

⁹ Seguidors a Instagram a data 12 d'abril del 2021.

banda, una doctora especialitzada en pediatria, autisme i TDAH (@aprendedeautismo).

- Famílies. Pares i mares que donen visibilitat i comparteixen les situacions quotidianes dels seus fills amb autisme (@anabelcornago).

A cada líder d'opinió o "influencer" se'ls gratificarà amb un compte de subscripció il·limitat, totalment gratuït, per la promoció de l'aplicació als seus perfils.

Una altra proposta de promoció a la xarxa social d'Instagram és la d'aconseguir una major visibilitat de forma "gratuïta" a partir dels seguidors del compte de l'app TAMS (@tamsautism). Els seguidors del compte de l'aplicació entraran en un sorteig d'un any de subscripció gratuït a l'app. Per poder participar a aquest sorteig els seguidors hauran de:

- Compartir la publicació del sorteig a les seves històries d'Instagram.
- Donar-li "Like" a la publicació.
- Etiquetar a dues comptes dins la publicació.

El guanyador del sorteig rebrà per privat un codi promocional que podrà introduir dins l'aplicació i gaudir d'un any de subscripció gratuït.

3.4.4. Previsió de beneficis

Els beneficis que es podran obtenir a partir de l'aplicació són orientatius, ja que no es pot saber amb exactitud l'acollida que podrà tenir dins la població a qui va destinada.

Per poder analitzar els ingressos de l'aplicació s'ha de tenir en compte que els dos primer mesos, a partir de la descàrrega de l'usuari són totalment gratuïts i fins que no comença el tercer mes no s'obtindrà el benefici de subscripció de 0'89 euros.

4. Conclusions

L'absència de la inclusió dels alumnes amb TEA dins l'aula ordinària és una realitat. Aquest és un greu problema que es viu a les aules actualment, i per tant, és necessari facilitar de recursos i metodologies als docents i als propis alumnes amb TEA, amb la finalitat que puguin tenir les mateixes oportunitats que la resta dels seus companys i gaudir d'una educació de qualitat.

Un dels recursos que es podrien incloure dins les aules és l'aplicació que s'ha dissenyat a la proposta del present treball.

La incorporació de l'aplicació TAMS en el dia a dia dels alumnes amb TEA, suposaria un gran nombre de beneficis a nivell organitzatiu i comunicatiu, entre els que es destaquen:

- Saber organitzar-se a nivell diari i setmanal.
- Conèixer el moment exacte en el que es troba, ja sigui a casa, a l'escola o a activitats extraescolars.
- Conèixer les tasques o activitats que tindrà en un futur pròxim i poder evitar situacions de frustració o rebuig.
- Saber quines tasques a de dur a terme a casa cada dia i si les ha dut a terme o no.
- A nivell escolar, saber quines assignatures tindrà aquell dia, els professors amb els que estarà i un accés directe per seguir les classes online.
- Conèixer les activitats extraescolars que formen part del seu temps d'oci i la seva periodicitat setmanal.
- Aprendre a establir alarmes recordatòries per avisar de qualche activitat o tasca.
- Millorar els aspectes comunicatius gràcies al suport d'un gran nombre de pictogrames i sons.
- Millorar les relacions interpersonals i abolir les dificultats socialitzadores que solen tenir els alumnes TEA gràcies als "Xats", des d'on es podrà comunicar a temps real amb les persones que els supervisors trobin adients.

- Tenir a l'abast un botó de cridada d'emergència, per si tingués qualche situació de desorientació, ansietat o estrès.

Actualment, TAMS és una de les poques aplicacions que garanteix una millora tant en aspectes organitzatius i comunicatius, no com la immensa majoria d'apps que es poden trobar a les botigues online, ja que tan sols es decanten per un dels dos àmbits.

A més, TAMS proporciona a l'usuari una experiència totalment personalitzada, gràcies als seus menús i submenús totalment configurables. És important que una aplicació per alumnes amb TEA sigui totalment personalitzable, ja que dins el Trastorn de l'Espectre Autista es troben diferents trastorns (Autisme, Síndrome de Rett, Síndrome Asperger, Síndrome de Heller o Trastorn generalitzat del desenvolupament no especificat), cada un amb les seves característiques concretes. Degut a l'alta personalització de l'aplicació, no s'ha fixat per un tipus d'alumne amb Asperger o Heller, entre d'altres, sinó que s'ha volgut implantar per tots els trastorns que es troben inclosos dins el Trastorn de l'Espectre Autista.

En definitiva, tenint en compte tot l'esmentat anteriorment, l'aplicació TAMS suposaria una millora en un gran nombre d'aspectes personals i acadèmics dels alumnes amb TEA, afavorint la seva inclusió dins l'aula ordinària.

5. Futures línies d'investigació

Una vegada acabat el prototip de l'aplicació multimèdia i coneguts els seus objectius, destinataris, disseny i interacció amb l'usuari, es presenten possibles futures línies d'investigació derivades de la totalitat del procés de creació i de les conclusions obtingudes.

El següent estudi es centra en la creació del prototip de l'aplicació, per aquest fet, una futura línia d'investigació seria la inclusió de l'app dins el mercat virtual i la seva implementació a diferents centres educatius ordinaris.

Per obtenir uns resultats i conclusions reals de la implementació de l'aplicació pels alumnes amb TEA, seria imprescindible dur a terme una investigació i anàlisi dels resultats a partir d'un estudi més analític, com podria ser un doctorat.

Una de les limitacions més rellevants per dur a terme la implementació de l'aplicació és la creació de la seva versió definitiva, ja que suposaria una despesa econòmica d'uns 15.000€ aproximadament.

A partir del treball realitzat, es podria dur a terme una altra futura línia d'investigació, destinada a l'àmbit laboral de les persones amb TEA. Gràcies a les possibilitats de personalització de l'aplicació, es podria posar en pràctica a diferents llocs de treballs exercits per una persona amb Trastorn de l'Espectre Autista.

L'aplicació seria un nexa d'unió entre el treballador, els supervisors i el responsable de l'empresa, afavorint un afrontament de les tasques des d'una perspectiva positiva i evitar situacions de rebuig o frustració del treballador.

D'altra banda, es podria establir una altra línia d'investigació fent variacions en els sistemes operatius i en els dispositius. L'aplicació es crearia en els sistemes operatius Android i iOS, per tant, seria interessant establir a altres, com per exemple Windows, per poder comparar el seu rendiment.

Referent als dispositius, es podria establir a altres, com podrien ser Chromebooks o fins i tot Smart Tvs. A les Smart Tvs es podria implantar uns patrons de navegació fixats per la veu, on l'usuari podria navegar pels diferents menús i pantalles.

És important fixar futures línies d'investigació que siguin actuals, atractives i que realment puguin satisfer les necessitats de les persones amb Trastorn de l'Espectre Autista.

6. Anexos

6.1. Annex 1 – Mètode TEACCH

Graella elaborada per Gallego (2019), basada en els Principis Fonamentals del mètode TEACCH:

ENSEÑANZA ESTRUCTURADA

OBJETIVOS

1. Entender situaciones y expectativas.
2. Estar tranquilos.
3. Ser independientes y generalizar lo aprendido.
4. Aprender mejor, usando el canal visual.
5. Reduce problemas de conducta que pueden surgir por confusión y ansiedad.

*ORGANIZACIÓN VISUAL.

- Aclara las instrucciones.
- Implica distribución y estabilidad.
- Facilita dividir en secciones más pequeñas.
- Fomenta la independencia.
- Claridad visual (color, subrayado, etiquetas).
- Instrucciones visuales (secuencia de la tarea)

***ESTRUCTURA FÍSICA:** límites claros/sin distracciones

* **HORARIO INDIVIDUAL:** promueve la flexibilidad, la independencia y facilita transiciones

* SISTEMA DE TRABAJO INDEPENDIENTE:

Permite al alumno realizar actividades específicas, hace concreto el concepto de acabado, aporta significado.

- ➔ **¿Qué** hago?
- ➔ **¿Cuánto** hago?
- ➔ **¿Cómo** manipular el sistema de trabajo?
"primero....., luego....."
- ➔ **¿Cuándo** se ha acabado?
Concepto de terminado.
Qué pasa después

* **RUTINAS Y ESTRATEGIAS.** Facilitan la organización

- ➔ **Agendas** : orden, predictibilidad y autonomía

COMUNICACIÓN EXPRESIVA

1. Objetivo —————> independencia e iniciativa en la comunicación
2. Dos formas eficaces de eliminar o disminuir comportamientos negativos
 - ➔ Estructura y entorno predecible
 - ➔ Un sistema de comunicación expresiva
3. Los sistemas de comunicación: * Individualizados *Con sentido *Flexibles *Accesibles

HABILIDADES DE OCIO Y DESARROLLO SOCIAL

1. **HABILIDADES DE OCIO INDEPENDIENTES.** Que el niño puede realizar por sí solo.
2. **ACTIVIDAD SOCIAL.** En la que pueda participar con una o más personas
 - *Tiempo de grupo I. GRUPOS DE ACTIVIDAD COMUN
 - II. GRUPOS DE ACTIVIDADES COMPARTIDAS

PLANIFICACIÓN PARA TRATAR LA CONDUCTA

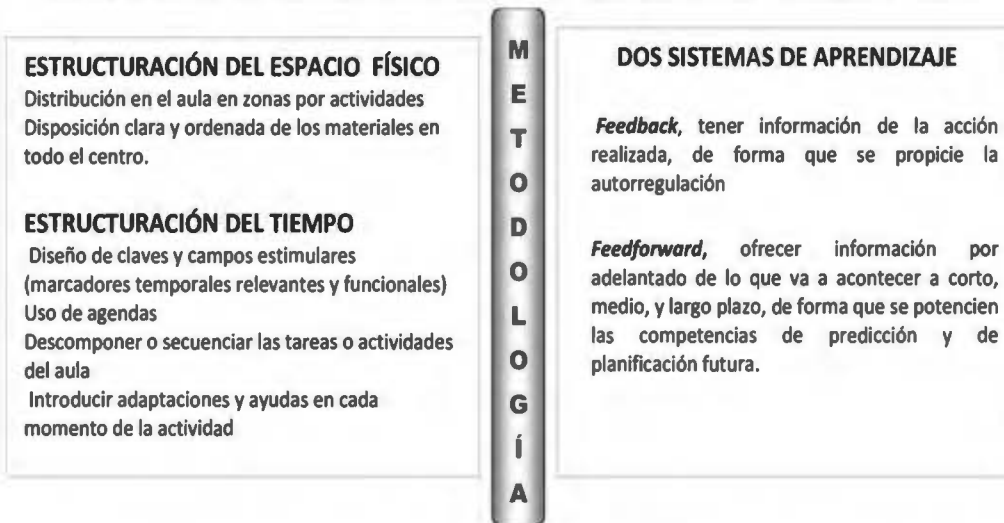
- 1º Aplicar el **modelo del iceberg** para obtener la perspectiva del estudiante
- 2º **ESTRUCTURA Y APOYOS VISUALES** para dar significado
- 3º Establecer **RUTINAS PROACTIVAS**
- 4º **CURRÍCULUM INDIVIDUALIZADO** que incluya:
 - Habilidades de comunicación expresiva independiente
 - Que amplíe intereses sociales y de ocio y oportunidades
 - Que esté basado en los puntos fuertes e intereses del estudiante
- 5º **ELEMENTOS ADICIONALES:**
 - Santuario o lugar "seguro"
 - Técnicas de relajación
 - Tener en cuenta aspectos sensoriales

6.2. Annex 2 – Projecte PEANA

Graella elaborada per Gallego (2019), basada en Tamarit, De Dios, Domínguez i Escribano (1990):

- OBJETIVO**
- ✓ Potenciar la autonomía, autorregulación y autodirección personal.
 - ✓ Aumentar la libertad, espontaneidad y flexibilidad de la acción, así como su funcionalidad y eficacia.
 - ✓ Desarrollar y reforzar las competencias comunicativas: Expresivas y Comprensivas.
 - ✓ Comprender nociones temporales y espaciales básicas.
 - ✓ Disminución de los niveles de ansiedad.
 - ✓ Mayor participación en la vida del grupo.

PREFERENCIA EN EL USO DE CLAVES VISUALES; PICTOGRAMAS Y FOTOGRAFIAS

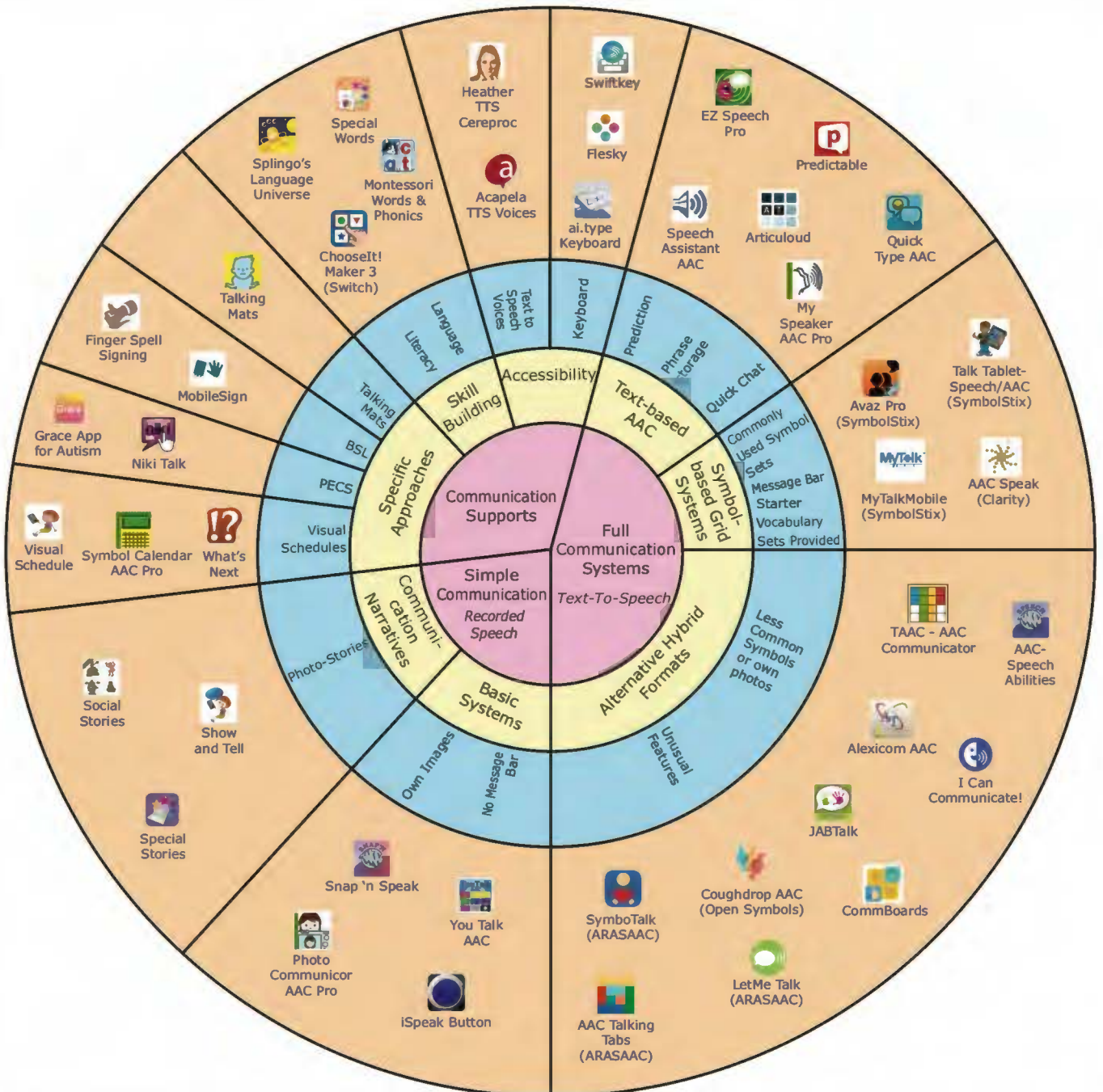


OBJETIVOS ESPECÍFICOS A PARTIR DE LAS ÁREAS DE APRENDIZAJE



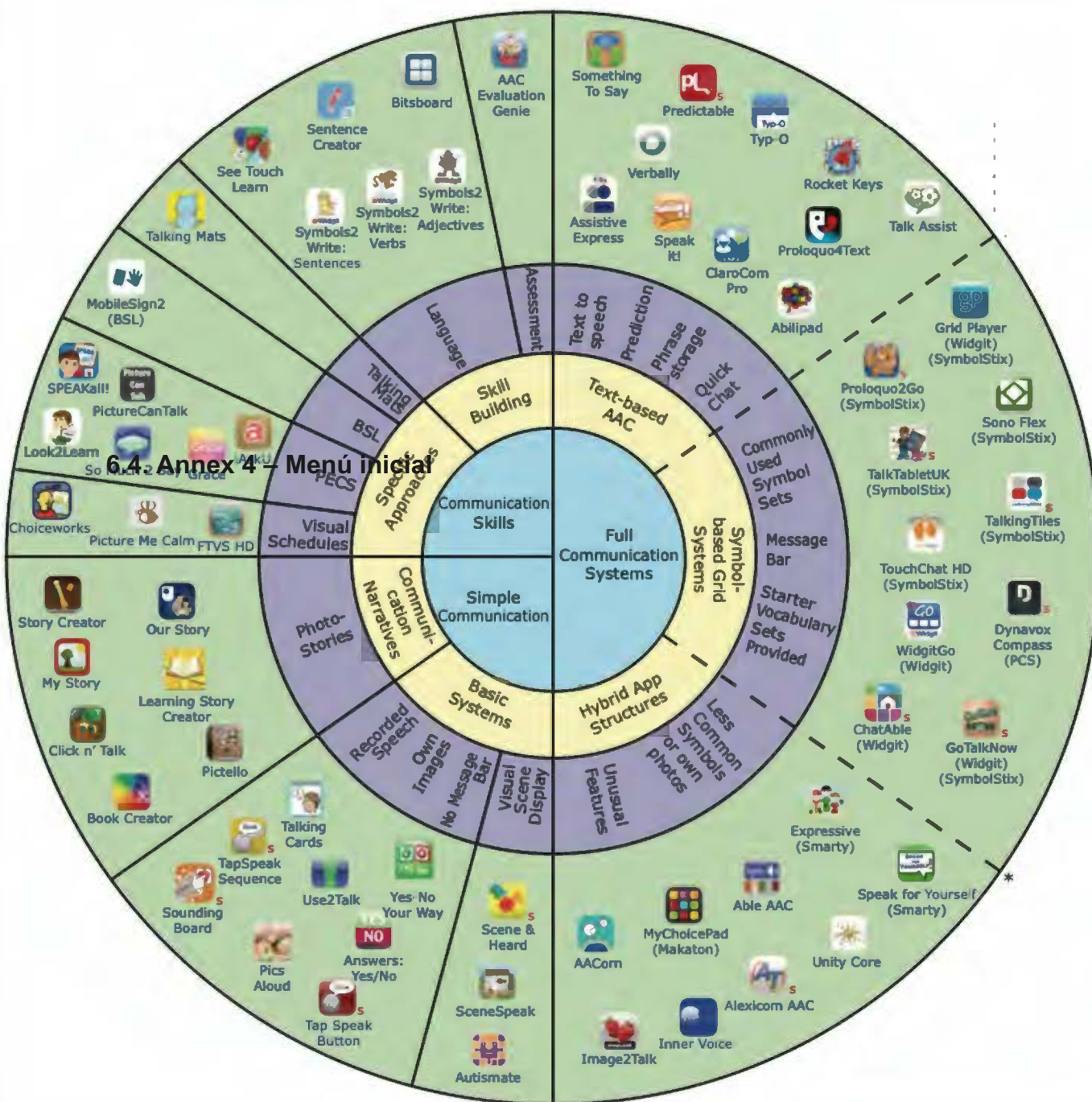
6.3. Annex 3 - Roda d'apps CAA per Android i iOS

ANDROID



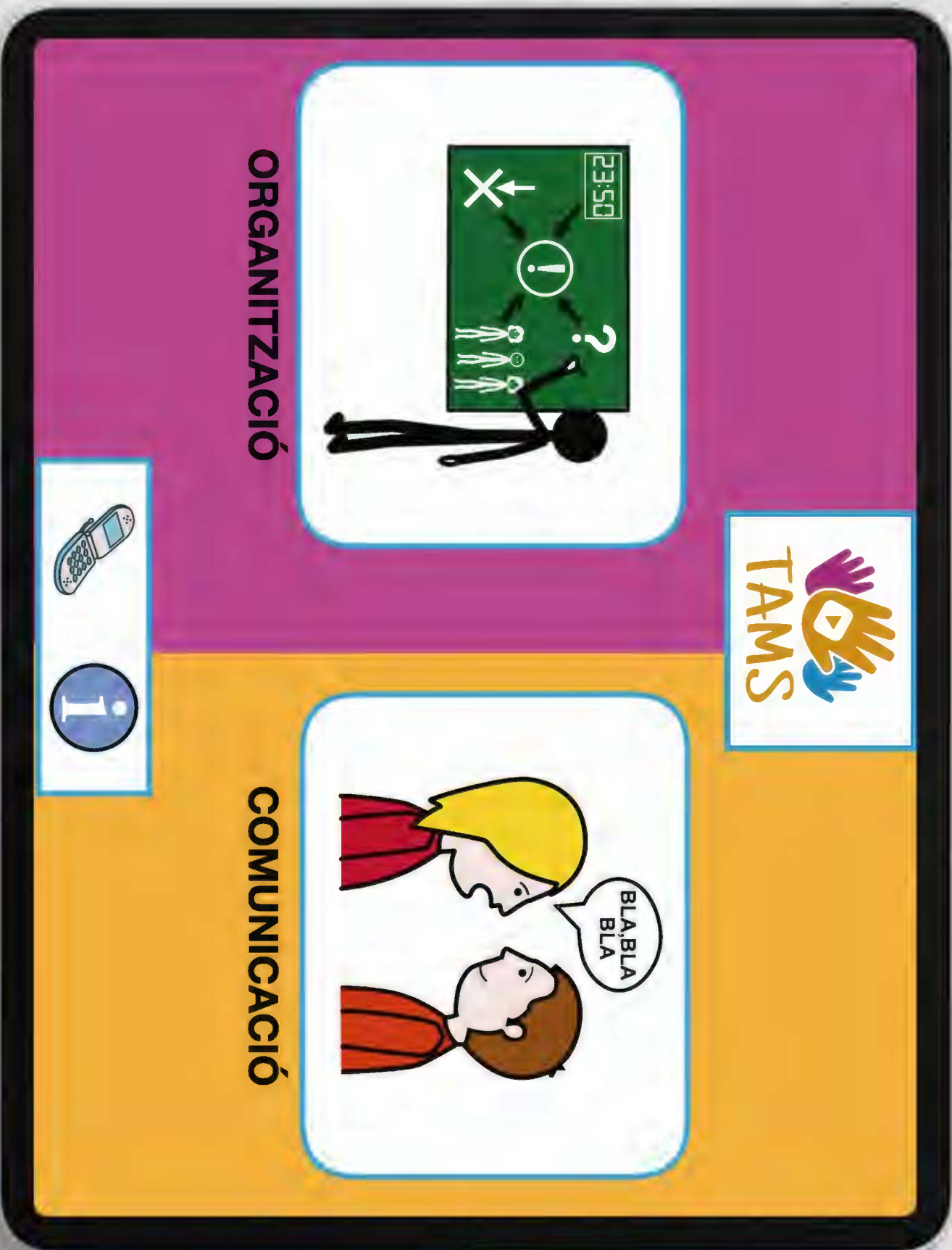
iOS

6.4 Annex 4 – Menú inicial





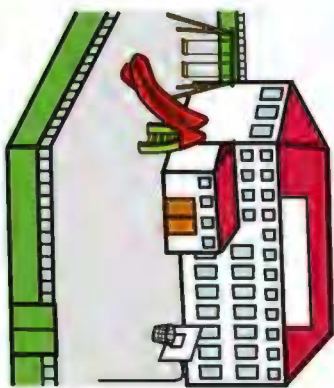
Els símbols pictogràfics utilitzats son propietat del Govern d'Aragó i han estat creats per Sergio Palao per ARASAAC (<http://www.arasaac.org>), que els atribueix sota Licència Creative Commons BY-NC-SA".



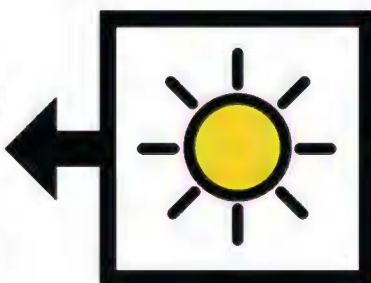
6.6. Annex 6 – Menú d'organització



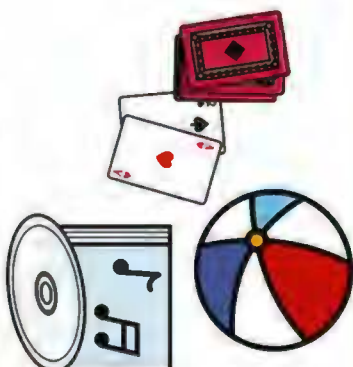
ESCOLA



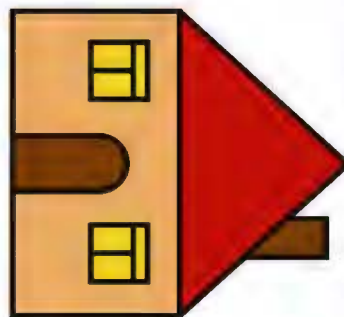
AVUI



OCI
















CASA



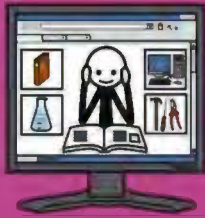
6.7. Annex 7 – Submenú d'avui

The screenshot displays a smart home control interface for the current day, 'AVUI'. At the top, there is a navigation bar with a sun icon and a left arrow, and the word 'AVUI' in large letters. Below this, a calendar shows the date '8' and a weekly layout with 'Dj' highlighted. The main area is a schedule grid with two columns: 'HORA' (Time) and 'QUÈ FARE?' (What to do?). The 'HORA' column lists times from 9:00 to 22:00. The 'QUÈ FARE?' column contains icons representing activities: a house with a person (9:00), a house with a person (8:00), a house with a person (7:00), a house with a person (6:00), a house with a person (5:00), a house with a person (4:00), a house with a person (3:00), a house with a person (2:00), a house with a person (1:00), a house with a person (12:00), a house with a person (11:00), a house with a person (10:00), a house with a person (9:00), a house with a person (8:00), a house with a person (7:00), a house with a person (6:00), a house with a person (5:00), a house with a person (4:00), a house with a person (3:00), a house with a person (2:00), a house with a person (1:00), and a house with a person (12:00). Blue arrows indicate transitions between activities.

 CASA	TASQUES	REALITZADES	NO REALITZADES
	 Vestir-te		
	 Rentar-te les dents		
	 Beremar		
	 Dutxar-te		
	 Fer els deures		



ESCOLA



ONLINE



HORA	MESTRE/A	ASSIGNATURA
9:00	JOSE	 ANGLÈS
10:00	BLANCA	 MATEMÀTIQUES
11:00	DOLORS	 ED. FÍSICA
12:00	BERNARDO	 MÚSICA
13:00	PAULA	 NATURALS
14:00	TONI	 SOCIALS



OCI



ACTIVITATS	DI	Dt	Dc	Dj	Dv	Ds	Dm
TENNIS 				✓			
REPÀS 	✓		✓		✓		
FUTBOL 		✓		✓			
MÚSICA 						✓	






LLENGUATGE



XAT



6.12. Annex 12 – Pantalla de llenguatge

<< SOPR >>

Sopa







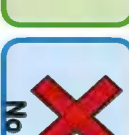

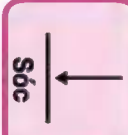





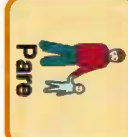











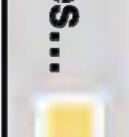





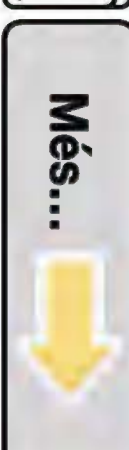

Sóc

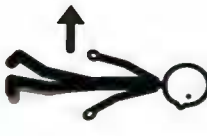
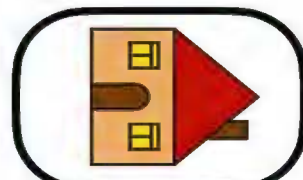
Sopar

Escriu...

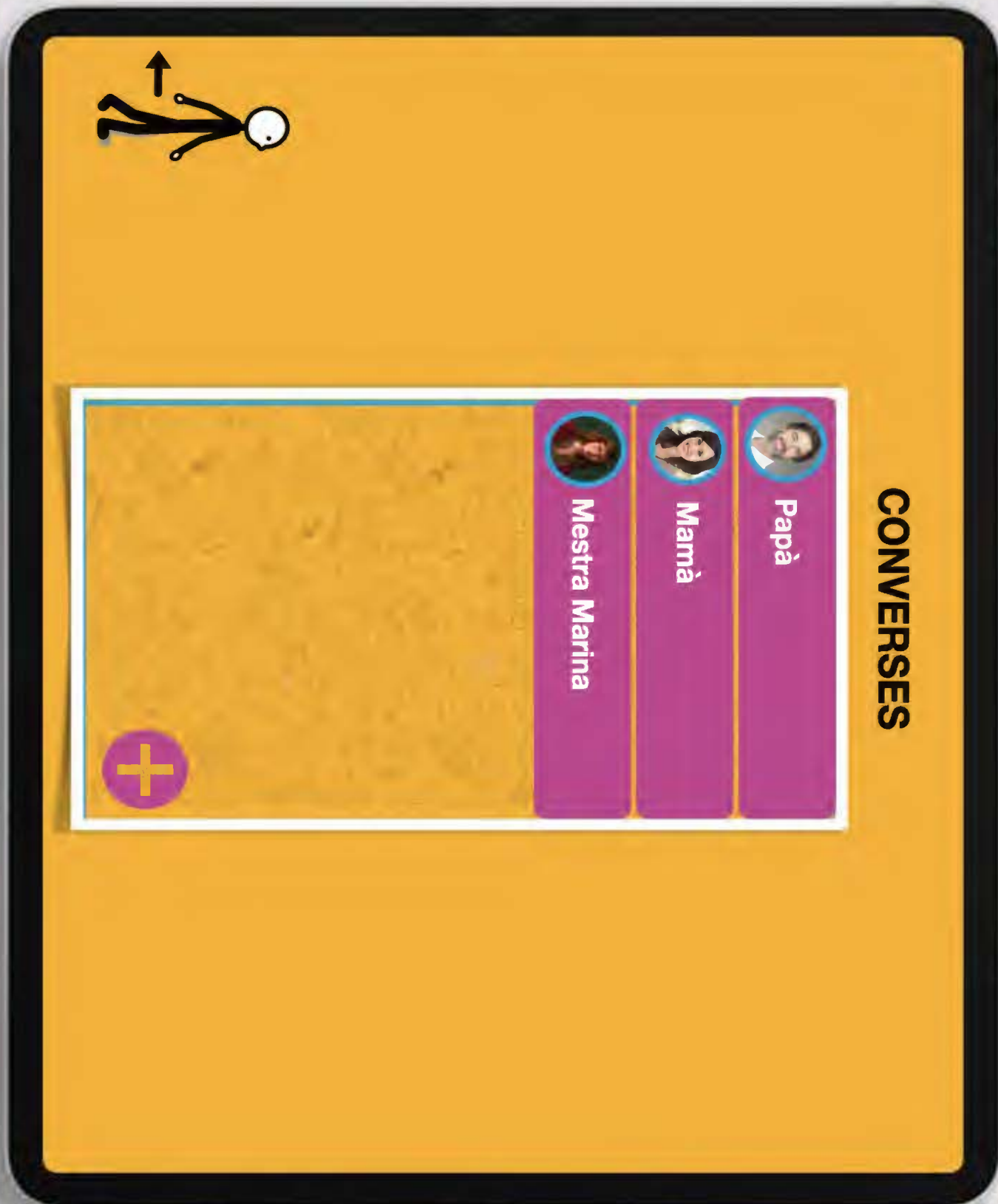
Pictogrames

Escriu...

 Jo	 Vull	 No vull	 Vaig	 Aturo	 Adalt	 No
 Tú	 Sóc	 Menjo	 Agafo	 Estimo	 Dreta	 Sí
 Pare	 Tinc	 Bec	 Faig	 Ajudo	 Esquerra	 Bé
 Amics	 Animals	 amor mano	 Petites	 Roba	 Posicions	 Altres
 Família	 Accions	 Llocs	 Menjars	 Més... 		

6.13. Annex 13 – Converses del xat



6.14. Annex 14 – Exemple de conversa

Quan **arribi a casa, jugam**

Hola **Jo vull jugar a futbol**

Hola pare

Papà

Escriu...

Escriu...

<< soprr >>

Sopa

Sóc

Sopar

ENVIAR

Quan **arribi a casa, jugam**

6.15. Annex 15 – Menú de configuració



7. Referències bibliogràfiques.

Alonso, J. (2012). *Apps útiles para niños con autismo*. Autismo Diario. Recuperat de: <https://autismodiario.com/2012/02/09/apps-utiles-para-ninos-con-autismo/>

Associació Americana de Psiquiatria (1994). *Manual diagnòstic i estadístic de trastorns mentals*. 4a ed. (DSMIV). Washington, DC.

Associació Americana de Psiquiatria (2013). *Guía de consulta dels criteris diagnòstics del DSM 5*. Arlington, VA. Recuperat de: https://drive.google.com/file/u/1/d/0B1_tR-uTrCqPS2o3Sk1TWXJZMkk/view?pli=1

Barroso, J. (2012). *Windows Phone, una guía para acercarse y conocer el sistema operativo de los teléfonos móviles de Microsoft*. Recuperat de: <https://www.tuexperto.com/2012/05/09/windows-phone-que-es-y-para-que-sirve/>

Belloch, C. (2000). Desarrollo de aplicaciones multimedia interactivas. *Valencia: Unidad de Tecnología Educativa, Universidad de Valencia*, 1-10.

Deloitte Touche Tohmatsu Limited (2018). *Global Mobile Consumer Survey, 2017 (Spain)*. Recuperat de: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/es/Documents/tecnologia-media-telecomunicaciones/Deloitte-ES-TMT-Consumo-Movil-2017.pdf>

Figueredo, O. J. (2006). *Sistemas Operativos para Dispositivos Móviles*. Entérese , 74-78.

Franquet, J. C. (2003). *Revolución tecnológica*. Informes y Estudios (Institución Futuro), (5), 65-68.

Gallego, M. (2019). *Guía para la integración del alumnado con TEA en Educación Primaria*.

Google. (2010). *Google Projects for Android*. Recuperat de: <http://code.google.com/intl/es-ES/android/>

LOE (2016). *Llei Orgànica d'Educació*. Recuperat de: <https://www.boe.es/eli/es/o/2016/04/18/ecd563>

LOMLOE (2020). *Llei Orgànica de modificació de la LOE*. Recuperat de: <https://www.boe.es/eli/es/lo/2020/12/29/3>

Interactive Advertising Bureau (2013). *V Estudio Anual IAB Spain Mobile Marketing: informe de resultados, septiembre de 2013*. Recuperat de: http://www.iabspain.net/wp-content/uploads/downloads/2013/09/V_Estudio_Mobile_Marketing_version_corta.pdf

International Data Corporation (IDC) (2020). *Quota de mercat dels sistemes operatius 2014 - 2020*. Recuperat de: <https://es.statista.com/estadisticas/600731/cuota-de-mercado-de-sistemas-operativos-para-smartphones-por-pedidos--2020/>

Liss, M., Harel, B., Fein, D., Allen, D., Dunn M., Feinstein, C., et al. (2001). *Predictors and correlates of adaptive functioning in children with developmental disorders*. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 31, 219-230.

Lozano, J., Ballesta, F., Alcaraz F. i Cerezo M. (2014). *Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con trastorno del espectro autista (TEA)*. *Revista Fuentes*, (14), 193-208.

Marés. L. (2012). *Tablets en Educación*. RELPE. Recuperat de: <http://www.oei.es/70cd/Tabletseneducacion.pdf>

McCleery, J. P. (2015). *Comment on Technology-Based Intervention Research for Individuals on the Autism Spectrum*.

Millar, S i McNeill, G. (2015). *iPad Apps for Complex Communication Support Needs*. CALL Scotland. U. Edimburgh.

National Institute of Mental Health (2016). *Trastornos del espectro autista*. Recuperat de: https://www.nimh.nih.gov/health/publications/espanol/trastornos-del-espectro-autista/trastornos-autista-pdf_154028.pdf

Pérez, J i Merino, M. (2016). *Definició de Tablet*. Definición.de. Recuperat de: <https://definicion.de/tablet/>

Rogel-Ortiz, F. J. (2005). *Autism*. *Gaceta médica de México*, 141(2), 143-148.

Santiago, R., Trbaldo, S., Kamijo, M. I Fernàndez, A. (2015). *Mobile learning: nuevas realidades en el aula*. *Digital-Text*, 354.

Schreibman, L. i Koegel, R. (1981). *A guideline for planning behavior modification programs for autistic children*. *Handbook of Clinical Behavior Therapy*, 500-526.

Tamarit, J., De Dios, J., Domínguez, S. i Escribano, L. (1990). *PEANA: Proyecto de Estructuración ambiental en el aula de niños autistas*. Memoria final del proyecto subvencionado por la Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid y la Dirección General de Renovación Pedagógica del MEC.

Watson, L., Lord, C., Schaeffer, B., i Schopler, E. (1988). *TEACCH. Teaching spontaneous communication to autistic and developmentally handicapped children*. Irvington Publishers.

Whyte, E., Smyth, J. i Scherf, K. (2014). *Designing serious game interventions for individuals with autism*. *Journal of Autism and Developmental Disorders*.

Wolf, G., Ruiz, E., Bergero, F. i Meza, E. (2015). *Fundamentos de sistemas operativos*. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México.