Escriu ABC

Disseny i desenvolupament d'una aplicació mòbil

Aurora Lara Marin

Grau en Enginyeria Informàtica

TFG – Desenvolupament d'aplicacions en dispositius mòbils (Android)

Consultors: Joan Vicent Orenga Serisuelo / Antonio Rodríguez Gutiérrez

Professor responsable de l'assignatura: Carles Garrigues Olivella

16 de Juny de 2017

Aquesta obra està subjecta a una llicència de
Reconeixement-NoComercial-SenseObraDerivada 3.0
Espanya de Creative Commons

FITXA DEL TREBALL FINAL

Títol del treball:	*Escriu ABC*
Nom de l'autor:	*Aurora Lara Marín*
Nom del consultor/a:	*Joan Vicent Orenga Serisuelo* *Antonio Rodríguez Gutiérrez*
Nom del PRA:	*Carles Garrigues Olivella*
Data de lliurament (mm/aaaa):	*06/2017*
Titulació o programa:	*Grau en Enginyeria Informàtica*
Àrea del Treball Final:	*TFG – Desenvolupament d'aplicacions en dispositius mòbils (Android)*
Idioma del treball:	*Català*
Paraules clau	*Android, educatiu, preescolar*

Resum del Treball:

La finalitat d' aquest treball és el disseny d'una aplicació educativa per tauletes amb el sistema Android que permetrà a nens entre 3 i 6 anys practicar l'escriptura mentre juguen.

Encara que al mercat de les aplicacions mòbils podem trobar moltes aplicacions similars, no hi ha moltes adaptades als nous models educatius i les que es poden trobar tenen publicitat o són de pagament. Aquesta aplicació vol cobrir aquesta necessitat de recursos educatius pels pares amb nens en edat preescolar.

Per una banda a l'aplicació els nens podran practicar els traços inicials i el dibuix de formes bàsiques, abans d'iniciar-se amb l'alfabet, fet que els permetrà millorar les seves habilitats manuals i associaran l'aprenentatge com una activitat entretinguda i divertida.

Per altre, l'aprenentatge de l'alfabet està adaptat al nou sistema d'ensenyament que trobarem a moltes escoles, on es tracta que el nen associï les lletres amb imatges i l'ordre d'aprenentatge no segueix l'ordre alfabètic, sinó que es fa segons freqüència d'us i facilitat de traçat.

Taula de continguts

FITXA DEL TREBALL FINAL I
Taula d'il·lustracions IV
1. Introducció 1
1.1. Context i justificació del treball 1
1.2. Objectius 1
1.3. Enfocament i mètode seguit 2
1.4. Planificació del treball 2
1.5. Sumari de productes obtinguts 3
1.6. Breu descripció d'altres capítols 4
2. Investigació i anàlisi 5
2.1. Investigació 5
2.2. Enquesta 5
2.2.1. Justificació i desenvolupament 5
2.2.2. Resultats 6
2.3. Anàlisi competitiu o *benchmarking* 18
2.3.1. ABC Kids – Tracing & Phonics 18
2.3.2. 123s ABC Kids Handwritting Game 20
2.4. Altres estudis o treballs finals 20
3. Disseny conceptual 22
3.1. Perfils d'usuari i context d'ús 22
3.2. Escenaris d'ús (inicials) 26
3.2.1. Escenari 1 26
3.2.2. Escenari 2 27
3.2.3. Escenari 3 28
3.2.4. Escenari 4 29
3.2.5. Escenari 5 29
3.3. Fluxos d'interacció (inicials) 30
3.3.1. Pantalla inicial 30
3.3.2. Dibuix traços bàsics, formes i escriptura 31
4. Prototipatge 32
4.1. Sketches 32
5.1.1. Pantalla menú inicial 32
5.1.2. Pantalla de traços bàsics 32

5.1.3. Pantalla de formes 33
5.1.4. Pantalla d'escriptura 33
5.1.5. Pantalla de lectura 34
5.1.6. Pantalla de joc 34
4.2. Prototipus horitzontal d'alta fidelitat 35
6.1.1. Pantalla menú inicial 35
6.1.2. Pantalla de traços bàsics 35
6.1.3. Pantalla de formes 36
6.1.4. Pantalla d'escriptura 36
6.1.5. Pantalla de lectura 37
6.1.6. Pantalla de joc 37
5. Avaluació 38
5.1. Entrevista personal 38
5.2. Test d'usabilitat 39
5.3. Modificacions del disseny 40
6. Aspectes tècnics 41
7. Desenvolupament 43
7.1. AndroidManifest.xml 43
7.2. build.gradle 44
7.3. Drawables 44
7.4. Recursos 45
7.5. Layout 45
7.6. MenuPrincipalActivity 46
7.7. UppercaseLettersActivity 46
8. Annexos 52
8.1. Qüestionari 52
8.2. Resultats del qüestionari 58
9. Fonts d'informació 59

Taula d'il·lustracions

Il·lustració 1: Taula del pla de treball 3
Il·lustració 2: Diagrama de Gantt amb el pla de treball 3
Il·lustració 3: Distribució dels enquestats per rang d'edat i sexe. 6
Il·lustració 4: Distribució dels enquestats amb fills en edat preescolar (0-6 anys) per rang d'edat i sexe. 7
Il·lustració 5: Metodologies d'aprenentatge de la lectoescriptura en pares amb fills en edat preescolar. 8
Il·lustració 6: Metodologies d'aprenentatge de la lectoescriptura en pares amb fills en edat escolar. 8
Il·lustració 7: Tipus de dispositius utilitzats pels enquestats. 9
Il·lustració 8: Tipus de dispositius mòbils utilitzats pels pares de nens en edat preescolar. 9
Il·lustració 9: Sistema operatiu utilitzat en tauletes 10
Il·lustració 10: Sistema operatiu utilitzat en tauletes per pares amb fills en preescolar. 10
Il·lustració 11: Total respostes a la pregunta d'ús de les TIC a escoles i llars d'infants 11
Il·lustració 12: Ús de noves tecnologies a llars d'infants per rang d'edat i sexe dels pares. 11
Il·lustració 13: Ús de noves tecnologies a centres escolars per rang d'edat i sexe dels pares. 12
Il·lustració 14: Ús de dispositius mòbils en nens preescolar. 12
Il·lustració 15: Ús de dispositius mòbils en nens preescolars (pares amb fills preescolars). 13
Il·lustració 16: Ús de dispositius mòbils en nens preescolar (pares amb fills no preescolars). 13
Il·lustració 17: Ús de dispositius mòbils en nens preescolars (enquestats sense fills). 14
Il·lustració 18: Instal·lació d'aplicacions infantils 14
Il·lustració 19: Tipus d'aplicacions infantils 15
Il·lustració 20: Tipus d'aplicacions infantils utilitzades per pares amb fills preescolars. 15
Il·lustració 21: Tipus d'aplicacions infantils utilitzades per persones sense fills. 16
Il·lustració 22: Tipus de pagament en aplicacions infantils instal·lades. 16
Il·lustració 23: Lloc d'ús preferent d'aplicacions infantils. 16
Il·lustració 24: Ús d'aplicació infantil d'aprenentatge de la lectoescriptura 17
Il·lustració 25: Tipus de dispositiu més adequat per aplicació aprenentatge lectoescriptura 17
Il·lustració 26: Tipus de pagament en aplicacions aprenentatge lectoescriptura 18
Il·lustració 27: Inclusió de publicitat en aplicació destinada a aprenentatge de la lectoescriptura 18
Il·lustració 28: Menú inicial ABC Kids –Tracing & Phonics 19
Il·lustració 29: Pantalla traçat lletres ABC Kids – Tracing & Phonics 19
Il·lustració 30: Pantalla inicial i de traçat de 123s ABC Kids Handwriting 20
Il·lustració 31: Flux d'interacció pantalla inicial 30
Il·lustració 32: Flux d'interacció traços, formes i escriptura 31
Il·lustració 33: Sketch pantalla principal 32
Il·lustració 34: Sketch pantalla traços 32
Il·lustració 35: Sketch pantalla formes 33
Il·lustració 36: Sketch pantalla escriptura 33
Il·lustració 37: Sketch pantalla llegir 34
Il·lustració 38: Sketch pantalla joc 34
Il·lustració 39: Prototipus pantalla principal 35
Il·lustració 40: Prototipus pantalla traços bàsics 35
Il·lustració 41: Prototipus pantalla formes 36
Il·lustració 42: Prototipus pantalla d'escriptura 36
Il·lustració 43: Prototipus pantalla lectura 37
Il·lustració 44: Prototipus pantalla joc 37

Taula 1: Perfil d'usuari habitual 22
Taula 2: Perfil d'usuari casual 23
Taula 3: Perfil d'usuari amb fills en edat preescolar 24
Taula 4:Perfil d'usuari amb fills en edat escolar 25
Taula 5: Perfil d'usuari sense fills 26
Taula 6: Escenari 1 (inicial) 27
Taula 7: Escenari 2 (inicial) 28
Taula 8: Escenari 3 (inicial) 29
Taula 9: Escenari 4 (inicial) 29
Taula 10: Escenari 5 (inicial) 30

1. Introducció

1.1.Context i justificació del treball

Avui dia el model educatiu evoluciona ràpidament i en cas de tindre nens en edat preescolar quan es va a visitar escoles per escolaritzar-los, excepte a les més tradicionals, sentiren parlar de termes com lectoescriptura, model Gliffin... on tots tracten de fer l'aprenentatge d'una forma més natural pel nen.

A més, les escoles d'infantil i primària s'estan adaptant a les noves tecnologies introduint pissarres digitals i tauletes que fan que nens a edat molt primerenca estigui acostumat a utilitzar dispositius mòbils fàcilment.

Actualment al mercat de les aplicacions mòbils podem trobar moltes aplicacions educatives orientades a l'aprenentatge i introducció a l'escriptura adreçades a nens, però moltes d'aquestes aplicacions es limiten a introduir les lletres en ordre alfabètic i les aplicacions que es troben millor adaptades al sistema educatiu actual són de pagament.

Per aquest motiu és vol desenvolupar una aplicació mòbils per nens en edat preescolar adaptada als nous sistemes d'ensenyament gratuïta i sense publicitat.

1.2.Objectius

Al present treball és vol dissenyar i desenvolupar una aplicació educativa per nens entre 3 i 6 anys que els permeti iniciar-se a l'escriptura, però adaptada al sistema educatiu utilitzat a les escoles.

Aquesta aplicació permetrà la millora de les habilitats oculo-manuals del nen, mentre s'inicia en l'aprenentatge de l'escriptura de forma amena i entretinguda i associa l'aprenentatge amb un procés divertit i amè.

El nen podrà iniciar-se a l'escriptura practicant els traços inicials (línies horitzontals, verticals, diagonals, ondulades...), formes bàsiques (triangle, quadrat, cercle...) i les lletres introduïdes no per ordre alfabètic, sinó com fan a les escoles, per freqüència d'ús i les que són més fàcils pel nen de memoritzar.

Per últim, dir que com els nens a aquestes edats encara no tenen desenvolupades grans habilitats manuals, s'ha descartat fer el desenvolupament per dispositius amb pantalles reduïdes i fer-la solament per tauletes que tinguin sistema operatiu Android.

1.3.Enfocament i mètode seguit

L'estratègia que seguirem per dur a terme el treball és el desenvolupament d'un producte nou, però sense descartar la possibilitat d'aprofitar codi d'algun producte existent, sobretot a la codificació de les pantalles més complexes.

El motiu per no descartar la reutilització de codi es basa sobretot en el desconeixement per la meva part de la programació en Android i la dificultat gràfica a alguna de les pantalles. Aquesta complexitat gràfica ha sigut també determinant a l'hora de prendre la decisió fer una aplicació destinada únicament a tauletes.

Per portar a terme el desenvolupament utilitzarem Android Studio i un altre punt a considerar és la utilització de llibreries gràfiques que facilitin la codificació i que resta pendent de decisió quan s'analitzin els aspectes tècnics per desenvolupar aquesta app.

1.4.Planificació del treball

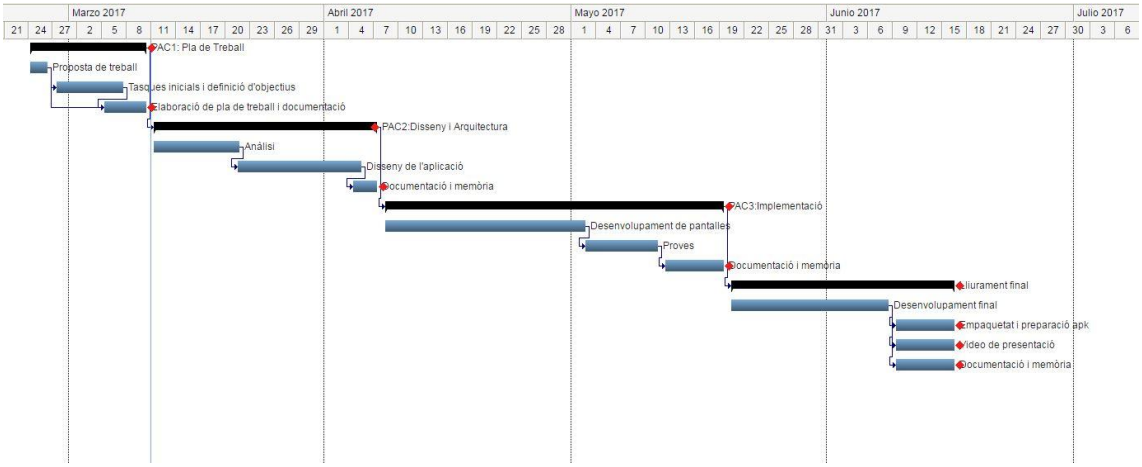
Les hores que es destinen a fer el treball són:

- 2 hores en dies laborables
- 6 hores en dies festius

En el següent diagrama de Gantt podem veure el pla de treball i la distribució de tasques, quedant pendent un refinament del pla de treball que s'anirà modificant conforme avancem en el desenvolupament de l'aplicació:

		Nombre	Duración	Inicio	Fin	Predecesoras
1		**PAC1: Pla de Treball**	**5.75d**	**22/02/2017**	**08/03/2017**	
2		Proposta de treball	6h	22/02/2017	24/02/2017	
3		Tasques inicials i definició d'objectius	30h	25/02/2017	05/03/2017	2
4		Elaboració de pla de treball i documentació	20h	03/03/2017	08/03/2017	2,3
5		**PAC2:Disseny i Arquitectura**	**11d**	**09/03/2017**	**05/04/2017**	**1**
6		Anàlisi	38h	09/03/2017	19/03/2017	
7		Disseny de l'aplicació	52h	19/03/2017	03/04/2017	6
8		Documentació i memòria	12h	02/04/2017	05/04/2017	7
9		**PAC3:Implementació**	**16.5d**	**06/04/2017**	**17/05/2017**	**5**
10		Desenvolupament de pantalles	80h	06/04/2017	30/04/2017	
11		Proves	28h	30/04/2017	09/05/2017	10
12		Documentació i memòria	24h	10/05/2017	17/05/2017	11
13		**Lliurament final**	**11d**	**18/05/2017**	**14/06/2017**	**9**
14		Desenvolupament final	64h	18/05/2017	06/06/2017	
15		Empaquetat i preparació apk	24h	07/06/2017	14/06/2017	14
16		Video de presentació	24h	07/06/2017	14/06/2017	14
17		Documentació i memòria	24h	07/06/2017	14/06/2017	14

Il·lustració 1: Taula del pla de treball



Il·lustració 2: Diagrama de Gantt amb el pla de treball

1.5.Sumari de productes obtinguts

Els productes obtinguts de la realització del present treball són els següents:

- Aplicació totalment funcional distribuïda (*apk).*
- Codi font i tots els recursos utilitzats.
- Memòria del treball (*pdf*).
- Vídeo de presentació (*mp4*).

1.6.Breu descripció d'altres capítols

Els capítols següents de la present memòria serien:

- **Investigació i anàlisi:** on es descriuran altres aplicacions semblants indicant els seus punts forts i febles, a més de l'estudi del públic a qui està destinat (pares i nens).
- **Disseny:** en aquest capítol es detallaran els casos d'ús de l'aplicació, així com l'arquitectura de la informació i disseny de pantalles .
- **Aspectes tècnics:** en aquest apartat es detallarà tot el maquinari, programari i llibreries externes utilitzades al llarg del projecte, i els motius que han justificat la seva utilització.
- **Desenvolupament:** es procedirà a descriure quin ha sigut el procés portat a terme per desenvolupar les principals pantalles de l'aplicació.
- **Annexos i bibliografia:** en aquest últim apartat es farà referència a tots els material i fonts de referència utilitzades per portar a terme aquest treball.

2. Investigació i anàlisi

2.1.Investigació

En principi s'havia pensat utilitzar la tècnica de l'observació i investigació contextual que permetria obtindre informació molt útil sobre què fan i com utilitzen els usuaris una aplicació semblant a la que es vol desenvolupar.

El fet que l'aplicació vagi adreçada a un públic en edat preescolar molt sensible a persones alienes al seu entorn habitual, ja sigui familiar o escolar, precisaria un temps d'adaptació del nen a la nostra presència, i a més, a aquest temps d'adaptació hauríem d'afegir el temps per obtindre el permís del pares i/o centre escolar on fer l'estudi.

Per tots aquests motius junt amb la nostra limitació de temps es va descartar aquesta tècnica, i finalment vam optar per utilitzar dues tècniques: enquesta i anàlisi competitiva.

2.2.Enquesta

2.2.1. Justificació i desenvolupament

Aquesta tècnica quantitativa es va escollir perquè permetia un recull ràpid de dades significatives i rellevants.

El detall del qüestionari es pot veure als annexos d'aquest document.

El qüestionari estava format per preguntes tancades per garantir la cooperació del públic que no hauria de dedicar massa temps en respondre el formulari i permeten així el major nombre de dades estadístiques possible, junt amb el fet ens permetien orientar la resposta cap a la nostra investigació. Solament hi ha una excepció, on es va introduir una pregunta oberta al final del qüestionari que ens permetria conèixer aplicacions destinades a nens i així aprofitar els resultats obtinguts a la tècnica del benchmarking.

Les preguntes anaven adreçades a conèixer l'opinió dels pares sobre la utilització de les noves tecnologies per part dels seus fills en edat preescolar (0-6 anys), i la seva opinió de les noves metodologies d'estudi a les escoles, ja que en principi a la nostra aplicació es volen aplicar aquest nous mètodes d'ensenyament.

Tot i això, encara que el públic objectiu d'aquesta enquesta haurien de ser els pares de nens amb edats compreses entre els 0 i 6 anys, finalment s'ha decidit obrir-la a qualsevol persona

tingui o no nens amb aquestes edats. El principal motiu és perquè ens permetria conèixer una possible evolució a la societat envers l'ús d'aquest tipus d'aplicacions, i també veure si els avis, futurs pares o familiars dels nens utilitzen aplicacions educatives.

Altre punt que es va tindre en compte a l'hora de seleccionar el públic objectiu és la localització geogràfica, degut que encara que l'aplicació seria en català, els resultats ens permetrien veure si fer en un futur una versió en castellà seria ben acollida

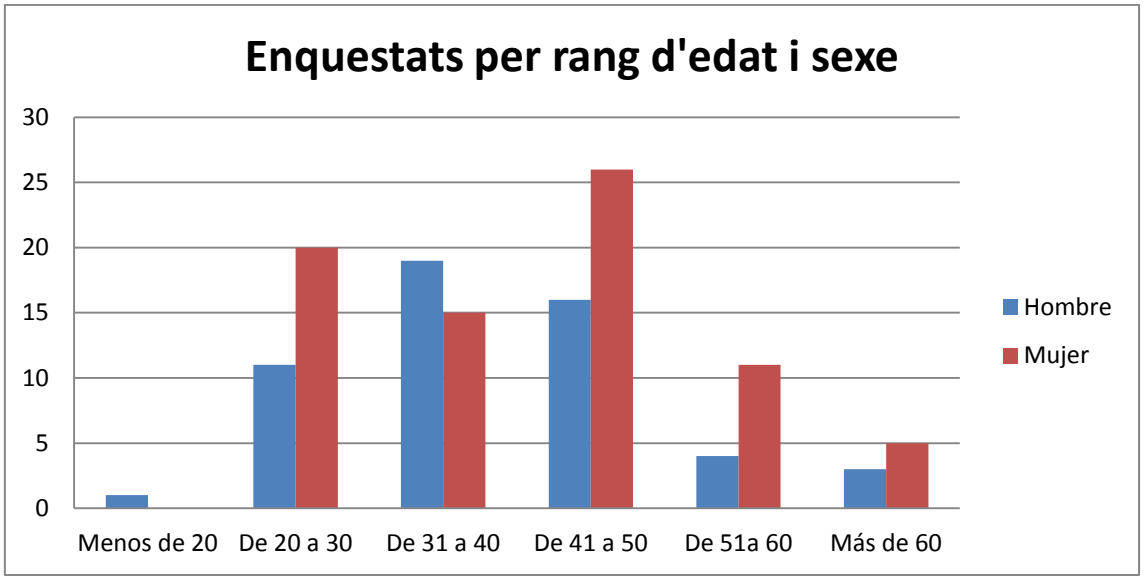
Per la confecció de l'enquesta es va decidir recórrer a l'eina gratuïta Google Forms, que permet de forma ràpida i senzilla el seu desenvolupament i publicació.

Per últim, dir que la distribució de l'enquesta es va demanar la col·laboració de la meva tutora Esperanza López García per fer la distribució de l'enllaç a l'enquesta a la resta d'integrants de la comunitat UOC, xarxes socials (Facebook y LinkedIn) i comunicacions via Whatsapp a familiars, companys de feina i coneguts.

2.2.2. Resultats

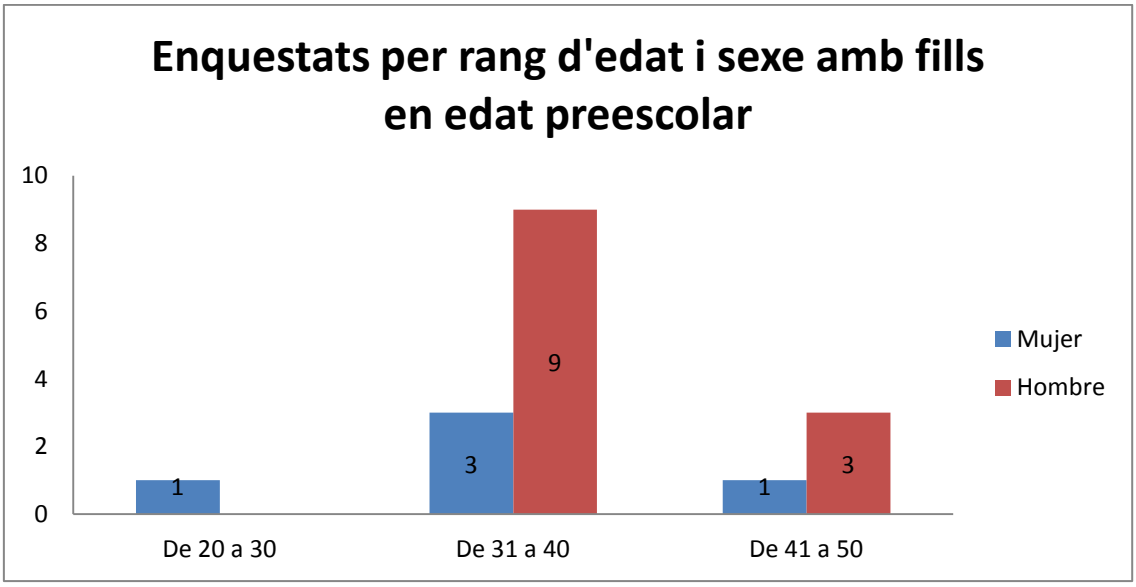
Perfil dels enquestats

La participació en el qüestionari ha sigut menor de l'esperada, unes 131 persones, on el grup més participatiu han sigut dones entre 41 i 50 anys, com podem veure a la gràfica de la participació per rangs d'edat i sexe:



Il·lustració 3: Distribució dels enquestats per rang d'edat i sexe.

A l'analitzar amb més detall aquesta informació per veure d'aquests participants quants són els que tenen nens en edat preescolar, sorprenentment són els homes entre 31 i 40 anys els més participatius.



Il·lustració 4: Distribució dels enquestats amb fills en edat preescolar (0-6 anys) per rang d'edat i sexe.

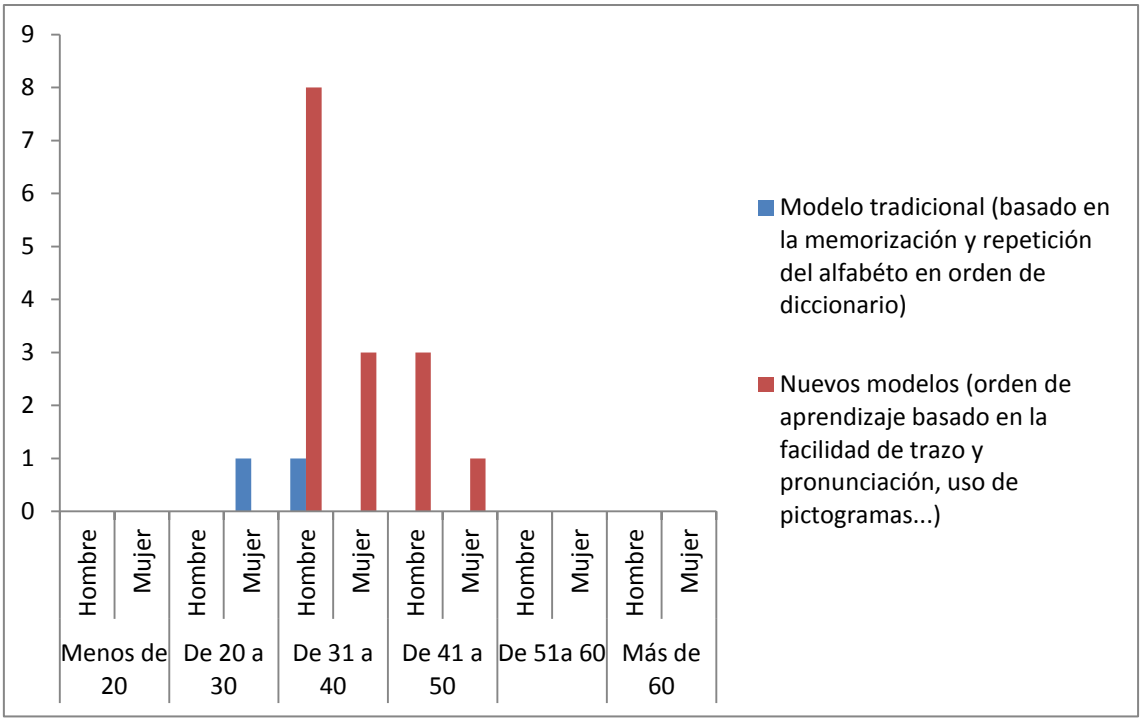
Amb aquestes dades ja podem dir que els resultats de l'enquesta no serien concloents, degut que no tenim dades suficients per analitzar el comportament i l'opinió dels pares amb nens en edat preescolar que seria el públic a qui va adreçada l'aplicació.

Per aquest motiu en els següents punts analitzats sols indicarem els resultats obtinguts sense diferenciar entre els participants que tenen fills en preescolar i els que no tenen, o no ser que obtinguem un resultat prou diferenciat com per tindre'l en compte.

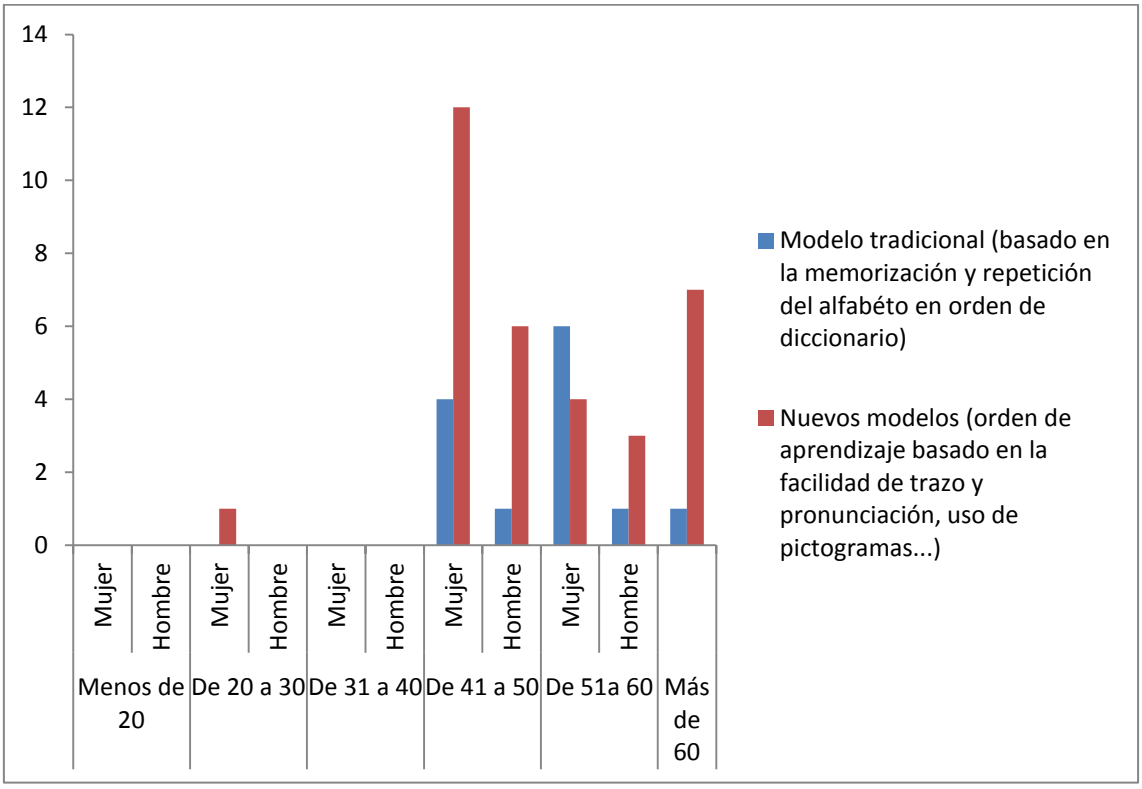
També hauríem de filtrar els resultats de participants residents a Catalunya ja que la nostra aplicació estarà en català, però pel mateix motiu exposat anteriorment no farem distinció, i en cas de fer-la s'indicarà explícitament que s'ha aplicat aquest filtre.

Metodologia d'aprenentatge

Al preguntar als enquestats sobre el tipus de metodologia d'aprenentatge de la lectoescriptura són més partidaris, si mètodes tradicionals o mètodes més innovadors, veiem que els pares de nens en edat preescolar la gran majoria són partidaris de la utilització de tècniques més modernes a l'aprenentatge, mentre que el cas de pares de nens en etapes escolars posteriors hi ha gran diversitat d'opinions, però encara i així hi ha una clara tendència a l'alça dels partidaris de noves metodologies.



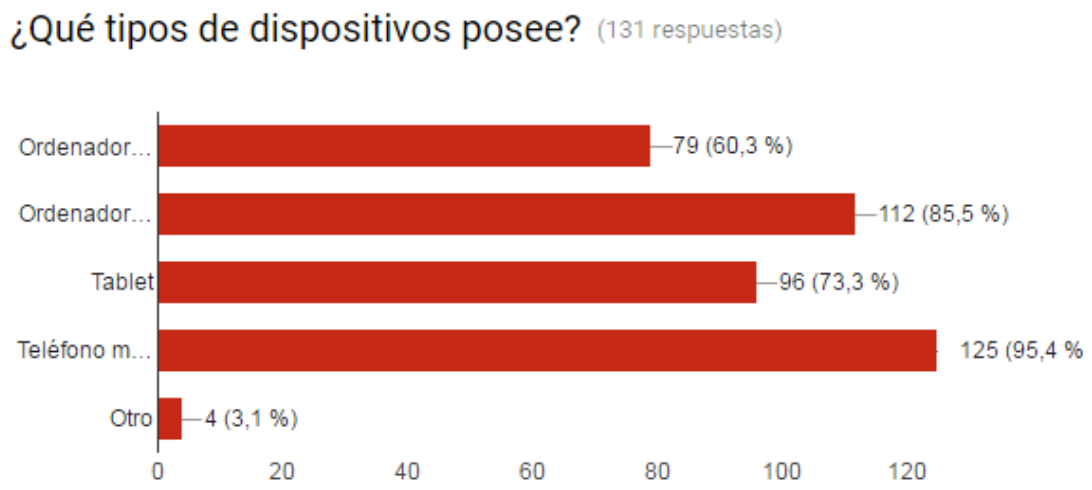
Il·lustració 5: Metodologies d'aprenentatge de la lectoescriptura en pares amb fills en edat preescolar.



Il·lustració 6: Metodologies d'aprenentatge de la lectoescriptura en pares amb fills en edat escolar.

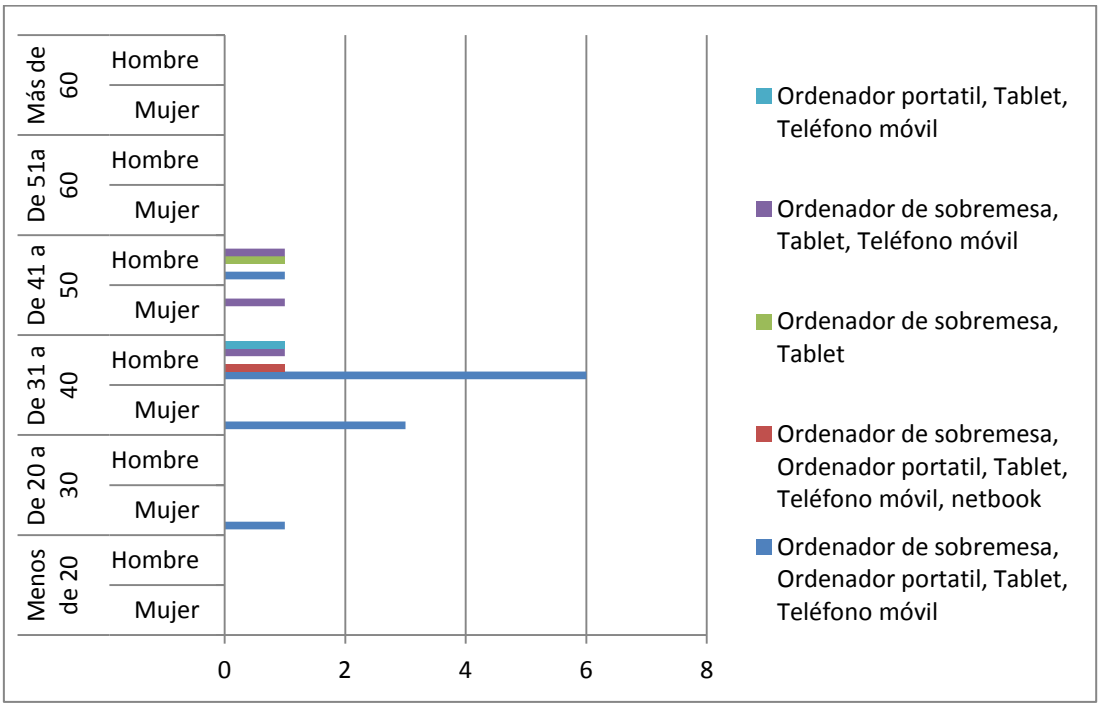
Dispositius mòbils

En els pares de fills de preescolar quan analitzem el tipus de dispositius mòbils dels que disposen ens trobem que hi ha varietat de combinacions, però un 73,3% d'ells independentment de gènere i edat tenen tauletes, que serien el tipus de dispositiu que s'ha pensat inicialment al que adreçar l'aplicació.



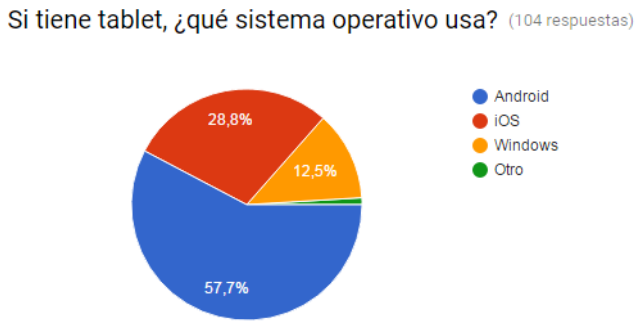
Il·lustració 7: Tipus de dispositius utilitzats pels enquestats.

Si separem els tipus de dispositius segons edat i gènere en pares de fills en edat preescolar, tots ells disposen de tauletes.

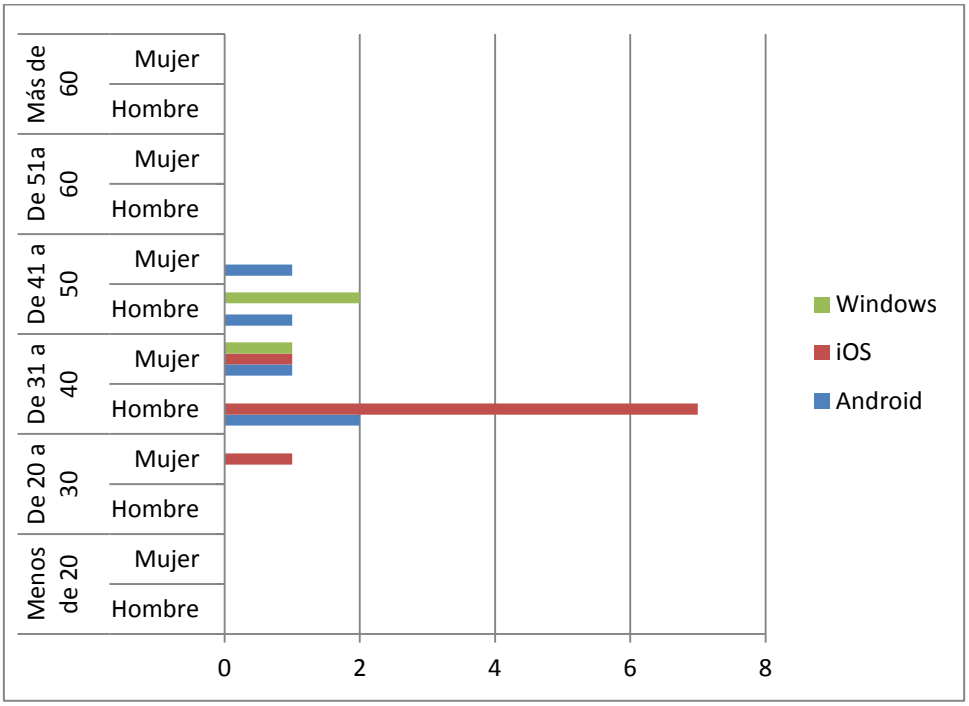


Il·lustració 8: Tipus de dispositius mòbils utilitzats pels pares de nens en edat preescolar.

Al preguntar als que disposen de tauletes quin tipus de sistema és el que utilitzen, la gran majoria d'ells utilitzen Android, però de forma sorprenent els pares de preescolars amb edats entre els 31 i 40 anys utilitzen de forma preferent tauletes amb sistema operatiu iOS.



Il·lustració 9: Sistema operatiu utilitzat en tauletes

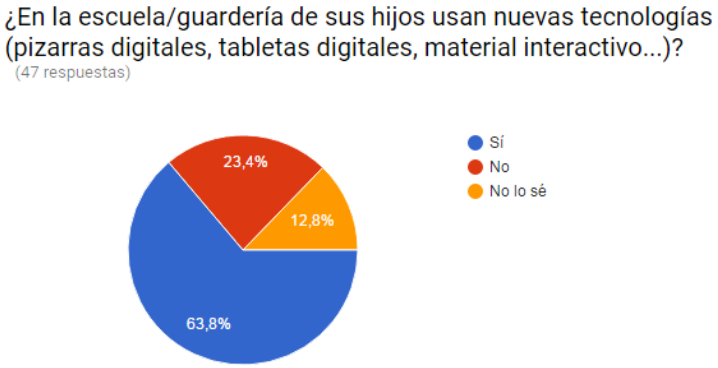


Il·lustració 10: Sistema operatiu utilitzat en tauletes per pares amb fills en preescolar.

Ús de les TIC a llars d'infants i centres escolars

El següent punt que analitzem és l'ús de les TIC a escoles i/o llars d'infants i el coneixement que tenen els pares sobre el seu en els centres escolars, on a partir de les dades obtingudes en l'enquesta, obtenim les següents gràfiques: una de l'ús de les TIC per nens en edat preescolar i nens més grans encara escolaritzats.

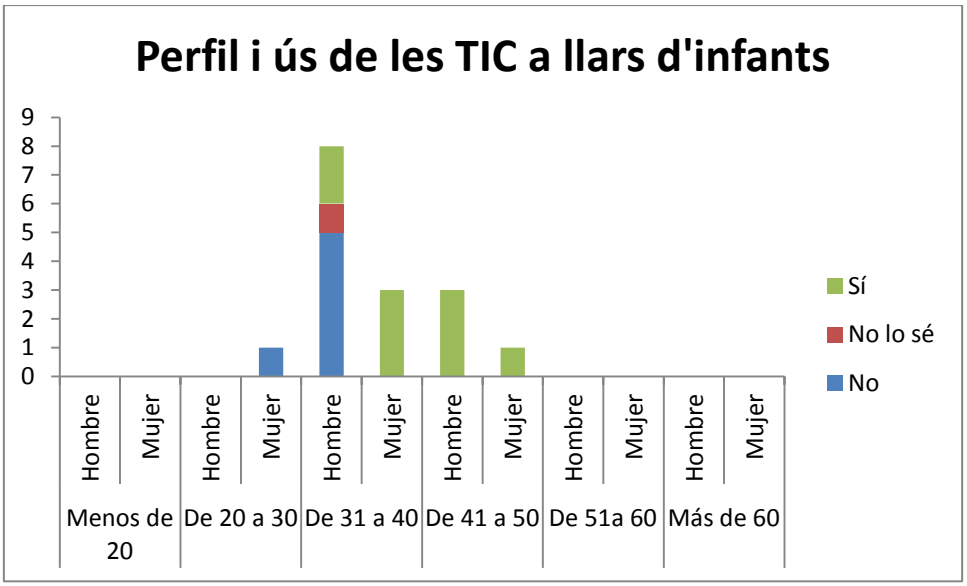
Al comprovar el percentatge de pares que porten els seus fills a centres que utilitzen les TIC i utilitzen noves tecnologies, podem veure com aquests són un 63,8% de tots els pares amb fills escolaritzats.



Il·lustració 11: Total respostes a la pregunta d'ús de les TIC a escoles i llars d'infants

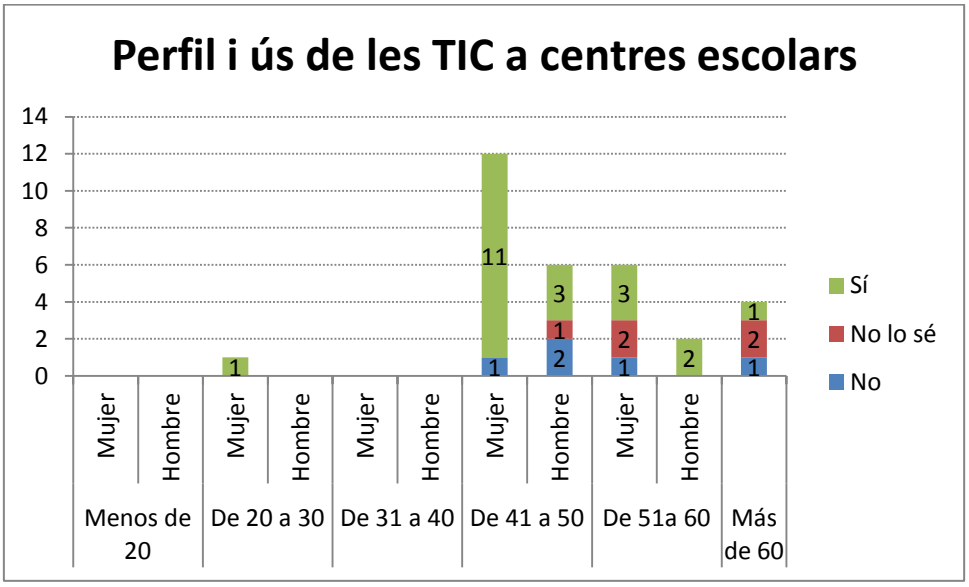
Quan filtrem aquesta informació per rangs de edat i sexe dels enquestats, podem dir que són les dones amb edats entre 31 i 50 anys que porten els seus fills preescolars a centres que utilitzen les TIC, i fins i tot, són dones entre 41 i 50 anys que tenen en fills en etapes escolars posteriors les que majoritàriament recorren a centres escolars amb aquests tipus d'eines, i conforme s'incrementa l'edat de les mares es va reduint la seva utilització.

Per contra són els homes entre 31 i 40 anys els que tenen inscrits als seus fills en edat preescolar a centres on no s'utilitzen aquests recursos per reforçar l'aprenentatge.



Il·lustració 12: Ús de noves tecnologies a llars d'infants per rang d'edat i sexe dels pares.

Un altre punt a destacar és que la majoria dels pares de fills en preescolar enquestats de coneixent perfectament si els seus fills utilitzen o no aquestes eines a la llar d'infants, mentre el desconeixem sobre l'ús es fa més palès conforme avança l'edat dels pares.



Il·lustració 13: Ús de noves tecnologies a centres escolars per rang d'edat i sexe dels pares.

Ús de dispositius mòbils per nens en edat preescolar

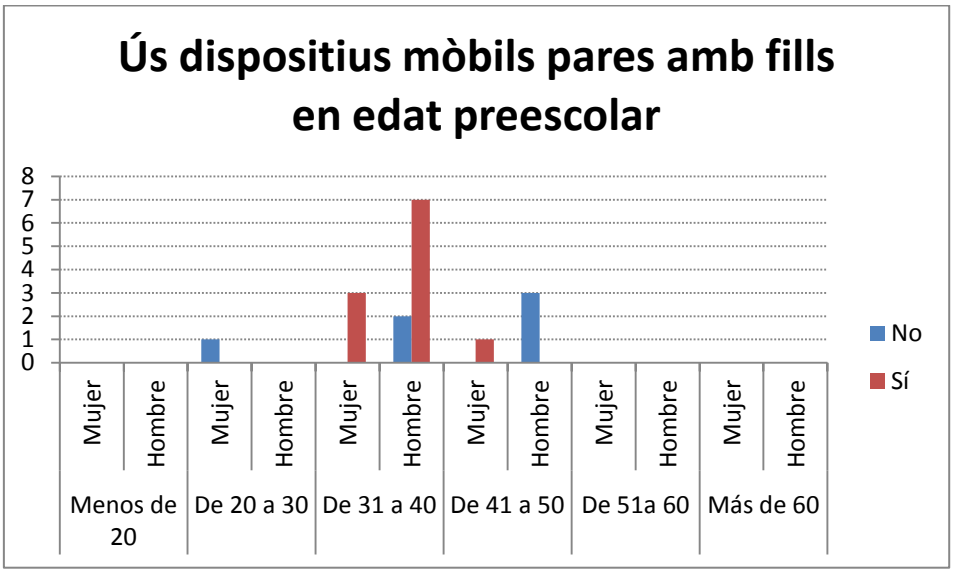
A la pregunta realitzada a l'enquesta sobre l'opinió de l'ús de dispositius mòbils per part de nens en edat preescolar (3-6 anys), els resultats en percentatge han sigut els següents:

Il·lustració 14: Ús de dispositius mòbils en nens preescolar.

On degut al poc volum de participants no podem concloure si les persones troben o no adequat que els nens en edat preescolar utilitzin dispositius mòbils, encara que sembla que per un petit marge si que troben adient el seu ús.

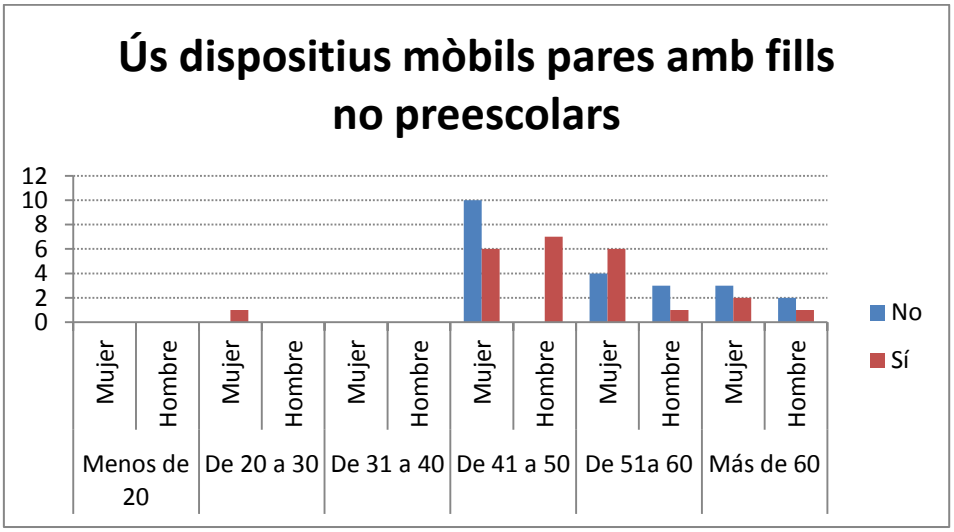
Per veure si hi ha resultats més concloents és filtren els resultats, per gènere, edat i situació familiar.

Si mirem primer el grup de persones amb fills en edat preescolar veiem que totes les dones entre 31 i 50 anys han contestat que troben adequat l'ús de dispositius mòbils, mentre que són els pares en els que hi ha diversitat d'opinió, on els més joves entre 31 i 40 anys són els més favorables a al seu ús, mentre els que es troben a la franja d'edat entre 41-50 anys totalment contraris.



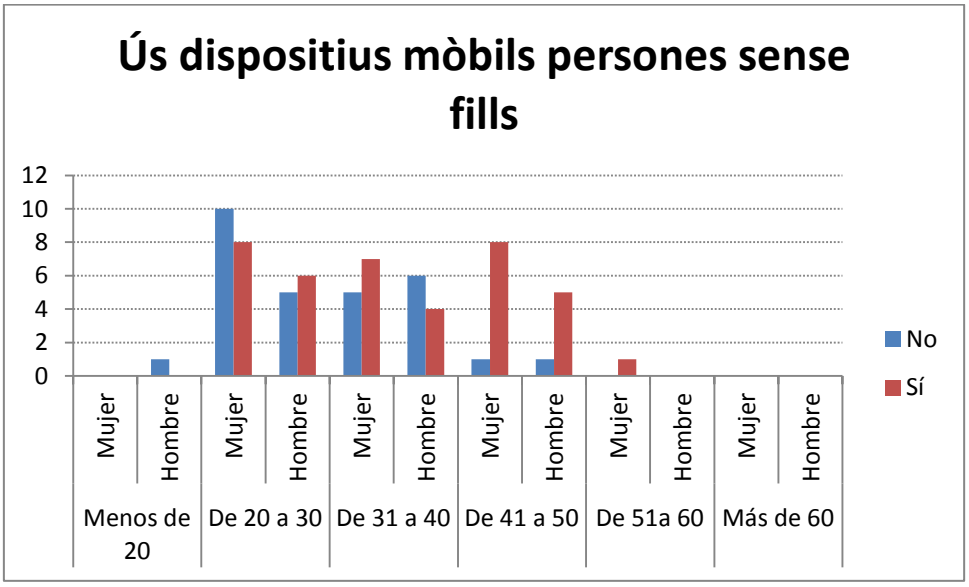
Il·lustració 15: Ús de dispositius mòbils en nens preescolars (pares amb fills preescolars).

En el cas del pares amb fills més grans i en edat escolar trobem gran diversitat d'opinions, però són els homes entre 41-50 anys els més favorables, i les dones entre 41-50 anys les que estan més en contra de la utilització de dispositius mòbils en nens en edat preescolar.



Il·lustració 16: Ús de dispositius mòbils en nens preescolar (pares amb fills no preescolars).

Per últim, analitzant les persones sense fills que han realitzat, encara que les dades estan més o menys equilibrades a gairebé totes les edats, és en les dones i homes d'entre 41 i 50 anys que hi ha un predomini de les persones que troben adequat l'ús de dispositius mòbils en preescolars.

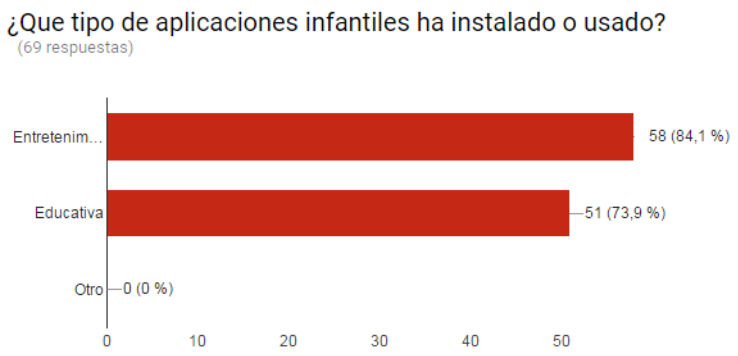


Il·lustració 17: Ús de dispositius mòbils en nens preescolars (enquestats sense fills).

Ús d'aplicacions infantils

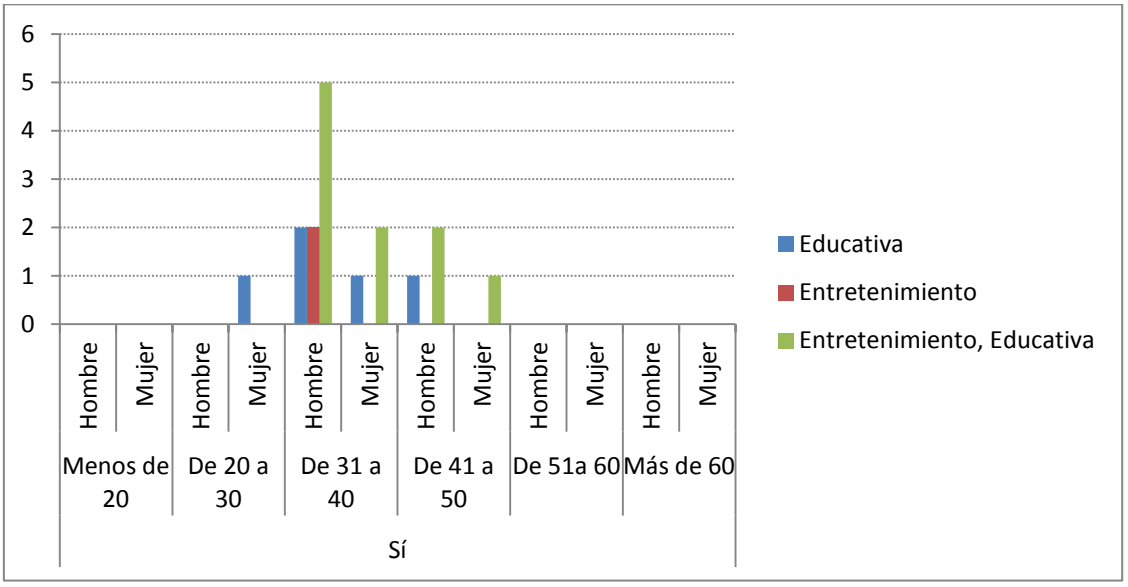
Aproximadament la meitat dels enquestats ha instal·lat aplicacions mòbils per nens i en aquest cas el tipus d'aplicació instal·lades solen ser tant d'entreteniment com d'aprenentatge.

Il·lustració 18: Instal·lació d'aplicacions infantils



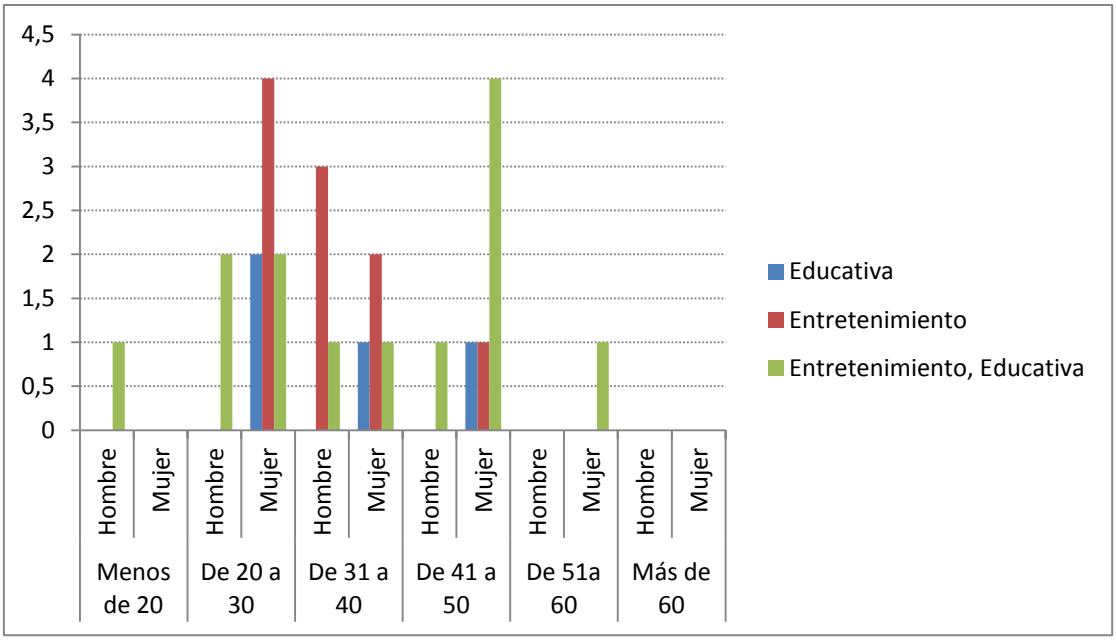
Il·lustració 19: Tipus d'aplicacions infantils

En el cas dels pares amb fills en edat preescolar, tots alguna vegada han instal·lat alguna aplicació infantil educativa excepte algun homes entre 31 i 40 anys que reconeixen haver instal·lat aplicacions però solament d'entreteniment.



Il·lustració 20: Tipus d'aplicacions infantils utilitzades per pares amb fills preescolars.

Fins i tot, els enquestats sense fills confirmen haver instal·lat aplicacions infantils, però en aquest cas si que hi ha preferència per aplicacions d'entreteniment com és el cas de les dones entre 20 i 30 anys, mentre que les dones entre 41 i 50 anys han instal·lat aplicacions tant d'entreteniment com educatives.



Il·lustració 21: Tipus d'aplicacions infantils utilitzades per persones sense fills.

Al preguntar si aquestes aplicacions infantils eren gratuïtes, de pagament o *freemium,*i el lloc on solen utilitzar-les els nens, la gran majoria indica que les aplicacions utilitzades eren gratuïtes i les usen a casa.

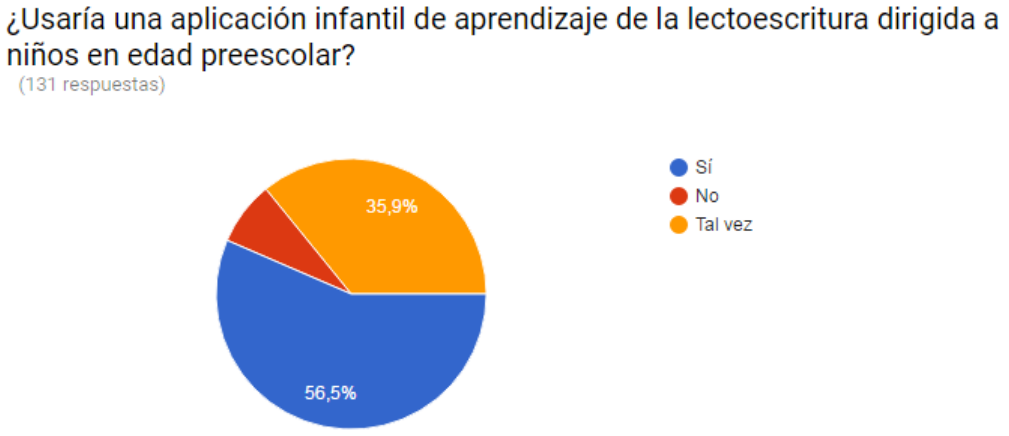
Il·lustració 22: Tipus de pagament en aplicacions infantils instal·lades.

Il·lustració 23: Lloc d'ús preferent d'aplicacions infantils.

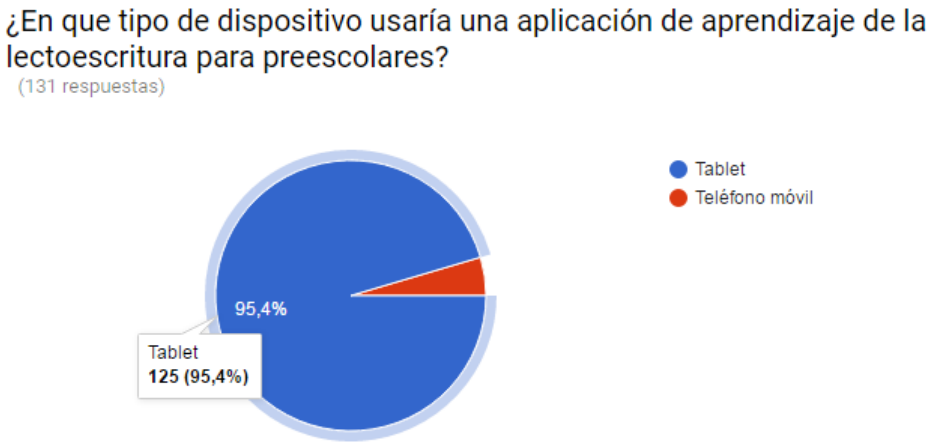
Opinió ús d'aplicació infantil aprenentatge lectoescriptura

Per últim és van presentar tota una sèrie de preguntes als enquestats que feien referència al possible ús d'aplicacions d'aprenentatge de la lectoescriptura i després d'analitzar totes les respostes s'ha vist que tots els pares amb fills en preescolar coincideixen plenament amb els resultats generals sense fer diferenciació de gènere o edat.

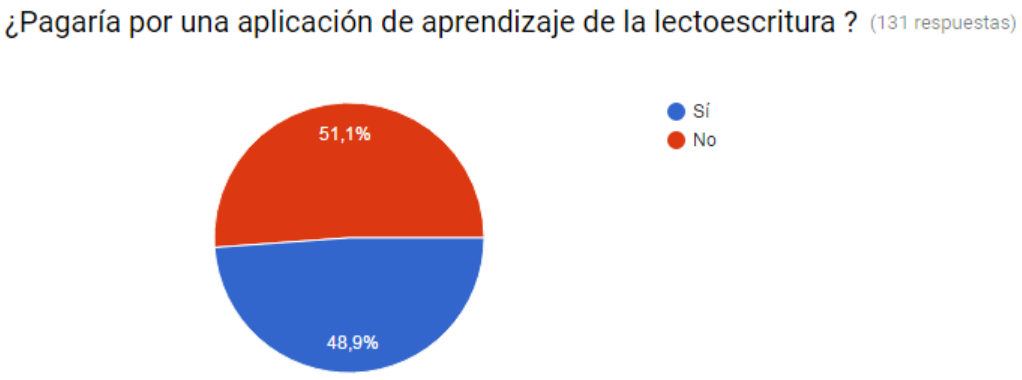
El 56,5% dels enquestats serien favorables a l'ús d'aquest tipus d'aplicació, on els pares de nens en edat preescolar es troben inclosos en la seva totalitat dins aquest grup; l'aplicació troben més adient que sigui per tauletes, no hauria d'incloure publicitat i el tipus de pagament més o menys la meitat d'ells troben que hauria de ser gratuïta, però la resta no tindria inconvenient que sigui de pagament.



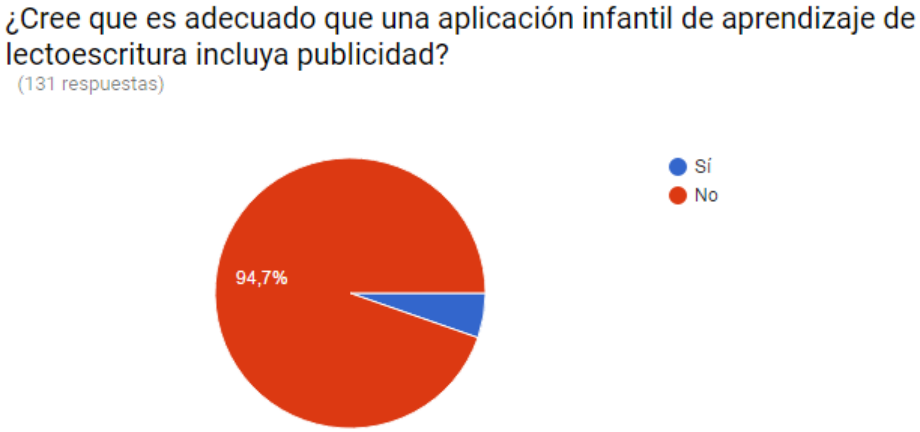
Il·lustració 24: Ús d'aplicació infantil d'aprenentatge de la lectoescriptura



Il·lustració 25: Tipus de dispositiu més adequat per aplicació aprenentatge lectoescriptura



Il·lustració 26: Tipus de pagament en aplicacions aprenentatge lectoescriptura



Il·lustració 27: Inclusió de publicitat en aplicació destinada a aprenentatge de la lectoescriptura

2.3. Anàlisi competitiu o *benchmarking*

Hem escollit les aplicacions d'Android que tenen millors valoracions a Play Store, tenint en compte el tipus d'aplicació que es vol desenvolupar; en principi es volien utilitzar aplicacions en català, però degut que no apareixen entre les més valorades hem decidit utilitzar sols dos.

Les aplicacions escollides han sigut: ABC Kids – Tracing & Phonics i 123s ABC Kids Handwritting Game.

2.3.1. ABC Kids – Tracing & Phonics

L'aplicació permet al nen practicar l'escriptura de les diferents lletres de l'alfabet, aprendre paraules amb la lletra i escoltar la seva pronunciació, tot en anglès.

A les revisions del joc fetes a Internet hem pogut veure que un dels punts en contra de l'aplicació és la seva navegació, on per anar a cada lletra s'ha de tornar a l'inici, punt que sembla que presenta dificultat pels nens que necessitarien el suport d'un adult; però el principal punt en contra és el tema de la precisió a l'hora de fer el traç, on es premia la precisió, i és penalitza si el nen no fa el traç dintre de la lletra i potser motiu de frustració pel nen.

El tema visual emprat s'ha fet pensant en el públic al que va adreçat, utilitzant colors lluminosos i plans que fan que l'aplicació sigui atractiva pels nens en preescolar. Altre punt favorable és que s'ha tingut en compte la forma com agafen els nens el dispositiu i els elements interactius de l'aplicació s'han situat de forma que el nen no pugui accionar-los sense voler.

Il·lustració 28: Menú inicial ABC Kids –Tracing & Phonics

Il·lustració 29: Pantalla traçat lletres ABC Kids – Tracing & Phonics

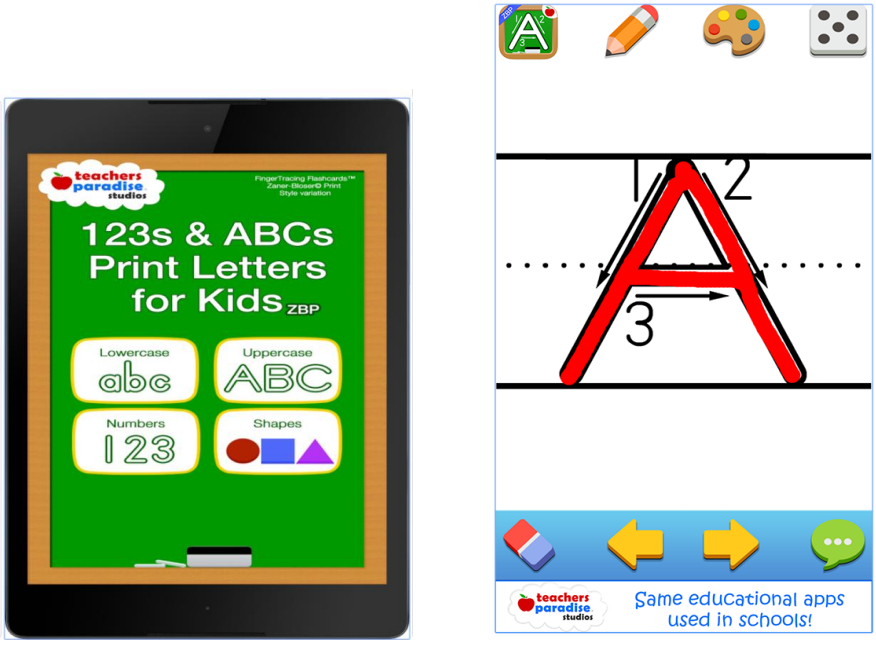
2.3.2. 123s ABC Kids Handwritting Game

Aquesta aplicació Android és troba en anglès i permet fer el traç de formes bàsiques, números i lletres en majúscula com minúscula. L'aplicació aniria adreçada a la pràctica de l'escriptura i s'ha deixat de banda la lectura.

Sols conté informació textual al menú d'entrada, però aquests botons tenen un reforç visual amb els grafismes afegits al text.

Altre punt que s'ha de tindre en compte és que l'aplicació no té en compte la precisió del traç, sinó que de forma semblant als quaderns d'escriptura tradicionals utilitzats a les escoles, el nen ha de seguir línies de punts amb el dit.

Aquesta aplicació per les ajudes visuals de l'ordre del traç utilitza tant fletxes com números, i és en aquest últim punt on els nens poden tenir més problemes tenint en compte que els usuaris seran nens de preescolar que potser no coneixen encara els números.



Il·lustració 30: Pantalla inicial i de traçat de 123s ABC Kids Handwriting

2.4. Altres estudis o treballs finals

Recollint informació a aquesta etapa d'investigació i anàlisi de la nostra aplicació ens ha semblat interessant mencionar dos treballs finals del Màster en Aplicacions Multimèdia de la UOC, i que poden aportat molta informació a l'hora de prendre decisions en el disseny d'aplicacions infantils.

El primer seria el treball final realitzat per Cristina Marceló Moros a l'any 2015, titulat: E-Learning. Conceptualització i disseny d'un videojoc d'avaluació cognitiva (3-6 anys)[1].

I l'altre el treball realitzat per Ruben Sellés Soler a l'any 2014, amb el títol de Juga i Aprèn[2].

[1] E-Learning: Conceptualització i disseny d'un videojoc d'avaluació cognitiva (3-6 anys)
[2] Juga i Aprèn

3. Disseny conceptual

3.1.Perfils d'usuari i context d'ús

A partir de les dades obtingudes a la fase d'investigació detallades en el punt anterior podem extreure els perfils d'usuari i el context d'ús dels usuaris de la nostra aplicació. Aquests perfils i contextos ens serviran de base per portar a terme el nostre disseny conceptual .

En principi el nostres usuaris principals serien:

Usuari habitual
Dades demogràfiques:
- Nen entre 3 i 6 anys. - Resident a Catalunya.
Interessos i motivacions:
- Va a la llar d'infants on utilitzen noves metodologies i les TIC per l'aprenentatge. - No coneix les lletres i números, o està a les etapes inicials de l'aprenentatge. - Utilitza l'aplicació per jugar i entreteniment.
Experiència d'ús tecnologia mòbil:
- Nul·la o poca experiència però s'adapta molt ràpidament.
Context d'ús:
- Utilitzaria l'aplicació a casa mentre hi són els pares que estarien controlant l'ús que fa del dispositiu i l'aplicació. - Utilitza l'aplicació en períodes de temps curts i no té perquè fer-ne ús tots els dies.
Anàlisi de tasques (es detallarà en el perfil del usuaris amb nens en edat preescolar)
Característiques:
- Al no saber llegir l'aplicació haurà de tindre pocs elements textuals, sols les noves paraules a aprendre o en cas de tindre text posar ajudes auditives. - Icones que pugui reconèixer fàcilment. - Utilitzar font semblants a les utilitzades en escoles i llibres infantils. - Utilitzar colors i dibuixos que la facin atractiva pel nen. - No incorporar precisió de traç degut que el nen no té grans habilitats manuals.

Taula 1: Perfil d'usuari habitual

Però hi ha nens d'altres edats que podrien utilitzar l'aplicació de forma 'casual':

Usuari 'casual'
Dades demogràfiques:
- Nen de més de 6 anys. - Resident a Catalunya.
Interessos i motivacions:
- Va a l'escola on utilitzen noves metodologies i les TIC per l'aprenentatge. - Coneix les lletres i números però té dificultats d'escriptura/lectura. - Utilitza l'aplicació per jugar mentre aprèn.
Experiència d'ús tecnologia mòbil:
- Té experiència bàsica amb dispositius mòbils.
Context d'ús:
- Utilitzaria l'aplicació preferentment a casa sense supervisió constant. - Utilitza l'aplicació en períodes més llargs que els nens de menys edat.
Anàlisi de tasques (es detallarà en el perfil del usuaris amb fills en edat escolar)
Característiques:
- Seria interessant incorporar precisió de traç ja que el nen té més habilitat.

Taula 2: Perfil d'usuari casual

Aquests serien els usuaris principals però s'ha de tindre en compte que són els pares o adults els que en definitiva instal·laran i permetran l'ús de l'aplicació, així que s'ha fet uns perfils d'aquests adults dividits en tres tipus de perfil:

- Usuari amb fills en edat preescolar
- Usuari amb fills en edat escolar
- Usuari sense fills

Usuari amb fills en edat preescolar
Dades demogràfiques:
- Pare, mare o tutor de nens entre 3 i 6 anys. - Preferentment entre 31 i 40 anys. - Resident a Catalunya.
Interessos i motivacions:
- Porta al fill a llar d'infants on s'utilitzen nous models educatius d'aprenentatge. - Vol que el nen aprengui de manera divertida. - Ha instal·lat aplicacions infantils, tant d'entreteniment com educatives.
Experiència d'ús tecnologia mòbil:
- Té experiència amb dispositius mòbils. - Normalment té ordinador de sobretaula, portàtil, tauleta i mòbil. - Utilitza sobretot el sistema operatiu Android a la seva tauleta, encara que els homes d'aquesta edat prefereixen iOS.
Context d'ús:
- Utilitzen les aplicacions a casa supervisant el que fa el nen i donant-li suport si és necessari. - No permeten al nen molta estona amb el mòbil.
Anàlisi de tasques :
- La aplicació hauria de permetre al nen practicar els traços per agafar destresa i habilitat. - Aprendre l'alfabet. - També aprendre noves paraules.
Característiques:
- No ha de tindre publicitat. - Aplicació per tauletes exclusivament. - Preferiblement gratuïta, però no la descarta la si és *freemium*.

Taula 3: Perfil d'usuari amb fills en edat preescolar

Usuari amb fills en edat escolar
Dades demogràfiques:
- Pare, mare o tutor de nens més grans de 6 anys. - Preferentment entre 41 i 50 anys, sobretot dones. - Resident a Catalunya.
Interessos i motivacions:
- Porta al fill a escoles que utilitzen tant noves metodologies d'aprenentatge i TIC com tradicional. - Nens a etapes inicials de primària o amb dificultat d'aprenentatge. - No molt partidària de l'ús de dispositius mòbils per nens en edat primerenca.
Experiència d'ús tecnologia mòbil:
- Té experiència amb dispositius mòbils. - Normalment té ordinador de sobretaula, portàtil, tauleta i mòbil. - Utilitza majoritàriament el sistema operatiu Android a la seva tauleta.
Context d'ús:
- Utilitzen les aplicacions a casa, però també alguna vegada al cotxe. - No supervisa constantment al nen però si controla l'ús que fa. - Permeten que el nen estigui més estona però controlant el temps.
Anàlisi de tasques :
- Reforçar la lectura i escriptura.
Característiques:
- No ha de tindre publicitat. - Prefereix tauletes però no descarten telèfons mòbils. - Gratuïta o freemium.

Taula 4:Perfil d'usuari amb fills en edat escolar

Usuari sense fills
Dades demogràfiques:
- Preferentment dona entre 30 i 30 anys. - Resident a Catalunya.
Interessos i motivacions:
- No té fills però ha instal·lat aplicacions mòbils pels fills de familiars o coneguts, sobretot d'entreteniment.
Experiència d'ús tecnologia mòbil:
- Té experiència amb dispositius mòbils. - Utilitza majoritàriament el sistema operatiu Android.
Context d'ús:
- Casa.
Anàlisi de tasques :
- L'aplicació ha de permetre al nen aprendre però divertint-se. - No té molt clar si els nens en edat preescolar haurien d'utilitzar aplicacions mòbils.
Característiques:
- No ha de tindre publicitat. - Aplicació per tauletes. - Gratuïta.

Taula 5: Perfil d'usuari sense fills

3.2.Escenaris d'ús (inicials)

Els escenaris presentats a continuació són els escenaris inicials que ens permetran fer un prototipus inicials

3.2.1. Escenari 1

"Marta és una dona de 34 anys que té un fill de 3 anys, en Marc, que al setembre començarà el segon cicle d'educació infantil. Com abans no havia portar al nen a la llar d'infants troba que en comparació amb altres nens que si que havien anat a la llar en Marc no té tant desenvolupades

les habilitats motores ni havia practicat els primers traços, i vol utilitzar l'aplicació per practicar els traços inicials i que agafi habilitats oculo-manuals."

ACCIONS	
1	L'usuari inicia l'aplicació
2	Revisa el menú inicial, fins que troba el botó de traços inicials, i el prem.
3	Accedeix a la pantalla amb el primer dibuix puntejat.
4	Veu que l'aplicació li permet fer aquell traçat o avançar fins trobar un que li agradi, però decideix continuar en el dibuix inicial.
5	Selecciona el llapis.
6	Comença a passar el dit sobre el dibuix.
7	Com no li agrada el color prem la paleta de colors.
8	El sistema obre un panell amb diferents colors per seleccionar.
9	Selecciona nou color.
10	El sistema retorna automàticament al dibuix.
11	L'usuari continua dibuixant amb el nou color.
12	Veu que alguns dels traços no han sortit bé prem el botó de la goma.
13	Passa el dit per sobre el traçat que vol esborrar.
14	Torna a prémer el botó del llapis
15	Quan finalitza el dibuix, pot avançar per canviar el dibuix o tornar al menú principal.

Taula 6: Escenari 1 (inicial)

3.2.2. Escenari 2

"Lluisa de 36 anys té un fill de 4 anys, en Tomeu, que està a l'escola fent el primer curs de l'eduació infantil secundària (P3) i estan aprenent les formes geomètriques. Vol reforçar el que està aprenent a l'escola, però no vol que sigui per mètodes tradicionals de llibre i paper, perquè el nen no ho vegi com una obligació i que se'l prengui com un joc."

ACCIONS	
1	L'usuari inicia l'aplicació
2	Revisa el menú inicial, fins que troba el botó amb les formes geomètriques.
3	Accedeix a la pantalla amb la primera forma puntejada.

4	Troba que la forma puntejada inicial és molt bàsica i prem el botó avançar fins una altra.
5	Una vegada trobada la forma, prem el botó de l'orella per escoltar el nom de la forma.
6	Prem el botó de paleta de colors.
7	El sistema obre el panell de colors.
8	L'usuari prem sobre el color escollit.
9	El sistema retorna a la pantalla amb la forma.
10	L'usuari comença a dibuixar passant el dit sobre la zona puntejada.
11	Si s'equivoca en el traç prem el botó de la goma.
12	Passa el dit sobre el traç que vol esborrar.
14	Torna a prémer el botó del llapis
15	Quan finalitza la forma, pot avançar per canviar de forma o tornar al menú principal.

Taula 7: Escenari 2 (inicial)

3.2.3. Escenari 3

"La Lluisa (escenari 2) sap que en Tomeu aviat començarà a fer les primeres vocals i vol anar avançant feina, pel que vol que el Tomeu vagi coneixen algunes lletres. Com desconeix l'ordre d'aprenentatge que utilitza l'escola prefereix de moment seguir l'ordre de diccionari, sols sap que començaran per les majúscules"

ACCIONS	
1	L'usuari inicia l'aplicació
2	Prem el botó amb lletres en majúscula.
3	Accedeix a la pantalla amb la primera lletra "A".
4	Mira el dibuix que apareix junt la forma puntejada de la lletra.
5	Prem el botó de l'orella per escoltar la paraula.
6	Prem el botó de paleta de colors.
7	El sistema obre el panell de colors.
8	L'usuari prem sobre el color escollit.
9	El sistema retorna a la pantalla amb la forma.
10	L'usuari comença a dibuixar passant el dit sobre la zona puntejada.
11	Si s'equivoca en el traç prem el botó de la goma.
12	Passa el dit sobre el traç que vol esborrar.

14	Torna a prémer el botó del llapis
15	Quan finalitza pot avançar a la "B", passar a la zona lectura premem el botó del llibre, de joc al botó del dau o tornar al menú principal.

Taula 8: Escenari 3 (inicial)

3.2.4. Escenari 4

"Elena de 40 anys té una filla de 5 anys, la Joana, que ja coneix bastants lletres però li costa una mica llegir-les si s'utilitza lletra lligada pel que decideix reforçar les habilitats lectores de la Joana però sense forçar-la, així que opta per utilitzar una aplicació mòbil perquè la nena el vegi com un joc."

ACCIONS	
1	L'usuari inicia l'aplicació
2	Prem el botó de les lletres en minúscula .
3	Accedeix a la pantalla amb la primera lletra "a".
4	Prem el botó del llibre.
5	Llegeix les paraules que hi ha sota cada imatge.
6	Prem el botó de l'orella.
7	Escolta la paraula relacionada amb la imatge.
8	Prem el botó d'avançar per passar a altres paraules amb la lletra "a".
15	Quan finalitza pot tornar a la pantalla d'escriptura de la lletra "a", a la pantalla de joc de la mateixa lletra o tornar al menú principal.

Taula 9: Escenari 4 (inicial)

3.2.5. Escenari 5

"Marc de 48 anys té un fill de 6 anys cap a 7, en Joan, que ja coneix tot l'alfabet però no llegeix bé per la seva edat, vol que el nen vegi la lectura com una activitat divertida."

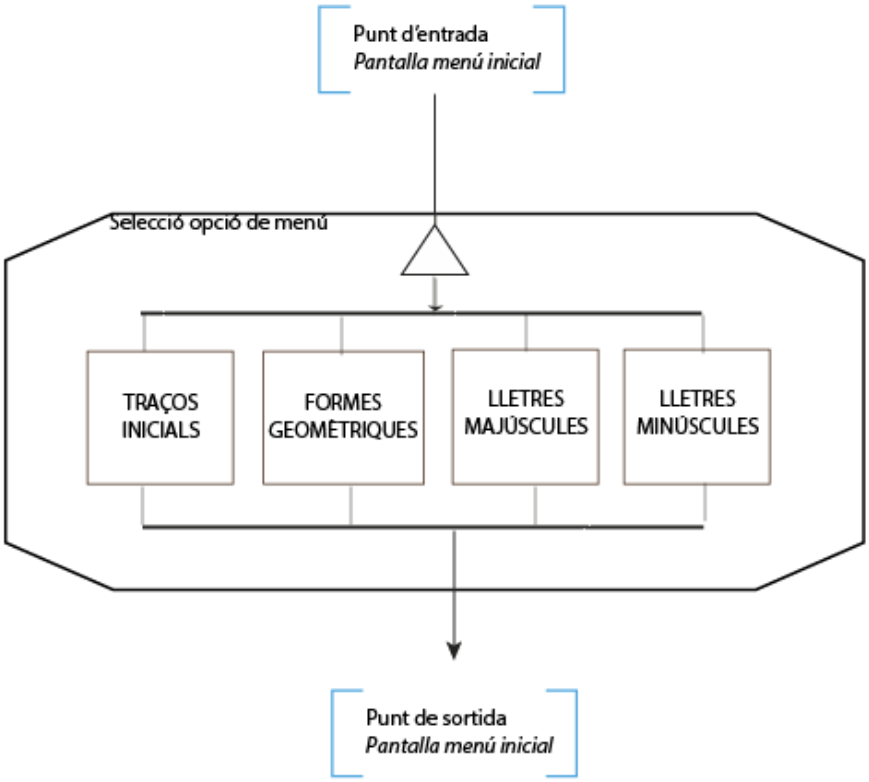
ACCIONS	
1	L'usuari inicia l'aplicació
2	Prem el botó de les lletres en minúscula .
3	Accedeix a la pantalla amb la primera lletra "a".
4	Prem el botó del dau.
5	Llegeix les paraules que hi ha sota cada imatge (6).
6	Escolta la paraula relacionada amb la imatge.Prem sobre la paraula que creu comença per la lletra a.

7	Prem sobre la paraula que creu comença per la lletra a.
8	Si encerta s'escolta so per indicar és correcte, sinó li diu que torni a provar.
9	Quan troba totes les paraules el sistema confirma l'encert de forma visual i es reinicia el joc automàticament amb altres paraules.
10	Quan finalitza pot tornar a la pantalla d'escriptura de la lletra "a", a la pantalla de lectura de la mateixa lletra o tornar al menú principal.

Taula 10: Escenari 5 (inicial)

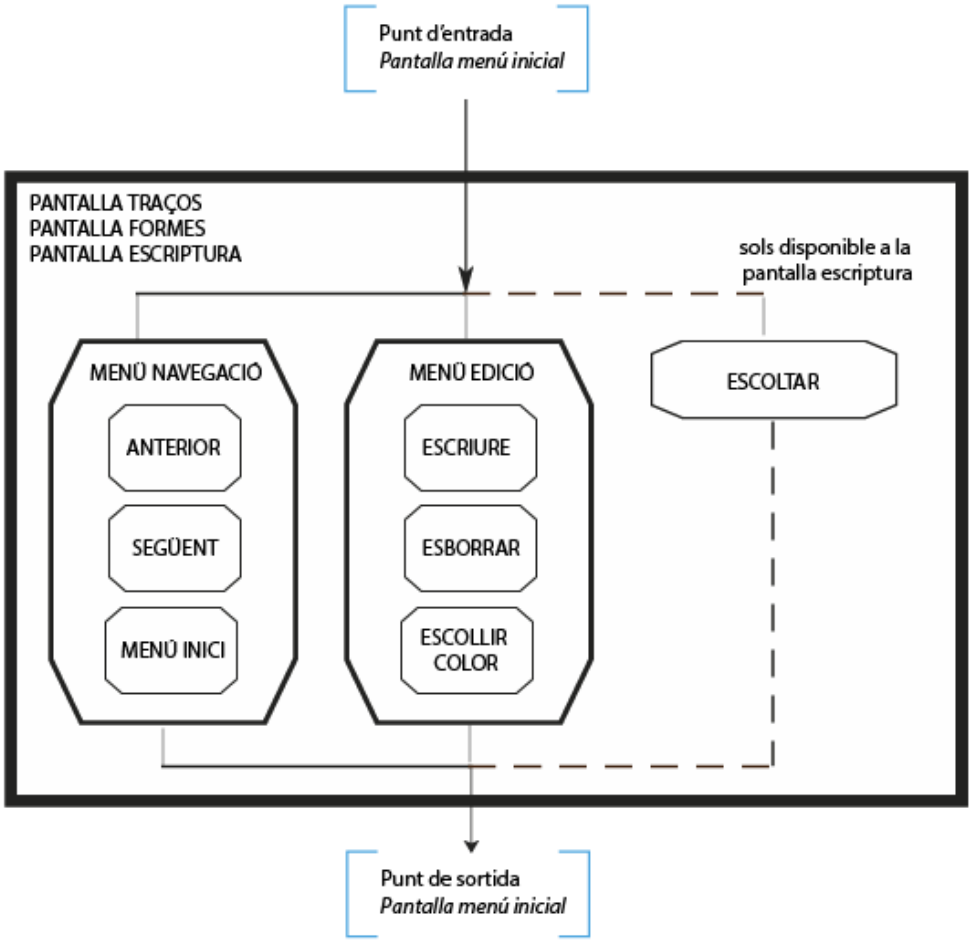
3.3.Fluxos d'interacció (inicials)

3.3.1. Pantalla inicial



Il·lustració 31: Flux d'interacció pantalla inicial

3.3.2. Dibuix traços bàsics, formes i escriptura



Il·lustració 32: Flux d'interacció traços, formes i escriptura

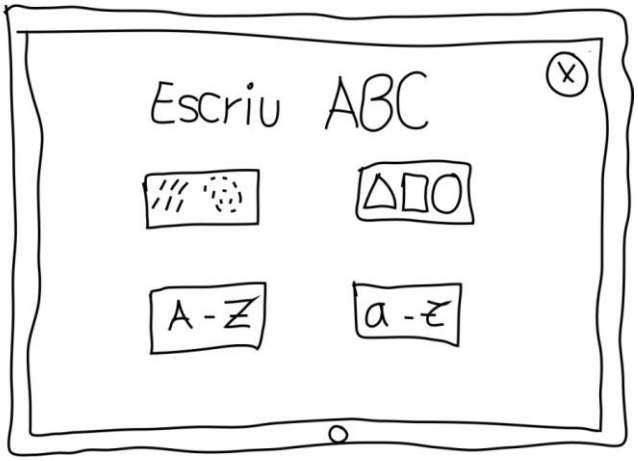
4. Prototipatge

Amb els escenaris i fluxos d'interacció inicials fem els sketches i prototipus amb el que avaluarem si el nostre disseny es correcte o pel contrari hem de realitzar modificacions sobre aquest disseny inicial.

4.1.Sketches

5.1.1. Pantalla menú inicial

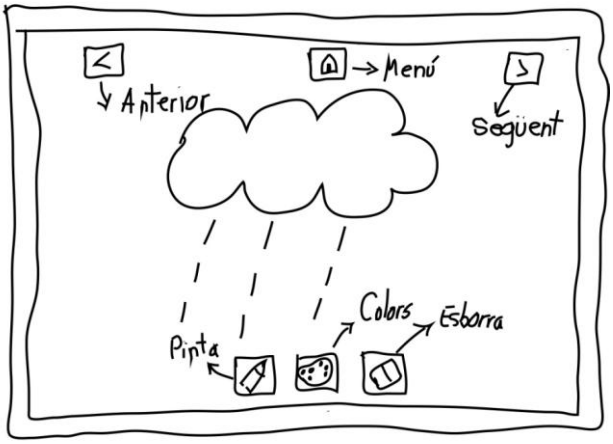
Pantalla inicial d'entrada de l'aplicació.



Il·lustració 33: Sketch pantalla principal

5.1.2. Pantalla de traços bàsics

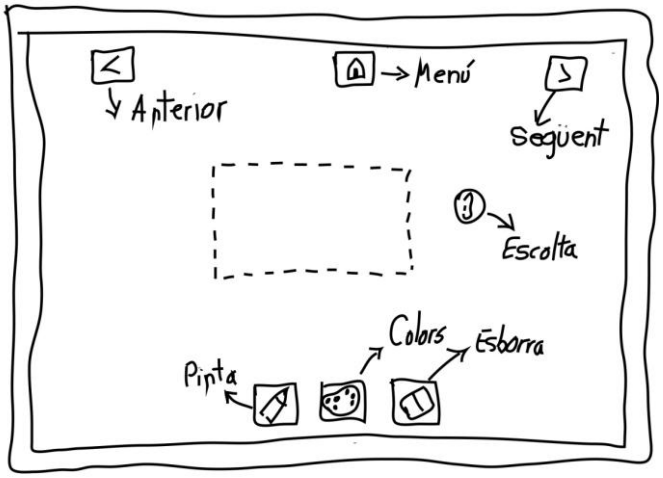
Pantalla de traços inicials on el nen podrà pintar, escollir color i esborrar en el dibuix presentat. A més, tindrà un menú de navegació que el permetrà avançar i retrocedir per escollir entre diferents dibuixos.



Il·lustració 34: Sketch pantalla traços

5.1.3. Pantalla de formes

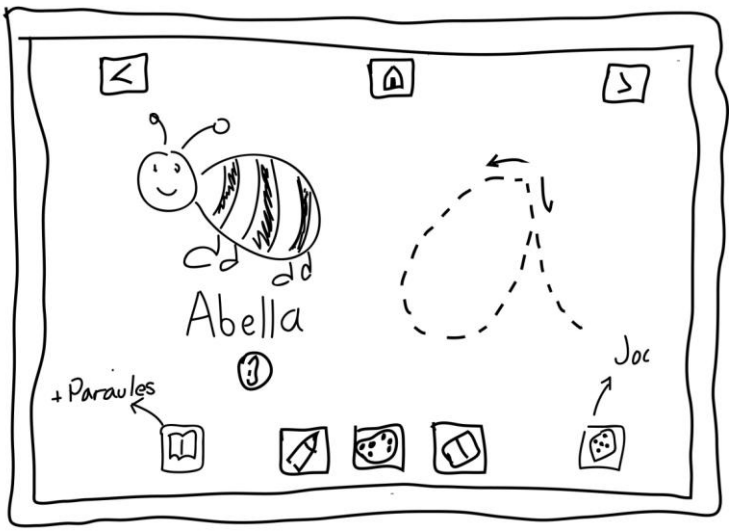
Aquesta pantalla de formes presentarà diferents formes geomètriques amb el seu nom, que es podrà escoltar prement un botó. La resta serà igual que a la pantalla de traços.



Il·lustració 35: Sketch pantalla formes

5.1.4. Pantalla d'escriptura

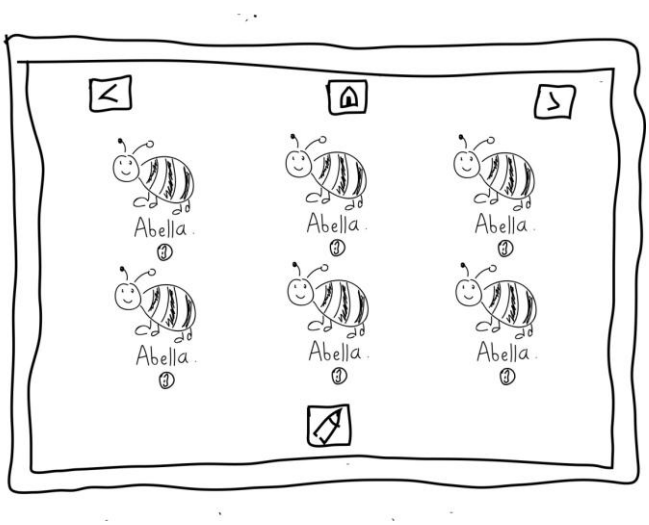
La pantalla d'escriptura mostrarà inicialment la lletra "A" en majúscula o minúscula depenent del botó seleccionat a la pantalla principal, a més apareixerà una paraula amb la seva imatge que comenci per la lletra. A més dels botons de navegació que permeten retornar a menú principal i desplaçar-se per les altres lletres en ordre alfabètic. També donarà accés a les pantalles de lectura i un petit joc amb la lletra que s'estigui visualitzant.



Il·lustració 36: Sketch pantalla escriptura

5.1.5. Pantalla de lectura

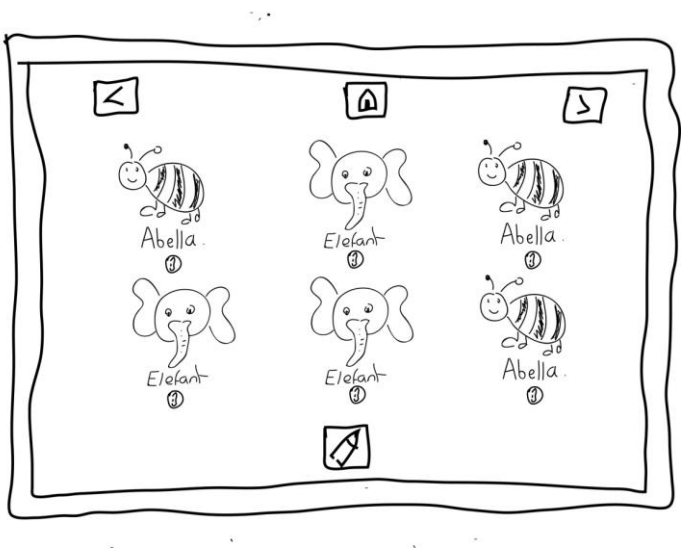
La pantalla de lectura mostrarà diferents imatges de la lletra que teníem seleccionada a la pantalla d'escriptura i un botó per escoltar la paraula associada a la imatge. La navegació ens permetrà moure'ns entre diferents blocs de paraules de la mateixa lletra, tornar a la pantalla escriure o al menú principal.



Il·lustració 37: Sketch pantalla llegir

5.1.6. Pantalla de joc

La pantalla de joc ens mostrarà sis imatges (tres de la lletra que teníem seleccionada a escriptura i tres més), el nen ha de prémer les tres imatges de la lletra indicada. La navegació seria la mateixa que a la pantalla llegir.



Il·lustració 38: Sketch pantalla joc

4.2.Prototipus horitzontal d'alta fidelitat

Realitzem un prototipus de l'aplicació i que s'utilitzarà posteriorment per l'avaluació.

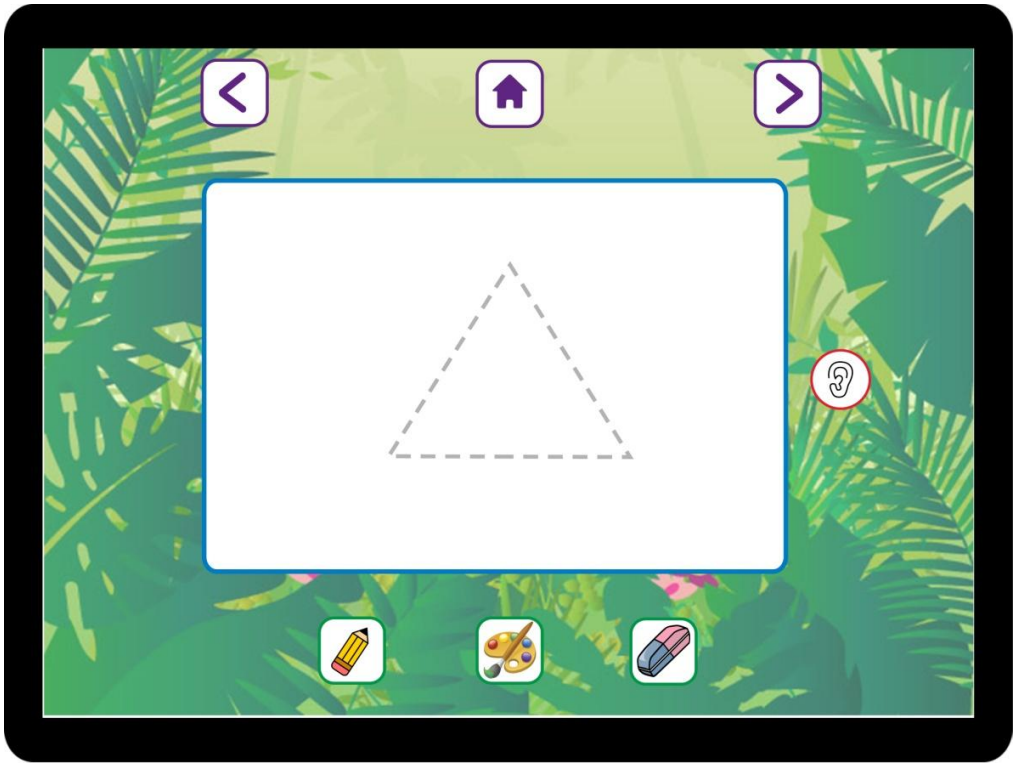
6.1.1. Pantalla menú inicial

Il·lustració 39: Prototipus pantalla principal

6.1.2. Pantalla de traços bàsics

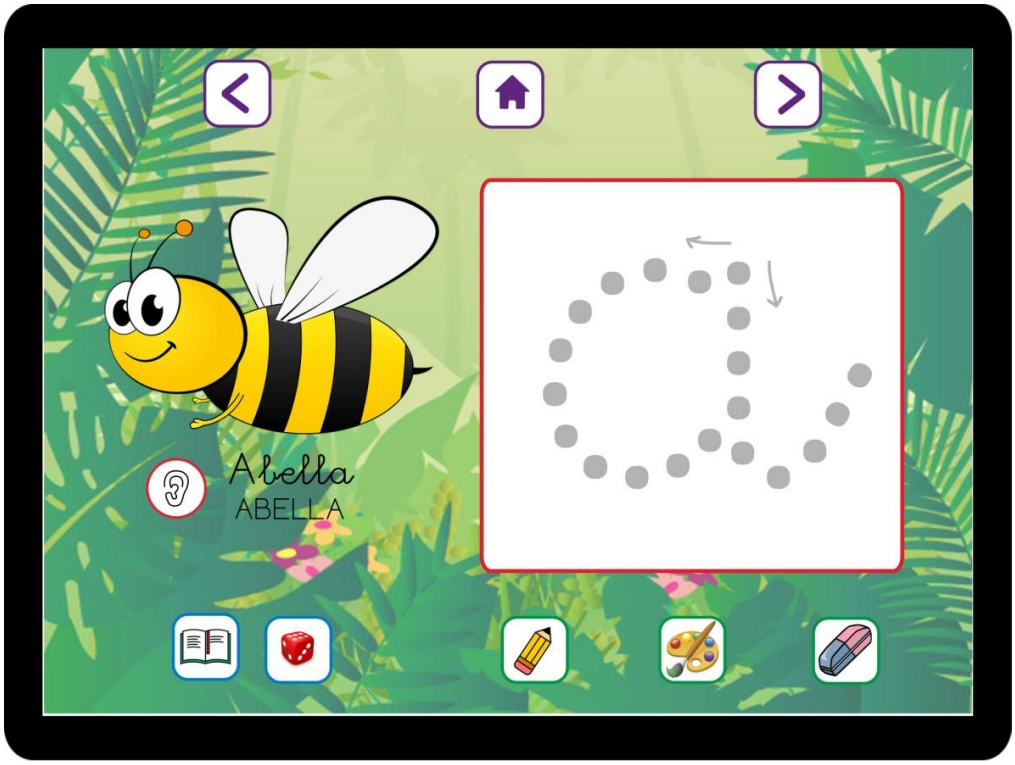
Il·lustració 40: Prototipus pantalla traços bàsics

6.1.3. Pantalla de formes



Il·lustració 41: Prototipus pantalla formes

6.1.4. Pantalla d'escriptura

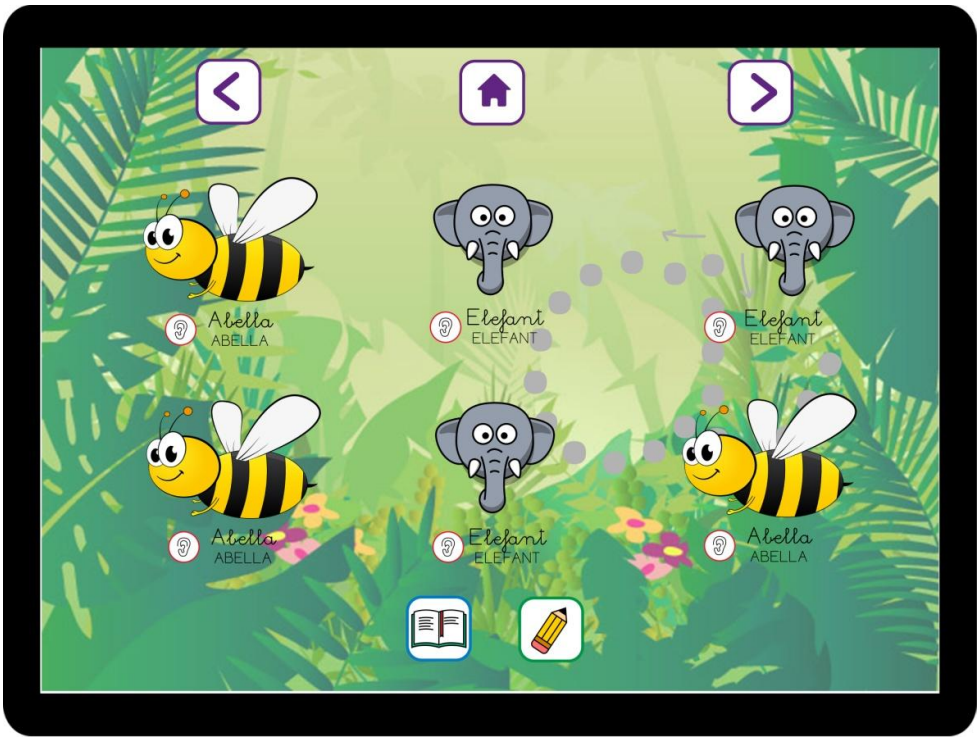


Il·lustració 42: Prototipus pantalla d'escriptura

6.1.5. Pantalla de lectura

Il·lustració 43: Prototipus pantalla lectura

6.1.6. Pantalla de joc



Il·lustració 44: Prototipus pantalla joc

5. Avaluació

Fer l'avaluació d'aquest tipus d'aplicació és força complex, degut que estem tractant amb nens i em de fer que estiguin còmodes en el moment de fer les proves i evitar en tot moment situacions que puguin alterar-los o modificar el seu comportament habitual. Per aquest motiu si volem ser-hi presents hauríem d'assegurar-nos que el nen es troba habituat a la nostra presència perquè ens coneix o ha tingut un període d'adaptació previ.

En cas de no poder fer- ho la opció seria que el nen utilitzi l'aplicació a casa amb els seus pares i després concertar una entrevista amb aquest perquè ens expliquin com ha sigut la seva experiència; però en aquest cas correm el risc de perdre detalls d'usabilitat que se li poden haver passat per alt als pares.

Finalment per fer l'avaluació es fa un prototipus completament interactiu, que simula l'aplicació per veure quin es el comportament del nen i amb quines dificultats es troba. Aquest prototipus s'ha testejat amb la meva pròpia filla de dos any i mig.

Als següents dos apartats deixem un model de possible entrevista personal i de test d'usabilitat que es podria utilitzar en cas de voler avaluar el prototipus inicial. Per últim indicarem quines són les modificacions realitzades sobre els fluxos d'interacció i el disseny de pantalles.

5.1.Entrevista personal

Nom: _____

1. Quina és la seva edat?
2. Quin és el seu nivell d'estudis?
3. Quina és la seva professió o a què es dedica actualment?
4. Acostuma a utilitzar tauletes? Amb quina freqüència? Quin sistema operatiu utilitza la seva tauleta?
5. Ha instal·lat alguna aplicació infantil educativa?
6. Edat del seu fill?
7. El seu fill va a l'escola?
8. Si està escolaritzat a quin nivell educatiu es troba?
9. Està acostumat el nen a utilitzar tecnologia, ja sigui a casa o l'escola?
10. On l'utilitza (escola, casa, tots dos...)?

11. Amb quina freqüència?
12. Quan temps seguit pot estar aproximadament utilitzant el dispositiu?
13. El nen ha utilitzat alguna vegada aplicacions educatives? De quin tipus?
14. Què demanaria a una aplicació d'aprenentatge escriptura per nens?
15. Què fa/faria que utilitzés aquest tipus d'aplicació?

5.2. Test d'usabilitat

Els usuaris haurien de realitzar les tasques corresponents a cada pantalla de l'aplicació:

- Tasca 1: Navegar pel menú principal.
- Tasca 2: Dibuixar traços inicials.
- Tasca 3: Dibuixar i esborrar traç, escoltar nom de les figures geomètriques.
- Tasca 4: Fer i esborrar traç i escoltar el so de l'apartat de les lletres de l'alfabet.
- Tasca 5: Utilitzar la pantalla de lectura d'una lletra.
- Tasca 6: Emprar el joc de la lletra seleccionada.

Per cada tasca demanada se'ls demanaria als usuaris omplir el següent test, i per cadascuna de les preguntes han de donar una valoració de 1 a 10, on 1 correspon a la valoració més baixa i 10 a la més alta.

1. Ha sigut fàcil trobar la tasca? Valoració:
2. Ha sigut fàcil fer la tasca? Valoració:
3. Ha trobat fàcilment totes les eines disponibles? Valoració:
4. Han sigut fàcils d'utilitzar aquestes eines? Valoració:
5. El nen ha necessitat ajuda per portar-la a terme? Valoració:
6. Ha necessitat molt de temps per acabar-la? Valoració:
7. El nen s'ha sentit còmode fent la tasca? Valoració:
8. Al nen li agradaria tornar a fer la tasca? Valoració:
9. Quina ha sigut la seva impressió general? Valoració:
10. Està satisfet? Valoració:
11. Modificaria alguna cosa? Valoració:
12. Tornaria a utilitzar l'aplicació per aquesta tasca concreta? Valoració:

5.3. Modificacions del disseny

Com s'ha seguit el disseny centrat a usuari (DCU) per desenvolupar l'aplicació, donem solució als problemes detectats al fer l'avaluació del prototipus amb usuaris reals.

En aquest cas s'ha vist que els fluxos de navegació són prou complexos per desorientar al nen, fer-li perdre l'atenció i desmotivar-lo per continuar utilitzant l'aplicació. A més, la forma de navegació de fletxes que pels adults és clarificadora, als nens els desorienta i acaben no sabent on han d'anar o on estan.

Per aquest motiu s'ha d'utilitzar una navegació que no distregui o desorienti al nen, com menús i opcions sempre visibles.

Les modificacions realitzades són:

- Es substitueixen les icones de navegació per un menú sempre visibles de les possibles opcions de la pantalla. Utilitzem números a les pantalles de traços i formes, mentre que es mostra tot l'alfabet amb els seus respectius botons.

- Els botons de menú numèric i alfabètic varien el seu estat per mostrar que s'està visualitzant.

- S'unifiquen les pantalles escriptura, lectura i joc en una mateixa pantalla, utilitzant pestanyes per mostrar el diferent contingut.

6. Aspectes tècnics

Pel desenvolupament de l'aplicació s'ha utilitzat Android Studio 2.3 on creem un projecte amb les següents configuració:

Package:	com.escriuabc.uoc.tfg.escriuabc
Versión del SDK: API 25:	Android 7.1.1 (Nougat)
Mínima versió suportada:	16
Build Tools Version:	25.0.2
Gradle Version:	3.3
Android Plugin Version:	2.3.0

Inicialment la mínima versió d'API suportada era 14, però per problemes posteriors es va decidir pujar-la fins a la 16. Aquests problemes es detallaran a l'apartat de desenvolupament.

Amb les següents dependències:

```
-   com.android.support:appcompat-v7:25.3.0
-   com.android.support:recyclerview-v7:25.3.0
```

La primera correspon a la llibreria de compatibilitat v7 que ens permetrà treballar amb imatges vectorials a versions inferiors.

La segona dependència es va d'haver d'introduir, perquè es volia incorporar una llibreria que permetia mostrar un Color Picker com Dialog a l'aplicació, però per problemes de compatibilitat de versions entre el projecte i la llibreria, es va haver d'incorporar directament la llibreria al nostre codi adaptant tots el imports que portava a les nostres versions.

En concret la llibreria que ens ha donat problemes la podem trobar a Arsenal Project: https://android-arsenal.com/details/1/3121, però per incorporar el codi al projecte s'ha recorregut al codi de la mateixa que l'autor té a Github (https://github.com/kristiyanP/colorpicker). També dir que en el codi que s'ha adaptat s'ha indicat adequadament l'autor original del mateix.

També dir que s'ha afegit un *plugin* a Android Studio anomenat Android Drawable Importer, que podem trobar a https://plugins.jetbrains.com/plugin/7658-android-drawable-importer

que ens ha permès treballar còmodament amb les imatges que necessitàvem incorporar a la nostra aplicació.

Comentar també que el tractament de les imatges vectorials s'ha fet amb Adobe Illustrator CS6, i que totes elles s'han generat com PNG-24, amb mode color RGB i 72pp. Totes les imatges han estat estretes de col·leccions que es troben a Freepik, pàgina que ofereix imatges vectorials de forma gratuïta i prèmium. En el nostre cas com que teníem una llicència prèmium no necessitem fer referència en l'atribució de les imatges.

Per fer les proves de l'aplicació s'han utilitzat dos dispositius reals (tauleta):

- Yarvik TAB07-200 Xenta (tablet de 7" mdpi)
- Wolder MyTab Advance (tablet de 9.7"IPS)

I com dispositius virtuals:

- 7" WSVGA (Tablet) API 25 – configuració per defecte de Android Studio
- 7" WSVGA (Tablet) API16

7. Desenvolupament

7.1. AndroidManifest.xml

Aquest fitxer mostra les configuracions bàsiques de la nostra aplicació, que s'han detallat a l'apartat anterior.

Podem veure com l'activity que incorpora el MAIN i és la que s'executarà al llançar la nostra aplicació, correspon a MenuPrincipalActivity, que correspon a la nostra pantalla d'entrada.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.escriuabc.uoc.tfg.escriuabc">

    <!-- App solament per tablets -->
    <supports-screens
        android:smallScreens="false"
        android:normalScreens="false"
        android:largeScreens="true"
        android:xlargeScreens="true"
        android:requiresSmallestWidthDp="600" />

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:roundIcon="@mipmap/ic_launcher_round"
        android:supportsRtl="true"
        android:theme="@style/AppTheme">
        <activity android:name=".MenuPrincipalActivity">
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />

                <category
android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
        <activity android:name=".StrokesActivity" />
        <activity android:name=".ShapesActivity" />
        <activity android:name=".UppercaseLettersActivity" />
        <activity android:name=".LowercaseLettersActivity" />

    </application>

</manifest>
```

S'ha afegit supports-screens que indica a l'aplicació quina mida de pantalla està suportada, i amb el codi incorporat s'ha limitat el seu ús a dispositius que tenen largeScreen o superior i mida superior a 600, que sols correspondre a les tauletes.

7.2.build.gradle

Determina com es farà la compilació de la nostra aplicació.

```
apply plugin: 'com.android.application'

android {
    compileSdkVersion 25
    buildToolsVersion "25.0.2"
    defaultConfig {
        applicationId "com.escriuabc.uoc.tfg.escriuabc"
        minSdkVersion 16
        targetSdkVersion 25
        versionCode 1
        versionName "1.0"
        testInstrumentationRunner
"android.support.test.runner.AndroidJUnitRunner"
    }
    buildTypes {
        release {
            minifyEnabled false
            proguardFiles getDefaultProguardFile('proguard-
android.txt'), 'proguard-rules.pro'
        }
    }
}

dependencies {
    compile fileTree(dir: 'libs', include: ['*.jar'])
    androidTestCompile('com.android.support.test.espresso:espresso-
core:2.2.2', {
        exclude group: 'com.android.support', module: 'support-
annotations'
    })
    compile 'com.android.support:appcompat-v7:25.3.0'
    compile 'com.android.support:recyclerview-v7:25.3.0'
    testCompile 'junit:junit:4.12'
}
```

7.3.Drawables

El fet de tenir el *plugin* Android Drawable Importer ens ha facilitat el treball d'incorporar les imatges al nostre projecte, ja que sols s'havia de generar una imatge i el *plugin* incorpora la resta als diferents recursos *"drawable"* per les diferents densitat de pantalla d'Android.

Per aquest motiu com que s'estava utilitzant com BASELINE per fer el desenvolupament un dispositiu tablet amb densitat de 160mdpi, s'han creat les imatges per aquest baseline i l'únic que s'havia d'informar al *plugin* és que el PNG corresponia a aquesta densitat MDPI.

7.4.Recursos

Hem fet us dels diferents recursos que ofereix Android, que podem trobar a res/values com són:

- **arrays**: per definir el conjunt de drawables i paraules de cada lletra.
- **colors**: colors utilitzats per l'aplicació, val a dir, que per la selecció de colors utilitzats hem emprat la paleta de colors del Material Design Guidelines Color de Google.
- **dimensions**: totes les dimensions utilitzades a la nostra aplicació, on els elements s'han definit en dp i la mida de fonts en sp.
- **string:** els textos de la nostra aplicació.
- **styles**: en principi té la informació que porta per defecte, a la que hem afegit la informació de la llibreria que hem adaptat pel nostre projecte.

El recurs styles en principi s'havia plantejat utilitzat un styles per defecte i incorporar un altre pel dispositiu amb orientació landscape, ja que la nostra aplicació l'hem adaptat al canvi d'orientació, però per claredat del codi hem preferit deixar els estils als layout.
Un altre motiu per prendre aquesta decisió va ser que els layout estan adaptats també per dispositius amb lectura de pantalla de dreta-esquerra, i això ens obligava a definir styles diferents segons orientació i API del dispositiu, ja que aquesta millora en el posicionament per aquest tipus de dispositiu no es troba disponibles per API inferior a 17.

7.5.Layout

Hem definit dos layouts diferents, per les dues orientacions (*portrait* i *landscape*), que podem trobar a :

- /res/layout
- /res/layout-land

Els arxius que es troben a cada directori porten el mateix nom i serà el mateix Android el que s'encarregarà d'utilitzar el *layout* apropiat a l'orientació que tingui el dispositiu en aquell moment.

Com hem comentat abans el motiu de no incorporar els estils dels elements al fitxer styles es que hi ha una sèrie de propietats que no són reconegudes per APIs inferiors a 17, i que ens obligarien a declarar estils diferents:

```
<TextView
    android:id="@+id/titleActivity"
    android:layout_width="wrap_content"
    android:layout_height="wrap_content"
    android:layout_centerVertical="true"
    android:layout_toRightOf="@+id/logoHeader"
    android:layout_toEndOf="@+id/logoHeader"
    android:layout_marginLeft="@dimen/margin10"
    android:layout_marginStart="@dimen/margin10"
    android:textAllCaps="true"
    android:textColor="@android:color/white"
    android:textSize="@dimen/textSize30"
    tools:ignore="RelativeOverlap"
    android:text="@string/shapes_short" />
```

Per exemple en aquest TextView aquestes propietats serien toEndOf i marginStart, altre opció hauria sigut no incorporar aquesta millora i continuar utilitzar únicament toRightOf i marginLeft respectivament.

7.6.MenuPrincipalActivity

Aquesta és l'activitat que es llançarà quan iniciem la nostra aplicació. Consisteix bàsicament en quatre Button dintre d'un LinearLayout, i dins de l'activity creem l'escoltador de l'event, creant un objecte anònim de la clase OnClickListener per cada botó que implementarà el mètode OnClick per cadascun d'ells.

```
// Captura dels events onclick del botó Minúscules
btnLowercase.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    public void onClick(View v) {
        Intent intent = new Intent(MenuPrincipalActivity.this,
LowercaseLettersActivity.class);
        startActivity(intent);
    }
});
```

7.7.UppercaseLettersActivity

Com que la resta d'activitats són molts semblants escollirem aquesta per indicar les accions principals.

Per crear l'escoltador de l'event es fa diferent a com s'ha fet a l'activitat principal, que consisteix a implementar OnClickListener com part de la classe i els events es recullen al mètode onClick. Aquesta és la forma recomenada per Android.

Afegim els listeners als elements que volem escoltar el seu event mitjançant el mètode addOnClickListeners(), concretament als botons alfabètics, eines de dibuix i el retorn a menú principal:

```
/**
 * Mètode per afegir OnClickListener als elements
 * botons de menú alfabètic, eines de dibuix i navegació)
 */
protected void addOnClickListeners() {

    // Afegim el listener al botons del menú alfabètic
    for(int i = 0; i < 26; i++) {
        String idBtn = "btn_" + i;
        findViewById(getResources().getIdentifier(idBtn, "id",
this.getPackageName())).setOnClickListener(this);

    }

    // Afegim listeners a la resta de botons (navegació i eïnes de
dibuix)
    findViewById(R.id.btnBack).setOnClickListener(this);
    findViewById(R.id.btnPencil).setOnClickListener(this);
    findViewById(R.id.btnPalette).setOnClickListener(this);
    findViewById(R.id.btnEraser).setOnClickListener(this);
}
```

Després sobreescribím el mètode onClick(), indicant quina serà l'acció de cada botó.

```
/**
 * Sobreescritura del mètode onClick de l'interface OnClickListener de
la clase View
 *
 * @param v View
 */
@Override
public void onClick(View v) {
    DrawingImageView drawImage = (DrawingImageView)
findViewById(R.id.drawView);
    switch (v.getId()) {

        case R.id.btnBack:
            btnSelected.setSelected(true);
            Intent intent = new Intent(UppercaseLettersActivity.this,
MenuPrincipalActivity.class);
            startActivity(intent);

        case R.id.btnPencil:
            drawImage.write();
            break;

        case R.id.btnPalette:
            createColorPicker();
            break;

        case R.id.btnEraser:
```

```
            drawImage.blurCanvas();
            break;

        // Resta de botons (botons A a Z)
        default:
            // Modifiquem l'estat dels botons del menu
            idBtnSelected = v.getId();
            changeStateButton((Button) findViewById(idBtnSelected));

            // Obtenim l'array amb el nom dels recursos del botó
seleccionat
            String nameArray = "resources_" + btnSelected.getText();
            resources =
getResources().getStringArray(getResources().getIdentifier(nameArray,"
array", this.getPackageName()));

            // Afegim info al tab Escriure
            addInfoTabWrite(false);
            addInfoTabRead();
    }
}
```

Pel tema dels buttons del menú alfabètic hem d'indicar quin és el drawable que s'aplicarà a cada estat del botó. Això el fem definint tres drawables de tipus shape, un per cada estat, i després a altre drawable de tipus selector definim quin és el drawable a utilitzar a cadascun:

btn_uppercase_normal.xml (estat normal)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<shape xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
android:shape="rectangle">

    <size android:width="48dp" android:height="48dp" />
    <corners android:radius="8dp" />
    <stroke android:color="@color/orange900" android:width="2dp" />
    <solid android:color="@color/orange500" />

</shape>
```

btn_uppercase_pressed.xml (al prémer)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<shape xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
android:shape="rectangle">

    <size android:width="48dp" android:height="48dp" />
    <corners android:radius="8dp" />
    <stroke android:color="@color/orange300" android:width="2dp" />
    <solid android:color="@color/orange100" />

</shape>
```

btn_uppercase_selected.xml (seleccionat)

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<shape xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
android:shape="rectangle">

    <size android:width="48dp" android:height="48dp" />
    <corners android:radius="8dp" />
    <stroke android:color="@color/orange500" android:width="2dp" />
    <solid android:color="@color/orange200" />

</shape>
```

btn_uppercase_menu.xml

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<selector xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android">

    <item android:drawable="@drawable/btn_uppercase_pressed"
        android:state_pressed="true" />
    <item android:drawable="@drawable/btn_uppercase_selected"
        android:state_selected="true" />
    <item android:drawable="@drawable/btn_uppercase_normal" />

</selector>
```

Per la part de la secció on podem dibuixar, utilitzem la classe DrawingImageView, on una instància d'aquesta classe portarà incorporat un Canvas, Path i Paint que ens permetran dibuixar en ell.

```
/**
 * Constructor de  DrawingImageView
 * @param c context
 */
public DrawingImageView(Context c) {
    super(c);

    // Creem l'àrea de dibuix
    drawPath = new Path();
    drawPaint = new Paint();

    // Definim estil, color i altres paràmetres al paint i que ens
permeten dibuixar
    drawPaint.setAntiAlias(true);                   // Suavitzat de les
vores del que estem dibuixant
    drawPaint.setDither(true);                      // Activem
l'entrellaçat al mostrar colors
    drawPaint.setColor(Color.BLACK);                // Color per
defecte
    lastSelectedColor = Color.BLACK;
    drawPaint.setStyle(Paint.Style.STROKE);         // Estil
    drawPaint.setStrokeJoin(Paint.Join.ROUND);      // Forma en que
uneix les línies (redondejada)
    drawPaint.setStrokeCap(Paint.Cap.ROUND);        // Traç extés en
forma de semicercle
    drawPaint.setStrokeWidth(15);                   // Grosor de línia
```

```
    // Inicialitzem el paint del canvas amb el flag dither activat
    bitmapPaint = new Paint(Paint.DITHER_FLAG);

    // Iniciem el flag d'esborrat
    erase = false;
    // Treiem el mode de transferència preparant el paint pel drawable
    drawPaint.setXfermode(null);
}
```

I implementarà un escoltador d'events que determinarà l'acció a realitzar depenent de l'acció de l'usuari:

```
/**
 * Mètode que sobreescriu el mateix mètode a View
 * Depenen de l'acció feta sobre pantalla determina les acciones a
realitzar
 *
 * @param event MotionEvent
 * @return boolean
 */
@Override
public boolean onTouchEvent(MotionEvent event) {
    float x = event.getX();
    float y = event.getY();
    switch (event.getAction()) {
        case MotionEvent.ACTION_DOWN:
            touchStart(x, y);
            break;
        case MotionEvent.ACTION_MOVE:
            touchMove(x, y);
            break;
        case MotionEvent.ACTION_UP:
            touchUp();
            break;
    }
    invalidate();
    return true;
}
```

La configuració de les pestanyes "Escriure" i "Llegir" és fa programàticament mitjançant un TabHost.

I finalment, com que la nostra aplicació volem que pugui canviar l'orientació del dispositiu sobrescribim el mètode onSaveInstanceState() que guarda a un Bundle tots els estats que volem al Bundle, i que quan es torni a cridar al mètode onCreate() de la classe recarregarà aquests paràmetres.

```
/**
 * Sobreescriu el mètode onSaveInstanceState de la clase Activity
 * Abans de reiniciar l'activitat guarda els identificadors del
drawable mostrat al layout
 * del canvas, el botó seleccionat del menú alfabètic, la pestanya que
s'està mostrants i
 * l'array amb el nom dels recursos
 *
 * @param outState Bundle
 */
@Override
protected void onSaveInstanceState(Bundle outState){
    super.onSaveInstanceState(outState);
    outState.putInt("DRAWABLE", drawable);
    outState.putInt("TAB",tabHost.getCurrentTab());
    outState.putInt("BTN_SELECTED", idBtnSelected);
    outState.putStringArray("RESOURCES", resources);
}
```

8. Annexos

8.1.Qüestionari

TFG - DESARROLLO DE APLICACIONES MÓVILES ANDROID

*Obligatorio

Presentación

Soy Aurora Lara.

Actualmente estoy cursando el Grado en Ingeniería Informática y esta encuesta forma parte de mi trabajo final de grado (TFG).

El objetivo de la encuesta es recopilar la información necesaria para diseñar y desarrollar una aplicación infantil educativa destinada al aprendizaje de la lectoescritura.

Aunque la aplicación irá dirigida al público en edad preescolar, puede realizar la encuesta cualquier persona, tenga o no hijos. Sólo pido se responda con sinceridad y seriedad a las preguntas.

La encuesta es rápida y sencilla de responder. Sólo os llevará unos minutos de vuestro tiempo (2-3 minutos máximo).

Todas las respuestas son anónimas y confidenciales. Los datos obtenidos se usarán exclusivamente para este TFG.

!Muchas gracias por vuestra participación!

Pasa a la pregunta 1.

Preguntas generales

1. **Edad:** *
   Marca solo un óvalo.

- Menos de 20
- De 20 a 30
- De 31 a 40
- De 41 a 50
- De 51a 60
- Más de 60

2. **Sexo** *
   Marca solo un óvalo.

- Hombre
- Mujer

3. **País** *
   Marca solo un óvalo.

- España *Pasa a la pregunta 4.*
- Otro: _____ *Pasa a la pregunta 5.*

Pasa a la pregunta 5.

Comunidad Autónoma

(Pregunta sólo para los residentes en España)

4. **Comunidad Autónoma:** *
   Marca solo un óvalo.

- Andalucía
- Aragón
- Asturias
- Baleares
- Canarias
- Cantabria

- Castilla y León
- Castilla - La Mancha
- Cataluña
- Ceuta
- Comunidad Valenciana
- Extremadura
- Galicia
- La Rioja
- Madrid
- Melilla
- Murcia
- Navarra
- País Vasco

Pasa a la pregunta 5.

Situación familiar

5. **¿Tiene hijos?** *
   Marca solo un óvalo.

- Sí *Pasa a la pregunta 6.*
- No *Pasa a la pregunta 8.*

Pasa a la pregunta 8.

Situación familiar (II)

6. **¿Alguno de sus hijos está en edad preescolar (0-6 años)?** *
   Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

7. **¿En la escuela/guardería de sus hijos usan nuevas tecnologías (pizarras digitales, tabletas digitales, material interactivo...)?**
   (Responder sólo si tienen hijos en edad preescolar o escolar)
   Marca solo un óvalo.

- Sí

- ( ) No
- ( ) No lo sé

Pasa a la pregunta 8.

Dispositivos

8. **¿Qué tipos de dispositivos posee?** *
   (Puede marcar más de una opción)
   Selecciona todos los que correspondan.

- [ ] Ordenador de sobremesa
- [ ] Ordenador portátil
- [ ] Tablet
- [ ] Teléfono móvil
- [ ] Otro: _____

9. **Si tiene teléfono móvil, ¿qué sistema operativo usa?**
   (Contestar sólo si tiene teléfono móvil)
   Marca solo un óvalo.

- ( ) Android
- ( ) iOS
- ( ) Windows Phone
- ( ) BlackBerry
- ( ) OS Otro: _____

10. **Si tiene tablet, ¿qué sistema operativo usa?**
    (Contestar sólo si tiene tablet)
    Marca solo un óvalo.

- ( ) Android
- ( ) iOS
- ( ) Windows
- ( ) Otro: _____

11. **¿Qúe tipo de dispositivo cree que es mejor para su uso por niños en edad preescolar (3-6 años)?** *
    Marca solo un óvalo.

- ( ) Tablet
- ( ) Teléfono móvil
- ( ) Los dos

12. **¿Encuentra adecuado que niños en edad preescolar (3-6 años) usen móviles y tablets?** *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

Pasa a la pregunta 13.

Aprendizaje y aplicaciones infantiles (I)

13. **¿Qué modelo de aprendizaje de la lectoescritura cree que es mejor para niños en edad preescolar?** *

Marca solo un óvalo.

- Modelo tradicional (basado en la memorización y repetición del alfabeto en orden de diccionario)
- Nuevos modelos (orden de aprendizaje basado en la facilidad de trazo y pronunciación, uso de pictogramas…)

14. **¿Alguna vez ha instalado aplicaciones para niños en su tablet o teléfono móvil?** *

Marca solo un óvalo.

- Sí *Pasa a la pregunta 15.*
- No *Pasa a la pregunta 18.*

Pasa a la pregunta 18.

Uso de aplicaciones infantiles

15. **¿Qué tipo de aplicaciones infantiles ha instalado o usado?** *

(Puede marcar más de una opción)
Selecciona todos los que correspondan.

- [ ] Entretenimiento
- [ ] Educativa
- [ ] Otro: _____

16. **Las aplicaciones instaladas eran sobretodo...** *

Marca solo un óvalo.

- Gratuitas
- De pago
- Freemium (descarga inicial gratuita y uso limitado, con acceso a más funcionalidades previo pago)

17. **¿Dónde ha usado preferentemente estas aplicaciones?** *

Marca solo un óvalo.

- Casa
- Coche
- Otro: _____

Pasa a la pregunta 18.

Aprendizaje y aplicaciones infantiles (II)

18. **¿Usaría una aplicación infantil de aprendizaje de la lectoescritura dirigida a niños en edad preescolar?** *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No
- Tal vez

19. **¿En qué tipo de dispositivo usaría una aplicación de aprendizaje de la lectoescritura para preescolares?** *

Marca solo un óvalo.

- Tablet
- Teléfono móvil

20. **¿Pagaría por una aplicación de aprendizaje de la lectoescritura ?** *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

21. **¿Cree que es adecuado que una aplicación infantil de aprendizaje de lectoescritura incluya publicidad?** *

Marca solo un óvalo.

- Sí
- No

22. **Si ha usado o conoce aplicaciones de aprendizaje de la lectoescritura, ¿podría indicarnos sus nombres?**

(Puede nombrar aplicaciones de este tipo aunque solo haya leído u oído hablar de ellas)

_____

_____

Pasa a "Agradecimientos."

Agradecimientos

Muchas gracias a todos los que han llegado hasta aquí y participado en esta encuesta. Ya sólo queda darle al botón "Enviar" para guardar las respuestas.

8.2.Resultats del qüestionari

Les respostes al qüestionari es troben en el següent document Excel adjunt:

TFG - DESARROLLO
DE APLICACIONES M

9. Fonts d'informació

El gran libro de android, 5ª ed
Jesus Tomás, Editorial Marcombo, 2017

Aprender a programar android con 100 ejercicios, 1ª ed.
Ramón Serrano, Pablo Fernandez de la Puente, Alvaro Vázquez y Juan Antonio Gómez
ISBN 978-84-267-2405-2, Editorial Marcombo, 2016

Programacion Android
Ed Burnette
ISBN 978-84-415-2876-5, Anaya Multimedia, 2010

Diseño de Interfaces en Aplicaciones Móviles
Sebastian Serna, César Pardo
ISBN 978-84-9964-615-2, RA-MA Editorial, 2016

Freepik
Graphic Resources S.L.
http://www.freepik.es

Android desde cero (Con android Studio)
José Dimas Luján Castillo
https://www.youtube.com/playlist?list=PLh_neeN4BQCmX4jC9pR_DgZVJ8a4PRMca

Buenas prácticas usando Fragments en Android
Santi Martinez
http://gpmess.com/blog/2014/04/16/buenas-practicas-usando-fragments-en-android/

ANDROID - CANVAS
Codigo Eptadex
https://www.youtube.com/channel/UCiKvy7qwqa1e0bkvTQiN9PQ

Curso de Programación en Android
SGOLIVER.NET
http://www.sgoliver.net/blog/curso-de-programacion-android/

Curso Android: Indice De Contenido
Hermosa Programacion
http://www.hermosaprogramacion.com/android/

Como programar el TABS HOST en Android Studio.
Trucos Android Studio
http://trucosandroidstudio.blogspot.com.es/2015/04/como-programar-tabs-en-android-studio.html

Biblioteca de compatibilidad de Android 23.2
Programa con Google
https://desarrolladores.googleblog.com/2016/03/biblioteca-de-compatibilidad-de-android.html

Android custom dialog example
Mkyong.com
https://www.mkyong.com/android/android-custom-dialog-example/

Curso Programación Android
codigofacilito
https://www.youtube.com/playlist?list=PLpOqH6AE0tNjZdEeWgHvxkXoeoPCvDGPL

Draw in Canvas by finger, Android
StackOverflow
https://stackoverflow.com/questions/16650419/draw-in-canvas-by-finger-android

Curso de Android desde Cero
Formando Código
https://www.youtube.com/channel/UCRI-MRj0VCloQhXM_TXNymg

Desarrollo de Aplicaciones para Android II
David Robledo Fernández
http://descargas.pntic.mec.es/mentor/visitas/DesarrolloAppsAndroidII.pdf

Diseño de móviles & tablets: las diferentes densidades
Un Tipo Digital
http://www.untipodigital.com/diseno-de-moviles-tablets-las-diferentes-densidades/

Iconografía
Desarrollador Android
http://desarrollador-android.com/diseno/estilo-2/iconografia/

Material Design
Google, Inc
https://material.io