

Les mans també parlen

Diseño e implementación de un juego para móvil de aprendizaje en Android Studio

Sergio Arturo Gallo Cardenas

Resumen— Existen aplicaciones para aprender idiomas en sus ratos libres y esas aplicaciones han tenido mucho éxito y el lenguaje de signos es un idioma, por lo tanto también se puede aprender desde el móvil. Y he podido comprobar que existen varias aplicaciones para aprender este lenguaje, lo que no existe una aplicación para aprender este lenguaje en catalán. La diferencia de una aplicación que hay entre el lenguaje de signos y otro idioma como el inglés o el japonés es que para aprender el lenguaje de signos se necesitan muchas imágenes e imágenes en movimiento para poder aprender este lenguaje. Y este lenguaje lo querría aprender cualquier persona, como un familiar o amigo que tenga a alguien con una discapacidad auditiva, o una persona que solo quiera aprender este lenguaje por diversión.

Palabras clave— Aprentatge de signes, Les mans també parlen, Android Studio, Android, llenguatge de signes.

Abstract— There are applications for learning languages in about books and these applications have been very successful and sign language is a language, therefore it can also be learned from a mobile phone. And I have verified that there are several applications to learn this language, which does not exist an application to learn this language in Catalan. The difference of an application that exists between sign language and other languages such as English or Japanese is that for learning sign language Many images and moving images are needed to learn this language. And this language I want to learn anyone, like a family member or friend who cares for someone with a hearing impairment, or a person who just wants to learn this language for fun.

Index Terms— Sign learning, Les mans també parlen, Android Studio, Android, Sign language.



1 INTRODUCCIÓN

El lenguaje de signos es el lenguaje de gestos con las manos con el cual se pueden comunicar las personas con discapacidad auditiva y/o con dificultad en el habla.

En España el lenguaje de signos empezó desde el siglo XVI, cuando un monje les enseñó a niños sordos a comunicarse entre ellos [16]. Pero de hecho el lenguaje de signos se utiliza desde mucho antes en otras partes, por ejemplo, en las tribus de norteamericanas hablaban diferentes lenguas así que se comunicaban por medio de signos para poder entenderse[15].

Actualmente en España hay más de 1.064.000 de personas con alguna discapacidad auditiva [16], y estas personas tienen familia y amigos con las que tienen problemas para comunicarse.

Aprender el lenguaje de signos es costoso y se necesita utilizar mucho tiempo, pero actualmente existen muchas aplicaciones para aprender el lenguaje de signos sin tener

que ir a clases. Aún así todas las aplicaciones que he podido encontrar están en español, no hay ninguna en catalán y esta app pretende rellenar este vacío.

Mi app se llama “Les mans també parlen”, es un juego para aprender el lenguaje de signos en catalán y está dirigido a estos familiares y amigos que tengan a alguien con este problema auditivo, y por supuesto también a personas que quieran aprender este lenguaje. Esta app tiene un lenguaje sencillo ideal para principiantes para que puedan divertirse aprendiendo, y es fácil uso.

Una de las diferencias de mi app con el resto de apps es el hecho de que tiene un apartado de frases, con lo cual el usuario aprenderá a formar frases con los signos aprendidos, además de tener también una opción el que te pregunta sobre las palabras aprendidas en todos los temas.

2 ESTADO DEL ARTE

Existen varias app para aprender el lenguaje de signos en castellano, pero no en catalán y también hay webs que muestran los signos, en este caso hay algunas webs en castellano y en catalán.

Las apps que he podido encontrar son:

- E-mail de contacto: sergioux84@gmail.com
- Mención realizada: *Enginyeria del Software*
- Trabajo tutorizado por *Gemma Sanchez Albaladejo (Departamento de Ciencias de la computación)*
- Curso 2019/20

¡Dilo con las manos! [9], de este juego lo que me ha gustado es el patrón de desbloqueo de palabras cada vez que aciertas una palabra en el test.

Lo que no me ha gustado es que los signos que requieren movimiento se muestran por imágenes y no por videos o gif.

Kitsord – Lengua de señas [10], de este juego me ha gustado que haya gif en los signos con movimiento, además de que tiene un sistema de cartas giratorias, lo cual ayuda a repasar el tema.

Lo que no me ha gustado es que tiene todas las palabras desbloqueadas

Aprende lenguaje de señas [11], de este juego lo que no me gusta es que no posee ningún método para que el usuario quiera seguir estudiando, ni se pruebe a sí mismo si sabe o no el temario.

Lenguaje de señas para principiantes [12], de este juego lo que no ademas que es como el anterior que no tiene nada bueno que destacar, al igual que carece de métodos para que el usuario se pruebe a si mismo, tiene mucha publicidad

Dilo en señas [13], este juego reproduce los signos en movimiento por videos y tiene un aspecto amigable.

Lo que no me ha gustado es su sistema de puntuación que no queda claro si has acertado la pregunta o no, no es muy intuitivo.

Lenguaje de signos en catalán [4], en esta página web muestra los signos y como hacer frases con los signos aprendidos , lo único malo es que no tiene ejercicios para practicar lo aprendido.

Según he visto en todas las apps y web que ya existen sobre este tema, siempre les falta algo para que estén completos, y estos defectos de las aplicaciones y páginas web a motivado la creación de este proyecto porque intento que no tenga las carencias que tienen los otros para que así el usuario pueda aprender de forma completa y divertida el lenguaje de signos en catalán.

3 OBJETIVOS

El objetivo principal de este proyecto es crear una app que permita leer el lenguaje de signos en catalán de forma intuitiva y amena. Que motive al usuario a seguir aprendiendo y que permita al usuario aprender en sus ratos libres como haciendo en el transporte público o mientras toma un café.

Para que esta app tenga estas características, se han de cumplir una serie de objetivos:

- Al principio que tenga un splash y que te pida el nombre para poder inscribirte y así poder guardar su progreso
- Tener un menú inicial con diferentes tipos de juego que permita fomentar el aprendizaje y poder repasar lo aprendido, los tipos de juegos

será: Jugar, Questionari, Frases y Curiositats

- Dentro de **Jugar** se puede elegir uno de los temas disponibles y en cada tema hay la posibilidad de jugar tres tipos de exámenes: Test, Repte y Escrit
- El examen tipo **Test** muestra cuatro palabras de forma aleatoria con sus imágenes/gif correspondientes y hay ocho preguntas, dos preguntas por palabra y si contestas bien las dos preguntas se desbloquea esta palabra, lo cual comprueba que el usuario ha aprendido de verdad dicha palabra. Entre las cuatro palabras que muestra si hay más de tres palabras desbloqueadas muestra dos palabras aún por desbloquear y dos bloqueadas, lo cual ayuda al usuario a repasar las palabras aprendidas.
- El examen tipo **Repte** es un cuestionario en el que te puede preguntar todas las palabras del tema elegido anteriormente y si logra responder correctamente todas las preguntas dos veces desbloqueará un trofeo nuevo.
- En el examen tipo **Escrit** te muestra una imagen aleatoria correspondiente al tema elegido anteriormente y el usuario tiene que escribir qué palabra coincide con la frase.
- En la opción **Questionari** te preguntará de forma aleatoria una a una todas las palabras que ya están desbloqueadas de todos los temas, lo cual ayudará al usuario a repasar lo aprendido.
- Tener una opción de **Frases** que muestra una lista con las distintas frases disponibles, al elegir una frase te muestra en la parte de arriba las imágenes/gif por las que está formada esta frase a excepción de una palabra, y en la parte de abajo te muestra las diferentes opciones para poder completar la frase.
- Tener un apartado de **Perfil** en el que se puede ver el progreso del usuario en forma de porcentaje según una media de cantidad de palabras por tema que has desbloqueado y también los trofeos que ha ido desbloqueando. Los trofeos que hay en este juego son los trofeos por desbloquear todas las palabras del tema y conseguir terminar el examen tipo Repte, esto motiva al usuario a que siga jugando y aprendiendo.
- Este juego también tiene rangos: Principiant, Intermedi, Avançat y Mestre, todos los rangos tienen de una a tres estrellas, a excepción del rango Mestre, y el usuario puede subir de nivel mientras más trofeos consiga desbloquear, lo cual también ayudará a motivar al usuario a aprender. El usuario empezará con el rango de Principiant con una estrella y según vaya desbloqueando palabras irá aumentando hasta tres estrellas y después aumentará su rango.

4 METODOLOGÍA DEL TRABAJO

Durante la realización de todo el proyecto y el cumplimiento de los objetivos, se ha usado la

metodología en espiral, que es usado para proyectos que empiezan siendo pequeños, y conforme se van investigando los riesgos se van agrandando poco a poco.

Esta metodología consta de cuatro fases:

- Planificación, en la que se determinan los objetivos y el alcance del ciclo. En cada iteración, se van añadiendo más funcionalidades a la app.
- Análisis de Riesgo, evaluaremos todo lo que pueda afectar a la app según vaya avanzando y añadiendo más cosas.
- Implementación, se desarrolla y valida lo añadido al proyecto.
- Evaluación, antes de dar otra vuelta en la espiral, se analiza y se corrigen los bugs que ha podido dar las implementaciones



He seguido este método porque al principio no se tenía claro todo el contenido que tendría esta app. Y al haber tantos tipos de juego para aprender, lo mejor era implementarlos e ir probando poco a poco según la implementación, aunque eso llevará más tiempo.

5 PLANIFICACIÓN

En esta planificación no tengo planificado el tiempo para aprender las diferentes herramientas, como el Android Studio, Photoshop o Giphy.

Se estudió distintos lenguajes y plataformas, como Python, Android Studio/Java, Android 4 basic, React Native.

De todos estos lenguajes/plataforma elegido Android Studio/Java, porque es uno de los lenguajes/plataforma que hemos podido tratar en clase y me gustaria profundizar mas en esto. Además, que hay mucha documentación con la que puedo aprender y me ayudará a diseñar con mayor facilidad la aplicación. Y será compatible con la mayor cantidad de dispositivos android.

Actividad	Inicio	Final
Estudio de la aplicación	02/03/2020	08/03/2020
Prototype	09/03/2020	10/03/2020
Realizacion del proyecto		
- Diseño del software - Creación de los diferentes menús	11/03/2020	12/03/2020
- Diseño del software - Creación de imágenes/gif	04/05/2020	30/05/2020
- Desarrollo del software - Aplicación móvil	12/03/2020	30/05/2020
Fases de pruebas		
- Testing - Test módulos funcionales	01/06/2020	02/06/2020
- Testing - Test resultados	02/06/2020	03/06/2020
- Testing - Exploración aplicación	01/06/2020	10/06/2020
- Arreglos de Bug	01/06/2020	10/06/2020
Fase Final		
- Documentación	01/06/2020	28/06/2020
- Prueba de aplicación con usuario real	10/06/2020	13/06/2020

6 DESARROLLO

Para poder desarrollar este proyecto he tenido que aprender previamente el lenguaje de signos en catalán, y posteriormente analizar, diseñar y desarrollar la aplicación.

A continuación explicaré los distintos pasos.

6.1 Estudio del lenguaje de signos en catalán

Para crear los gif, he tenido que estudiar las distintas aplicaciones y páginas web que existen, que ya he explicado anteriormente. Y luego me he grabado en video haciendo los distintos signos con las manos y luego he usado el Photoshop para crear los gif, he usado el Photoshop porque con este programa me permite pasar el video a muchas imágenes, y al crear el gif me permite modificar el tiempo de reproducción de imagen a imagen. Lo cual ayudará a que el gif se viera más lento y el usuario pueda apreciar mejor los movimientos y le quede más claro. Lo malo de este método, es que me llevaba mucho tiempo, porque los gif creados tenían mucha calidad y su tamaño era muy grande de hasta 10MB y si no bajaba la calidad la app iba a ocupar mucho espacio. Por eso he tardado más en crear los gif de lo que tenía planeado. También he usado la aplicación web de Giphy para crear los gif lo cual ha acelerado la creación de gif porque aunque no creaba los gif con ese retraso en los fotogramas se creaba más rápido y con un tamaño adecuado.

6.2 Toma de requisitos

A continuación, se enumeran los requisitos funcionales y no funcionales que determinarán el comportamiento del sistema.

6.2.1 Requisitos funcionales

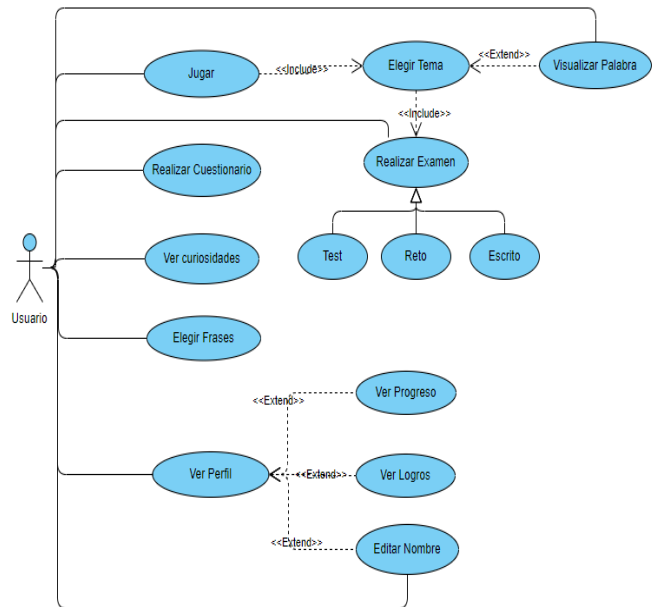
- **RF1:** El sistema permitirá al usuario cambiar el nombre siempre que quiera.
- **RF2:** El sistema irá desbloqueando las palabras según el usuario vaya avanzando.
- **RF3:** El sistema permitirá al usuario ver en su perfil su progreso en el juego y los logros que ha conseguido.
- **RF4:** El usuario podrá escuchar cómo se pronuncia cada palabra que hay en los módulos en el Sistema
- **RF5:** El sistema avisará al usuario cuando una palabra esté bloqueada y no se pueda visualizar.
- **RF6:** El usuario podrá visualizar cada palabra desbloqueada del sistema.
- **RF7:** El sistema deberá mostrar un mensaje de información cada vez que se logre desbloquear un nuevo módulo.
- **RF8:** El sistema contará con un diccionario de palabras y sus respectivos signos.

6.2.2 Requisitos no funcionales

- **NF1:** El sistema deberá procesar todas las imágenes/gif.
- **NF2:** Toda funcionalidad del sistema desde responder al usuario en menos de 10 segundos.
- **NF3:** El avance del juego deberá ser guardado por el sistema.
- **NF4:** El sistema debe poseer interfaces bien formadas.
- **NF5:** La aplicación no podrá ocupar de mas 5GB.
- **NF6:** El sistema debe ser desarrollado utilizando la plataforma Android Studio.

Este es el diagrama de casos de uso juntos a su descripción.

Caso de uso	Descripción
Escribir nombre	El usuario podrá escribir su nombre antes de empezar a jugar.



Jugar	El usuario podrá elegir la opción "Jugar" en el menú.
Elegir módulo	El usuario podrá elegir las distintas lecciones de la aplicación.
Visualizar palabra	El usuario dentro del módulo podrá elegir la palabra desbloqueada para ver la imagen/gif.
Realizar examen	El usuario dentro del módulo podrá elegir la opción "fer examen" de 2 formas distintas: "repte" y "test".
Realizar cuestionario	El usuario podrá elegir la opción "Cuestionari" en el menú principal
Ver curiosidades	El usuario podrá ver las curiosidades que se irán desbloqueando a medida vayan jugando
Elegir frases	El usuario podrá elegir esta opción en el menú principal

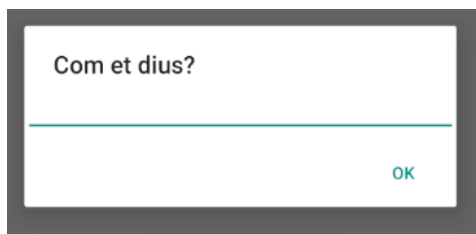
Ver perfil	El usuario podrá ver su perfil
Editar nombre	El usuario podrá editar su nombre dentro de su perfil

6.3 Diseño del Juego

Cuando abras la aplicación te mostrará el splash (Figura 1), y después si es la primera vez que usas la aplicación te pedirá tu nombre (Figura 2), y se guardará el nombre, aunque cierres la aplicación.



(Figura 1)



(Figura 2)

Una vez hayas escrito tu nombre se mostrará el menú principal (Figura 3), con las distintas opciones que dispone el juego.



(Figura 3)

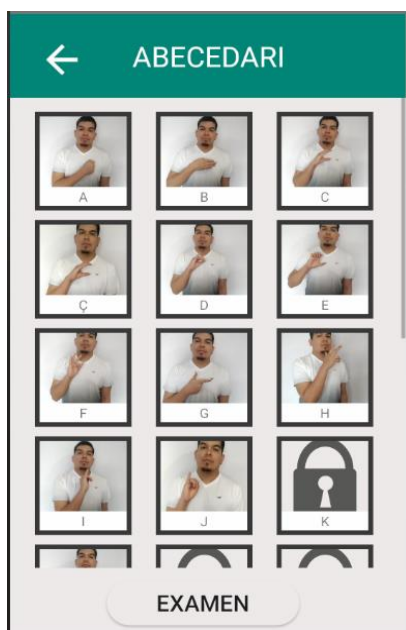
6.3.1 Opción Jugar

Al entrar en la opción **Jugar** se podrá ver los distintos módulos disponibles (Figura 4).



(Figura 4)

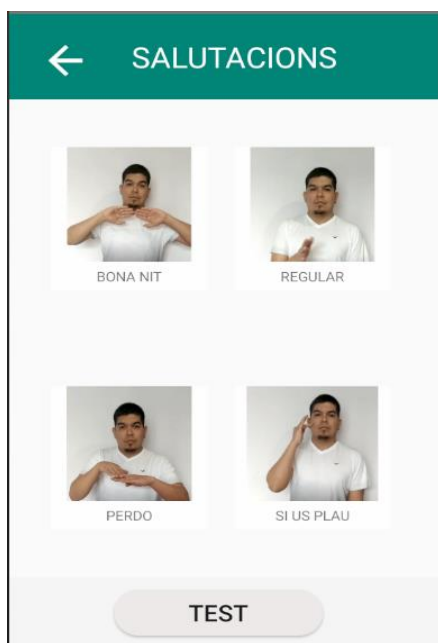
Dentro de cada módulo contendrá las distintas palabras a aprender (Figura 5). En un principio todas estarán bloqueadas y conforme el usuario juegue las irá desbloqueando. Una vez desbloqueada una palabra se puede elegir la imagen de esta y se agrandará para poder verla mejor, y al seleccionar la imagen agrandada esta se hará más pequeña hasta desaparecer. Más adelante se va a explicar el método de juego para desbloquearlas y los distintos métodos que se había pensado desarrollar.



(Figura 5)

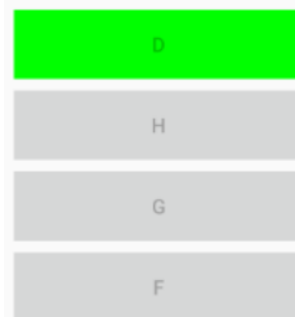
6.3.2 Tipos de Examen

Como explicado anteriormente en el examen tipo **Test** lo que hace es mostrarte de forma aleatoria cuatro palabras para luego hacerte un examen tipo test sobre estas palabras (Figura 6).

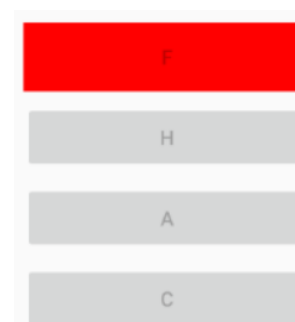


(Figura 6)

Si se contesta de forma correcta la pregunta esta se cambiará de color verde (Figura 7) y en caso contrario se cambiará a color rojo (Figura 8), y los demás botones que contienen las otras respuestas se deshabilitarán para que no se pueda cambiar la respuesta y después de dos segundos se cambiará de pregunta mostrando otra imagen/gif diferente.

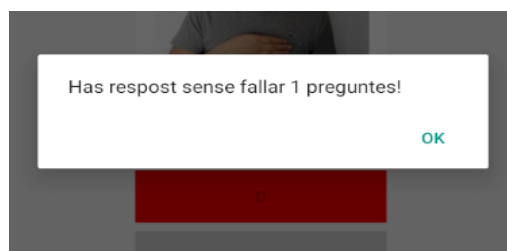


(Figura 7)



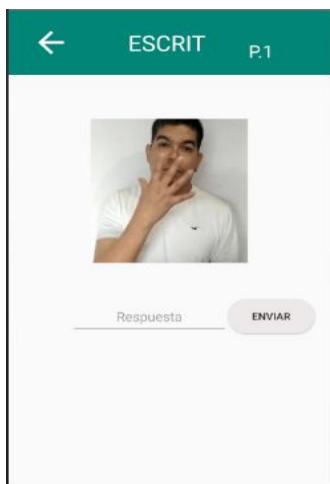
(Figura 8)

En el examen tipo **Repte**, muestra la imagen del signo con sus 4 opciones y si aciertas pasa a la siguiente pregunta y si fallas el juego se da por terminado y te muestra la cantidad de preguntas acertadas (Figura 9).



(Figura 9)

El tipo **Escrit**, muestra un gif de una palabra, y debajo de este un cuadro de diálogo en el que se escribirá la respuesta, si la respuesta es acertada el botón de **enviar** se pondrá de color verde y dirá Correcto, en caso contrario se pondrá en color rojo y dirá Incorrecto (Figura 10).



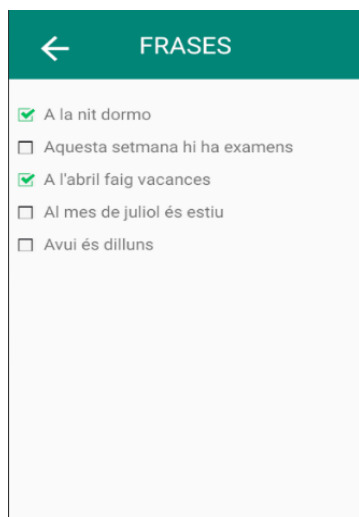
(Figura 10)

6.3.3 Opción Questionari

En este modo de juego podrás hacer un examen tipo test de todas las palabras que se haya desbloqueado hasta el momento. Y al final de todo cuando hayas contestado a todas las preguntas te mostrará un mensaje con los resultado, la cantidad de respuestas correctas e incorrectas.

6.3.4 Opción Frases

En este modo te muestra una lista con frases ya existentes en la aplicación (Figura 11), al seleccionar una de ellas pasará a la siguiente ventana se podrá ver las palabras formadas por esta frase a excepción de una, y abajo tendrás una serie de palabras a elegir para completar la frase (Figura 12). Al elegir hay una animación que va aumentando y disminuyendo las imágenes, según las vayamos eligiendo.



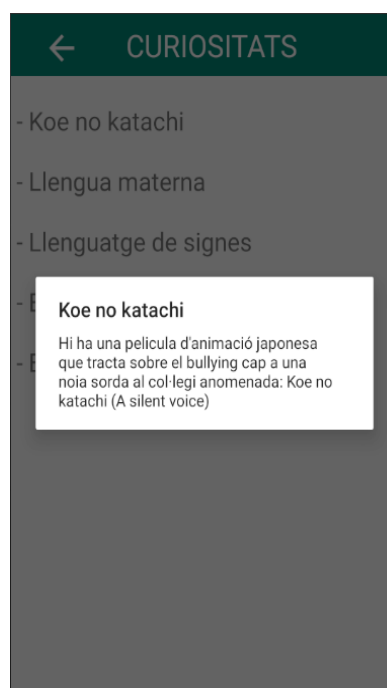
(Figura 11)



(Figura 12)

6.3.5 Opción Curiositats

En esta ventana se mostrará (Figura 13) ciertos datos sobre el lenguaje de signos o sobre la gente sorda.



(Figura 13)

6.3.5 Perfil

En este apartado del juego, el usuario podrá ver su progreso y trofeos desbloqueados.

En el apartado del progreso (Figura 14) como explicado antes consiste en mostrar al usuario su progreso en forma de porcentaje haciendo una media del total de palabras que hay disponibles en cada tema y comparándolo con la cantidad de palabras desbloqueadas.

PROGRÉS	TROFEUS
Abecedari	71%
Salutacions	15%
Colors	100%
Calendari	0%
Temps	4%

(Figura 14)

En el apartado de trofeos (Figura 15), el usuario puede ver los trofeos que ha ido desbloqueando, que como ya explicado antes hay tres tipos de trofeos, los que se consiguen desbloqueando todas las palabras, los que te informan cual es tu record en el examen tipo Repte, y el trofeo si has conseguido pasar el examen tipo Repte que consta en contestar todas las preguntas correctamente dos veces.

PROGRÉS	TROFEUS
¡Trofeu Bloquejat!	
¡Trofeu Bloquejat!	
¡Has completat els colors!	
¡Trofeu Bloquejat!	
¡Trofeu Bloquejat!	

(Figura 15)

6.4 Exploratory Testing

He realizado un test de exploratory testing, para comprobar si funciona bien cada funcionalidad de la aplicación.

Funcionalidad	Estado
Splash	Correcto
Aparece el recuadro para escribir tu nombre (primer uso)	Correcto
Menú principal	

<ul style="list-style-type: none"> Se muestra el nombre Escrito en la pantalla anterior correctamente 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Te muestra el rango Principiante (primer uso) 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Cambia de rango según va desbloqueando palabras 	Correcto
Opción Jugar	
<ul style="list-style-type: none"> Muestra los 5 temas disponibles 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Entrar al tema, todas las palabras bloqueadas (primer uso) 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Las palabras bloqueadas no se pueden maximizar 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Las palabras desbloqueadas se pueden maximizar 	Correcto
Elegir Examen	
<ul style="list-style-type: none"> El examen tipo test desbloqueado, y tipo reto y escrito bloqueados (sin haber desbloqueado las palabras) 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> El examen tipo test te muestra dos palabras ya desbloqueadas y dos palabras bloqueadas 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Las palabras desbloqueadas se muestran. 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> El examen tipo test te muestra cuatro palabras por desbloquear (cuando aún hay menos de 3 palabras desbloqueadas) 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> El examen tipo Escrito corrige las palabras tanto en minúscula y en mayúscula 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> El examen tipo Reto desbloquea el logro una vez acertadas todas las preguntas 	Correcto
Opción Cuestionario	
<ul style="list-style-type: none"> Opción bloqueada hasta que no se haya desbloqueado todas las palabras de un tema 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Te pregunta sobre las palabras desbloqueadas hasta el momento 	Correcto
Opción Frases	
<ul style="list-style-type: none"> Te muestra una lista de cinco frases con un recuadro vacío (primer uso) 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Al elegir una frase cambia de pantalla 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> En la nueva pantalla en la parte de arriba te muestra la frase elegida 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Te muestra tres opciones a elegir, junto con una imagen en forma de interrogante 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Una vez se ha contestado, el botón Enviar cambia de color rojo si es incorrecto 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Una vez se ha contestado, el 	Correcto

botón Enviar cambia de color verde si es correcto	
Opción Curiosidades	
<ul style="list-style-type: none"> Te muestra una lista de 5 puntos 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Al seleccionar una curiosidad aparece un recuadro con la información correspondiente 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Al acabar el cuestionario te muestra un mensaje con la cantidad de palabras que has contestado correctamente e incorrectamente 	Correcto
Opción Perfil	
<ul style="list-style-type: none"> Se puede editar el nombre 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Te muestra el progreso en forma de porcentaje 	Correcto
<ul style="list-style-type: none"> Te muestra los logros desbloqueados y bloqueados de forma correcta 	Correcto

6.4.1 Test con usuarios reales

También he podido probar este juego con cinco usuarios, que por desgracia por el virus COVID-19 no he podido probarlo con más personas.

Estos cinco usuarios eran personas de entre 28 – 30 años de diferentes estudios y trabajos: Veterinaria, Físico, Trabajador social, Farmacéutico y Médico.

A estos cinco usuarios les ha gustado mucho la aplicación aunque lo que no les ha gustado es que en el juego del Questionari no marque la respuesta correcta una vez que el programa te dice que te has equivocado, y que el tiempo de espera entre pregunta y pregunta es mucho, que alomejor habría que disminuir 0,5 segundos, porque da la impresión de que es lento.

Por todo lo demás les ha gustado mucho la aplicación y al menos tres de los cinco usuarios que han probado la aplicación se han quedado con ganas de seguir jugando y aprender el lenguaje de signos.

7 RESULTADOS

Como resultado de este proyecto se ha diseñado y desarrollado una aplicación para poder aprender el lenguaje de signos en catalán y puede ser usado por cualquiera, con cada examen, juegos y los trofeos desarrollados en la aplicación hace que el usuario se pueda divertir y motivar a que quiera seguir jugando y aprendiendo.

Se ha podido cumplir con todos los objetivos, al ser un juego sin la necesidad de internet se puede usar en cualquier momento, y como los exámenes de este juego no necesitas mucho tiempo para poder hacerlos, se puede jugar en los pequeños ratos libres que puede tener el usuario como hacienda cola, en el transporte público, etc.

8 CONCLUSIONES

Hay personas con problemas auditivos que tienen problemas para comunicarse con sus familiares y amigos, por eso he diseñado esta aplicación.

He podido diseñar una aplicación llamada *Les mans també parlen* para aprender el lenguaje de signos en catalán de forma divertida y de fácil uso.

Esta app tiene cinco temas a elegir y en cada uno de ellos se puede hacer tres tipos de exámenes que ayudará al usuario aprender y a repasar. Además de que cuenta con un cuestionario en el que entra todas las palabras que se han desbloqueado en todos los temas. Y una función de creación de frases.

Han probado esta aplicación cinco personas y les ha gustado además que se divertían mientras aprendían el lenguaje de signos, la aplicación se ha instalado de forma correcta y funciona correctamente en los cinco dispositivos.

Así que se puede decir que la app es un éxito.

Aunque podría haber algunas mejoras como, por ejemplo, que en cada tema además de tener la imagen/gif de las palabras tuviera también un botón para reproducir como se pronuncia cada palabra. Lo que ayudará a las personas con problemas auditivos a aprender como se pronuncia dicha palabra.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] [Sharedpreferences] (Fecha de último acceso Marzo 2020)
- [2] [Alertdialog] <https://www.youtube.com/watch?v=ZYwxmsPRo-Q> (Fecha de último acceso Marzo 2020)
- [3] [Android Studio] <https://developer.android.com/guide> (Fecha de último acceso Marzo 2020)
- [4] [Lenguaje de Signos en catalán] <https://transmediacatalonia.uab.cat/signem/index.php?idioma=es&plantilla=portada> (Fecha de último acceso Abril 2020)
- [5] [Lenguaje de Signos Abecedario] <https://www.youtube.com/watch?v=xMyGJev4yGY> (Fecha de último acceso Abril 2020)
- [6] [Orientación de la pantalla] <https://www.youtube.com/watch?v=65x6DNhiqY0> (Fecha de último acceso Mayo 2020)
- [7] [Pantalla de Carga] <https://www.youtube.com/watch?v=LyXo2ISvDD0> (Fecha de último acceso Mayo 2020)
- [8] [Estilo letra] <https://www.dafont.com/es/new.php> (Fecha de último acceso Mayo 2020)
- [9] [¡Dilo con las manos!] https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tfg.sergio.tfg_sergio_martin_leon (Fecha de último acceso Marzo 2020)

[10] [Kitsord – Lengua de señas]

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kitsord> (Fecha de último acceso Marzo 2020)

[11] [Aprende lenguaje de señas]

<https://play.google.com/store/apps/details?id=mimo.languaje.sign&hl=es> (Fecha de último acceso Marzo 2020)

[12] [Lenguaje de señas para principiantes]

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aestheticapps.signlanguageforbeginners&hl=es> (Fecha de último acceso Marzo 2020)

[13] [Dilo en señas]

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jaguarlabs.lsm&hl=es> (Fecha de último acceso Marzo 2020)

[14] [Programa de creación de diagramas de casos e uso]

<https://online.visual-paradigm.com/es/diagrams/solutions/free-use-case-diagram-tool/> (Fecha de último acceso Marzo 2020)

[15] [Información sobre lenguaje de signos]

https://es.wikipedia.org/wiki/Lengua_de_signos_americanana (Fecha de último acceso Junio 2020)

[16] [Información sobre lenguaje de signos]

<http://roismedical.com/el-origen-de-la-lengua-de-signos-espanola/#:~:text=El%20inicio%20de%20la%20lengua,sordera%20a%20comunicarse%20entre%20ellos.&text=La%20lengua%20de%20signos%20espa%C3%B1ola%20tiene%20un%20total%20de%20150.000%20usuarios.> (Fecha de último acceso Junio 2020)

[20signos%20espa%C3%B1ola%20tiene%20un%20total%20de%20150.000%20usuarios.](http://roismedical.com/el-origen-de-la-lengua-de-signos-espanola/#:~:text=El%20inicio%20de%20la%20lengua,sordera%20a%20comunicarse%20entre%20ellos.&text=La%20lengua%20de%20signos%20espa%C3%B1ola%20tiene%20un%20total%20de%20150.000%20usuarios.) (Fecha de último acceso Junio 2020)

[17] [Información sobre lenguaje de signos]

https://www.bbc.com/mundo/noticias/2014/08/140808_salud_cinc_o_cosas_que_no_sabe_sordera_lv (Fecha de último acceso Mayo 2020)

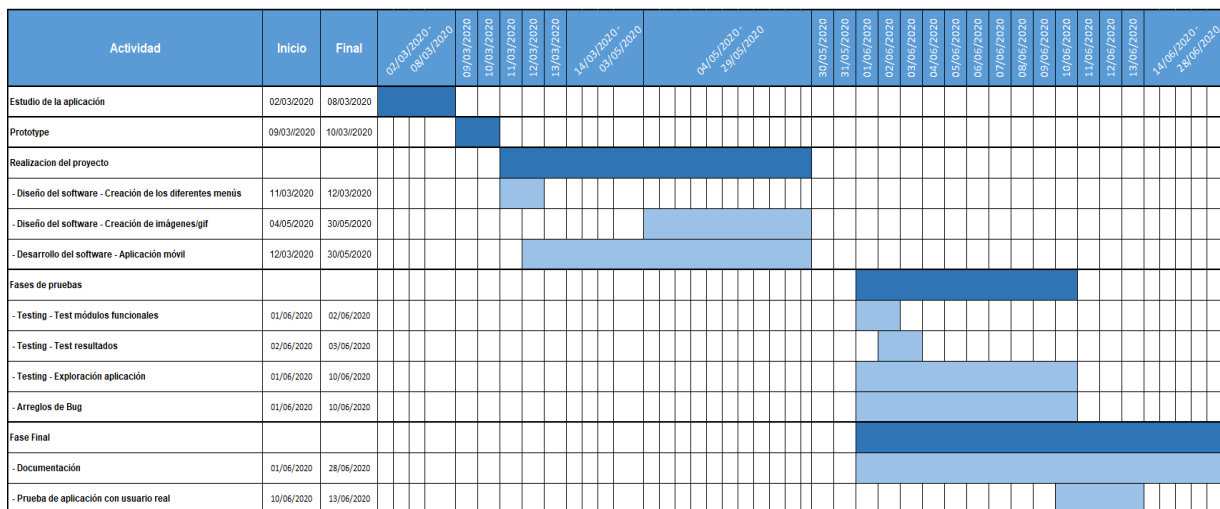
[18] [Herramienta de creación de GIF] <https://giphy.com> (Fecha de último acceso Junio 2020)

[19] [Estilo Botón]

<https://www.youtube.com/watch?v=plQIppqBcdOE> (Fecha de último acceso Mayo 2020)

APÉNDICE

A1. Diagrama de Gantt



A2. Prototype

