



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica
Superior d'Enginyeria
Informàtica

Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Informàtica
Universitat Politècnica de València

Desenvolupament d'una aplicació mòbil per a la planificació de l'estudi musical

Treball Fi de Grau

Grau en Enginyeria Informàtica

Autor: Jordi Belda Felipe

Tutor: María Luisa Llorens Agost

2019-2020

Agraïments

Després d'un llarg període de treball, vull donar les gràcies a tot el món que ha estat al meu costat recolzant-me. En primer lloc, m'agradaria agrair a la meua tutora del TFG el seu interès i temps dedicat al meu treball, ha estat un pilar fonamental en la realització d'aquest projecte. Per altra banda, agrair als *testers* Joan, Sergio, Pep, Àngel i en especial a Salva, qui ha estat des d'un principi compromès amb Daily Practice. A més, vull agrair a totes les persones que d'alguna manera m'han ajudat a realitzar aquest treball, entre elles Adrià, Alejandro i Miguel. Per últim, vull agrair tot el suport de la meua família al llarg dels anys d'estudi, en especial agrair a Paula i Cecília les dues referències de valentia, constància i treball a la meua vida.



Resum

Els músics dediquen diàriament molt de temps a l'estudi de l'instrument. És habitual que si no tenen una bona planificació i no aprofiten el temps adequadament, no obtinguen els resultats esperats. Per aquest motiu, és necessària una eina que els ajude a optimitzar el seu temps d'estudi per tal d'obtindre els resultats desitjats.

Aquest Treball Fi de Grau (TFG) té com a objectiu principal ajudar als instrumentistes musicals en el seu dia a dia, desenvolupant una aplicació mòbil per a la planificació diària del temps dedicat a l'estudi musical.

Les funcionalitats principals de l'aplicació són:

- crear sessions d'estudi, classificant cada part de la sessió en tècnica, estudis i obres
- mesurar el temps dedicat a cada part de l'estudi amb un temporitzador
- emmagatzemar les sessions passades fent ús d'un calendari
- proporcionar un test d'autoavaluació per tal de recollir la satisfacció del músic després de cada sessió
- generar informes diaris, setmanals o mensuals

Actualment, existeixen al mercat diferents aplicacions que cobreixen aquestes funcionalitats per separat, però no hi ha cap que les integri totes. En aquest TFG, es realitza una revisió de l'estat de l'art per tal d'identificar les característiques més rellevants, fent una comparativa per extraure les indispensables per a la nostra aplicació i, així, proporcionar als músics una solució integrada que facilite i optimitze la planificació del seu estudi.

Partint de l'anàlisi i especificació de requisits, l'aplicació es desenvolupa fent ús de l'entorn de programació Android Studio.

Per últim, es realitzen proves d'usabilitat amb músics amb diferent nivell d'experiència en l'ús d'aplicacions mòbils per a la planificació de l'estudi musical.

Paraules clau: aplicació mòbil, Android, planificació, músic, estudi



Resumen

Los músicos dedican diariamente mucho tiempo al estudio del instrumento. Es habitual que si no tienen una buena planificación y no aprovechan el tiempo adecuadamente no obtengan los resultados esperados. Por este motivo, es necesaria una herramienta que los ayude a optimizar su tiempo de estudio con la intención de obtener los resultados deseados.

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) tiene como objetivo principal ayudar a los instrumentistas musicales en su día a día desarrollando una aplicación móvil para la planificación diaria del tiempo dedicado al estudio musical.

Las funcionalidades principales de la aplicación serán:

- crear sesión de estudio clasificando cada parte de la sesión en técnica, estudio u obras
- medir el tiempo dedicado a cada sesión de estudio con un temporizador
- almacenar las sesiones pasadas haciendo uso de un calendario
- proporcionar un test de autoevaluación para obtener la satisfacción del músico después de cada sesión
- generar informes diarios, semanales o mensuales

Actualmente, existen en el mercado diferentes aplicaciones que cubren estas funcionalidades por separado, pero no hay ninguna que las integre todas. En este TFG, se hace una revisión del estado del arte para identificar las características más relevantes, realizando una comparativa para extraer las indispensables para nuestra aplicación y, así, proporcionar a los músicos una solución integrada que facilite y optimice la planificación de su estudio.

Partiendo de un análisis y especificación de requisitos, la aplicación se desarrolla haciendo uso del entorno de programación Android Studio.

Se realizan pruebas de usabilidad con músicos que tienen diferentes niveles de experiencia en el uso de aplicaciones móviles para la planificación del estudio musical.

Palabras clave: aplicación móvil, Android, planificación, músico, estudio

Abstract

Musicians employ most of their study time practising with musical instruments. Usually, lack of planning and a non-optimal study time distribution lead to not achieving their expected results. That is why a tool that helps musicians to optimize their time and get the most out of it results necessary.

This final project aims to help instrumentalists with their work programmes by developing a mobile application that schedules their daily time dedicated to the study of music.

The principal features of the application are:

- To create study sessions classifying each part of it into technic, study or musical pieces
- To time the duration of each study session with a timer
- To store all sessions using a calendar
- To provide self-evaluation tests that measure the satisfaction of the musician about each concluded session
- To generate reports with daily, weekly and monthly information

Nowadays, there are different applications that cover these features separately, however, there is not any application that incorporates all of them. This final project comprises a general revision of the state of the art with the aim of identifying its most relevant features comparing them in order to extract the ones that are indispensable for our application. Thus, it will provide musicians with a tool that facilitates and optimizes their study planning.

Starting from an analysis and requirements specification, the application runs in an Android Studio programming environment.

Several usability tests are done by musicians with different levels of knowledge about mobile applications that plan musical study.

Keywords: mobile application, Android, planning, musician, study.



Índex de continguts

1.	Introducció	15
1.1.	Motivació	15
1.2.	Objectius	16
1.3.	Impacte esperat	16
1.4.	Metodologia	17
1.5.	Estructura	17
2.	Estat de l'art	19
2.1.	Sistemes operatius en dispositius mòbils	19
2.2.	Aplicacions relacionades	20
2.2.1.	Multi Timer Stopwatch	20
2.2.2.	MyTractice	20
2.2.3.	Musician's Diary	21
2.2.4.	Praxis: Music Practice Journal	21
2.3.	Crítica a l'estat de l'art	21
3.	Anàlisi del problema	25
3.1.	Possibles solucions	25
3.1.1.	Plataforma	25
3.1.2.	Emmagatzematge	26
3.2.	Solució proposada	27
3.3.	Especificació de requisits	28
3.3.1.	Requisits funcionals	28
3.3.2.	Requisits no funcionals	37
3.4.	Prototips	38
3.5.	Pla de treball	40
3.6.	Pressupost	41
3.7.	Anàlisi de riscos	42
4.	Disseny de la solució	45
4.1.	Arquitectura del sistema	45
4.2.	Disseny detallat	46
4.2.1.	Diagrama de classes	46
4.2.2.	Diagrama entitat-relació	47
4.3.	Tecnologia utilitzada	49
4.3.1.	Android Studio	49
4.3.2.	Java	49



4.3.3.	XML	50
4.3.4.	Azure App Service	50
4.3.5.	Azure SQL Server i SQL Database	50
4.3.6.	PHP	50
4.3.7.	Filezilla	50
4.3.8.	Brackets	51
4.3.9.	Adobe XD	51
4.3.10.	Adobe Illustrator	51
4.3.11.	Draw.io	51
4.3.12.	Trello	51
4.3.13.	PHPUnit	51
4.3.14.	Font Awesome	52
5.	Desenvolupament de la solució	53
5.1.	Organització	53
5.1.1.	Sprint 0	54
5.1.2.	Sprint 1	55
5.1.3.	Sprint 2	55
5.1.4.	Sprint 3	56
5.1.5.	Sprint 4	56
5.1.6.	Sprint 5	57
5.2.	Implementacions importants	57
5.2.1.	Menú. Canvi de Activity a Fragment	57
5.2.2.	Calendari amb esdeveniments	58
5.2.3.	Temporitzador	58
5.3.	Exemple de funcionament	59
6.	Proves	69
6.1.	Proves unitàries	69
6.2.	Validació amb usuaris	71
7.	Conclusions	73
8.	Treballs futurs	75
	Referències	77
	Glossari	79
	Annex 1 Temporitzador	81
	Annex 2 Formulari	85
	Annex 3 Respostes formulari final	89



Índex de figures

Figura 1 Sistemes operatius mòbils en Espanya [4]	19
Figura 2 Casos d'ús gestió d'usuaris	29
Figura 3 Casos d'ús gestió de sessió	31
Figura 4 Casos d'ús gestió del calendari	36
Figura 5 Casos d'ús gestió dels informes	37
Figura 6 Esbós a paper	38
Figura 7 Mockup realitzat amb Adobe XD	39
Figura 8 Diagrama de Gantt	40
Figura 9 Arquitectura client-servidor 3 capes	45
Figura 10 Diagrama de classes	47
Figura 11 Diagrama entitat-relació	48
Figura 12 Trello. Tauler TFG	53
Figura 13 Trello. Detall tauler	54
Figura 14 Trello. Sprint 0	54
Figura 15 Trello. Sprint 1	55
Figura 16 Trello. Sprint 2	55
Figura 17 Trello. Sprint 3	56
Figura 18 Trello. Sprint 4	56
Figura 19 Trello. Sprint 5	57
Figura 20 Comparativa menú	58
Figura 21 Inici de sessió	59
Figura 22 Crear usuari	59
Figura 23 Llistar sessions	60
Figura 24 Crear sessió	60
Figura 25 Nova categoria	61
Figura 26 Editar sessió	61
Figura 27 Llistar seccions	62
Figura 28 Executar secció	62
Figura 29 Finalitzar secció	63
Figura 30 Autoavaluació	63
Figura 31 Calendari	64
Figura 32 Perfil	64
Figura 33 Estadístiques	65
Figura 34 Demanar informe web	65



Figura 35 Correu electrònic generat automàticament	66
Figura 36 Dashboard	66
Figura 37 Dashboard (continuació)	67
Figura 38 Prova jslogin.php	70
Figura 39 Resultat prova jslogin.php	70
Figura 40 Formulari: presentació	85
Figura 41 Formulari: preguntes generals	85
Figura 42 Formulari: preguntes generals (continuació)	86
Figura 43 Formulari: usabilitat de Daily Practice	87
Figura 44 Formulari: millores interessants	88
Figura 45 Resposta pregunta general 1	89
Figura 46 Resposta pregunta general 2	89
Figura 47 Resposta pregunta general 3	89
Figura 48 Resposta pregunta general 4	90
Figura 49 Resposta pregunta general 5	90
Figura 50 Resposta usabilitat Daily Practice (preguntes de la 1 a la 5)	90
Figura 51 Resposta usabilitat Daily Practice (preguntes de la 6 a la 10)	91
Figura 52 Resposta millores interessants 1	91
Figura 53 Resposta millores interessants 2	91
Figura 54 Resposta millores interessants 3	92

Índex de taules

Taula 1 Comparativa funcionalitats	23
Taula 2 Comparació plataformes	26
Taula 3 Comparació tipus d'emmagatzematge	27
Taula 4 Cas d'ús iniciar sessió	29
Taula 5 Cas d'ús tancar sessió	29
Taula 6 Cas d'ús registrar usuari	30
Taula 7 Cas d'ús editar dades de l'usuari	30
Taula 8 Cas d'ús crear tipus d'estudi	31
Taula 9 Cas d'ús afegir secció	32
Taula 10 Cas d'ús esborrar secció	32
Taula 11 Cas d'ús crear sessió d'estudi	32
Taula 12 Cas d'ús llistar sessions d'estudi	33
Taula 13 Cas d'ús editar sessió	33
Taula 14 Cas d'ús llistar seccions d'estudi	34
Taula 15 Cas d'ús executar secció d'estudi	34
Taula 16 Cas d'us saltar secció	34
Taula 17 Cas d'ús reiniciar secció	35
Taula 18 Cas d'ús pausar secció	35
Taula 19 Cas d'ús reprendre secció	35
Taula 20 Cas d'ús autoavaluació	35
Taula 21 Cas d'ús visualitzar calendari	36
Taula 22 Cas d'ús visualitzar històric d'un dia	36
Taula 23 Cas d'ús seleccionar dia	36
Taula 24 Cas d'ús visualitzar d'estadístiques	37
Taula 25 Cas d'ús enviar informes via correu electrònic	37
Taula 26 Cost total desenvolupament projecte	41
Taula 27 Cost mensual Azure desenvolupament del projecte	41
Taula 28 Cost mensual Azure	41
Taula 29 Cost total projecte	42
Taula 30 Risc 1: Participació dels interessats	42
Taula 31 Risc 2: Desconeixement de la tecnologia	42
Taula 32 Risc 3: Recursos insuficients	43
Taula 33 Risc 4: Mala planificació	43
Taula 34 Risc 5: Interfície d'usuari ineficient	43



Taula 35 Risc 6: Canvis en els requisits	43
Taula 36 Resum usabilitat Daily Practice	72

1. Introducció

La música és un art que podem trobar per tot arreu i a cada instant. Aquest fet es deu, en gran manera, a la quantitat de facilitats que han aportat les TIC a aquesta indústria minoritària.

Antigament, la música era un art que només uns pocs estaven capacitats per practicar, i aquests músics tenien unes habilitats innates que els feien destacar i ser uns genis de la música, un clar exemple és Mozart [1].

Però, avui en dia, les facilitats que tenim les persones per a accedir a les escoles de música o els conservatoris fan que siga possible que, amb molt d'esforç, qualsevol persona pugua arribar a ser un bon instrumentista.

Així doncs, l'estudi de la música requereix una gran quantitat d'habilitats, algunes poques innates i moltes altres que s'aconsegueixen mitjançant l'estudi. Per aquest motiu, l'estudi és una part essencial de tot músic per poder destacar respecte a la resta de músics i complir els seus somnis.

L'objectiu d'aquest TFG és, per tant, tractar de crear una ferramenta per tal de facilitar que el músic aprofite les hores d'estudi i poder oferir-li estadístiques que l'ajuden a millorar el seu rendiment i qualitat d'estudi.

1.1. Motivació

Durant l'època d'estudiant, els músics han de dedicar molt de temps a estudiar l'instrument en concret. Però, una vegada aconseguixen el seu objectiu (entrar a una orquestra, ser professor de l'instrument...) han de seguir estudiant per tal de no quedar-se enrere i realitzar el seu treball de la millor forma possible. Així doncs, la seua feina és intentar millorar dia a dia i per tal d'aconseguir-ho, tenen el requisit de la formació continua.

Qualsevol músic de conservatori ha viscut, de primera mà, la necessitat d'una bona planificació del temps a l'hora d'estudiar. Doncs, són moltes hores les que cal dedicar-li a un instrument per poder millorar i estar al nivell requerit.

Aquest fet ens motiva en crear una aplicació mòbil, que fins ara no existeix, que ajude a la planificació i supervisió de l'estudi dels músics.

Podem dir, per tant, que la motivació principal d'aquest TFG són les experiències viscudes com a músic, i deixar a l'abast de tot aquest col·lectiu una eina per a millorar el seu rendiment a l'hora d'estudiar.

1.2. Objectius

L'objectiu principal d'aquest TFG és desenvolupar una aplicació Android [2] que presente una sèrie de funcionalitats que afavorisquen la correcta organització del temps dels músics i oferir estadístiques basades en el registre del seu estudi.

Per tal d'aconseguir aquest objectiu principal, s'estableixen els següents objectius secundaris:

- permetre crear sessions d'estudi, compostes per intervals de temps associats a un tipus d'estudi en concret
- distingir entre els tipus d'estudis: tècnica, estudis i obres
- emmagatzemar les sessions passades fent ús d'un calendari
- mesurar el temps dedicat a cada part de l'estudi amb un temporitzador
- proporcionar un test d'autoavaluació per tal de recollir la satisfacció del músic després de cada sessió
- generar informes diaris, setmanals o mensuals

Així, obtenint tots aquests objectius secundaris, es podrà obtenir l'objectiu principal del projecte, anteriorment citat.

1.3. Impacte esperat

El resultat d'aquest TFG atorgarà a l'usuari una nova ferramenta per a la planificació de l'estudi. El músic tindrà al seu abast una eina per a planificar, amb molta flexibilitat, el seu estudi al llarg de l'any. A més, tindrà també un historial de totes les sessions que ha anat fent fins al moment, amb la possibilitat de generar informes amb estadístiques.

Aquesta aplicació, per tant, aportarà una nova visió sobre el temps que dedica l'usuari a cada part de l'estudi, i així, millorar el rendiment. A més, l'aplicació generarà un resum de les sessions de manera gràfica i senzilla.

Per altra banda, aquesta aplicació permetrà facilitar la tasca als professors dels músics ajudant-los a millorar el rendiment en l'estudi. Gràcies als informes que es generaran a partir de l'històric de sessions, el professor tindrà una visió molt àmplia del temps que l'estudiant inverteix i si ho fa correctament o no.

Per últim, s'espera que l'aplicació facilite l'estudi dels músics instrumentistes, ja que amb les funcionalitats de temporitzador (per mesurar les seccions de la sessió) i, en un futur, metrònom i afinador (per mesurar el pols i afinar) faran que solament amb una aplicació, tinguen totes les eines necessàries per a estudiar.

1.4. Metodologia

Per al desenvolupament del projecte se seguirà una metodologia de desenvolupament àgil Scrum [3]. Aquest tipus de desenvolupament consisteix en un procés iteratiu i incremental. Entre les característiques més importants trobem una gran participació del client, ràpides entregues de versions i una gran adaptació als canvis de requisits.

El desenvolupament àgil va nàixer al segle XXI arran de les frustracions al voltant del desenvolupament tradicional del software, aparentment improductiu, i en busca de formes de construir ràpidament software i entregar-lo als usuaris finals.

Cada entrega del producte es realitza en els coneguts *sprints*, normalment d'una duració de dues setmanes i cadascun d'aquests està compost per tres etapes: anàlisi, desenvolupament i proves.

Encara que aquest tipus de metodologia està ideat per a treballar en equip, en aquest Treball Fi de Grau s'han volgut adoptar molts dels aspectes més importants d'aquesta per treballar cadascuna de les funcionalitats de l'aplicació en un *sprint* diferent.

1.5. Estructura

El projecte en qüestió es divideix en els següents capítols:

En el primer capítol, s'ofereix una introducció amb l'objectiu de posar en context el tema que es va a abordar, les motivacions que ens han portat a fer aquest TFG, els objectius i l'impacte esperat en els usuaris finals.

En el segon capítol, s'estudien tant les aplicacions disponibles en el mercat com altres treballs de la ETSINF similars per tal d'obtenir les característiques més rellevants i comparar-les amb la nostra solució.

Al tercer capítol, es realitza l'anàlisi del problema. Mitjançant l'estudi de les possibles solucions es crea la solució proposada i, a continuació, es fa l'anàlisi de requisits, amb l'ajuda del diagrama de casos d'ús. A més, es presenten els prototips utilitzats i un pressupost estimat del cost del projecte. Per últim, s'estudien els riscos que poden patir els actius a protegir.

Al quart capítol, es detalla l'arquitectura de la solució proposada. A més, es realitza el modelatge conceptual de l'aplicació i, per últim, s'enumeren totes i cadascuna de les tecnologies utilitzades al llarg del projecte.

Al capítol quint, es descriu el procés de desenvolupament de la solució. En primer lloc, s'explica com s'ha anat portant a terme el desenvolupament del projecte. A continuació, s'expliquen les implementacions més rellevants i, finalment, es presenta un exemple de funcionament.

Al capítol sext, s'exposen les proves que s'han realitzat al llarg del projecte. En primer lloc, s'expliquen les proves unitàries realitzades i, a continuació, les proves amb usuaris finals.



Les conclusions del projecte s'exposen al setèim capítol i, per últim, al capítol octau s'expliquen noves funcionalitats i característiques a introduir en un futur.

A més, després de les referències bibliogràfiques es poden trobar un glossari i, com annexos, el detall d'una de les implementacions més rellevants, el formulari realitzat als usuaris i les respostes al formulari final.

2. Estat de l'art

En aquest apartat es tracten els sistemes operatius dels dispositius mòbils comparant alguns d'aquests i, a més, s'estudien aplicacions amb funcionalitats semblants disponibles al mercat.

2.1. Sistemes operatius en dispositius mòbils

La indústria dels dispositius mòbils està en un canvi constant. Els sistemes operatius en dispositius mòbils més importants durant aquests últims anys han sigut entre altres: BlackBerry, IOS, Windows Phone i Android però, entre tots aquests, hi ha dos que han aconseguit el domini total del mercat.

Durant aquest últim lustre, hem pogut veure com tot sistema operatiu que no fora Android o IOS ha anat desapareixent fins a ser pràcticament inexistent, un clar exemple és BlackBerry o Windows Phone, dels que sols queden alguns dispositius al mercat.

Segons Kantar [4], una de les empreses líders mundials en estudis de mercat, el panorama al març de 2020 en referència a l'ús de sistemes operatius mòbils en Espanya és el que es mostra a la Figura 1.

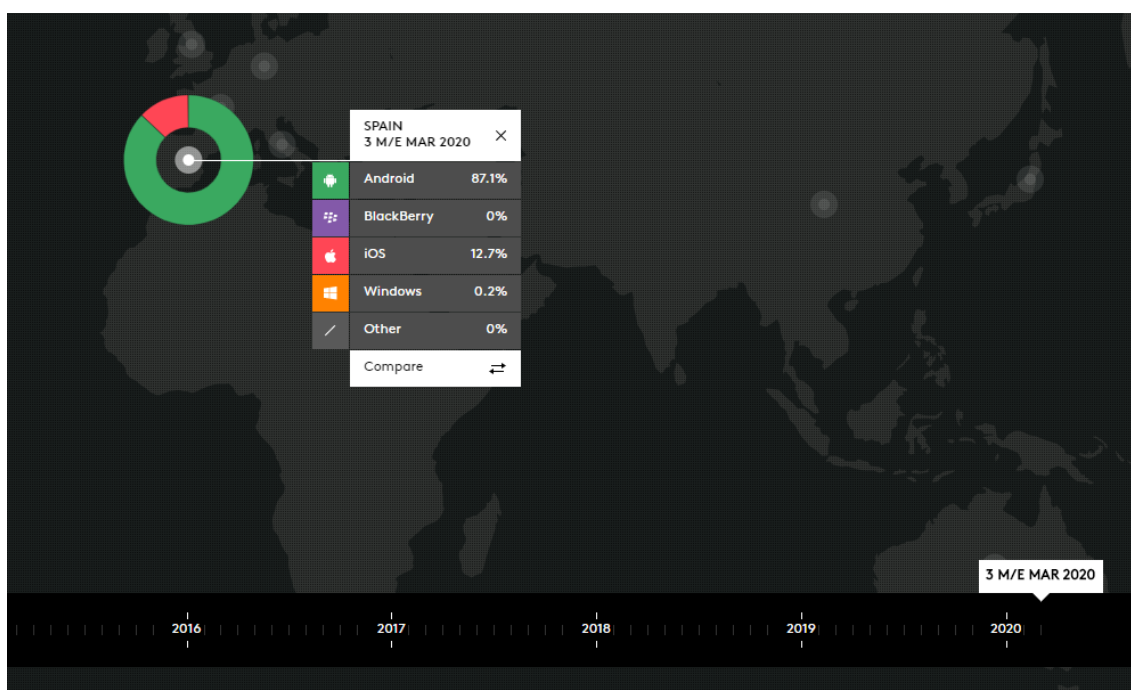


Figura 1 Sistemes operatius mòbils en Espanya [4]

Es pot observar com Android supera amb molta diferència a la resta de sistemes operatius on gran part d'aquest èxit resideix en el fet que Android és un sistema de codi obert, mentre que IOS i Windows Phone no ho són.

2.2. Aplicacions relacionades

Actualment existeixen moltes aplicacions que intenten facilitar la bona planificació i el rendiment d'un estudiant. Però, aquest aspecte en el món de la música manca de ferramentes que faciliten una bona planificació als músics, ja que tenen unes necessitats específiques.

2.2.1. Multi Timer StopWatch



Multi Timer StopWatch [5] és una aplicació d'alarmes múltiples amb un atractiu disseny. Permet a l'usuari activar distintes alarmes al mateix temps i guardar la seqüència d'aquestes.

Encara que no està centrada únicament per a l'estudi, aquesta aplicació simula perfectament el significat d'una sessió, ja que pots programar diferents alarmes seqüencials, cadascuna amb el seu nom i el seu temps. D'aquesta manera, és molt útil per al músic, ja que així pot crear diverses sessions d'estudi i no estar pendent del temps.

Quant a desavantatges, aquesta aplicació se centra únicament en la gestió d'alarmes múltiples. Per aquest motiu, no contempla la creació d'un històric on poder consultar les sessions realitzades anteriorment. Per altra banda, no incorpora cap funcionalitat bàsica per als músics, com podria ser un metrònom o un afinador.

2.2.2. MyTractice



MyTractice [6] és una aplicació d'àmbit musical que ofereix a l'usuari un diari de totes les sessions d'estudi. Aquesta és una de les poques aplicacions dirigides per als estudiants i professors de música, ja que permet enviar un feedback en temps real ajudant als estudiants a millorar contínuament el rendiment sense la necessitat d'estar amb el professor presencialment.

Conté la funcionalitat d'un històric que et guarda totes les seccions que has realitzat, classificant-les en categories i subcategories. A més, també inclou un metrònom mentre l'usuari està realitzant una sessió d'estudi.

Per contra, no contempla el terme sessió d'estudi com una seqüència de seccions amb un temps i una categoria associada determinats. Per aquest motiu, cada vegada que l'usuari vol començar una nova secció, haurà de registrar-la prèviament i aquestes dades no seran guardades per a la pròxima sessió d'estudi. Per tant, aquest fet comporta una gran pèrdua de temps per a l'usuari, ja que una sessió d'estudi pot estar composta d'entre cinc i deu seccions.

Per últim, aquesta eina és de pagament, suposant una despesa anual de 15\$, motiu pel qual els estudiants i professors de música no s'arrisquen a donar-li l'oportunitat a una aplicació tan completa. A més, la versió de prova no et dona accés al calendari ni a informes, per tant aquesta versió de prova manca d'interès.

2.2.3. Musician's Diary



Amb Musician's Diary [7] es pot gestionar les cançons que practiques, mesurar la duració de cada sessió de pràctica, inclús gravar amb el micròfon del dispositiu. A més, també inclou diaris, calendaris i informes.

Per altra part, aquesta aplicació actua com a referent a l'hora de mostrar el calendari de les sessions realitzades i de generar informes que puguin servir per a l'estudiant o per al professor.

A priori, sembla una aplicació ben atractiva i amb moltes de les funcionalitats requerides per aquest TFG, a més afegeix la funcionalitat de poder gravar àudios. Però, una vegada instal·lada ens adonem que és una aplicació molt complexa, no és gens intuïtiva ni senzilla.

Per últim, aquesta aplicació no es preocupa per la satisfacció de l'estudiant, ni d'afegir observacions després de realitzar cada sessió. Aquest és un aspecte a millorar en aquest treball fi de grau.

2.2.4. Praxis: Music Practice Journal



Praxis: Music Practice Journal [8] és molt útil per a planificar i realitzar un seguiment dels estudis de l'usuari. A més, és una aplicació molt senzilla d'utilitzar i aquest fet permet concentrar el temps amb allò que realment importa, l'estudi.

Primerament, té una manera molt gràfica i senzilla de mostrar les dades de progrés i de generar informes. Aquest és l'aspecte més important d'aquesta app i un bon referent per al nostre treball.

D'altra banda, sols es pot obtenir amb pagament i solament per a mòbils Apple, que suposen només un 12.7% del total dels dispositius mòbils a Espanya (com es pot observar a la Figura 1). Aquest és un gran inconvenient, ja que és una aplicació amb moltes de les funcionalitats objectius d'aquest treball, però solament està disponible per a una reduïda part de la població.

2.3. Crítica a l'estat de l'art

Les quatre aplicacions mostrades anteriorment són probablement les millors aplicacions que es poden trobar al mercat d'aquest tipus, oferint la creació de sessions d'estudi i el seu enregistrament en un historial que són funcionalitats dirigides estrictament per al músic.

A més, darrere de qualsevol d'aquestes aplicacions d'exemple hi ha una gran empresa en cerca de beneficis econòmics. Per aquest motiu, algunes d'aquestes ferramentes són de pagament o contenen una gran quantitat d'anuncis. Per contra, aquest treball tracta d'oferir les funcionalitats objectius, citades anteriorment, de manera

gratuïta, de tal forma que aquesta aplicació estiga a l'abast de qualsevol músic que vol millorar el seu rendiment a l'hora d'estudiar.

Quant a Treballs Fi de Grau presentats a la ETSINF, no s'ha trobat cap treball que estiga mínimament relacionat amb l'objectiu d'aquest treball [9]. Si bé és cert que a la nostra escola s'han realitzat moltes aplicacions Android, cap d'elles ha estat orientada a la planificació de l'estudi dels músics.

Per últim, aquesta aplicació incorpora el terme de sessió d'estudi com una seqüència de seccions ordenades. Aquest terme no s'ha tingut en compte en cap de les aplicacions citades anteriorment. D'aquesta forma, es tracta d'ajudar a l'estudiant a crear una rutina amb la qual garantim constància i regularitat a l'hora de practicar l'instrument.

Com resum d'aquest apartat s'ha realitzat la Taula 1 on se sintetitzen les principals funcionalitats de les quatre aplicacions presentades anteriorment. A més, seguint la metodologia MoSCoW [10] (explicada amb detall al capítol 3), a l'última columna es mostren els requisits de la nostra aplicació, anomenada Daily Practice. Els requisits *Must* s'identifiquen amb la lletra M i un fons blau fosc; els *Should* amb la lletra S i un fons blau clar; els *Could* amb la lletra C i un fons blau més clar i, per últim, els *Wouldn't* amb la lletra W i un fons taronja.

Funcionalitats	Aplicacions				
	Multi Timer	MyTractice	MDiary	Praxis	Daily Practice
Usuaris					
Registrar usuaris	No	Sí	Sí	Sí	M
Modificar dades de l'usuari	No	Sí	Sí	Sí	M
Sessions					
Crear sessió	Sí	No	Sí	Sí	M
Modificar sessió	Sí	No	Sí	Sí	M
Eliminar sessió	Sí	No	Sí	Sí	M
Executar sessió	Sí	No	Sí	Sí	M
Modificar ordre	Sí	No	Sí	Sí	S
Estat de la sessió	Sí	No	Sí	Sí	S
Emmagatzemar sessions	Sí	No	Sí	Sí	M
Avalua satisfacció d'usuari	No	No	No	No	S
Seccions					
Gestió de seccions	No	No	Sí	Sí	M
Executar secció	No	No	Sí	Sí	M
Elegir secció	No	No	Sí	Sí	S
Saltar secció	No	No	Sí	No	S
Classificació	No	Sí	Sí	Sí	C
Històric					
Guardar sessions	No	Sí	Sí	Sí	M
Visualitzar calendari	No	Sí	Sí	Sí	S
Gràfiques	No	Sí	No	No	S
Planificar sessions	No	No	No	No	C
Mostra satisfacció d'usuari	No	No	No	No	S
Informes					
Generar estadístiques	No	Sí	Sí	Sí	S
Crear arxiu	No	Sí	No	No	W
Informes a la web	No	No	No	No	C
Extres					
Metrònom	No	Sí	No	No	W
Afinador	No	No	No	No	W
Gravadora	No	Sí	No	No	W
Multiplataforma	No	No	No	No	W
Multidispositiu	No	Sí	Sí	Sí	S

Taula 1 Comparativa funcionalitats

3. Anàlisi del problema

3.1. Possibles solucions

Com és habitual, són diverses les decisions que cal prendre a l'hora de desenvolupar qualsevol aplicació. Algunes d'aquestes decisions d'important rellevància són les següents:

3.1.1. Plataforma

L'elecció de la plataforma potser és la decisió més important en una aplicació d'aquestes característiques. I per tant, és la decisió més difícil de prendre.

En primer lloc, s'haguera pogut desenvolupar una aplicació d'escriptori. D'aquesta forma, l'usuari no necessitaria accés a Internet i faria ús d'una base de dades interna. Per contra, l'estudiant hauria de tenir accés permanent a l'ordinador sempre que volguera utilitzar l'aplicació. A més, tenir una base de dades interna i no tenir les dades dels usuaris en el núvol, dificultaria la manipulació de dades al programador, en aquest cas nosaltres.

Per altra banda, s'haguera pogut optar per una aplicació web multiplataforma. Aquesta solució haguera permès accedir amb qualsevol sistema operatiu amb únicament el requisit de tenir accés a Internet. Però, aquest tipus d'aplicació en aquesta situació manca d'usabilitat, ja que realment l'estudiant hauria de tenir accés a Internet permanent i, a més, el disseny i la implantació haguera sigut molt més complexa que en altre tipus de plataformes quan realment l'estudiant solament es disposa a utilitzar l'aplicació al mòbil.

Finalment, s'ha decidit fer una aplicació mòbil Android. Aquesta plataforma suporta qualsevol classe d'emmagatzematge i en cas de tenir una base de dades al núvol per facilitar la manipulació de les dades, solament hauríem de tenir accés a Internet per a l'enviament i recepció de dades. Per altra banda, per a l'estudiant és molt més còmode una aplicació per a dispositius mòbils que una aplicació d'escriptori. Per últim, cal tenir en compte que la majoria d'aplicacions similars, estudiades anteriorment, estan desenvolupades per a Android i en cap dels casos s'ha optat per la creació d'una aplicació d'escriptori o web.

A continuació, a la Taula 2, es mostren els avantatges i desavantatges de cadascuna de les plataformes presentades.

Plataforma	Avantatges	Desavantatges
Escriptori	<ul style="list-style-type: none"> • Emmagatzematge intern i gratuït • Sense connexió a Internet 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessitat d'accedir a l'ordinador constant • Dificultat de manipular les dades dels usuaris • Necessitat d'instal·lació
Web	<ul style="list-style-type: none"> • Compatibilitat • Fàcil manipulació de les dades dels usuaris 	<ul style="list-style-type: none"> • Connexió a Internet constant • Dificultat de desenvolupament afegida
Aplicació Android	<ul style="list-style-type: none"> • Comoditat • Connexió a la Internet interrompuda • Emmagatzematge intern gratuït 	<ul style="list-style-type: none"> • Emmagatzematge extern de pagament • Baixa compatibilitat

Taula 2 Comparació plataformes

3.1.2. Emmagatzematge

Una altra de les decisions més importants d'aquest TFG és l'emmagatzematge, que pot ser intern en la nostra aplicació o extern al núvol.

Per una part, l'emmagatzematge intern a Android consisteix en una base de dades interna a l'aplicació, per exemple, SQLite [11]. Aquesta és una ferramenta gratuïta i molt utilitzada en la majoria de les aplicacions Android. En contra, si utilitzem aquesta eina, tancaríem la possibilitat de, en un futur, migrar l'aplicació a una aplicació web i, a més, dificultaria la possible transferència de dades entre usuaris com, per exemple, transferir una sessió d'estudi d'un usuari a un altre.

Per aquest motiu, s'ha decidit utilitzar un emmagatzematge al núvol, en aquest cas a Azure [12], fent ús de la llicència MSDNAA de la UPV per als estudiants, amb un crèdit de 100\$, suficients per al desenvolupament i posada en marxa de l'aplicació. Amb aquesta eina s'ha implantat un servidor web (repositori), un servidor SQL i una base de dades SQL que ens facilitaran l'emmagatzematge, la transferència de dades entre usuaris i una futura migració.

D'aquesta forma, l'estudiant podrà compartir tant les seues sessions d'estudi com els seus progressos amb la resta d'estudiants i s'obri la porta a una futura migració o a la creació d'una eina relacionada a la web per als professors on poder crear, planificar i observar les evolucions dels seus estudiants.

A la Taula 3 trobem una comparativa amb els principals avantatges i desavantatges d'utilitzar cadascun dels tipus d'emmagatzematge.

Tipus d'emmagatzematge	Avantatges	Desavantatges
Intern	<ul style="list-style-type: none"> • Gratuït • Facilitat d'ús 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultat per a migrar l'aplicació • Dificultat per a transferir dades entre usuaris
Extern	<ul style="list-style-type: none"> • Facilitat per a migrar l'aplicació • Facilitat per a transferir dades entre usuaris 	<ul style="list-style-type: none"> • De pagament

Taula 3 Comparació tipus d'emmagatzematge

3.2. Solució proposada

Una vegada analitzades les solucions possibles, és visible que la millor solució per aquest projecte és implementar una aplicació Android, el sistema operatiu més utilitzat en dispositius mòbils, exposat a la secció 2.1. A més, per a emmagatzemar les dades dels usuaris s'ha optat per fer ús d'un sistema d'emmagatzematge extern, en aquest cas Azure Cloud.

Per altra banda, per tal de determinar la prioritat dels requisits es fa ús de la metodologia MoSCoW, tècnica de prioritització creada el 1994 per Clegg, amb la qual s'estableixen prioritats en els requisits per tal d'aplegar a un acord entre les parts interessades.

El terme MoSCoW és un acrònim derivat de la primera lletra de cadascun dels quatre tipus de prioritització:

- **Must have (M):** Tots aquells requisits que ha de tenir la solució, és a dir, els requisits mínims perquè la solució siga utilitzable.
- **Should have (S):** Aquells requisits que hauria d'incloure la solució, és a dir, requisits importants però no indispensables.
- **Could have (C):** Aquells requisits que podria incloure la solució però que no són ni importants ni essencials, és a dir, aquells requisits que són desitjables però no necessaris.
- **Won't have (W):** Contempla aquells requisits que no s'implementaran, però que en un futur poden incorporar-se. En aquesta solució un exemple seria incloure afinador o metrònom.

D'aquesta manera, sabem que la nostra solució serà utilitzable en el moment que tots els requisits indispensables (M) hagen sigut implementats. Com que aquest projecte disposa d'un temps limitat, s'ha plantejat implementar únicament aquells requisits de la Taula 1 que són indispensables (*Must have*) i alguns dels requisits importants però no indispensables (*Should have*) que ens han semblat més interessants.

3.3. Especificació de requisits

3.3.1. Requisits funcionals

Després d'aplicar la metodologia MoSCoW sobre les característiques de les aplicacions similars més rellevants, podem establir els requisits funcionals de la nostra solució:

- **Gestió d'usuaris.** Aquest requisit engloba les característiques relacionades amb la creació, esborrament, actualització i manteniment dels usuaris. Per altra banda, també inclou les funcionalitats bàsiques d'inici i tancament de sessió. A la Figura 2 es mostra el diagrama de casos d'ús i la descripció d'aquests des de la Taula 4 fins a la 7.
- **Gestió de sessions.** Aquest requisit és el més important de tota la solució i inclou les característiques de gestió de sessions (CRUD de les sessions), així com la visualització constant del progrés de la sessió, el seu emmagatzematge i l'autoavaluació. Per altra banda, aquest requisit també inclou totes les característiques relacionades amb les seccions com, per exemple, "Gestió de seccions", "Executar secció", "Elegir secció" i "Saltar secció". El diagrama de casos d'ús es mostra a la Figura 3 i, des de la Taula 8 a la 20, la descripció d'aquests.
- **Gestió del calendari.** La gestió del calendari inclou la característica de "Visualització del calendari", deixant la resta de característiques per a una pròxima entrega del producte. El diagrama i la descripció dels casos d'ús corresponents a aquest requisit es mostren, respectivament, a la Figura 4 i a les taules 21,22 i 23.
- **Gestió dels informes.** En aquest requisit s'inclou únicament la característica de "Generació d'estadístiques". Es pot veure el diagrama de casos d'ús a la Figura 5 i la descripció detallada d'aquests a les taules 24 i 25.

CU 1: Gestió d'usuaris

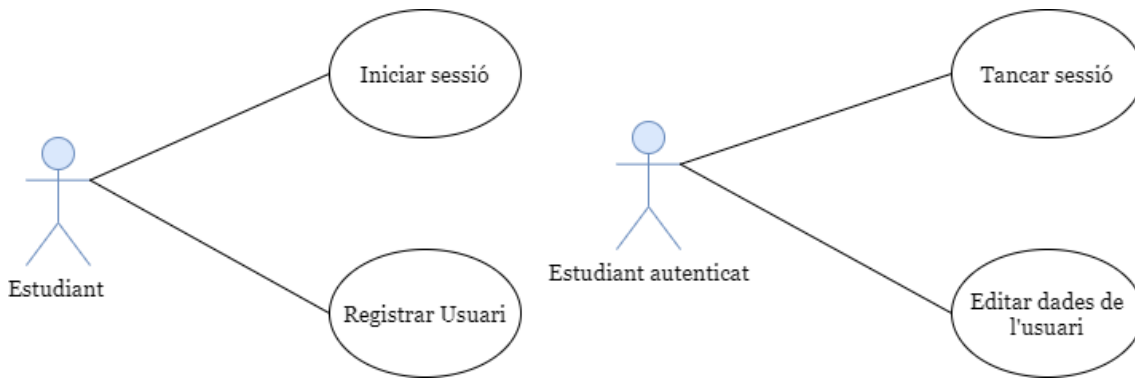


Figura 2 Casos d'ús gestió d'usuaris

Cas d'ús	Iniciar sessió						
Descripció	Permet a l'usuari autenticar-se en el sistema fent ús d'un nom d'usuari i una contrasenya, prèviament registrats.						
Actors	Usuari						
Escenari Principal	<p style="text-align: center;">GUIÓ</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>U: Ingressa l'usuari i la contrasenya</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S: Verifica que l'usuari es troba registrat i que la contrasenya és la correcta</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>S: El sistema dona accés a l'aplicació</td> </tr> </table>	1	U: Ingressa l'usuari i la contrasenya	2	S: Verifica que l'usuari es troba registrat i que la contrasenya és la correcta	3	S: El sistema dona accés a l'aplicació
1	U: Ingressa l'usuari i la contrasenya						
2	S: Verifica que l'usuari es troba registrat i que la contrasenya és la correcta						
3	S: El sistema dona accés a l'aplicació						
Excepcions	<p style="text-align: center;">SITUACIÓ EXCEPCIONAL</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>U: Ingressa l'usuari i la contrasenya</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S: El sistema verifica que l'usuari i la contrasenya no són correctes o que no existeix l'usuari al sistema</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>S: El sistema mostra l'error "L'usuari i/o la contrasenya no són correctes" i torna al pas 1</td> </tr> </table>	1	U: Ingressa l'usuari i la contrasenya	2	S: El sistema verifica que l'usuari i la contrasenya no són correctes o que no existeix l'usuari al sistema	3	S: El sistema mostra l'error "L'usuari i/o la contrasenya no són correctes" i torna al pas 1
1	U: Ingressa l'usuari i la contrasenya						
2	S: El sistema verifica que l'usuari i la contrasenya no són correctes o que no existeix l'usuari al sistema						
3	S: El sistema mostra l'error "L'usuari i/o la contrasenya no són correctes" i torna al pas 1						
Pre-condició	L'usuari ha d'estar registrat al sistema						
Post-condició	El sistema dona accés l'usuari a l'aplicació						

Taula 4 Cas d'ús iniciar sessió

Cas d'ús	Tancar sessió				
Descripció	L'usuari autenticat tanca sessió en el sistema				
Actors	Usuari autenticat				
Escenari Principal	<p style="text-align: center;">GUIÓ</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>U: L'usuari indica que vol tancar sessió</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S: El sistema tanca la sessió activa de l'usuari</td> </tr> </table>	1	U: L'usuari indica que vol tancar sessió	2	S: El sistema tanca la sessió activa de l'usuari
1	U: L'usuari indica que vol tancar sessió				
2	S: El sistema tanca la sessió activa de l'usuari				
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema				
Post-condició	La sessió queda tancada				

Taula 5 Cas d'ús tancar sessió

Cas d'ús	Registrar usuari
Descripció	L'usuari emplena un formulari per registrar-se a l'aplicació i tenir accés
Actors	Usuari
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: Ingressa l'usuari, dues vegades la contrasenya i el correu
	2 S: Verifica que l'usuari no es troba donat d'alta i que les contrasenyes coincideixen
	3 S: El sistema registra l'usuari (emmagatzema l'usuari a la base de dades)
	4 S: El sistema mostra el missatge "Usuari registrat correctament"
Excepcions	SITUACIÓ EXCEPCIONAL
	1 U: Ingressa l'usuari, dues vegades la contrasenya i el correu
	2 S: El sistema verifica que l'usuari ja existeix o que les contrasenyes no coincideixen
	3 S: El sistema mostra l'error "Les contrasenyes han de ser idèntiques" o "Nom d'usuari no disponible" i torna al pas 1
Pre-condició	L'usuari no ha d'estar registrat al sistema
Post-condició	L'usuari queda correctament registrat en la base de dades

Taula 6 Cas d'ús registrar usuari

Cas d'ús	Editar dades de l'usuari
Descripció	L'usuari autenticat modifica el seu correu electrònic o la seua contrasenya modificant els camps corresponents
Actors	Usuari autenticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari indica que vol modificar el correu o la contrasenya
	2 S: El sistema habilita un text editable per a que l'usuari pugui modificar aquests camps
	3 U: L'usuari emplena el camp amb la nova informació
	4 S: El sistema verifica que aquest camp és correcte i el modifica a la base de dades
Excepcions	SITUACIÓ EXCEPCIONAL
	1 U: L'usuari indica que vol modificar el correu o la contrasenya
	2 S: El sistema habilita un text editable per a que l'usuari pugui modificar aquests camps
	3 U: L'usuari emplena el camp amb la nova informació
	4 S: El sistema detecta que el correu no és un correu o que la contrasenya és la mateixa
	5 S: El sistema mostra el missatge d'error corresponent
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema
Post-condició	Les dades de l'usuari queden actualitzades

Taula 7 Cas d'ús editar dades de l'usuari

CU 2: Gestió de sessions

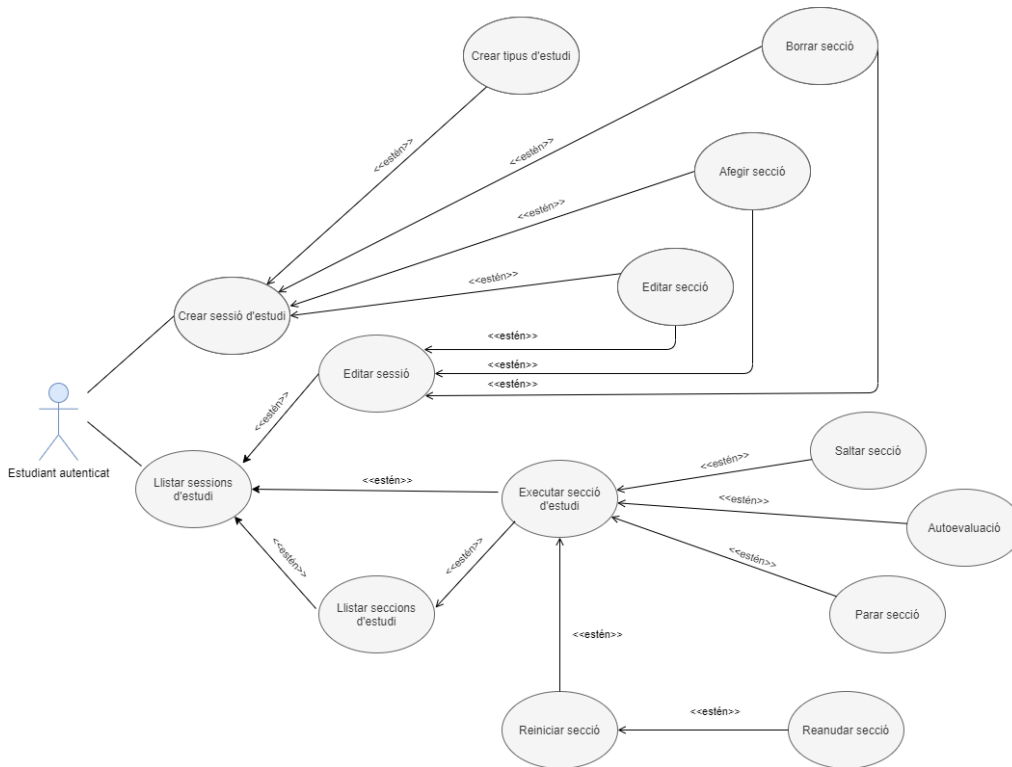


Figura 3 Casos d'ús gestió de sessió

Cas d'ús	Crear tipus d'estudi								
Descripció	L'usuari autenticat crea un nou tipus d'estudi per classificar les seues seccions								
Actors	Usuari autenticat								
Escenari Principal	<p style="text-align: center;">GUIÓ</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>U: Selecciona si es tracta de un nou tipus o d'un tipus heretat d'un altre ja existent</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>U: L'usuari introdueix el nom del nou tipus</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>S: El sistema valida l'informació i crea aquest nou tipus</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>S: Notifica a l'usuari l'estat de l'operació</td> </tr> </table>	1	U: Selecciona si es tracta de un nou tipus o d'un tipus heretat d'un altre ja existent	2	U: L'usuari introdueix el nom del nou tipus	3	S: El sistema valida l'informació i crea aquest nou tipus	4	S: Notifica a l'usuari l'estat de l'operació
1	U: Selecciona si es tracta de un nou tipus o d'un tipus heretat d'un altre ja existent								
2	U: L'usuari introdueix el nom del nou tipus								
3	S: El sistema valida l'informació i crea aquest nou tipus								
4	S: Notifica a l'usuari l'estat de l'operació								
Excepcions	<p style="text-align: center;">SITUACIÓ EXCEPCIONAL</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>U: Selecciona si es tracta d'un nou tipus o d'un tipus heretat d'un altre ja existent</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>U: L'usuari introdueix el nom del nou tipus</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>S: El sistema detecta que aquest tipus ja existeix per a aquest usuari</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>S: Notifica a l'usuari l'error i torna al pas 1</td> </tr> </table>	1	U: Selecciona si es tracta d'un nou tipus o d'un tipus heretat d'un altre ja existent	2	U: L'usuari introdueix el nom del nou tipus	3	S: El sistema detecta que aquest tipus ja existeix per a aquest usuari	4	S: Notifica a l'usuari l'error i torna al pas 1
1	U: Selecciona si es tracta d'un nou tipus o d'un tipus heretat d'un altre ja existent								
2	U: L'usuari introdueix el nom del nou tipus								
3	S: El sistema detecta que aquest tipus ja existeix per a aquest usuari								
4	S: Notifica a l'usuari l'error i torna al pas 1								
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema								
Post-condició	Es registrat el nou tipus								

Taula 8 Cas d'ús crear tipus d'estudi

Cas d'ús	Afegir secció
Descripció	L'usuari autenticat afegeix una secció a la sessió
Actors	Usuari autenticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari indica que vol afegir una secció a la sessió
	2 S: El sistema crea una secció amb les dades per defecte
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema
Post-condició	S'afegeix una nova secció a la sessió en qüestió

Taula 9 Cas d'ús afegir secció

Cas d'ús	Esborrar secció
Descripció	L'usuari autenticat esborra la secció seleccionada
Actors	Usuari autenticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari indica que vol esborrar la secció seleccionada
	2 S: El sistema esborra la secció
Excepcions	SITUACIÓ EXCEPCIONAL
	1 U: L'usuari indica que vol esborrar la secció seleccionada
	2 S: El sistema tracta d'esborrar-la i s'adona que aquesta és l'única secció de la sessió en qüestió
	3 S: El sistema notifica a l'usuari que aquesta operació no es pot realitzar i que si ho desitja pot esborrar la sessió sencera
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema
Post-condició	S'esborra la secció seleccionada

Taula 10 Cas d'ús esborrar secció

Cas d'ús	Crear sessió d'estudi
Descripció	L'usuari autenticat crea una nova sessió d'una o varies seccions d'estudi
Actors	Usuari autenticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: Ingressa el nom de la sessió i emplena les seccions
	2 U: L'usuari guarda la sessió
	3 S: El sistema guarda la nova sessió
	4 S: El sistema notifica a l'usuari
Excepcions	SITUACIÓ EXCEPCIONAL
	1 U: Ingressa el nom de la sessió i les seccions
	2 U: L'usuari guarda la sessió
	3 S: El sistema detecta que el nom de la sessió ja existeix
	4 S: El sistema notifica a l'usuari
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema
Post-condició	Es crea una nova sessió

Taula 11 Cas d'ús crear sessió d'estudi

Cas d'ús	Llistar sessions d'estudi				
Descripció	L'usuari autenticat accedeix al llistat de totes les seues sessions d'estudi				
Actors	Usuari autenticat				
Escenari Principal	GUIÓ				
	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>S: El sistema valida que l'usuari està autenticat i mostra totes les sessions registrades al seu nom</td> </tr> </table>	1	S: El sistema valida que l'usuari està autenticat i mostra totes les sessions registrades al seu nom		
1	S: El sistema valida que l'usuari està autenticat i mostra totes les sessions registrades al seu nom				
Excepcions	SITUACIÓ EXCEPCIONAL				
	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>S: El sistema valida que l'usuari està autenticat i se n'adona que no té ninguna sessió registrada</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S: El sistema notifica a l'usuari que primer hauria de crear una sessió</td> </tr> </table>	1	S: El sistema valida que l'usuari està autenticat i se n'adona que no té ninguna sessió registrada	2	S: El sistema notifica a l'usuari que primer hauria de crear una sessió
	1	S: El sistema valida que l'usuari està autenticat i se n'adona que no té ninguna sessió registrada			
2	S: El sistema notifica a l'usuari que primer hauria de crear una sessió				
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema				
Post-condició	El sistema llista totes les sessions de l'usuari autenticat				

Taula 12 Cas d'ús llistar sessions d'estudi

Cas d'ús	Editar sessió										
Descripció	L'usuari autenticat elegeix una de les sessions mostrades per tal d'editar-la										
Actors	Usuari autenticat										
Escenari Principal	GUIÓ										
	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>U: L'usuari selecciona quina sessió vol editar</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S: El sistema mostra totes les seccions de la sessió seleccionada</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>U: L'usuari guarda la sessió</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>S: El sistema valida que la informació és correcta i guarda els canvis realitzats</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>S: El sistema notifica el resultat de l'operació</td> </tr> </table>	1	U: L'usuari selecciona quina sessió vol editar	2	S: El sistema mostra totes les seccions de la sessió seleccionada	3	U: L'usuari guarda la sessió	4	S: El sistema valida que la informació és correcta i guarda els canvis realitzats	5	S: El sistema notifica el resultat de l'operació
	1	U: L'usuari selecciona quina sessió vol editar									
	2	S: El sistema mostra totes les seccions de la sessió seleccionada									
	3	U: L'usuari guarda la sessió									
	4	S: El sistema valida que la informació és correcta i guarda els canvis realitzats									
5	S: El sistema notifica el resultat de l'operació										
Excepcions	SITUACIÓ EXCEPCIONAL										
	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>U: L'usuari selecciona quina sessió vol editar</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S: El sistema mostra totes les seccions de la sessió seleccionada</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>U: L'usuari guarda la sessió</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>S: El sistema detecta un error amb el nom de la sessió editada, o amb els temps de cada secció</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>S: El sistema notifica el resultat de l'operació</td> </tr> </table>	1	U: L'usuari selecciona quina sessió vol editar	2	S: El sistema mostra totes les seccions de la sessió seleccionada	3	U: L'usuari guarda la sessió	4	S: El sistema detecta un error amb el nom de la sessió editada, o amb els temps de cada secció	5	S: El sistema notifica el resultat de l'operació
	1	U: L'usuari selecciona quina sessió vol editar									
	2	S: El sistema mostra totes les seccions de la sessió seleccionada									
	3	U: L'usuari guarda la sessió									
	4	S: El sistema detecta un error amb el nom de la sessió editada, o amb els temps de cada secció									
5	S: El sistema notifica el resultat de l'operació										
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema										
Post-condició	L'usuari edita la sessió seleccionada										

Taula 13 Cas d'ús editar sessió

Cas d'ús	Llistar seccions d'estudi
Descripció	El sistema mostra una llista de seccions corresponents a una sessió i l'usuari selecciona quina vol realitzar
Actors	Usuari autenticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari selecciona una sessió
	2 S: El sistema mostra totes les seccions de la sessió seleccionada
	3 U: L'usuari selecciona una d'aquestes seccions
	4 S: El sistema valida la secció seleccionada i l'executa
Excepcions	SITUACIÓ EXCEPCIONAL
	1 U: L'usuari selecciona una sessió
	2 S: El sistema mostra totes les seccions de la sessió seleccionada
	3 U: L'usuari decideix tornar enrere i no seleccionar cap secció
	4 S: El sistema retorna a la pestanya anterior
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema i ha polsat sobre alguna sessió de la llista
Post-condició	El sistema executa la secció seleccionada

Taula 14 Cas d'ús llistar seccions d'estudi

Cas d'ús	Executar secció d'estudi
Descripció	El sistema executa la secció d'estudi prèviament seleccionada per l'usuari
Actors	Usuari autenticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 S: El sistema executa la secció d'estudi fent ús d'un temporitzador
	2 U: L'usuari pot pausar/saltar/reiniciar el temporitzador
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema i ha polsat sobre alguna secció de la llista
Post-condició	El sistema executa la secció seleccionada

Taula 15 Cas d'ús executar secció d'estudi

Cas d'ús	Saltar secció
Descripció	L'usuari indica que vol saltar la secció que s'està executant
Actors	Usuari autenticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari indica que vol saltar l'actual secció
	2 S: El sistema salta la secció i passa a la següent
Excepcions	SITUACIÓ EXCEPCIONAL
	1 U: L'usuari indica que vol saltar l'actual secció
	2 S: El sistema salta la secció però aquesta és l'última de la sessió, per tant, el sistema mostra l'autoavaluació
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema i està executant una secció
Post-condició	El sistema salta a la següent secció

Taula 16 Cas d'ús saltar secció

Cas d'ús	Reiniciar secció
Descripció	L'usuari reinicia la secció que s'està executant
Actors	Usuari autènticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari indica que vol reiniciar l'actual secció
	2 S: El sistema reinicia la secció i aquesta torna al punt d'inici
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema i està executant una secció
Post-condició	El sistema reinicia la secció

Taula 17 Cas d'ús reiniciar secció

Cas d'ús	Pausar secció
Descripció	L'usuari pausa la secció que s'està executant
Actors	Usuari autènticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari indica que vol pausar l'actual secció
	2 S: El sistema pausa la secció
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema i està executant una secció
Post-condició	La secció actual es pausa

Taula 18 Cas d'ús pausar secció

Cas d'ús	Reprendre secció
Descripció	L'usuari reprèn la secció anteriorment pausada o reiniciada
Actors	Usuari autènticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari indica que vol reprendre l'actual secció
	2 S: El sistema reprèn la secció
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema i està executant una secció
Post-condició	La secció actual es reprèn

Taula 19 Cas d'ús reprendre secció

Cas d'ús	Autoavaluació
Descripció	L'usuari emplena l'autoavaluació després de finalitzar la sessió actual
Actors	Usuari autènticat
Escenari Principal	GUIÓ
	1 U: L'usuari emplena l'informe i l'envia
	2 S: El sistema guarda l'autoavaluació a la base de dades
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema i ha finalitzat una sessió
Post-condició	La sessió ha finalitzat i torna a llistar les sessions

Taula 20 Cas d'ús autoavaluació

CU 3: Gestió del calendari

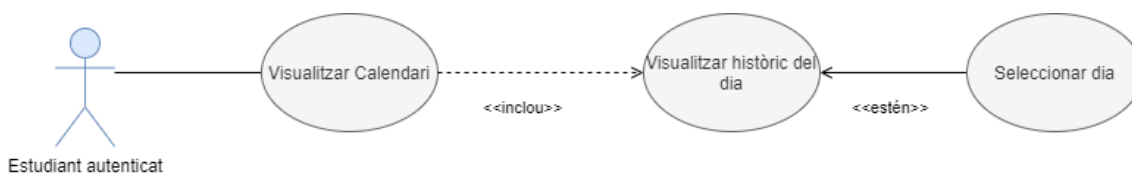


Figura 4 Casos d'ús gestió del calendari

Cas d'ús	Visualitzar calendari				
Descripció	L'usuari visualitza el calendari amb l'històric de sessions realitzades per dia				
Actors	Usuari autenticat				
Escenari Principal	<p style="text-align: center;">GUIÓ</p> <table border="1"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td>U: L'usuari selecciona el calendari al menú</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>S: El sistema mostra un calendari en el mes actual</td> </tr> </table>	1	U: L'usuari selecciona el calendari al menú	2	S: El sistema mostra un calendari en el mes actual
1	U: L'usuari selecciona el calendari al menú				
2	S: El sistema mostra un calendari en el mes actual				
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema				
Post-condició	El sistema mostra el calendari del mes actual				

Taula 21 Cas d'ús visualitzar calendari

Cas d'ús	Visualitzar històric d'un dia		
Descripció	L'usuari visualitza l'històric del dia seleccionat al calendari		
Actors	Usuari autenticat		
Escenari Principal	<p style="text-align: center;">GUIÓ</p> <table border="1"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td>S: El sistema mostra les dades recollides del dia actual o del dia seleccionat per l'usuari</td> </tr> </table>	1	S: El sistema mostra les dades recollides del dia actual o del dia seleccionat per l'usuari
1	S: El sistema mostra les dades recollides del dia actual o del dia seleccionat per l'usuari		
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema		
Post-condició	El sistema mostra les dades del dia seleccionat		

Taula 22 Cas d'ús visualitzar històric d'un dia

Cas d'ús	Seleccionar dia		
Descripció	L'usuari selecciona al calendari un dia per veure les sessions i seccions realitzades en aquesta data		
Actors	Usuari autenticat		
Escenari Principal	<p style="text-align: center;">GUIÓ</p> <table border="1"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td>U: Selecciona una data al calendari</td> </tr> </table>	1	U: Selecciona una data al calendari
1	U: Selecciona una data al calendari		
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema		
Post-condició	El sistema accepta la nova data i visualitza un nou històric		

Taula 23 Cas d'ús seleccionar dia

CU 4: Gestió dels informes

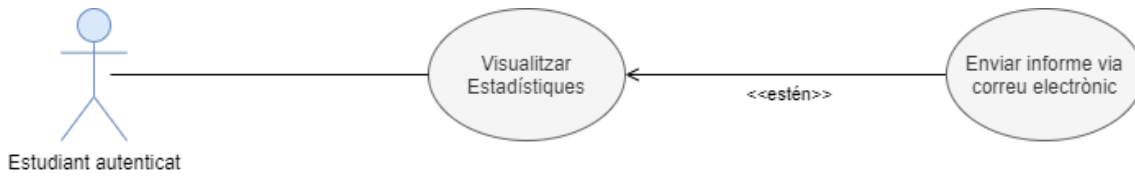


Figura 5 Casos d'ús gestió dels informes

Cas d'ús	Visualitzar estadístiques				
Descripció	L'usuari visualitza dues gràfiques amb estadístiques generals relacionades amb el seu estudi diari				
Actors	Usuari autenticat				
Escenari Principal	<p style="text-align: center;">GUIÓ</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>S: El sistema calcula les estadístiques relacionades amb els últims mesos de feina de l'usuari</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S: El sistema mostra les estadístiques gràficament</td> </tr> </table>	1	S: El sistema calcula les estadístiques relacionades amb els últims mesos de feina de l'usuari	2	S: El sistema mostra les estadístiques gràficament
1	S: El sistema calcula les estadístiques relacionades amb els últims mesos de feina de l'usuari				
2	S: El sistema mostra les estadístiques gràficament				
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema				
Post-condició	El sistema mostra les estadístiques gràficament				

Taula 24 Cas d'ús visualitzar d'estadístiques

Cas d'ús	Enviar informes via correu electrònic								
Descripció	L'usuari demana al sistema les estadístiques completes i aquest li envia un correu electrònic amb un URL on pot veure totes les seues dades								
Actors	Usuari autenticat								
Escenari Principal	<p style="text-align: center;">GUIÓ</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>U: L'usuari sol·licita les estadístiques detallades</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>S: El sistema genera un nou identificador per l'usuari i li envia un correu electrònic amb una adreça web</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>U: L'usuari entra al correu electrònic i selecciona l'adreça</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>S: El sistema mostra via pàgina web les estadístiques detallades de l'usuari així com les autoavaluacions</td> </tr> </table>	1	U: L'usuari sol·licita les estadístiques detallades	2	S: El sistema genera un nou identificador per l'usuari i li envia un correu electrònic amb una adreça web	3	U: L'usuari entra al correu electrònic i selecciona l'adreça	4	S: El sistema mostra via pàgina web les estadístiques detallades de l'usuari així com les autoavaluacions
1	U: L'usuari sol·licita les estadístiques detallades								
2	S: El sistema genera un nou identificador per l'usuari i li envia un correu electrònic amb una adreça web								
3	U: L'usuari entra al correu electrònic i selecciona l'adreça								
4	S: El sistema mostra via pàgina web les estadístiques detallades de l'usuari així com les autoavaluacions								
Pre-condició	L'usuari ha iniciat sessió al sistema								
Post-condició	El sistema mostra a la web les estadístiques detallades								

Taula 25 Cas d'ús enviar informes via correu electrònic

3.3.2. Requisits no funcionals

A banda dels requisits funcionals, també cal tenir en compte les propietats o qualitats que el producte ha de tenir, aquests són els requisits no funcionals:

Connectivitat: El dispositiu ha de tenir connexió a Internet per tal d'efectuar l'enviament i rebut de dades a la base de dades d'Azure.

Escalabilitat: El sistema ha de poder adaptar-se sense perdre qualitat davant l'increment de treball o davant la necessitat de noves funcionalitats.

Integració: L'aplicació ha de funcionar en tots els sistemes Android superiors a la seua versió de compilació.

Facilitat d'ús: L'aplicació ha de tenir una interfície molt intuïtiva i que siga utilitzable per qualsevol persona amb telèfon mòbil.

Interfície ajustable: La interfície de l'aplicació ha d'ajustar-se a qualsevol dispositiu mòbil correctament.

Multiplataforma: El sistema ha de tenir la possibilitat de migrar a altres plataformes sense perdre les dades de l'usuari.

Disponibilitat: El sistema ha d'estar operatiu i accessible sempre que un usuari ho necessite.

3.4. Prototips

Durant la realització del projecte s'han realitzat dos prototips. En primer lloc, durant la fase d'anàlisi de requisits es va fer ús d'un esbós (vegeu Figura 6), aquesta és una forma de representar les primeres idees i és un prototip a paper. Per aquests motius és un prototip de baixa fidelitat però ràpid de crear.

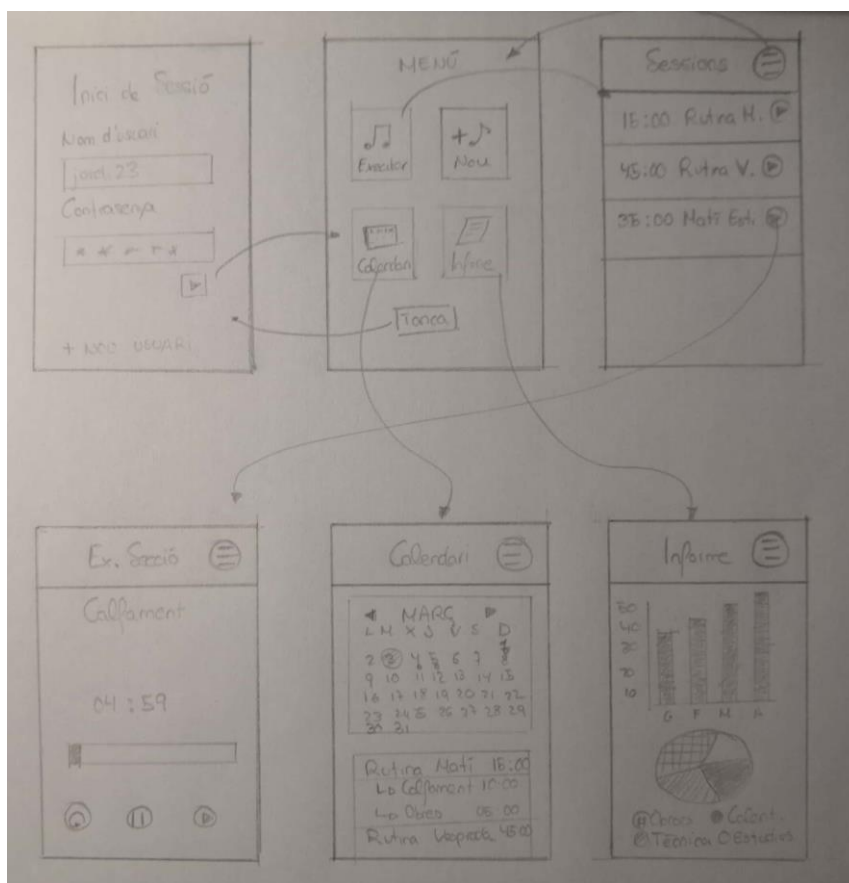


Figura 6 Esbós a paper

Per altra banda, una vegada la majoria de les funcionalitats estaven en correcte funcionament es va realitzar un *mockup* (vegeu Figura 7), prototip que permet visualitzar el disseny de l'aplicació de manera molt aproximada a la versió final. Aquest tipus de prototipat és d'alta fidelitat i ens permet realitzar ràpides interaccions amb el disseny, però és més costós que els prototips a paper i, a més, s'ha d'aprendre alguna ferramenta de disseny, en aquest cas Adobe XD [13].

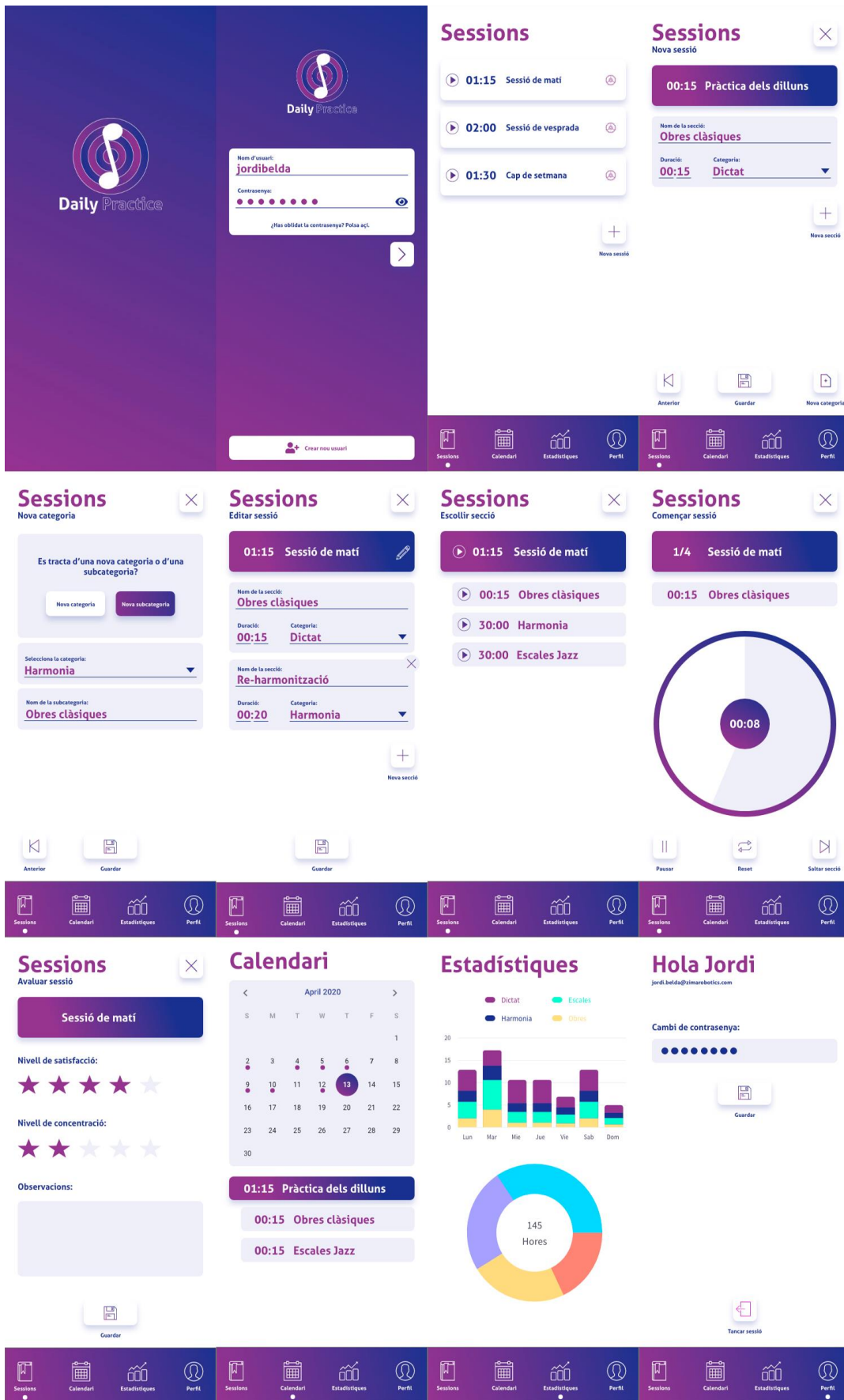


Figura 7 Mockup realitzat amb Adobe XD



En resum, la creació de l'esbós ens ha permès descobrir problemes en l'etapa de disseny i ha estat un primer contacte de l'usuari final amb el que serà l'aplicació. En ser un prototip a paper, l'usuari no se sent cohibit a proposar canvis i li resulta més familiar que altres prototips d'alt nivell.

Per altra banda, el *mockup* ha proporcionat als usuaris finals una interfície gràfica semblant a la versió final amb la qual s'ha buscat una major interacció en aspectes de disseny amb l'usuari, que s'ha compromès des del primer moment amb el projecte.

3.5. Pla de treball

Com s'ha mencionat anteriorment, el desenvolupament de l'aplicació s'ha realitzat fent ús d'*sprints* d'una duració al voltant de dues setmanes. S'ha tractat que cadascun dels *sprints* es componga d'una fase de planificació, una de desenvolupament i una última fase de proves, però pot ser que, en algun cas, alguna d'aquestes fases manque d'utilitat.

Per tal de fer una planificació eficient, s'ha estimat la duració de la implementació de les principals funcionalitats del sistema, com es mostra en el diagrama de Gantt de la Figura 8. A més, s'estableix una dedicació diària mínima de 2 hores. Com la nostra situació no ens permet tenir una dedicació diària constant a aquest projecte existeixen *sprints* que necessiten una major dedicació a causa de la complexitat de la funcionalitat, per tant, hi ha dies que es dedica molt més temps que altres, però tractant de complir sempre amb la data límit de *l'sprint*.

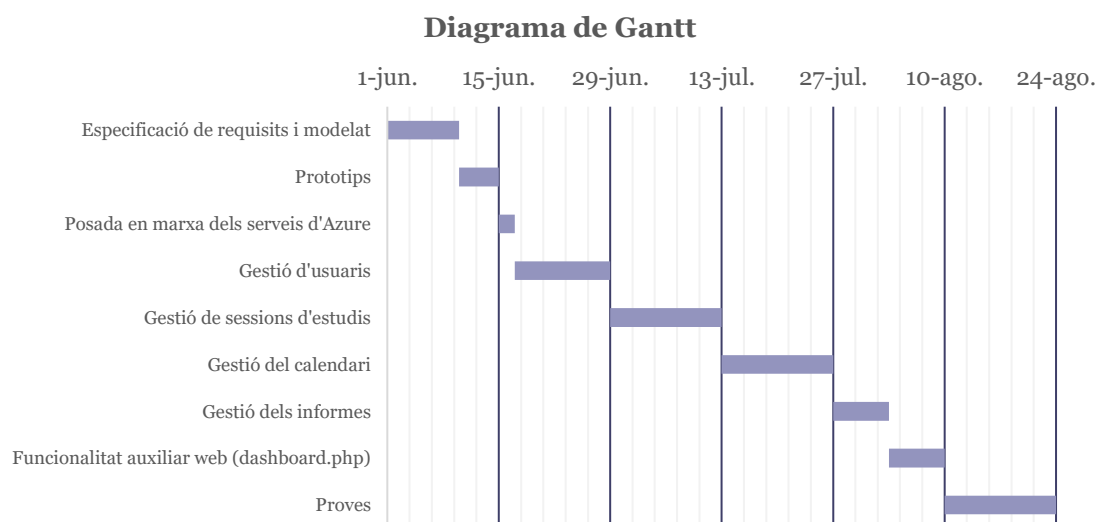


Figura 8 Diagrama de Gantt

D'aquesta manera, cada dues setmanes hi ha un *sprint*, i per tant, les corresponents proves. Per exemple, *l'sprint* 0 finalitza el dia 15 de juny i *l'sprint* 5, i amb ell el projecte, el dia 24 d'agost.

3.6. Pressupost

Per tal d'obtenir un pressupost aproximat d'aquest projecte, es realitza una estimació de les hores dedicades a cadascuna de les principals parts d'aquest. A més, s'obvia el cost de l'equip informàtic bàsic necessari per a la implementació de la solució com pot ser l'ordinador o la Internet. A continuació, a la Taula 26 es mostra el detall de les despeses d'implementació i posada en marxa del projecte:

Desenvolupament projecte		
Tasca	Hores	Cost (20€/hora)
Especificació de requisits i modelatge conceptual	22	440
Prototips	10	200
Posada en marxa dels serveis d'Azure	5	100
Gestió d'usuaris	16	320
Gestió de sessions d'estudis	40	800
Gestió del calendari	22	440
Gestió dels informes	18	360
Funcionalitat auxiliar web (dashboard.php)	12	240
Posada en marxa	12	240
Proves	20	400
Manteniment bàsic	6	120
Total	183 h	3660 €

Taula 26 Cost total desenvolupament projecte

Per altra banda, en fer ús de ferramentes Cloud, com la base de dades i el repositori web, el cost de la implementació de l'aplicació es veu incrementat una quantitat constant per fer front a les despeses dels diferents serveis contractats. Aquestes despeses varien segons si l'aplicació mòbil està en desenvolupament o està sent utilitzada pels usuaris finals, ja que els requisits hardware dels components són més reduïts a l'hora de la implementació, com es pot veure a les taules 27 i 28.

Despeses Azure desenvolupament	
Servei	Cost/mes
Servidor SQL	0 €
Base de dades SQL (2GB i 5DTU)	5,25 €
App Service (1GB i processament de 60 minuts al dia)	0 €
Total	5,25 €

Taula 27 Cost mensual Azure desenvolupament del projecte

Despeses Azure mensuals	
Servei	Cost/mes
Servidor SQL	0 €
Base de dades SQL (250GB i 10DTU)	15,82 €
App Service (1GB i processament de 240 minuts al dia)	8 €
Total	23,82 €

Taula 28 Cost mensual Azure

Per tant, el cost total de projecte serà la suma dels costos de desenvolupament més les despeses d'Azure durant aquest període, com es mostra a la Taula 29.

Despeses projecte	
Servei	Cost
Desenvolupament del projecte	3.660 €
Azure desenvolupament (3 mesos)	15,75 €
Total	3.675,75 €

Taula 29 Cost total projecte

3.7. Anàlisi de riscos

Un risc és un esdeveniment o condició incerta que, si ocorre, té un efecte positiu o negatiu sobre el projecte o qualsevol dels seus objectius. Tot projecte està exposat a aquests riscos, per tant, en cap cas s'ha d'ignorar la presència dels riscos, sinó que cal controlar-los per tal d'evitar, transferir o mitigar en el cas que siguin negatius o explotar, compartir o millorar en cas que siguin positius [14].

A continuació, des de la Taula 30 a la 35, s'han identificat els principals riscos del nostre projecte, així com descrit el seu impacte i l'estratègia a dur a terme:

Risc 1: Participació dels interessats

Categoria	Organitzatiu
Descripció	Els interessats no s'involucren i/o participen en el projecte
Impacte	Resultat no desitjat
Estratègia	Mitigar
Acció de resposta	Convèncer als participants que es necessita que s'involucren, ja que el resultat els va a afectar positiva o negativament

Taula 30 Risc 1: Participació dels interessats

Risc 2: Desconeixement de la tecnologia

Categoria	Equip humà
Descripció	No existeix experiència amb la tecnologia escollida per implementar el projecte
Impacte	Augment del temps invertit en la implementació
Estratègia	Mitigar
Acció de resposta	Fer cursos intensius online per tal d'adquirir el coneixement necessari

Taula 31 Risc 2: Desconeixement de la tecnologia

Risc 3: Recursos insuficients

Categoria	Organitzatiu
Descripció	Els recursos del projecte s'han esgotat abans de la seua finalització
Impacte	Suspensió del funcionament dels productes contractats
Estratègia	Mitigar
Acció de resposta	Replanificar els terminis o fer front a un sobre cost

Taula 32 Risc 3: Recursos insuficients

Risc 4: Mala planificació del temps

Categoria	Organitzatiu
Descripció	El temps requerit per a la implementació del projecte ha estat subestimat
Impacte	Augment dels temps dedicat al projecte i demora de les entregues programades
Estratègia	Mitigar
Acció de resposta	Reorganitzar dels terminis

Taula 33 Risc 4: Mala planificació

Risc 5: Interfície d'usuari ineficient

Categoria	Organitzatiu
Descripció	Desenvolupament incorrecte de la interfície d'usuari
Impacte	Descontent dels interessats amb el producte
Estratègia	Evitar
Acció de resposta	Proporcionar els prototips implementats als interessats

Taula 34 Risc 5: Interfície d'usuari ineficient

Risc 6: Canvis en els requisits

Categoria	Projecte
Descripció	Nous canvis en els requeriments no previstos inicialment
Impacte	Augment del temps dedicat al projecte i demora de les entregues programades
Estratègia	Mitigar
Acció de resposta	Valorar l'impacte dels requeriments i minimitzar els costos

Taula 35 Risc 6: Canvis en els requisits

4. Disseny de la solució

4.1. Arquitectura del sistema

Per a l'arquitectura del projecte s'ha optat per una solució poc habitual avui en dia en els sistemes per a dispositius mòbils. Arran de la necessitat d'emmagatzemar les dades dels usuaris a un servidor de base de dades extern, s'ha fet ús d'una arquitectura client-servidor de tres capes [15], com es mostra a la Figura 9.

En la capa de presentació trobem l'aplicació Android composta pels *Activity* i els *Fragment* que representen les pantalles i subpantalles de l'aplicació. Un *Activity* no és més que la classe encarregada de mostrar cada pantalla de qualsevol aplicació ja siga un formulari, un mapa, la càmera, etc. En aquest sentit, un *Fragment* té la mateixa finalitat que un *Activity* amb la diferència que aquest no representa per si mateix una pantalla completa. Tant els *Fragments* com els *Activity* estan conformats per la seua part gràfica (el corresponent XML) i la seua part lògica (el corresponent java) on, en aquest cas, es fa ús dels objectes java (pojos) prèviament carregats mitjançant el protocol HTTPS del servidor d'aplicacions. En aquest mateix nivell, també es troba qualsevol pàgina web implementada com a suport o complement de l'aplicació Android com, per exemple, *dashboard.php*.

En la capa de negoci trobem el servidor Web i d'aplicacions. Aquest component fa les funcions de capa intermèdia (*middle tier*) permeten compartir i controlar la lògica de negoci. Aquesta capa es comunica tant amb la capa de presentació (mitjançant l'enviament i rebut de JSON) per rebre les sol·licituds, com amb la capa de persistència (mitjançant el llenguatge SQL Server) per emmagatzemar o recuperar dades. En aquest projecte, s'ha fet ús d'una *App Service* d'Azure.

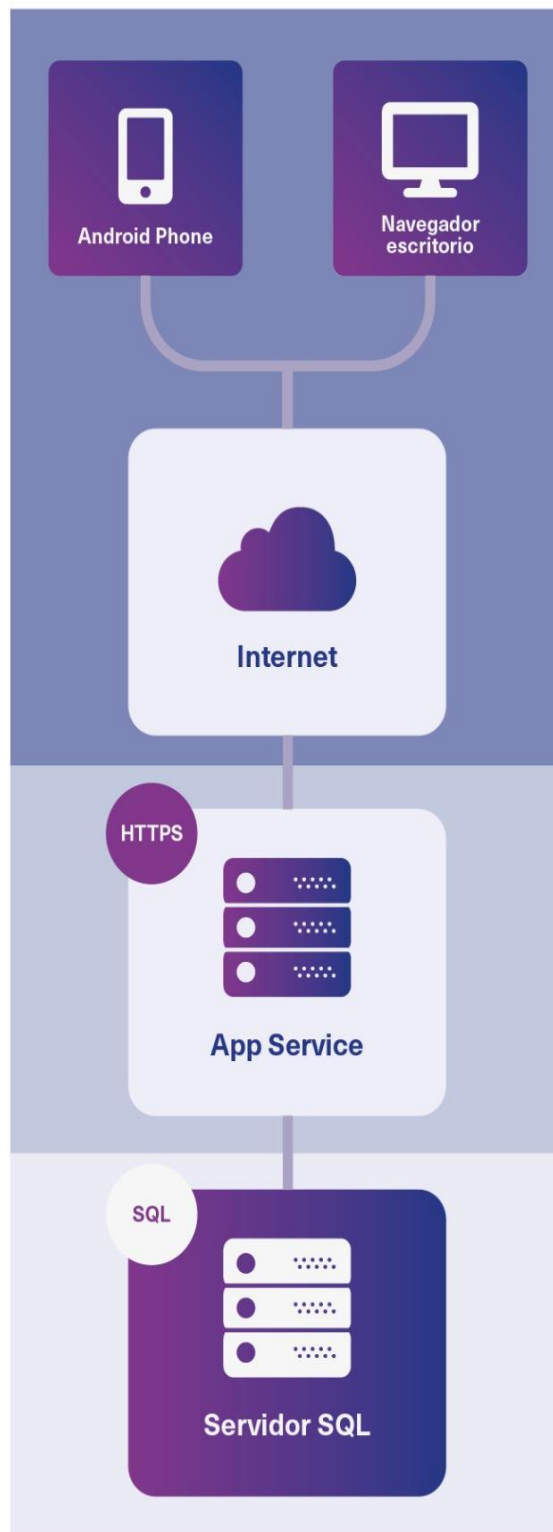


Figura 9 Arquitectura client-servidor 3 capes

Per últim, trobem la capa de persistència o *backend* que proporciona accés al servidor de la base de dades. Aquesta capa és l'encarregada d'emmagatzemar les dades i transferir-les al servidor Web, per tant no té comunicació alguna amb la capa de presentació. Està composta pel Servidor SQL i per la base de dades SQL.

Entre els avantatges d'aquest tipus d'arquitectura destaca un major grau de seguretat, ja que la seguretat es pot definir independentment en cada servei i en cada nivell. A més, augmenta el rendiment enfront d'una arquitectura client-servidor de dues capes, ja que les tasques es divideixen entre el servidor web i el servidor SQL. També cal destacar que la separació entre les distintes parts de l'aplicació afavoreixen la reutilització i faciliten el manteniment. Per últim, destacar l'adaptabilitat i l'escalabilitat d'aquests tipus de sistemes.

4.2. Disseny detallat

Per tal de detallar una mica el disseny del projecte s'ha creat un diagrama de classes que mostra les relacions entre els principals objectes de l'aplicació i un diagrama entitat-relació que mostra les relacions existents a la base de dades.

4.2.1. Diagrama de classes

El diagrama de classes mostra l'estructura estàtica del sistema, mostrant les classes i les relacions que hi ha entre elles. En aquest tipus de diagrama es representa l'estructura i el comportament de cadascun dels objectes del sistema i les seues relacions amb la resta d'objectes. Per tant, és una eina molt utilitzada per al modelatge conceptual de les aplicacions.

En el nostre cas, com es pot veure a la Figura 10, com és una aplicació senzilla, les classes que s'han implementat són senzilles i les relacions entre aquestes també. No obstant, és necessari identificar correctament aquestes classes a l'hora de construir l'arquitectura del sistema.

L'únic fet destacable d'aquest diagrama és l'agrupació inclusiva que existeix entre les seccions i les sessions, de manera que tota secció pertany com a màxim a una sessió, i l'eliminació de la sessió comporta també l'eliminació de la secció.

Per altra banda, destaca també el comportament de la classe Categoria, ja que té una associació a si mateix. Aquest fet es perquè una categoria pot ser una categoria filla o subcategoria d'altra o, en contraposició, una categoria pot ser la categoria pare o supercategoria de moltes altres categories.

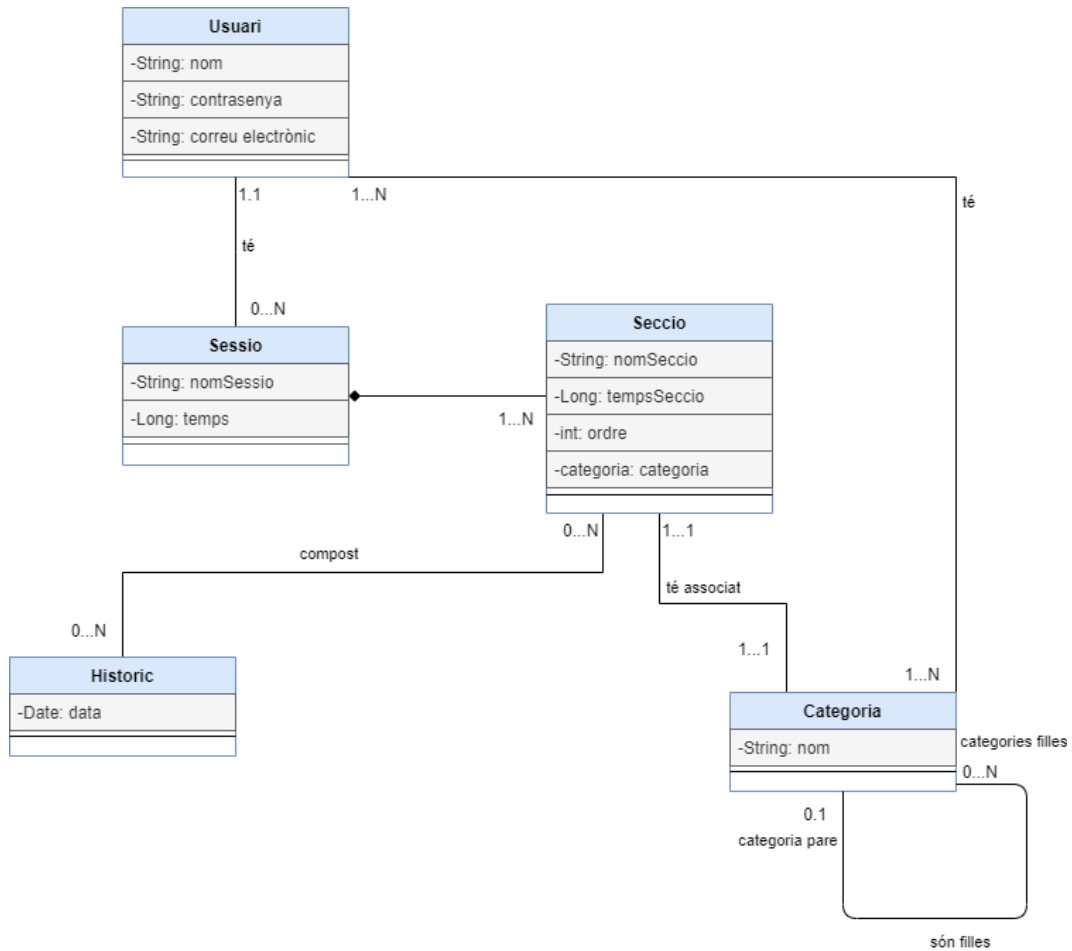


Figura 10 Diagrama de classes

4.2.2. Diagrama entitat-relació

A continuació, a la Figura 11, es mostra l'esquema de la base de dades SQL mitjançant un diagrama entitat-relació. Aquests diagrames s'utilitzen per a reflectir de manera clara un model conceptual, en el nostre cas la base de dades. Aquest model, per tant, s'utilitza per representar les dades que pot tenir una aplicació i les seues relacions.

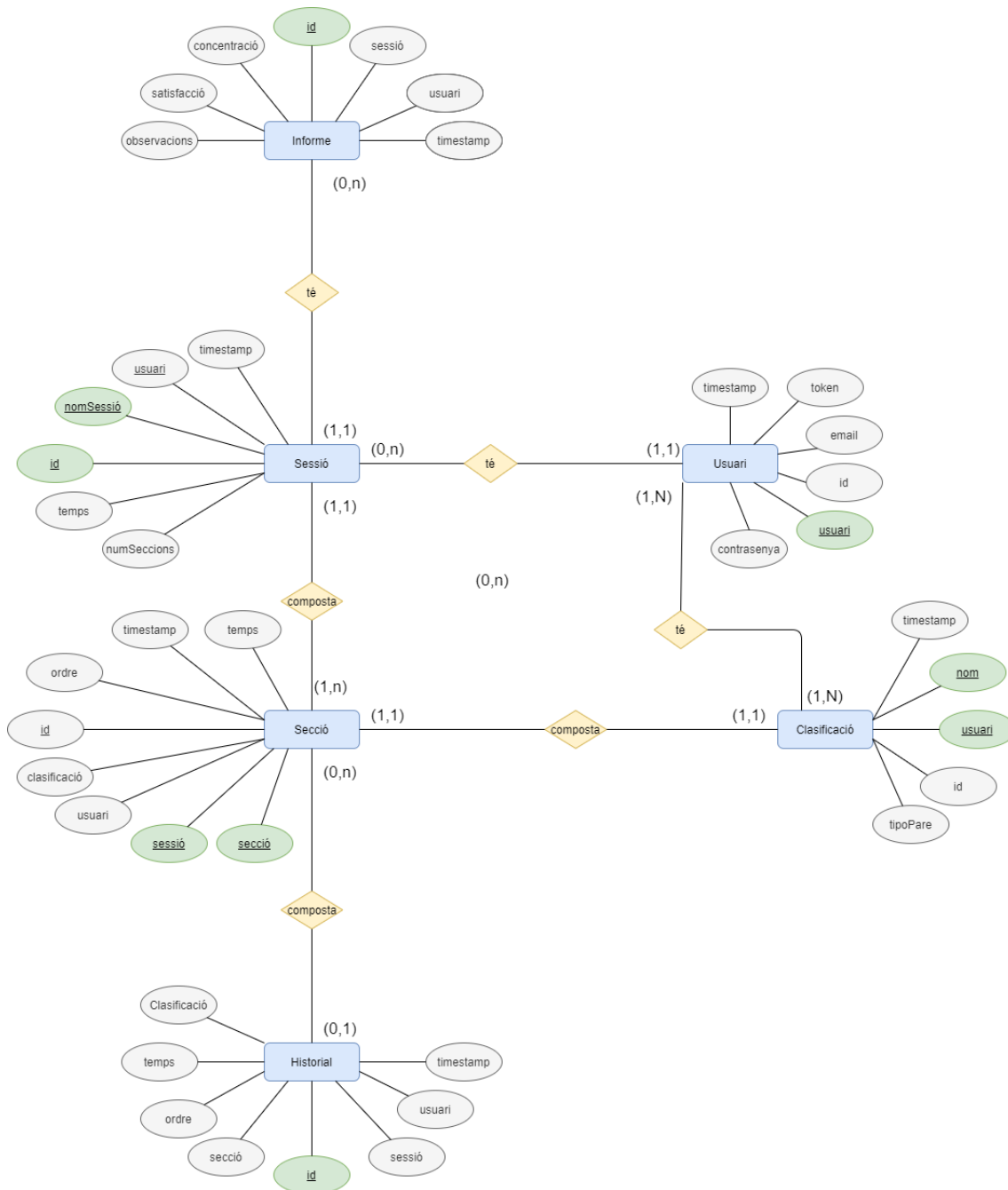


Figura 11 Diagrama entitat-relació

Com es pot observar al diagrama de la Figura 11, una de les entitats més importants de la nostra aplicació és Usuari. Aquesta entitat té com a atributs totes les dades dels usuaris com el nom d'usuari, el correu o el token assignat, a més de la contrasenya encriptada mitjançant les funcions *password-hash* i *password-verify* de PHP. Aquesta entitat està relacionada amb les entitats Sessió i Classificació.

L'entitat Sessió està relacionada amb l'entitat Usuari de manera que un usuari té zero o moltes sessions i cada sessió té un únic usuari. A més, aquesta entitat presenta entre els seus atributs el número de parts que té la sessió i el seu temps total. Per altra banda, aquesta entitat està relacionada amb l'entitat Secció, la qual té com a atributs el nom de la secció, el temps, l'ordre i la classificació.

També cal destacar l'existència de l'entitat Classificació, que està interrelacionada amb l'entitat Usuari, de manera que els usuaris tenen com a mínim una o més classificacions i una classificació pertany almenys a un usuari.

Per últim, trobem les entitats Historial i Informe. L'historial està compost per zero o moltes seccions de manera que entre els seus atributs destaquen el nom de la secció, l'ordre i el temps d'aquesta, a més, de l'usuari. En canvi, l'entitat Informe està relacionada amb una sessió determinada i entre els seus atributs destaca la concentració, la satisfacció i les observacions. Aquesta entitat ens serà útil per mostrar a l'usuari, posteriorment, la satisfacció i concentració durant la sessió, a més de les anotacions que ha considerat pertinents.

4.3. Tecnologia utilitzada

A continuació, s'exposen cadascuna de les tecnologies utilitzades per al desenvolupament d'aquest projecte i una xicoteta descripció sobre aquestes.

4.3.1. Android Studio

Android Studio és l'IDE oficial per al desenvolupament d'aplicacions amb sistema operatiu Android, basat en IntelliJ IDEA desenvolupat per JetBrains. Aquest entorn de desenvolupament va ser presentat el 16 de maig de 2013 per Google i va reemplaçar la plataforma Eclipse Android Development Tools (ADT) que, fins al moment, era capdavantera en el desenvolupament d'aplicacions compatibles amb aquest sistema operatiu.

Aquest entorn destaca, entre altres coses, per ser un entorn unificat on poder desenvolupar codi per a qualsevol dispositiu Android. A més, compta amb un emulador propi, integració amb Git i moltes altres funcionalitats, que fan que aquesta siga indiscutiblement l'única plataforma viable per al desenvolupament en Android.

4.3.2. Java

Java és, sense cap dubte, un dels llenguatges de programació orientat a objectes més importants en l'actualitat. Aquest va ser dissenyat als anys noranta per James Gosling partint del llenguatge de programació C. Entre les característiques més importants d'aquest llenguatge destaca el fet que és un llenguatge multiplataforma.

Android Studio és compatible amb alguns llenguatges de programació, dels que destaquen Java i Kotlin. Entre aquests, s'ha decidit optar per utilitzar Java, a causa del coneixement base del qual es parteix i que actualment és l'opció més utilitzada a l'hora de programar per a Android.



4.3.3. XML

XML és un llenguatge d'etiquetatge extensible que permet emmagatzemar i organitzar qualsevol mena d'informació. Android Studio, en aquest aspecte, proporciona un vocabulari XML simple que coincideix amb les classes i subclasses de vistes, amb les quals es poden crear els recursos que formaran la interfície d'usuari de l'aplicació.

4.3.4. Azure App Service

Azure App Service és una plataforma per crear i implementar API i aplicacions Web. En aquest sentit, combina tot el necessari per a poder crear pàgines web, *backends* mòbils i API web per qualsevol plataforma o dispositiu. Entre les característiques més importants, destaca que aquesta plataforma pot treballar amb .NET, .Net Core, Node.js, Java, Python, PHP o en contenidors.

4.3.5. Azure SQL Server i SQL Database

Azure SQL Server és una plataforma SQL unificada d'alt rendiment basada en SQL Server. Aquesta plataforma et permet migrar les teues aplicacions sense necessitat de redissenyar-les i crea serveis en el núvol amb una gran escalabilitat, com base de dades SQL.

Azure SQL Database és el servei de base de dades relacional, intel·ligent i escalable creat per treballar al núvol. Entre els avantatges d'aquest tipus de base de dades, destaca la seua escalabilitat, ja que és molt senzill augmentar el hardware del servei contractat. També destaca l'adaptabilitat als canvis de requisits i la seguretat administrada mitjançant capes de protecció, controls integrats i detecció d'amenaques intel·ligent.

4.3.6. PHP

PHP (Hypertext Preprocessor) és un llenguatge de codi obert molt popular en el desenvolupament web i que permet ser incrustat en HTML. En aquest projecte s'utilitza per a l'API localitzada a l'App Service d'Azure i a la pàgina web auxiliar. Fent ús d'aquest llenguatge ens connectem i realitzem les consultes necessàries a la base de dades SQL i enviem o rebem fitxers amb format JSON de l'aplicació mòbil.

4.3.7. Filezilla

Filezilla [16] és un programa gratuït que permet dotar al sistema de capacitat de distribució d'arxius fent ús del protocol FTP (File Transfer Protocol). Al projecte s'utilitza aquest programa per a connectar-se fent ús del protocol FTP a l'aplicació web. Per aconseguir-ho, cal introduir la direcció del servidor, l'usuari i la contrasenya.

4.3.8. Brackets

Brackets és un editor de codi obert gratuït dissenyat per Adobe, destinat al desenvolupament web que suporta diferents llenguatges, entre ells PHP. S'ha fet ús d'aquest programa per implementar totes aquelles pàgines PHP necessàries al projecte.

4.3.9. Adobe XD

Adobe XD és una ferramenta per a dissenyadors web i d'aplicacions mòbils que facilita el disseny de l'experiència d'usuari. Mitjançant aquesta aplicació es crea un disseny dels elements visuals i de la interacció de l'aplicació. S'ha fet ús d'aquesta eina per crear el prototip final i poder, així, mostrar-ho als usuaris per tal que tinguin una experiència d'usuari satisfactòria.

4.3.10. Adobe Illustrator

Adobe Illustrator és un editor de gràfics vectorials i està destinat a la creació i disseny d'imatges. Aquest programa s'ha utilitzat per crear imatges esquemàtiques com, per exemple, la Figura 9.

4.3.11. Draw.io

Draw.io és una ferramenta gratuïta de creació i edició de diagrames, utilitzada per a la creació de diagrames al projecte. Encara que no permet vincular els diferents diagrames, és una ferramenta molt útil i senzilla.

4.3.12. Trello

Trello és una ferramenta de gestió de projectes amb suport web i mòbil. Es tracta d'una aplicació web implementada amb javascript que permet a particulars organitzar els seus projectes de forma senzilla i gratuïta. Durant el projecte s'ha fet ús d'aquesta ferramenta per organitzar els *sprints*. Entre les aplicacions similars es troba Asana que, a més, inclou un sistema de notificacions entre els membres de l'equip, però aquesta és de pagament.

4.3.13. PHPUnit

PHPUnit [17] és un entorn per realitzar proves unitàries en el llenguatge de programació PHP. Aquest *framework* és de la família xUnit creada per Kent Beck. PHPUnit ha permès testejar l'API de l'aplicació situada en l'App Service d'Azure.

4.3.14. Font Awesome

Font Awesome [18] és una llibreria d'icones vectorials i estils *css* gratuïta. Aquesta ha estat utilitzada per obtenir les icones tant de la nostra aplicació mòbil com de la pàgina web auxiliar.

5. Desenvolupament de la solució

5.1. Organització

Com s'ha mencionat al llarg de la memòria, la metodologia seguida en el projecte és *l'scrum* de manera que el desenvolupament del projecte consta d'una sèrie d'*sprints*, en concret cinc, amb l'objectiu d'obtenir un lliurament o increment de funcionalitats al final de cadascun d'aquests per poder oferir-li-ho a les parts interessades.

A la Figura 12 es pot observar que s'ha creat un nou tauler anomenat *Daily Practice (TFG)* amb quatre columnes. La primera és *Tasques* on es troben totes les tasques que encara no s'han realitzat al projecte. La segona columna és *Tasques preparades del Sprint* on es troben totes les tasques que s'han preparat per a realitzar a l'*sprint* que està en curs. La tercera columna s'anomena *En progrés* i fa referència a totes aquelles tasques que estan duent-se a terme actualment. I, per últim, està la columna *Fet*, on podem trobar totes les tasques que ja s'han realitzat en aquest *sprint* o en anteriors.

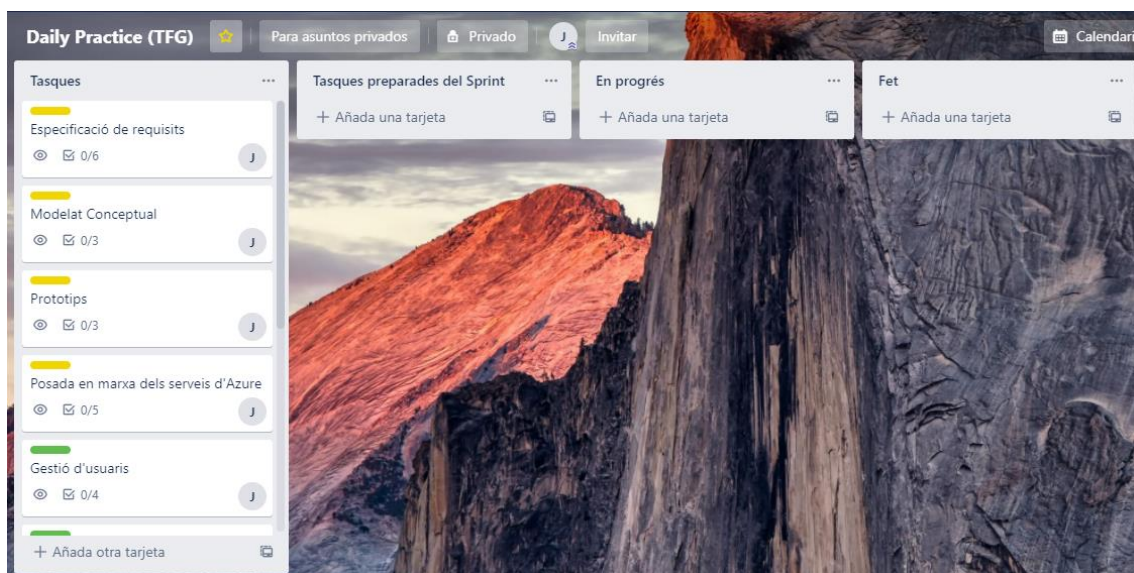


Figura 12 Trello. Tauler TFG

Per altra banda, com es pot observar tant a la Figura 12 com a la Figura 13, cada tasca està etiquetada segons si es tracta d'una nova funcionalitat (en color verd) o si es tracta d'una tasca organitzativa o auxiliar (en color groc). A més, cada tasca està dividida en tasques més senzilles per poder tenir un seguiment del progrés d'aquesta.

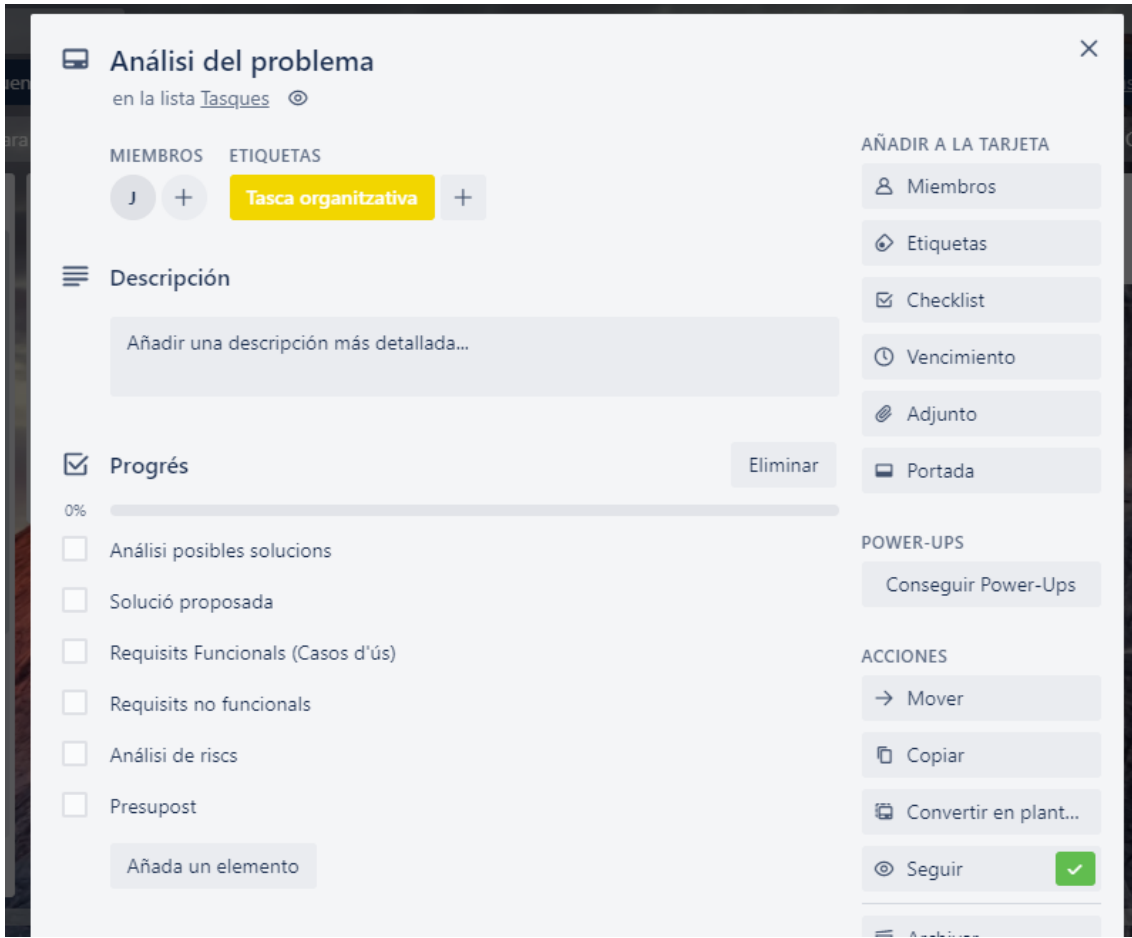


Figura 13 Trello. Detall tauler

5.1.1. Sprint 0

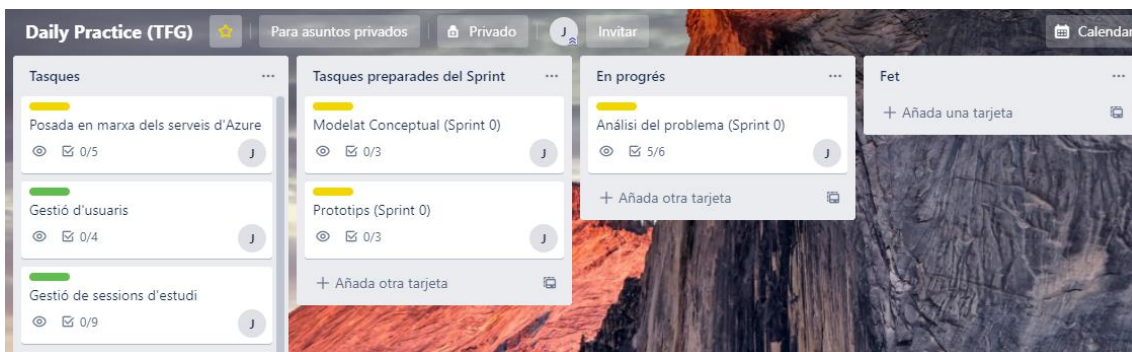


Figura 14 Trello. Sprint 0

Durant l'*sprint* 0 (vegeu Figura 14) es va realitzar l'anàlisi del problema així com el modelatge conceptual i el primer prototip. Una vegada finalitzat aquest *sprint*, es presenta l'esbós a les parts interessades amb la finalitat que l'avaluen i proposen millores. A més, per tal d'evitar el *Risc 1 Participació dels interessats* presentat a la Taula 30, s'alerta als usuaris finals que, si no existeix una correcta retroalimentació, el projecte pot patir retards i possiblement no complisca les seues expectatives.

5.1.2. Sprint 1

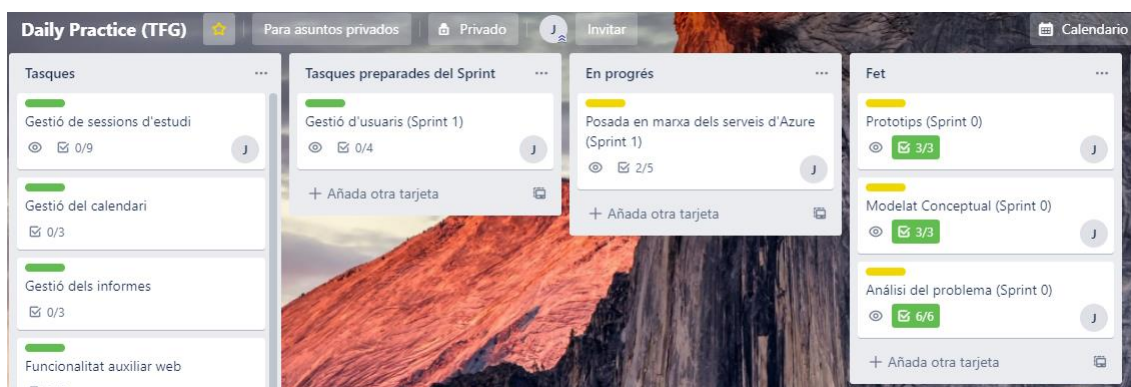


Figura 15 Trello. Sprint 1

Al llarg de l'*sprint* 1 (vegeu Figura 15) s'implementà l'arquitectura del sistema, és a dir, es va crear l'aplicació web, el servidor de base de dades, la base de dades d'Azure i es van establir les connexions necessàries entre aquestes parts i l'aplicació Android. També es va implementar la gestió dels usuaris on es va prendre la decisió de fer un inici de sessió senzill a causa de la falta de temps durant aquest període. Una vegada finalitzat l'*sprint* es va decidir no proporcionar cap tipus de lliurament als usuaris finals perquè únicament hi estaven implementades les funcionalitats relacionades amb la gestió d'usuaris.

5.1.3. Sprint 2

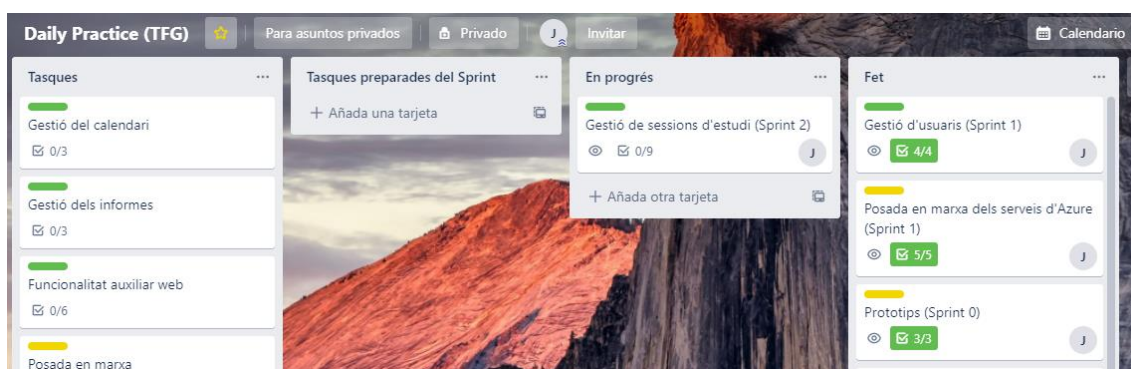


Figura 16 Trello. Sprint 2

Aquest va ser, sense cap dubte, l'*sprint* més complicat de tot el projecte. Durant aquest *sprint* (vegeu Figura 16) es van crear les funcionalitats relacionades amb la gestió de sessions, però va aparèixer el *Risc 2 Desconeixement de la tecnologia* pel fet que es partia d'una base molt escassa i el projecte tenia algunes dificultats afegides. A més, degut a aquest imprevist també es va manifestar el *Risc 4 Mala planificació del temps* allargant-se la durada de l'*sprint* un parell de dies. Malgrat l'imprevist, el projecte es va poder finalitzar en el període estimat. Una vegada finalitzat l'*sprint* es va lliurar l'aplicació amb la funcionalitat bàsica als usuaris finals perquè la provaren i aportaren realimentació al projecte.

5.1.4. Sprint 3

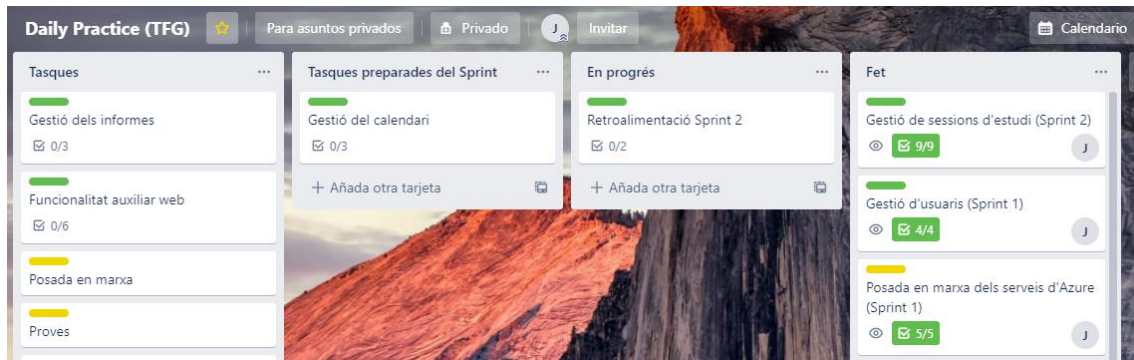


Figura 17 Trello. Sprint 3

Durant aquest *sprint* (vegeu Figura 17) es van implementar les funcionalitats relacionades amb el calendari. A més, es van realitzar alguns canvis davant les noves peticions dels usuaris respecte a l'*sprint* anterior. En concret, els usuaris només podien executar les seccions en ordre i volien poder elegir quina secció realitzar (en cas de necessitar-ho per falta de temps) una vegada finalitzada l'anterior. No obstant això, es va aconseguir recuperar el retard de l'anterior *sprint*, ja que la gestió del calendari va resultar més senzilla del previst.

5.1.5. Sprint 4

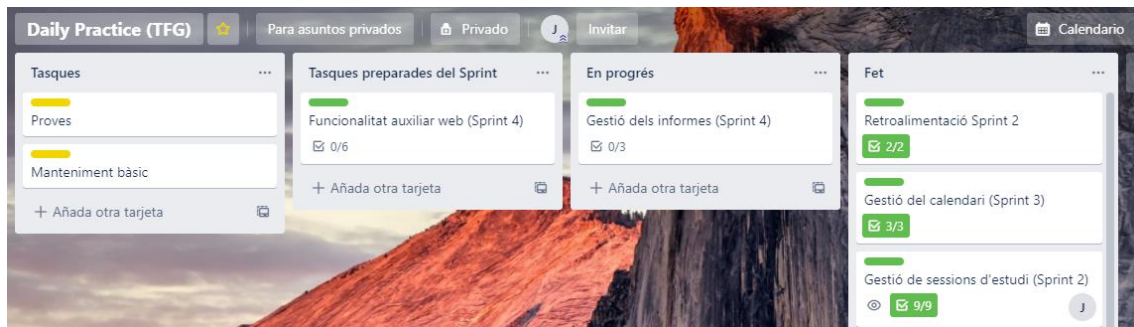


Figura 18 Trello. Sprint 4

Al llarg d'aquest *sprint* (vegeu Figura 18) s'han implementat totes les funcionalitats corresponents a la gestió d'estadístiques i s'ha creat una pàgina web auxiliar, anomenada *dashboard.php* de manera que mostre amb més detall les estadístiques dels usuaris de l'aplicació.

5.1.6. Sprint 5

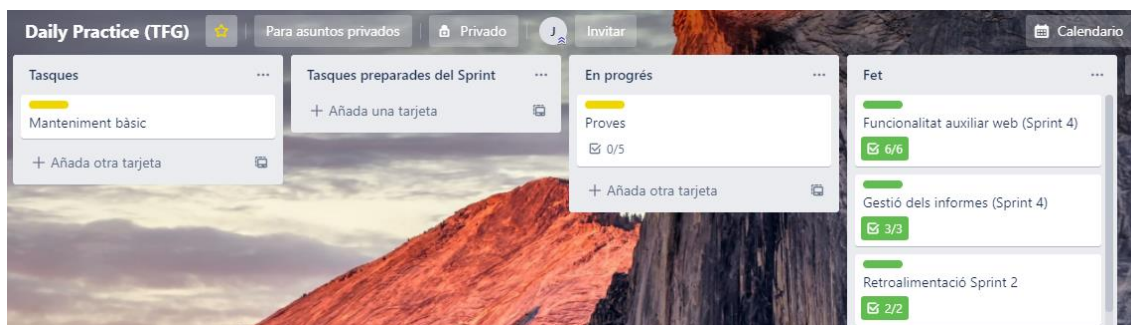


Figura 19 Trello. Sprint 5

Finalment, a l'últim *sprint* s'ha realitzat la posada en marxa de l'aplicació (vegeu Figura 19). A banda, en aquest *sprint* es va lliurar l'aplicació als usuaris finals per tal que provaren el producte final i realitzar les correccions pertinents sobre aquesta. Entre altres canvis, els usuaris van demanar que s'habilités l'opció de canviar el correu electrònic, ja que fins al moment únicament podien canviar la contrasenya.

5.2. Implementacions importants

Com que es partia d'una base insuficient en la tecnologia seleccionada, Android Studio, s'han trobat una sèrie de problemes a l'hora d'implementar certes funcionalitats, complicant una mica el desenvolupament de l'aplicació. Potser no foren problemes per qualsevol expert en la matèria, però partint d'un coneixement escàs ha suposat un esforç addicional.

5.2.1. Menú. Canvi de Activity a Fragment

Una de les implementacions més importants que ha estat desenvolupada a aquest projecte ha sigut el menú. A priori, sembla una tasca senzilla però com des d'un inici no estava plantejat aquest tipus de menú (a la part inferior de la pantalla) ha resultat una mica més difícil d'implementar.

La dificultat no resideix en el codi a escriure, ja que simplement es tracta d'utilitzar un *BottomNavigationView* de la llibreria *material* de Google [19]. El problema ha estat al tenir que transcriure la major part de les pestanyes d'Activity a Fragment, tipus de component del qual no es coneixia l'existència fins el moment de modificar el menú. Aquest canvi ha estat necessari per a no replicar el menú en totes i cadascun dels Activity de l'aplicació. D'aquesta forma, una vegada iniciés sessió, existeix un Activity amb el menú i la major part de les pestanyes són Fragment que van substituïnt-se unes a les altres segons naveguem per l'aplicació.

Com es pot observar a la Figura 20, el menú ha estat millorat en gran manera gràcies a aquesta decisió.

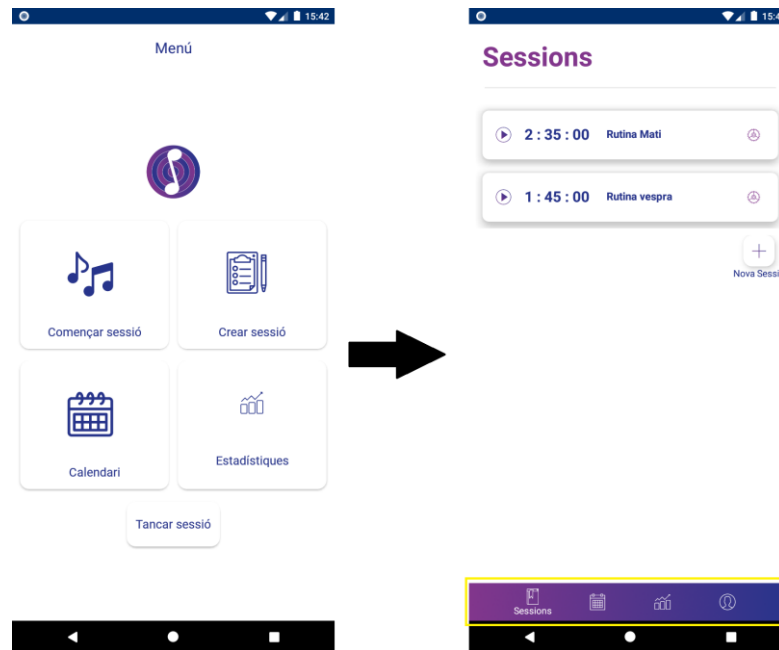


Figura 20 Comparativa menú

5.2.2. Calendari amb esdeveniments

Cal destacar el calendari com a implementació important del projecte. Des d'un primer moment es va optar per crear manualment el calendari mitjançant els components bàsics suportats per Android Studio. Una vegada comprovat que aquesta opció era una mica més complicada i comportaria molt més temps del que primerament s'havia planificat, es va optar per l'opció d'utilitzar alguna llibreria que implementés el calendari i crear les funcionalitats partint d'aquesta.

Primer es va tractar d'utilitzar el component *CalendarView* de Google, però aquest component no permetia marcar els dies al calendari, impeding saber quines sessions s'havien realitzat en cada data determinada, i no era útil. Així, es va buscar una llibreria pública d'algun particular on trobar un calendari en la qual poder afegir les funcionalitats necessàries al projecte.

Aleshores es va optar per utilitzar el component *CompactCalendarView* implementat per Sundeep [20], usuari de la plataforma Github. Aquest component ha estat molt útil, ja que utilitza un tipus de marcat de dates i únicament s'ha hagut d'adaptar a les necessitats del projecte.

5.2.3. Temporitzador

El temporitzador és la part més important del projecte. Per implementar aquesta funcionalitat s'ha fet ús de la classe *CountDownTimer*. Per tal d'executar-lo s'ha creat el mètode *executeTimer()* que crea un objecte global *CountDownTimer* amb el temps en mil·lisegons corresponent a la secció en execució.

Per altra banda, s'han creat els corresponents esdeveniments al pulsar els botons de pausar, reiniciar i reprendre. I per últim, s'ha tingut en compte el cicle de vida dels Fragment per tal que l'usuari pugui eixir de l'aplicació i tornar a entrar mentre executa una secció determinada. En l'Annex 1 s'explica amb més detall la implementació del temporitzador.

5.3. Exemple de funcionament

Fent ús de captures de pantalla a l'emulador d'Android i una xicoteta descripció de cadascuna d'aquestes, es pretén mostrar com funciona la solució implementada i cadascuna de les seues funcionalitats. Només obrir l'aplicació, la primera pestanya és l'inici de sessió, com es mostra a la Figura 21. Mitjançant l'usuari i la contrasenya el sistema donarà accés a aquelles persones que estiguen registrades a la base de dades.

En qualsevol cas, es pot registrar un nou usuari sempre que el nom d'usuari i el correu electrònic no estiguen registrats prèviament al sistema. Per altra banda, cal introduir la contrasenya dues vegades per tal d'assegurar que l'usuari no s'ha equivocat introduint-la, com es pot veure a la Figura 22.

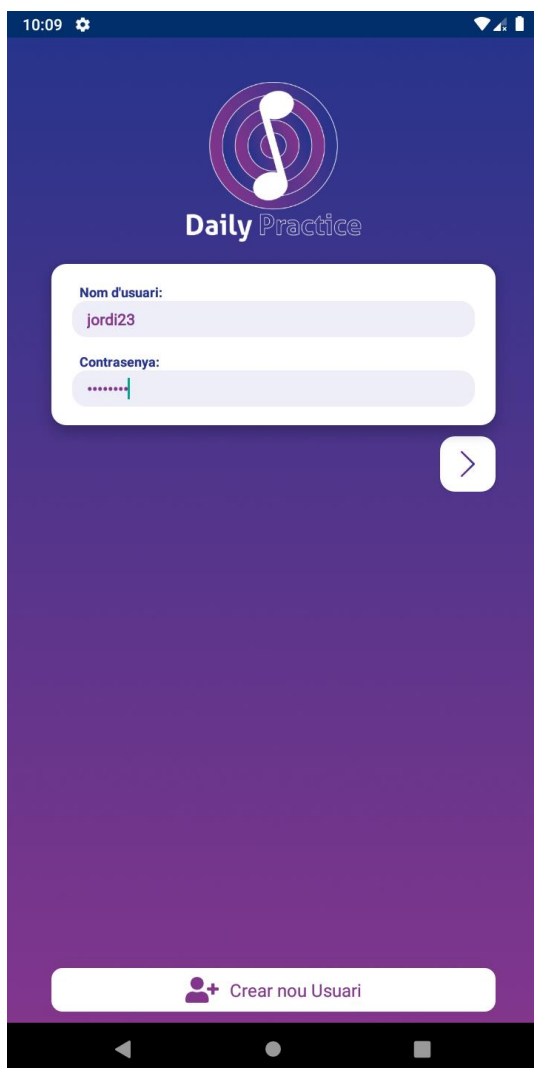


Figura 21 Inici de sessió

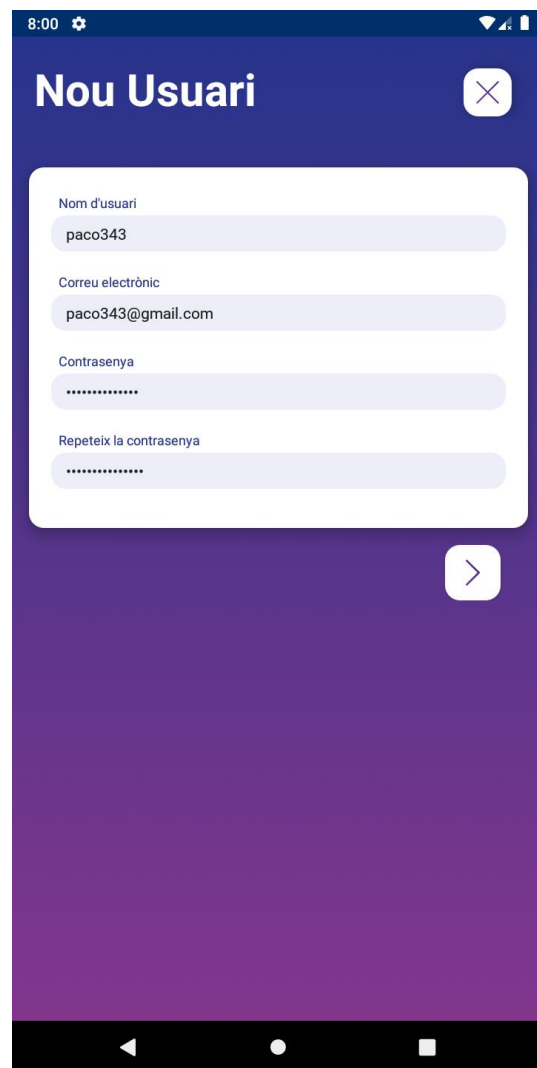


Figura 22 Crear usuari

Una vegada l'usuari inicia sessió en el sistema, la pantalla a mostrar és la llista de les sessions que aquest usuari té registrades al seu nom, com a la Figura 23. En aquesta pantalla, l'usuari podrà crear noves sessions, modificar les que ja tinga creades (botó dret de cada sessió), executar les sessions (botó esquerre de cada sessió) i llistar les seccions de cada sessió (polsant sobre el nom). A més, l'usuari disposa d'un menú inferior per poder navegar fins al calendari, les estadístiques o el perfil sempre que ho desitge.

Si polsem sobre *Nova Sessió* aplegarem a la pantalla que es mostra a la Figura 24. Evidentment, no podrà haver-hi un altra sessió emmagatzemada per al mateix usuari amb el mateix nom. A més, es poden crear tantes seccions com es desitge i eliminar-les en cas d'errar. Per altra banda, els usuaris poden, en cas de necessitar-ho, crear noves categories per classificar el seu treball.

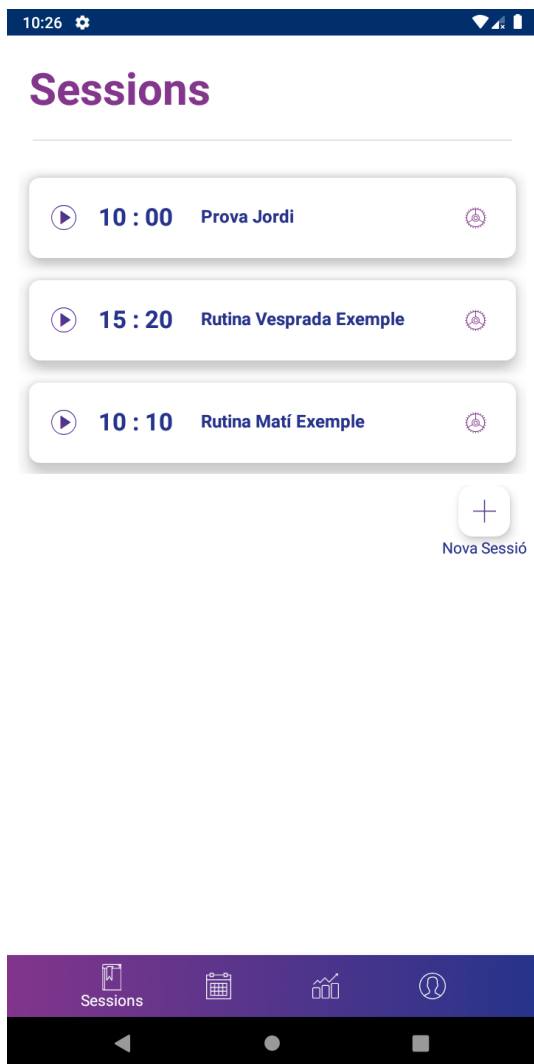


Figura 23 Llistar sessions

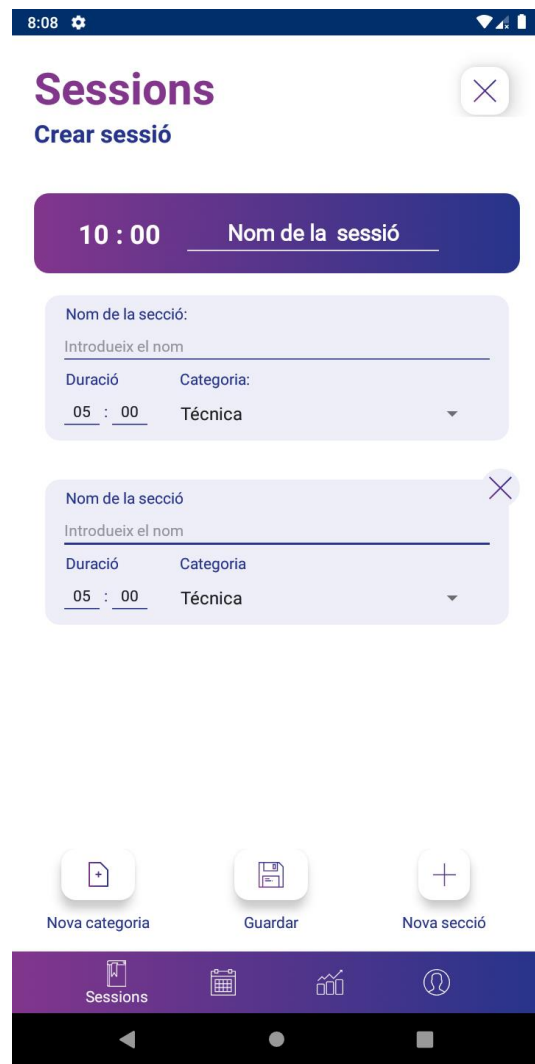


Figura 24 Crear sessió

En cas de voler afegir una nova categoria cal tenir en compte que es pot fer de dues maneres: crear una nova categoria o crear una nova subcategoria (partint d'una categoria ja existent), com es pot veure a la Figura 25. En qualsevol dels casos, s'ha d'introduir un nom de categoria que encara no estiga registrat.

Per altra banda, per editar qualsevol secció simplement s'ha de polsar sobre la roda que hi ha a la dreta de la sessió, com es pot observar a la Figura 23. D'aquesta forma, s'obriran els editables de tots els camps implicats, com en la Figura 26, i podrem editar qualsevol dada relacionada amb la sessió així com afegir noves seccions i esborrar seccions ja existents.



Figura 25 Nova categoria

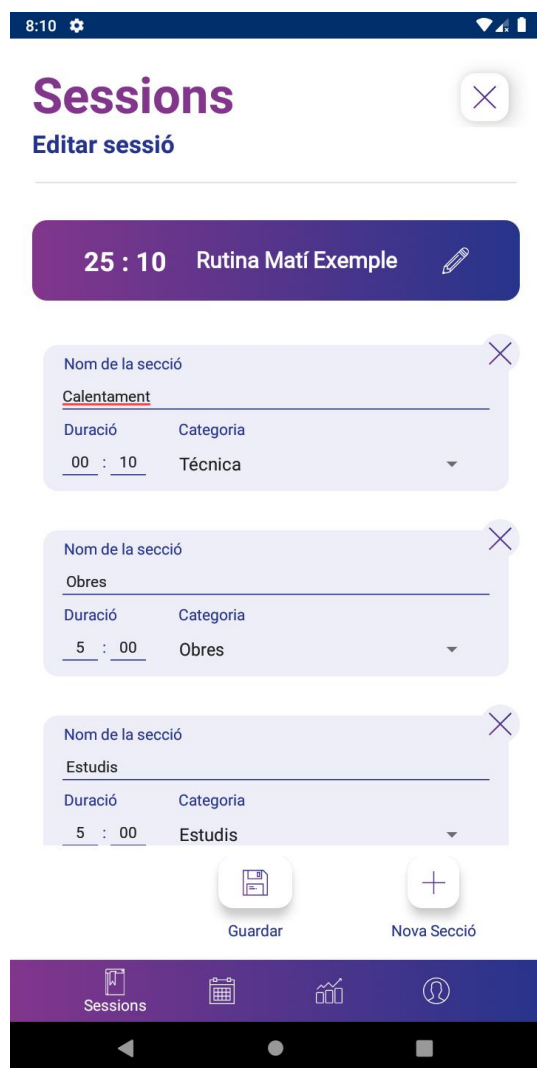


Figura 26 Editar sessió

En cas de voler executar una secció, hi ha dues maneres de fer-ho. Es pot polsar en el llistat de sessions al botó d'iniciar o es pot polsar sobre la sessió i s'obrirà una pantalla amb el conjunt de seccions que conformen la sessió per triar per quina es vol començar, com es mostra a la Figura 27.

Una vegada s'ha seleccionat la sessió a executar, comença el temporitzador, permetent a l'usuari detenir-lo, reprendre'l i reiniciar-lo, com es pot observar a la Figura 28. A més, també s'ha habilitat l'opció de saltar la secció actual, que condueix a la següent secció en l'ordre de creació o a l'autoavaluació en cas de ser l'última.



Figura 27 Llistar seccions

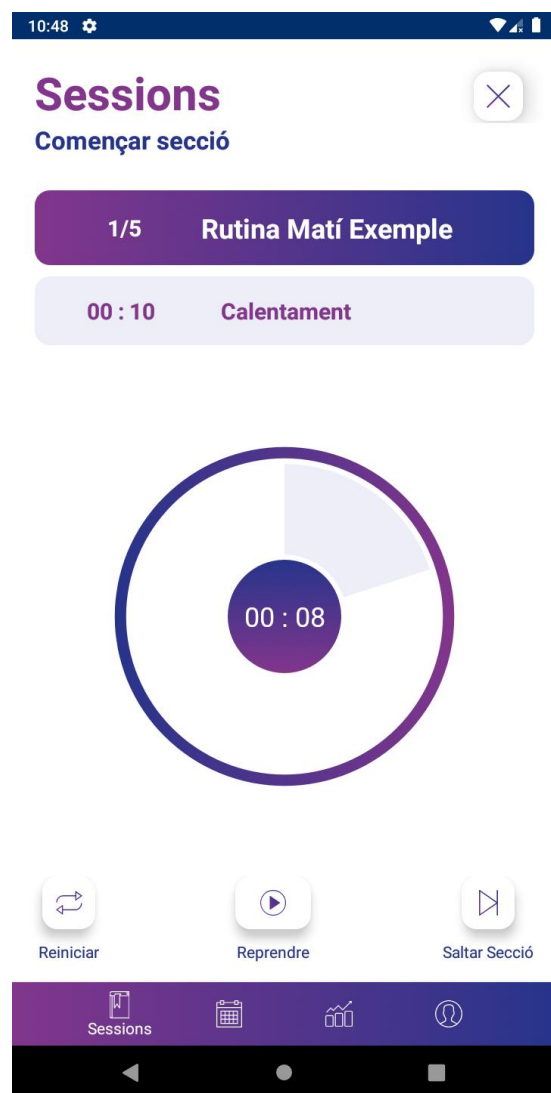


Figura 28 Executar secció

Una vegada finalitza el temporitzador, s'executa una alarma amb el resum de la secció que s'acaba de realitzar. En aplegar a aquesta pantalla hi ha dues opcions, com es pot veure a la Figura 29. Per una banda, es pot anar a la següent secció en ordre de creació o, per altra banda, es pot anar a la llista de seccions per tornar a seleccionar quina és la secció que volem executar a continuació.

Per últim, quan s'acaba una sessió, ja que hem realitzat totes les seccions d'aquesta o acabem de finalitzar l'última secció, s'ha de completar l'autoavaluació. En aquest cas, com es mostra a la Figura 30, es tracta de respondre a tres preguntes senzilles per tenir constància de les sensacions de l'estudiant: nivell de satisfacció, nivell de concentració i observacions sobre la sessió. Però, si l'estudiant ho desitja, pot saltar l'autoavaluació polsant el botó de dalt a la dreta.

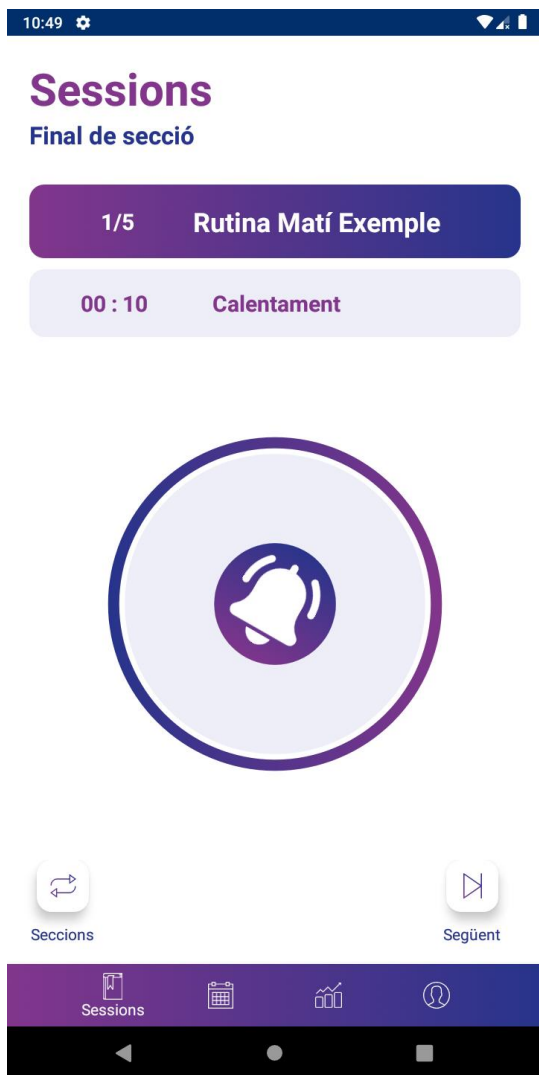


Figura 29 Finalitzar secció

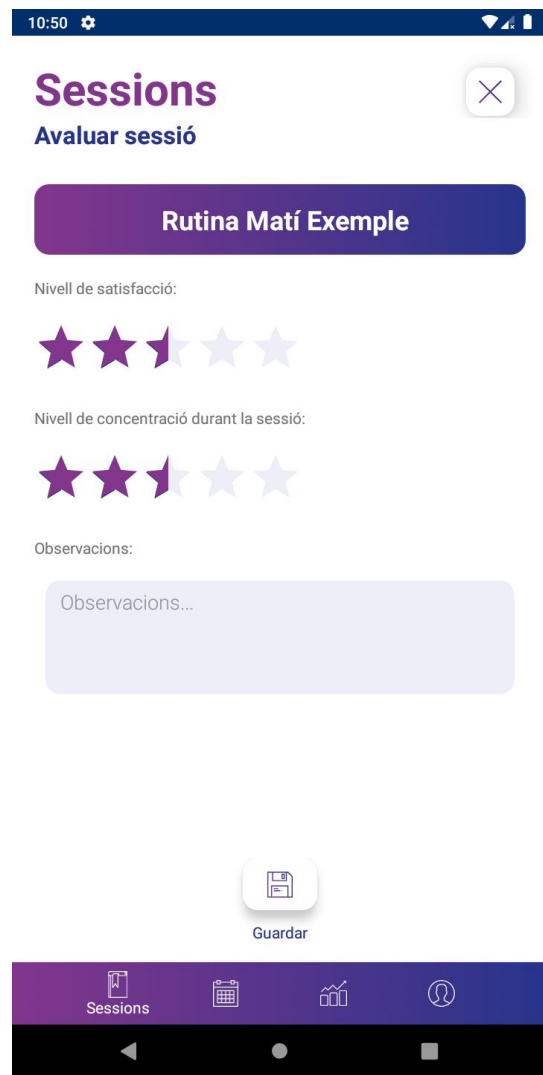


Figura 30 Autoavaluació

Al calendari, en la Figura 31, es poden observar totes aquelles sessions i seccions que s'han executat al llarg del temps. En aquest es pot canviar de mes i apareixeran marcats els dies que s'ha realitzat alguna sessió.

La pantalla de perfil, en la Figura 32, ens permet, per una banda, consultar les principals dades de l'usuari i, per altra banda, modificar aquestes dades, exceptuant el nom d'aquest. A més, a partir d'aquesta pestanya es permet tancar sessió en el sistema a l'usuari.



Figura 31 Calendari

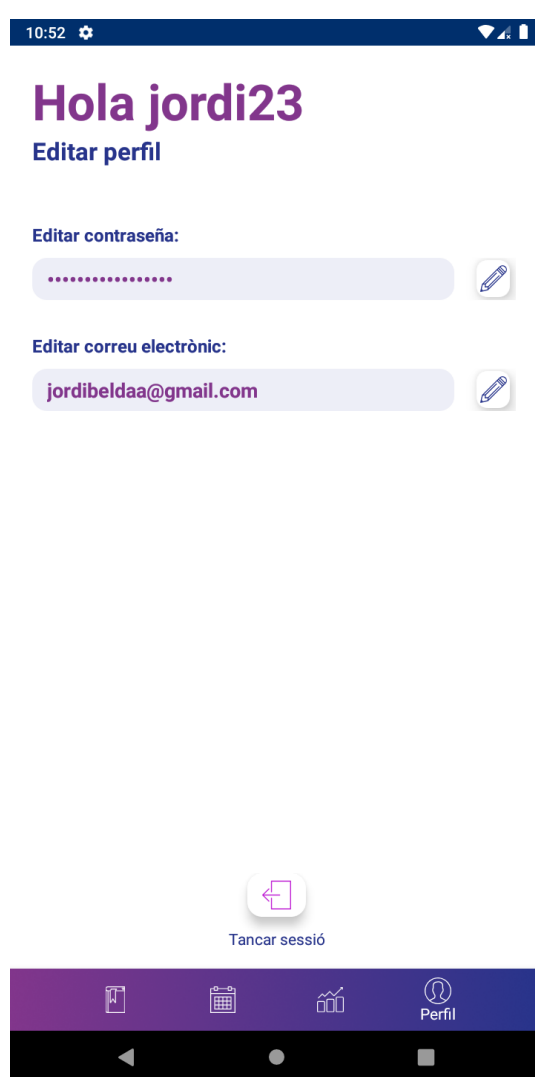


Figura 32 Perfil

Per últim, a les estadístiques es mostren dues gràfiques que es corresponen amb el temps dedicat a l'estudi durant els últims sis mesos, com es mostra a la Figura 33, i al temps dedicat a cada categoria durant els últims quinze dies.

A banda, en aquesta pantalla es pot demanar que el sistema t'envie un correu electrònic que conté un enllaç a una pàgina web on poder veure més detalladament les estadístiques relacionades amb l'estudi. Per tal de fer-ho, simplement s'ha de polsar a la icona de dalt a la dreta de la Figura 33 i apareixerà un diàleg emergent demanant confirmació com el de la Figura 34.

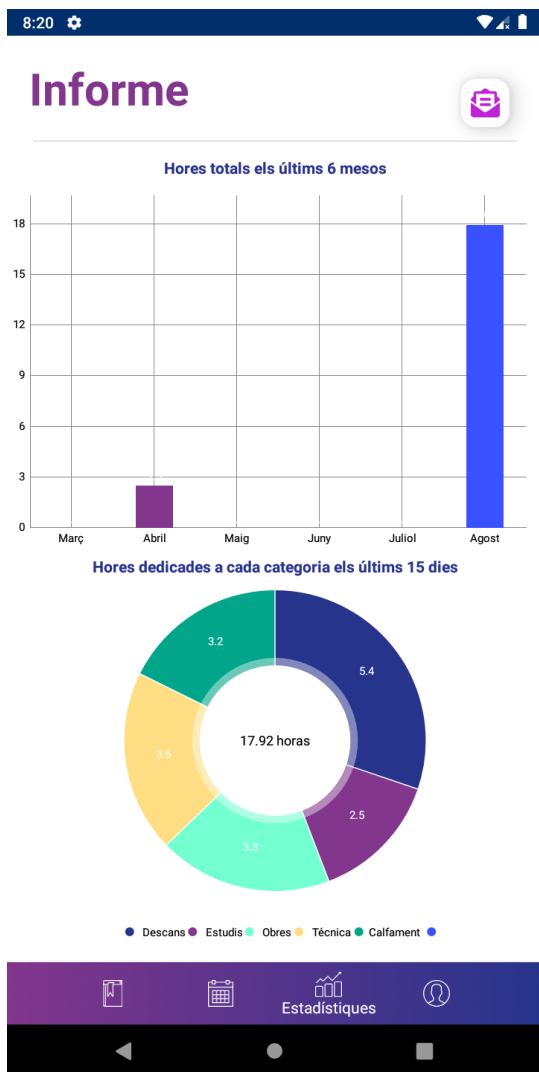


Figura 33 Estadístiques



Figura 34 Demanar informe web

Una vegada s'ha realitzat la petició d'un informe web l'usuari rebrà, al correu registrat, un correu electrònic amb l'enllaç a la pàgina web on pot veure les estadístiques detallades relacionades amb el seu estudi, com es mostra a la Figura 35.

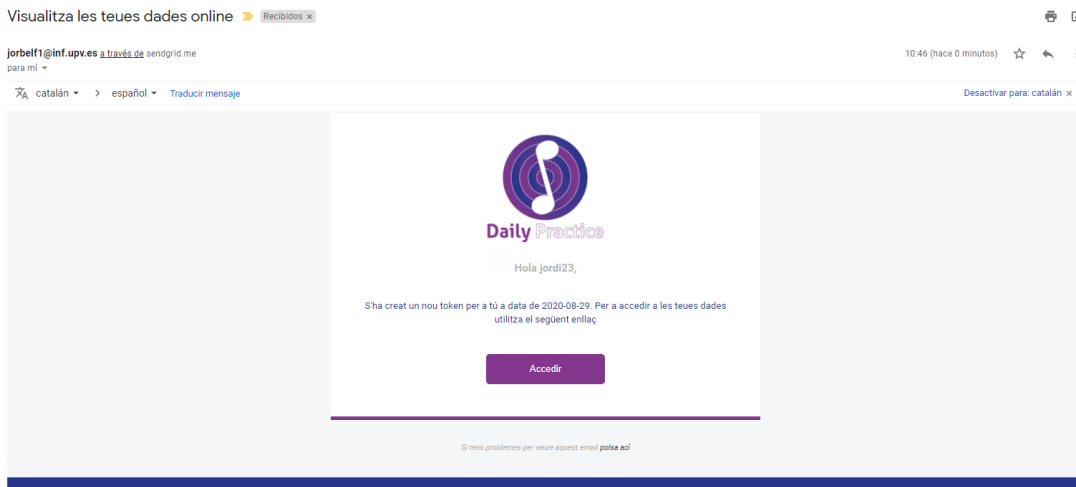


Figura 35 Correu electrònic generat automàticament

Des de l'enllaç del correu electrònic, s'accedeix a la pàgina *dashboard.php* amb l'identificador de l'usuari. En aquesta pàgina es pot triar entre obtenir les dades dels últims set dies, de l'últim mes o dels últims tres mesos, com es mostra a la Figura 36. Es pot consultar el total de seccions realitzades i totes les dades relacionades amb aquestes. Per altra banda, es presenten dues gràfiques: la primera amb el temps dedicat a cada categoria i la segona amb el temps dedicat a l'estudi i al descans (que s'executa com una secció normal però amb categoria "Descans") per dia, com es pot observar a la Figura 37. I, per últim, es poden veure les autoavaluacions realitzades així com les seues observacions.

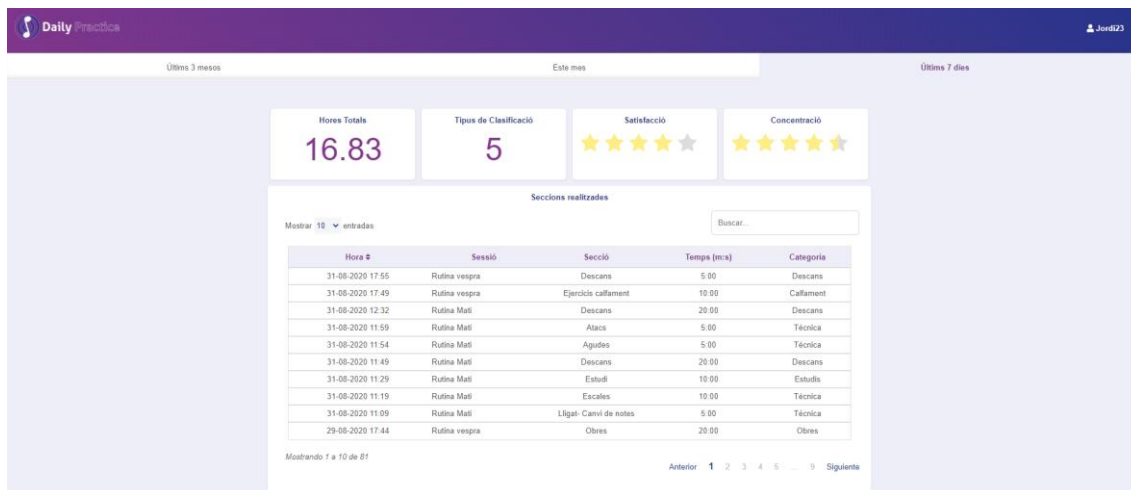


Figura 36 Dashboard

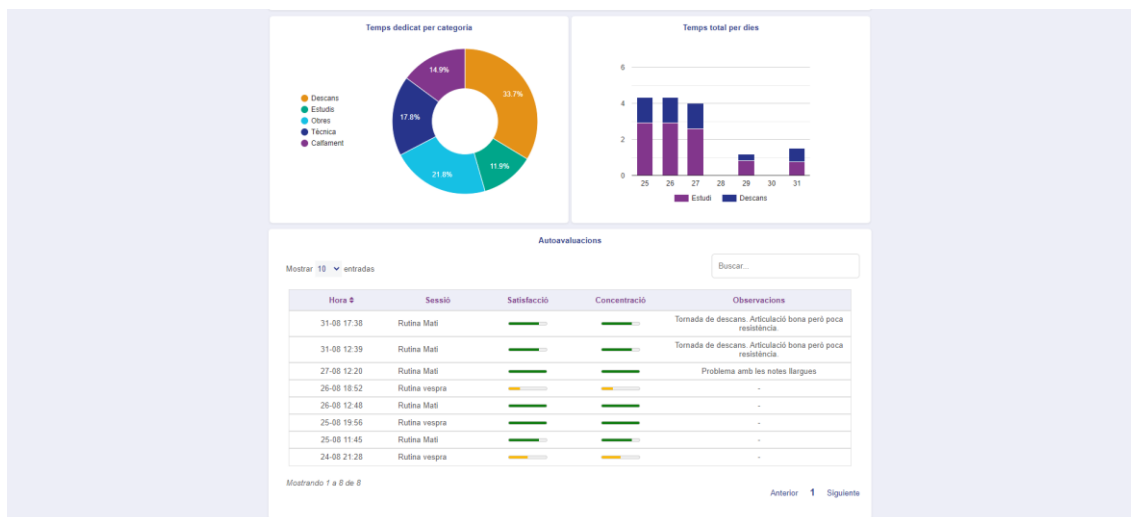


Figura 37 Dashboard (continuació)

6. Proves

Al llarg del desenvolupament del projecte s'han realitzat dos tipus de proves. Per una banda, s'han realitzat proves unitàries en finalitzar cadascun dels *sprints* i, per altra banda, s'han realitzat validacions amb usuaris finals en dos d'aquests *sprints*, més concretament al finalitzar l'*sprint* 2 i en finalitzar l'últim.

6.1. Proves unitàries

Per tal de realitzar les proves unitàries s'ha fet ús de la ferramenta PHPUnit, *framework* creat per a la realització de proves unitàries en el llenguatge de programació PHP. En aquest sentit, s'han realitzat proves unitàries sobre els *endpoints* de la nostra API. D'aquesta forma, s'ha necessitat l'ajuda del client HTTP Guzzle [21], que permet enviar sol·licituds HTTP i avaluar les seues respostes. Així doncs, les proves han consistit en la creació de peticions als fitxers emmagatzemats al servidor web i l'avaluació de les seues respostes fent ús de l'entorn PHPUnit.

Per poder dur a terme aquestes proves s'ha utilitzat el paquet WAMP sobre el que s'ha instal·lat la versió 5.7 de PHPUnit i la versió 6.0 de GuzzleHTTP.

Test 1: Sprint 1

Aquestes proves estan dirigides a comprovar el correcte funcionament dels fitxers relacionats amb la gestió d'usuaris implementats a l'*sprint* 1. La prova més important d'aquest període es realitza sobre el fitxer *jslogin.php* que retorna si un usuari està registrat al sistema o no. A més s'han realitzat proves sobre altres *endpoints* com, per exemple, *jsregistrar.php* que enregistra un nou usuari en el sistema o *jseditar.php* que edita les seues dades.

A la Figura 38 es pot observar com, fent ús del client GuzzleHttp, es realitzen diverses peticions a l'arxiu *jslogin.php* esperant en cada cas una resposta diferent i comprovant que sempre l'estat de la resposta és l'estat 200. En el primer cas, l'usuari està registrat i el sistema retorna un "Correcto", en el segon cas les dades són errònies i, en el tercer cas, la clau de seguretat de l'arxiu és incorrecta. A més, a la Figura 39 veiem com PHPUnit executa el codi i retorna un OK.

```

class APIUsersTest extends \PHPUnit_Framework_TestCase {

    /** @test */
    public function prova_endpoint_checkLogin_correcto () {
        $client = new GuzzleHttp\Client(['verify' => false]);
        $res = $client->request('POST', 'https://tfgmusic.azurewebsites.net/jslogin.php',
            [GuzzleHttp\RequestOptions::JSON =>

                ['clave'=>'grjHqFvW38NFhLN5cbJcX2L3UAALhSKmqmH3mL4FVEYQtdSYcmqXaEDC85vnZhk3
                PndP5A3bDvVbcpvuJmMqDKVF9NAfRRx9yQ',
                'usuario' => 'paquito',
                'password' =>'alfafara']
            ]);
        $contents = (string) $res->getBody(); // returns all the contents
        // print_r($contents);
        $this->assertEquals(200, $res->getStatusCode());
        $this->assertEquals("Correcto", $res->getBody());
    }

    /** @test */
    public function prova_endpoint_checkLogin_incorrecto () {
        $client = new GuzzleHttp\Client(['verify' => false]);
        $res = $client->request('POST', 'https://tfgmusic.azurewebsites.net/jslogin.php',
            [GuzzleHttp\RequestOptions::JSON =>

                ['clave'=>'grjHqFvW38NFhLN5cbJcX2L3UAALhSKmqmH3mL4FVEYQtdSYcmqXaEDC85vnZhk3
                PndP5A3bDvVbcpvuJmMqDKVF9NAfRRx9yQ',
                'usuario' => 'paquito',
                'password' =>'alfafara101010']
            ]);

        $contents = (string) $res->getBody(); // returns all the contents
        // print_r($contents);
        $this->assertEquals(200, $res->getStatusCode());
        $this->assertEquals("Login incorrecto", $res->getBody());
    }

    /** @test */
    public function prova_endpoint_checkLogin_clave_incorrecta () {
        $client = new GuzzleHttp\Client(['verify' => false]);
        $res = $client->request('POST', 'https://tfgmusic.azurewebsites.net/jslogin.php',
            [GuzzleHttp\RequestOptions::JSON =>

                ['clave'=>'grjHqFvW38NFhLN5cbJcX2L3UAALhSKmqmH3mL4FVEYQtdSYcmqXaEDC85vnZhk3
                PndP5A3bDvVbcpvuJmMqDKVFadsadsa9NAfRRx9yQ',
                'usuario' => 'paquito',
                'password' =>'alfafara']
            ]);
        $contents = (string) $res->getBody(); // returns all the contents
        // print_r($contents);
        $this->assertEquals(200, $res->getStatusCode());
        $this->assertEquals("Clave Incorrecta", $res->getBody());
    }
}

```

Figura 38 Prova jslogin.php

```

Time: 1.35 seconds, Memory: 5.25MB

OK (3 tests, 6 assertions)

C:\wamp64\www\test>.\vendor\bin\phpunit
PHPUnit 5.7.27 by Sebastian Bergmann and contributors.

Runtime:      PHP 5.6.40
Configuration: C:\wamp64\www\test\phpunit.xml

...
3 / 3 (100%)

Time: 1.46 seconds, Memory: 5.25MB

OK (3 tests, 6 assertions)

C:\wamp64\www\test>

```

Figura 39 Resultat prova jslogin.php

Test 2: Sprint 2

Al final d'aquest *sprint* es van realitzar les proves relacionades amb la gestió de sessions, funcionalitat més important del sistema. Es van realitzar proves sobre huit *endpoints* de l'API, dels quals destaca *jsgetallsessions.php* que retorna totes les sessions associades a un usuari, *jsgetallsections.php*, que retorna totes les seccions associades a una sessió i *jsgetallcategory.php* que retorna totes les categories associades a un usuari.

Test 3: Sprint 3

En finalitzar aquest *sprint* únicament es va realitzar una prova sobre l'*endpoint* *jsgetDay.php* que retorna totes les sessions i seccions realitzades en una data determinada.

Test 4: Sprint 4

Una vegada finalitzat l'*sprint* quart es van realitzar les proves pertinents sobre el fitxer *jsgetstatics.php* encarregat de retornar les estadístiques de l'usuari.

6.2. Validació amb usuaris

Per altra banda, per avaluar la interfície realitzada i mesurar la usabilitat i l'acceptació del projecte, s'han realitzat proves amb usuaris finals, per tal que ells mateixos jutgen la solució i aporten la retroalimentació necessària. Les proves han sigut realitzades per cinc usuaris, dels quals quatre són músics i un altre no ho és.

Per tal de veure l'acceptació i la usabilitat s'ha realitzat un formulari que els usuaris han d'emplenar cada vegada que es lliure una nova versió de l'aplicació. A l'annex 2 es mostra l'enunciat de les preguntes del formulari, que consta de tres parts: preguntes generals, usabilitat de Daily Practice i millores interessants. A la Taula 36 es pot observar un resum de les respostes dels cinc usuaris a les 10 preguntes sobre la usabilitat de l'aplicació. Per a cada pregunta, hi ha 5 possibles respostes numèriques, sent el 5 "molt d'acord" i l'1 "molt desacord". Durant el projecte s'ha planificat fer proves amb usuaris finals, primer durant el desenvolupament de la solució (a l'*sprint* 2) i un altra vegada al finalitzar la solució (a l'*sprint* 5).

La primera de les proves s'ha realitzat una vegada implementada la funcionalitat principal del sistema, és a dir, la gestió de les sessions. Una vegada finalitzada aquesta funcionalitat, es va transferir l'*apk* de l'aplicació als usuaris per tal que la instal·laren i la testejaren. Els resultats més importants d'aquesta prova es resumeixen a la columna Sprint 2 de la Taula 36.

Com a conclusió d'aquesta prova, va ser evident la necessitat de reestructurar la capa de presentació de l'aplicació a causa de l'evident descontent amb el menú implementat fins el moment. Els usuaris van proposar noves solucions i una d'aquestes va ser implementada per a les pròximes proves. En concret es va decidir implementar el menú segons la següent petició:

"El menú està antiquat, igual hauries de plantejar un menú superior o inferior per fer l'aplicació més senzilla"



Per altra banda, la segona i última d'aquestes proves va tenir lloc quan es va finalitzar el projecte, a l'*sprint* 5, on es contava ja amb un nou disseny de la interfície d'usuari adaptant-se a les necessitats dels testers. A la columna Sprint 5 de la Taula 36, es mostren els resultats d'aquesta prova. És evident que al llarg del projecte, la usabilitat de l'aplicació ha augmentat considerablement.

Usuari Pregunta	Sprint 2					Sprint 5				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	3	3	4	4	3	5	5	5	5	4
2	4	4	4	3	3	4	5	4	5	4
3	3	3	3	3	4	3	2	1	3	4
4	1	2	2	2	3	3	2	1	3	1
5	3	3	4	4	4	3	4	5	4	5
6	1	3	3	3	2	1	3	3	2	1
7	1	2	2	1	1	3	5	5	5	5
8	2	3	3	2	2	4	5	5	4	4
9	-	-	-	-	-	4	5	5	4	4
10	3	3	4	4	3	4	5	5	4	4

Taula 36 Resum usabilitat Daily Practice

A l'Annex 3 es mostren de manera gràfica les respostes dels usuaris a les preguntes del formulari en la segona prova. Com a conclusió d'aquesta prova es van obtenir algunes possibles millores per al futur com, per exemple, permetre a l'usuari sortir de l'aplicació durant la secció, o incloure un metrònom. A pesar d'aquestes peticions, el resultat va ser positiu i tots els usuaris van considerar l'aplicació bastant útil i fàcil d'utilitzar i tots van respondre que la utilitzarien en un futur.

7. Conclusions

L'objectiu principal d'aquest TFG, com s'ha exposat al començament d'aquest document, era crear una aplicació mòbil per tal de facilitar als estudiants de música la seua planificació i millorar el seu rendiment. Aquest ha estat un objectiu dividit en altres com crear sessions d'estudi, utilitzar un temporitzador, disposar d'un calendari i molts més que han estat implementats al llarg del projecte. Així doncs, els estudiants de música, inicialment els del nostre entorn, ara disposen d'aquesta ferramenta per millorar el rendiment del seu estudi, aprofitant al màxim el temps dedicat a l'evitar pèrdues de temps. A més, aquesta ferramenta pot utilitzar-se per a planificar o validar amb el professor de música el temps dedicat a cadascuna de les parts d'una sessió. Per tant, l'objectiu principal s'ha complert de forma satisfactòria.

Cal indicar que, a conseqüència de l'estudi realitzat, s'ha observat que l'arquitectura utilitzada no és de les arquitectures més utilitzades per a aquest tipus de solucions, ja que la majoria de treballs similars s'aborden com una web progressiva. Amb tot, els resultats han estat molt positius i l'objectiu s'ha complert sense problema.

A més, Android Studio és una ferramenta molt útil per al desenvolupament d'aplicacions per a aquest sistema operatiu. Partir des de zero i aprendre aquest tipus de tecnologia ha estat molt interessant i de segur que em serà útil en un futur. No obstant això, una vegada realitzat el projecte m'he adonat que sempre que es realitza una aplicació per a Android, molt que avui en dia el 90% de la població l'utilitza, s'hauria de donar suport per a aquelles persones que utilitzen altres sistemes operatius, ja que en cas contrari, s'està negant a un sector de la població l'ús de l'aplicació. Per tant, aquest detall serà, sense cap dubte, un dels treballs futurs d'aquest projecte.

Per altra banda, aquest treball ha servit per continuar la meua formació tant acadèmica com professional. A més, organitzar i dur a terme un projecte d'aquesta magnitud des de zero i tenint en compte el temps dedicat, ha estat tot un desafiament.

Amb relació amb els estudis realitzats fins al moment, han servit de base totes les assignatures de programació cursades. Cal no oblidar que la implementació de la part d'Android ha estat programada amb Java i aquest és el primer llenguatge après només començar al grau. Per altra banda, han estat útils les assignatures cursades relacionades amb el modelatge conceptual, en el meu cas ISW (Enginyeria del Software) ja que en la rama que he cursat, Tecnologia de la Informació, no s'ha insistit més en aquests aspectes. A més, destacar la importància de totes les assignatures relacionades amb les bases de dades relacionals, ja que, encara que s'ha utilitzat SQL Server, desconegut per a mi fins al moment, té molts punts en comú amb el SQL d'Oracle treballat al grau.

Finalment, crec que ser estudiant de la rama de Tecnologia de la Informació, pot ser m'ha allunyat d'aspectes més tècnics a l'hora de crear software però, així i tot, he consultat els materials de ISW per a aspectes com el modelatge conceptual, les metodologies de desenvolupament de programari i les proves del software. I, inevitablement, m'he apropat a aspectes més relacionats amb la tecnologia de la informació i els seus llenguatges com, per exemple, treballar amb Cloud i PHP.



8. Treballs futurs

A causa de les limitacions temporals del projecte hi ha moltes millores i noves funcionalitats que aquesta versió del producte no té. Es pretén implementar en un futur una nova versió de l'aplicació que sí que incloga aquestes noves i interessants funcionalitats. Algunes de les propostes són les següents:

- Migrar els serveis d'Azure a un compte normal, ja que la llicència d'estudiant d'Azure està a punt d'esgotar-se
- Incloure un metrònom per tal de mesurar el pols durant l'estudi
- Incloure un afinador per tal d'afinar els instruments
- Incloure una gravadora per tal d'emmagatzemar les parts rellevants de la sessió
- Permetre l'enviament de sessions entre usuaris
- Permetre crear noves sessions per a usuaris des de la web
- Permetre sortir de l'aplicació i que la secció en curs no es pause
- Enviar l'informe detallat al correu del professor
- Adaptar l'aplicació per a mòbils amb sistema operatiu Apple
- Crear un mur on poder publicar les sessions realitzades
- Permetre ser amic d'altres usuaris i poder veure el seu mur

D'entre tots aquests treballs futurs, sembla inevitable la creació d'un nou usuari al portal d'Azure i la migració de la base de dades i el servidor d'aplicacions a una llicència estàndard. A més, també és molt necessari permetre als usuaris sortir de l'aplicació en qualsevol moment, ja que durant les proves els usuaris han demanat aquesta modificació. Per altra banda, si es pretén encaminar l'aplicació a l'ús educatiu que hi pot tenir, caldria crear eines de seguiment i creació de rutines per als professors.



Referències

- [1] FUBINI, Enrico. *La estética musical desde la Antigüedad hasta el siglo XX*. Madrid: Alianza, 2007. ISBN 978-84-206-9071-1.
- [2] *Crea lo que quieras en Android* [en línia]. Android Developers, 2020 [consulta: 10-06-2020]. Disponible a: <https://developer.android.com/?hl=es-419>
- [3] RIES, Jeffrey. *Scrum: The Complete Step-By-Step Guide to Managing Product Development Using Agile Framework*. Lean Guides for Scrum Kanban, Sprint, DSDM XP and Crystal Series, 1ª ed. Publicació independent, 2018. ISBN 978-1-73092-896-3.
- [4] *Android vs. iOS – Smartphone OS sales market share evolution* [en línia]. Kantar 2020 [consulta: 20-06-2020]. Disponible a: <https://www.kantarworldpanel.com/smartphone-os-market-share/>
- [5] *Multi Timer Stopwatch* [en línia]. Google Play, 2020 [consulta: 25-06-2020]. Disponible a: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.jee.timer&hl=es>
- [6] *Music Practice App for Teachers and Students* [en línia]. My Tractice, 2020 [consulta: 25-06-2020]. Disponible a: <https://www.mytractice.com/>
- [7] *Musician's Diary* [en línia]. Google Play, 2018 [consulta: 25-06-2020]. Disponible a: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vaskjala.vesiroosi20.pillipaevik&hl=es>
- [8] *Praxis: Music Practice Journal* [en línia]. App Store, 2014 [consulta: 25-06-2020]. Disponible a: <https://apps.apple.com/es/app/praxis-music-practice-journal/id900896010>
- [9] *RiuNet repositorio UPV* [en línia]. Universitat Politècnica de València. Unidad de Documentación Científica de la Biblioteca [consulta: 26-06-2020]. Disponible a: <https://riunet.upv.es/>
- [10] SONEIRA, Pablo. *Técnica de priorización MoSCoW* [en línia]. Blog El Laboratorio de las TI, 2020 [consulta: 1-07-2020]. Disponible a: <https://www.laboratorioti.com/2016/09/26/tecnica-priorizacion-moscow/>
- [11] *SQLite Home Page* [en línia]. SQLite Consortium, 2020 [consulta: 11-07-2020]. Disponible a: <https://www.sqlite.org/index.html>
- [12] *Servicios de informática en la nube : Microsoft Azure* [en línia]. Microsoft, 2020 [consulta: 01-06-2020]. Disponible a: <https://azure.microsoft.com/es-es/>
- [13] *Adobe: Creative, marketing and document management solutions* [en línia]. Adobe, 2020 [consulta: 20-07-2020]. Disponible a: <https://www.adobe.com/>
- [14] *PMBOK Guide. A guide to the Project management body of knowledge. Sixth Edition*. Foundational Standards, 2017. Program Management Institute. ISBN 978-1-62825-184-5.



- [15] ALONSO, Gustavo, et al. *Web services. Concepts, Architectures, and Applications*. Data-centric systems and applications, 2014. Springer-Verlag. ISBN 978-3-540-44008-6.
- [16] *FileZilla - The free FTP solution* [en línia]. [consulta: 10-06-2020]. Disponible a: <https://filezilla-project.org/>
- [17] *PHPUnit – The PHP Testing Framework* [en línia]. Sebastian Bergmann, 2020 [consulta: 30-06-2020]. Disponible a: <https://phpunit.de/>
- [18] *Font Awesome* [en línia]. Font Awesome, 2020 [consulta: 01-06-2020]. Disponible a: <https://fontawesome.com>
- [19] MGBEMENA, Chicke. *How to Code a Bottom Navigation Bar for an Android App* [en línia]. Code Tutorials, envatotuts+, 2018 [consulta: 20-07-2020]. Disponible a: <https://code.tutsplus.com/tutorials/how-to-code-a-bottom-navigation-bar-for-an-android-app--cms-30305>
- [20] SUNDEEPAK. *CompactCalendarView* [en línia]. GitHub repository, 2018 [consulta 13-07-2020]. Disponible a: <https://github.com/SundeepK/CompactCalendarView>
- [21] *Guzzle, PHP HTTP client – Guzzle Documentation* [en línia]. Michael Dowling, 2015 [consulta: 30-06-2020]. Disponible a: <http://docs.guzzlephp.org/en/stable/>

Glossari

API – prové de “*Application Programming Interface*” i és una interfície que proveeix accés a un conjunt de característiques o funcions d’una aplicació software.

Apk – prové de “*Android Application Package*”. Per tant, es tracta d’un executable d’aplicacions per a Android i s’utilitza per a distribuir i instal·lar components per dispositius amb aquest sistema operatiu.

Azure Cloud – conjunt de serveis en el núvol que ofereix Azure per ajudar a les organitzacions a satisfer les seues necessitats comercials.

CRUD – prové de “*Create, Read, Update and Delete*” i s’utilitza per referir-se a les funcions bàsiques de la persistència en bases de dades.

Framework – un marc de treball (de l’anglès *framework*) que és l’esquema o estructura que s’estableix i s’utilitza per crear i organitzar un software determinat. Per tant, és un entorn pensat per fer la programació una mica més senzilla de qualsevol aplicació o ferramenta.

IDE – prové de “*Integrated Development Environment*” i és una aplicació que proporciona serveis integrals per facilitar el desenvolupament de software. Normalment consisteix en un editor de codi, ferramentes de construcció automàtiques i un depurador.

Interfície d’usuari – és el medi amb el que els usuaris poden interactuar amb una màquina, equip o programa informàtic.

Llicència MSDNAA – llicència acadèmica per la que tot alumne matriculat a la UPV pot utilitzar gratuïtament programari de Microsoft, sempre amb finalitat educativa. Entre les ferramentes que ofereix aquesta llicència destaquen els sistemes operatius Windows 7, Windows 8 i Windows 10 i 100\$ de crèdit en el portal d’Azure.

Scrum – és un marc de treball per a la gestió de projectes. Destaca per ràpides entregues de productes mínims viables i per la flexibilitat als canvis de requisits que els clients fan al llarg de la implementació.

Sprint – és la unitat bàsica de desenvolupament de *scrum*. Es tracta d’un interval de temps màxim d’un mes en el que es va a aconseguir un lliurament o increment del producte. Cada *sprint* es divideix en *scrum* diari, planificació, revisió i retrospectiva de *l’sprint*.

SQL – prové de “*Structured Query Language*” i és un llenguatge de domini específic en programació creat per administrar i recuperar informació dels sistemes de gestió de bases de dades relacionals.

SQLite – és una base de dades relacional implementada amb el llenguatge de programació C. SQLite destaca per no ser un procés independent amb el que el



programa interactua sinó per ser una biblioteca que passa a ser part del programa.

TIC – prové de “Tecnologies de la Informació i la Comunicació” i són el conjunt de tecnologies utilitzades en el tractament i la transmissió de la informació que permeten, en la actualitat, una comunicació més eficient, principalment d'informàtica, internet i telecomunicacions.

Web progressiva – són aplicacions web que es comporten com una aplicació normal. Són, per tant, una evolució de les aplicacions web que difuminen la barrera entre la web i les aplicacions. Entre les característiques més importants destaca que no és necessari una instal·lació i que s'adapten a qualsevol dispositiu independentment del sistema operatiu i el navegador utilitzat.

Annex 1 Temporitzador

En aquest punt es detalla la implementació del temporitzador, funcionalitat més important de tota l'aplicació mòbil implementat sobre l'*Activity RunSection.class*. En primer lloc, es declara la variable privada del tipus *CountDownTimer* *timer*, la variable del tipus *long* *time* que és el temps inicial de la secció i la variable *timeAhora* que és el temps actual.

```
private static CountDownTimer timer;
long time;
long timeAhora;
```

A continuació, al mètode *OnCreateView* es recull el temps corresponent a la secció (prèviament creada) que va a executar-se; per tal d'evitar errors, l'inicialitzem a un valor per defecte, carreguem el contingut i cridem a la funció que crea el temporitzador.

```
time=10000;
time= seccioActual.getTiempo();
timeAhora=time;
EjecutaTimer();
```

I fora del *OnCreateView* definim el mètode *ExecutaTimer()*. Aquest mètode crea el temporitzador que està compost pel mètode *onTick(long)* i el mètode *onFinish()*. El mètode *onTick(long)* s'executa a cada segon, com ho hem definit a la creació de l'objecte, i és l'encarregat d'actualitzar tant el *TextView* del centre de la pantalla com el *ProgressBar* circular. Quan el temps s'acaba, s'executa l'alarma, definida com el fragment *EndSection* en el mètode *onFinish()*.

```
public void ExecutaTimer() {
    timer = new CountDownTimer(timeAhora, 1000) {
        public void onTick(long millisUntilFinished) {
            timeAhora=millisUntilFinished;
            textTimer.setText(String.format("%02d",timeAhora/1000/60)+" :
"+String.format("%02d",timeAhora/1000%60));
            aux++;
            circulo.setProgress(aux);
        }
    }
    @Override
    public void onFinish() {
        if(active) {
            String usuario = datosRecibidos.getString("USUARIO");
            String categoria = datosRecibidos.getString("CATEGORIA");
            String orden = datosRecibidos.getString("ORDEN");
            String ordenint = datosRecibidos.getString("ORDENINTERNO");
            String sesion = datosRecibidos.getString("SESION");
            String tiempo = datosRecibidos.getString("TIEMPOSECCION");
            String Total = datosRecibidos.getString("TOTAL");
            String nombreSeccion = (String) nameSection.getText();
            Fragment nuevoFragmento = EndSection.newInstance(usuario,
            nombreSeccion, sesion, tiempo, orden, ordenint, categoria, Total);
```



```

        FragmentTransaction transaction =
getFragmentManager().beginTransaction();
        transaction.replace(R.id.fragment_container, nuevoFragmento);
        transaction.addToBackStack(null);

        transaction.commit();
    } else {
        finalizarAlVolver = true;
    }
}
}.start();
}

```

Per altra banda, en el mètode *OnCreateView* també s'han gestionat els esdeveniments de pausa, reprendre i reiniciar. En el cas de pausar i reprendre la secció, tenen el mateix esdeveniment, ja que són el mateix botó i, en cas d'estar actiu, pausem el *countDownTimer* i, si està pausat, tornem a cridar a la funció *ExecutarTimer()*. Per altra banda, a l'esdeveniment de reiniciar simplement pausem el temporitzador i redefinim les variables a les inicials.

```

        ImageButton StarStop = (ImageButton) view.findViewById(R.id.Start_Stop);
StarStop.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        if(isPaused) {
            ImageButton StarStop = (ImageButton)
getView().findViewById(R.id.Start_Stop);
            StarStop.setImageResource(R.drawable.ic_pause);
            TextView texto = (TextView)
getView().findViewById(R.id.textoStart_Stop);
            texto.setText("Pausar");
            ExecutaTimer();
            isPaused=false;
        } else {
            ImageButton StarStop = (ImageButton)
getView().findViewById(R.id.Start_Stop);
            StarStop.setImageResource(R.drawable.ic_play_button_1);
            TextView texto = (TextView)
getView().findViewById(R.id.textoStart_Stop);
            texto.setText("Reanudar");
            timer.cancel();
            isPaused=true;
        }
    }
});
ImageButton Reset = (ImageButton) view.findViewById(R.id.Reset);
Reset.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
    @Override
    public void onClick(View v) {
        if(!isPaused) {
            timer.cancel();
            isPaused = true;
            timeAhora = time;
            circulo.setProgress(0);
            aux=0;
            textTimer.setText(String.format("%02d", time / 1000 / 60) + " : "
+ String.format("%02d", time / 1000 % 60));

```

```
    } else {
        circulo.setProgress(0);
        timeAhora = time;
        aux=0;
        textTimer.setText(String.format("%02d", time / 1000 / 60) + " : "
+ String.format("%02d", time / 1000 % 60));
    }
}
});
```



Annex 2 Formulari

Per tal de recollir les experiències dels usuaris i avaluar la usabilitat de l'aplicació mòbil es va realitzar el següent qüestionari fent ús de la ferramenta Google Forms.



Daily Practice Form

Aquest qüestionari va a servir perquè l'alumne Jordi Belda Felipe pugui recollir informació sobre la usabilitat de l'aplicació creada com a TFG (Daily Practice). Aquesta recollida de dades es farà servir per a obtenir una retroalimentació per part dels usuaris finals i millorar aspectes que aquests consideren rellevants. Si tenen qualsevol dubte poden contactar amb mi mitjançant el correu jorbelf1@inf.upv.es

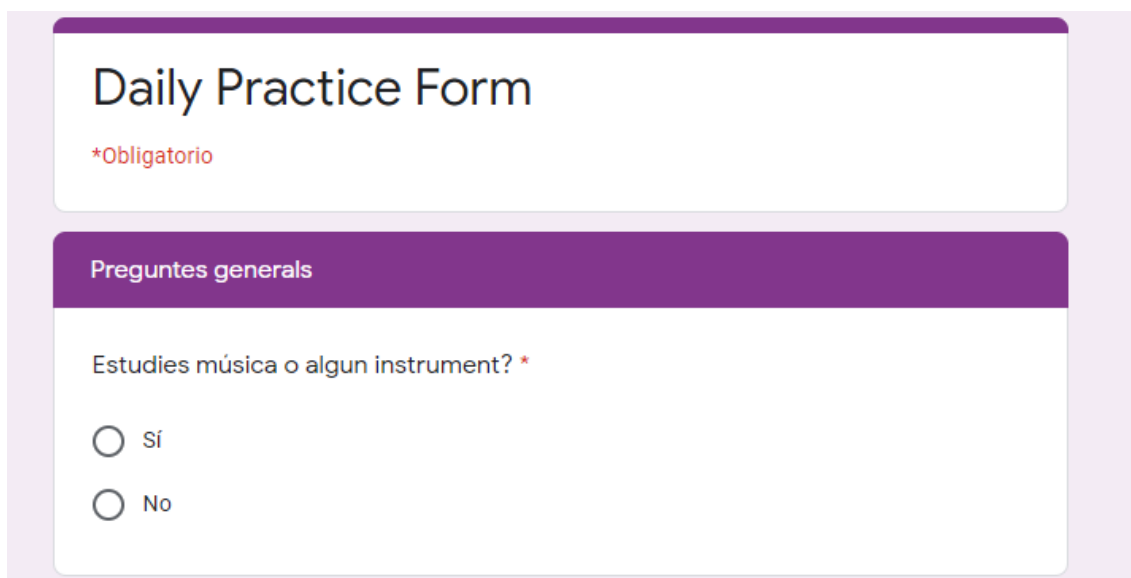
Siguiete

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google. [Notificar uso inadecuado](#) - [Términos del Servicio](#) - [Política de Privacidad](#)

Google Formularios

Figura 40 Formulari: presentació



Daily Practice Form

*Obligatorio

Preguntes generals

Estudies música o algun instrument? *

Sí

No

Figura 41 Formulari: preguntes generals

En cas afirmatiu, quantes hores dediques a l'estudi a la setmana?

Menys de 5

Entre 5 i 10

Entre 10 i 15

Entre 15 i 20

Més de 20

Utilitzes freqüentment alguna ferramenta per a planificar l'estudi? *

Sí

No

En cas afirmatiu, utilitzes planificadors a paper o tecnològics?

Paper

Tecnològics

Ningun

Creus necessària una eina per controlar l'estudi del músic? *

Sí

No

Pot ser

[Atrás](#) [Siguiete](#)

Figura 42 Formulari: preguntes generals (continuació)

Usabilitat de Daily Practice

Respon a les següents preguntes segons si estàs d'acord o en desacord *

	Molt d'acord	D'acord	Neutral	Desacord	Molt desacord
Utilitzaria freqüentment aquesta aplicació?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'aplicació és fàcil d'utilitzar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creo que l'aplicació és massa complexa?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
L'aplicació et sembla molt gran al recorre- lla?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Et sentires còmode mentre utilitzaves l'aplicació?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Necessite aprendre moltes coses abans d'utilitzar-la?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La interfície et sembla adequada?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creus que els colors utilitzats són correctes?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Than resultat útils les diferents gràfiques?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Creus que l'organització de l'aplicació és òptima?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Atrás

Siguiente

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

Figura 43 Formulari: usabilitat de Daily Practice

Daily Practice Form

*Obligatorio

Millores interessants

Creus que aquesta versió ha solucionat les deficiències de l'anterior? *

Respon únicament si has utilitzat la versió anterior de l'aplicació

Sí

No

Estàs satisfet amb l'aplicació? *

1 2 3 4 5

Molt poc satisfet Molt satisfet

Utilitzaries l'aplicació en un futur? *

Sí

No

Has trobat algun problema? Quin?

Tu respuesta

Figura 44 Formulari: millores interessants

Annex 3 Respostes formulari final

Preguntes Generals

Estudies música o algun instrument?

5 respuestas

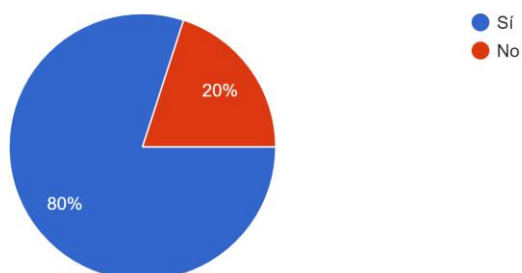


Figura 45 Resposta pregunta general 1

En cas afirmatiu, quantes hores dediques a l'estudi a la setmana?

4 respuestas



Figura 46 Resposta pregunta general 2

Utilitzes freqüentment alguna ferramenta per a planificar l'estudi?

5 respuestas

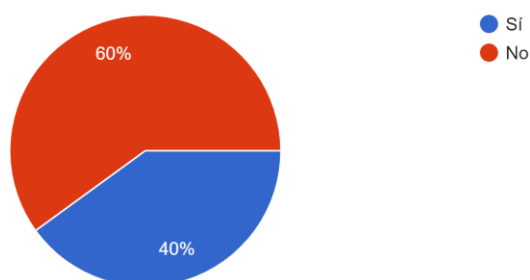


Figura 47 Resposta pregunta general 3

En cas afirmatiu, utilitzes planificadors a paper o tecnològics?

3 respuestas

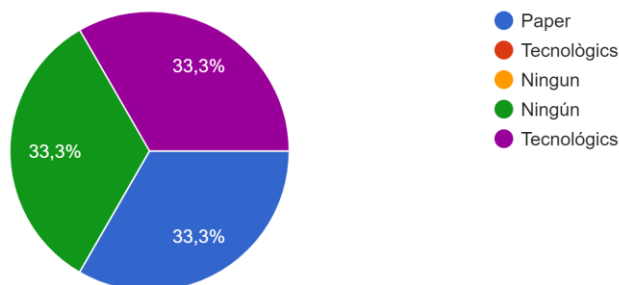


Figura 48 Resposta pregunta general 4

Creus necessària una eina per controlar l'estudi del músic?

5 respuestas

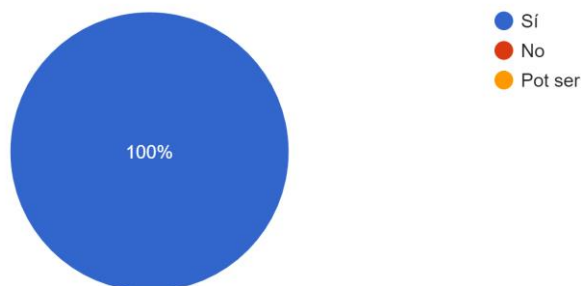


Figura 49 Resposta pregunta general 5

Usabilitat Daily Practice

Respon a les següents preguntes segons si estàs d'acord o en desacord

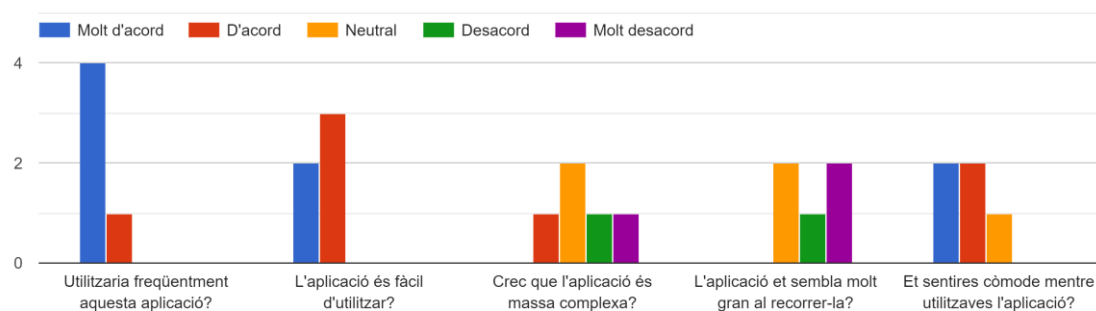


Figura 50 Resposta usabilitat Daily Practice (preguntes de la 1 a la 5)

Respon a les següents preguntes segons si estàs d'acord o en desacord

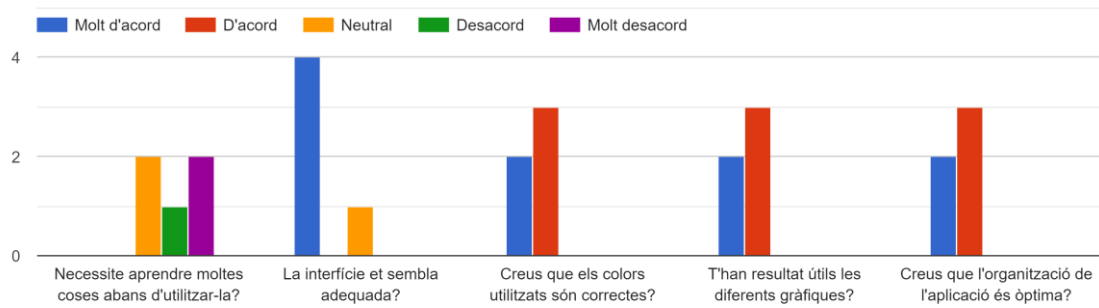


Figura 51 Resposta usabilitat Daily Practice (preguntes de la 6 a la 10)

Millores Interessants

Creus que aquesta versió ha solucionat les deficiències de l'anterior?

5 respuestas

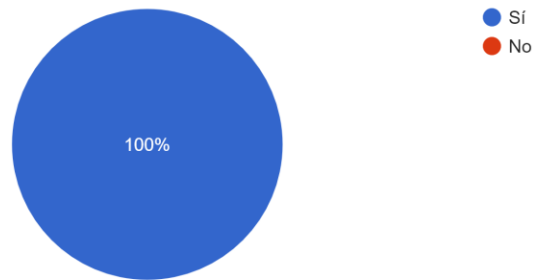


Figura 52 Resposta millores interessants 1

Estàs satisfet amb l'aplicació?

5 respuestas

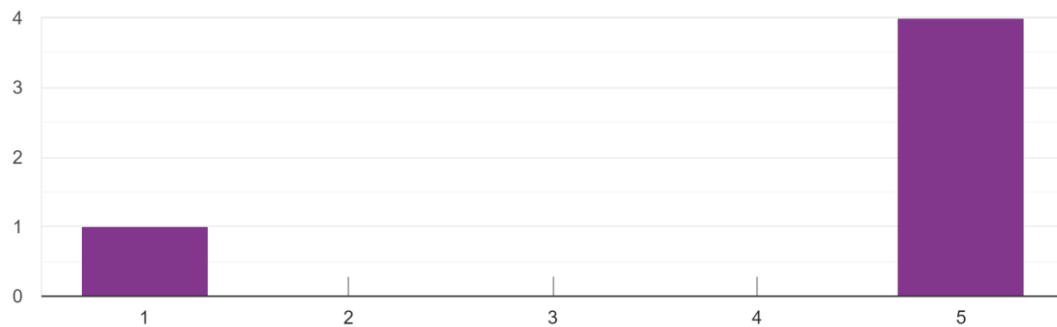


Figura 53 Resposta millores interessants 2

Utilitzaries l'aplicació en un futur?

5 respuestas

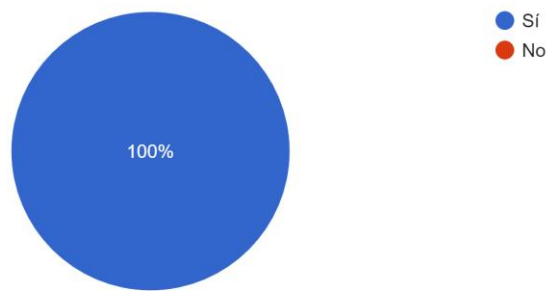


Figura 54 Resposta millores interessants 3