



Treball de Fi de Grau
GRAU D'ENGINYERIA INFORMÀTICA
Facultat de Matemàtiques i Informàtica
Universitat de Barcelona

**Desenvolupament segons el mètode del
DCU d'una app de control de dieta.**

Pablo Molina Fernández

Director: Mireia Ribera

Realitzat a: Departament de
Matemàtiques i Informàtica

Barcelona, 1 de febrer de 2018

Abstract

This project consists in the development of a mobile app prototype for Android in order to record all the daily meals by taking photos or introducing them manually, the nutritional values of each meal is calculated and shown and as a result a healthier lifestyle can be achieved.

In order to generate the application, the model DCU has been followed. First, the environmental factors such as potential users have been studied. A market study has been performed with the aim of identifying the potential users that may use the application and therefore, two user profiles have been defined.

Then, several similar applications that are currently on the market have been extensively analyzed. The 10 Heuristics for User Interface Design defined by Jakob Nielsen have been applied, the user tests tasks have been defined and user prospective tests have been performed. Taken all together lead us to identify possible usability and design problems.

After the mentioned analysis activities, but before starting programming, we have studied the technical requirements for the implementation, libraries and Android versions. Finally, we have implemented the user cases according to similar current market available applications.

As a result, a mobile app functional prototype has been created, fulfilling the usability principles, the heuristics in DCU model and it avoids the usability and design errors previously identified.

Resum

Aquest projecte consisteix en desenvolupar un prototip d'aplicació mòbil, realitzada en Android, per portar un registre diari d'àpats introduïts mitjançant fotografia o manualment, calcular els valors nutricionals d'aquest àpats i facilitar portar una vida més saludable.

Per realitzar l'aplicació hem seguit les fases del model DCU. Primerament hem analitzat l'entorn de la nostra aplicació. Hem fet un estudi per saber quin són els usuaris potencials que farien servir la nostra aplicació y hem definit dos perfils d'usuari. Hem analitzat diferents aplicacions que existeixen actualment al mercat d'aquest estil i seguidament s'ha realitzat diversos tests d'usuaris prospectius. Hem estudiat les diferents heurístiques de Nielsen i definit un seguit de tasques per realitzar els tests d'usuaris i obtenir resultats sobre possibles problemes d'usabilitat i disseny.

Després del model DCU i tot aquest anàlisi previ s'ha fet un petit anàlisi abans d'iniciar desenvolupament de l'aplicació. Hem analitzat els requisits tecnològics que necessitaríem per fer la implementació, quines llibreries usaríem i en quines versions d'Android estarà disponible. Hem implementat els casos d'ús que hem considerat necessaris segons les altres aplicacions de la competència.

Finalment hem creat un prototip d'aplicació funcional, complint els principis d'usabilitat seguint les heurístiques estudiades en el model DCU i no cometent els errors trobats en l'anàlisi previ realitzat.

Resumen

Este proyecto consiste en desarrollar un prototipo de aplicación móvil realizada en Android, para llevar un registro diario de comidas introducidas mediante fotografía o manualmente, calcular sus valores nutricionales i ayudar a llevar una vida más saludable.

Para realizar la aplicación hemos seguido las fases del modelo DCU. Primeramente hemos analizado el entorno de nuestra aplicación. Hemos hecho un estudio para saber cuáles son los perfiles de usuario que utilizarían nuestra aplicación i hemos definido dos perfiles. Hemos analizado diferentes aplicaciones que existen actualmente en el mercado de este estilo i seguidamente hemos realizado varios test de usuarios. Hemos estudiado las diferentes heurísticas de Nielsen i definido un seguido de tareas para realizar los test de usuario i obtener resultados sobre posibles problemas de usabilidad i diseño.

Después del modelo DCU i todo este análisis previo se ha realizado un pequeño análisis antes de iniciar la fase de desarrollo de la aplicación. Hemos analizado los requisitos tecnológicos que necesitaríamos para su implementación, que librerías usaremos i en que versiones de Android estará disponible. Hemos implementado los casos de uso que hemos considerado necesarios según las otras aplicaciones de la competencia.

Finalmente hemos creado un prototipo de aplicación funcional, cumpliendo los principios de usabilidad siguiendo las heurísticas estudiadas en el modelo DCU i no cometiendo los errores encontrados en el análisis previo realizado.

Índex

1. INTRODUCCIÓ I ANTECEDENTS	6
1.1. Introducció.....	6
1.2. Antecedents	7
1.2.1 Servidor Web i reconeixement de imatges	7
1.2.3 Base de dades internes al dispositiu.....	9
1.3 Planificació temporal del projecte.....	11
2. OBJECTIUS.....	12
2.1. Objectius	12
2.2. Casos d'ús de l'aplicació.....	13
3. METODOLOGIA	20
3.1 Model DCU	20
3.1.1 Test d'usuaris.....	21
3.1.2 Heurístiques de Nielsen.....	23
4. DESENVOLUPAMENT DEL PROJECTE	25
4.1 Anàlisi de l'entorn i dels usuaris	25
4.1.1 Definició d'usuaris potencials.....	25
4.1.2 Usuaris escollits per analitzar.....	26
4.1.3 Test d'usuaris prospectiu	27
4.2 Desenvolupament del prototip de l'aplicació.....	35
4.2.1 Anàlisi previ del prototip de l'aplicació.....	35
4.2.2 Colors escollits	38
4.2.3 Elements pulsables d'un color i feedback a l'usuari.....	38
4.2.4 Navegació.....	38
4.2.5 Pantalles Principals.....	39
4.2.6 Missatges d'error.....	48
4.2.7 Altres pantalles de l'aplicació.....	49
5. RESULTATS.....	52
6. CONCLUSIONS	53
6.1 Conclusions generals sobre els objectius.....	53
6.2 A nivell d'aprenentatge.....	53
6.3 Comentaris.....	54
7. BIBLIOGRAFIA.....	55

1. Introducció i antecedents

1.1. Introducció.

En l'actualitat es força evident que la nutrició està agafant molta importància en l'àmbit de la salut. Cada vegada som més conscients de la repercussió que té la nutrició en el nostre dia a dia.

En aquest projecte parlarem de com hem desenvolupat el disseny d'una eina per tenir un registre d'àpats ingerits al llarg del dia. Aquesta eina és una aplicació d'Android pels dispositius mòbils, ja que avui en dia l'ús d'aquests dispositius està molt extens, gairebé tothom els fa servir a la seva vida quotidiana.

Seguirem el model DCU per desenvolupar l'aplicació i ens centrarem sobretot en el disseny i en la usabilitat de la nostra aplicació. Començarem explicant la metodologia que hem seguit dins del model DCU, les tècniques realitzades per l'anàlisi i del requeriment del nostre disseny de l'aplicació.

Seguidament explicarem els resultats obtinguts amb aquests anàlisi i quins criteris i heurístiques d'usabilitat hem seguit.

I finalment explicarem el disseny del nostre prototip amb les pantalles i les funcionalitats implementades de el nostre projecte.

1.2. Antecedents

La idea inicial es va inspirar en facilitar a la població a portar un estil de vida més saludable. Actualment, cada vegada és més freqüent millorar la qualitat de vida aprofitant de forma eficient els recursos tecnològics que ens proporcionen avui dia els dispositius intel·ligents.

Primerament aquest prototip d'aplicació, va començar a ser desenvolupada per dos companys de la facultat, Marc Bolaños i Juan Luis Soriano, els quals van tenir la idea de desenvolupar una aplicació per dispositius mòbils, aprofitant la possibilitat del reconeixement automàtic d'imatges.

Per diferenciar ambdós projectes, a partir d'ara anomenarem el projecte anterior com desenvolupament previ, i el projecte actual, a partir d'ara l'anomenarem desenvolupament actual.

Del desenvolupament previ hem fet servir una sèrie de material separat en dos blocs que ens permetien disposar d'un model de dades força elaborat i reutilitzar-lo en el desenvolupament actual. Aquests dos blocs són els següents:

- **Servidor Web** i el reconeixement d'imatges.
- **Base de dades internes al dispositiu** amb continguts útils pel model de dades de l'aplicació.

1.2.1 Servidor Web i reconeixement de imatges

La part del servidor web realitzada en el desenvolupament previ, es basa a utilitzar la tecnologia de reconeixement, per tal de crear un registre diari d'àpats. Amb aquesta tecnologia de visió artificial és va desenvolupar diferents algorismes els quals permeten diversos reconeixements d'una sola imatge.

Per fer servir aquesta tecnologia en una aplicació mòbil, es va implementar aquests algorismes en un servidor. En aquest servidor, també disposen d'una base de dades totalment independent a l'aplicació mòbil.



Figura 1. Exemple de comunicació entre client i servidor.

Per la utilització del desenvolupament previ en el desenvolupament actual, és totalment necessària la comunicació entre client (dispositiu mòbil) i el servidor. Aquesta comunicació és realitzada mitjançant peticions GET/POST dins del protocol de comunicació HTTP, i amb l'ajuda de la llibreria Volley [2] d'Android. La llibreria Volley és una llibreria molt optimitzada per fer aquestes peticions i una de les més utilitzades en el desenvolupament d'aplicacions. En la **Figura 2**, podem observar un exemple del funcionament d'aquesta llibreria.

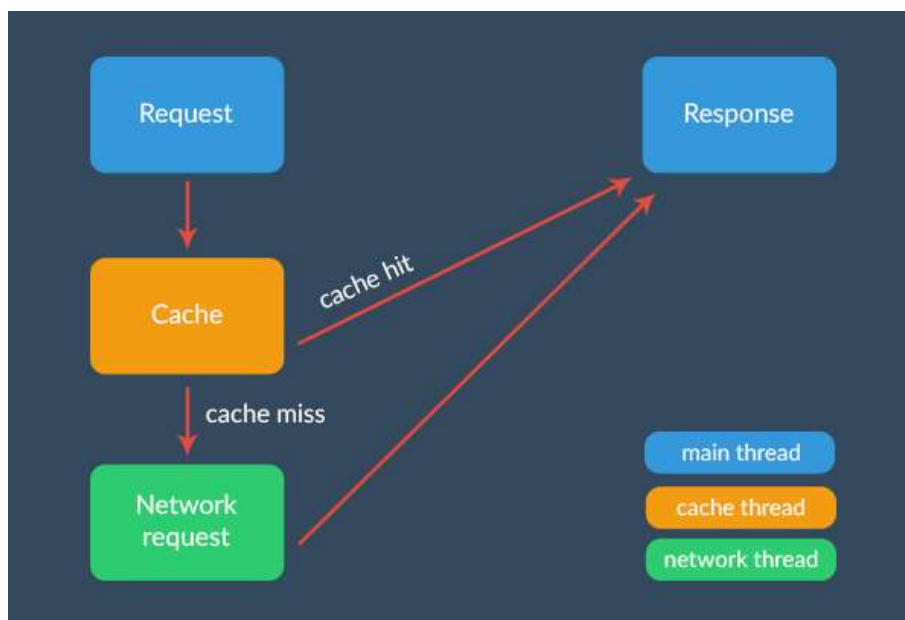


Figura 2. Exemple de petició llibreria Volley.

El servidor web, com hem mencionat anteriorment, no només disposa dels algorismes de reconeixement d'imatges, sinó que també conte una base de dades força complexa i solida. Aquesta base de dades, és l'encarregada de gestionar tants els accessos d'usuaris, registre, login, etc... com les dades que disposa cada un dels usuaris registrats. A la **Figura 3**, podem veure un Diagrama d'Entitat Relació on mostrem un resum del seu funcionament.

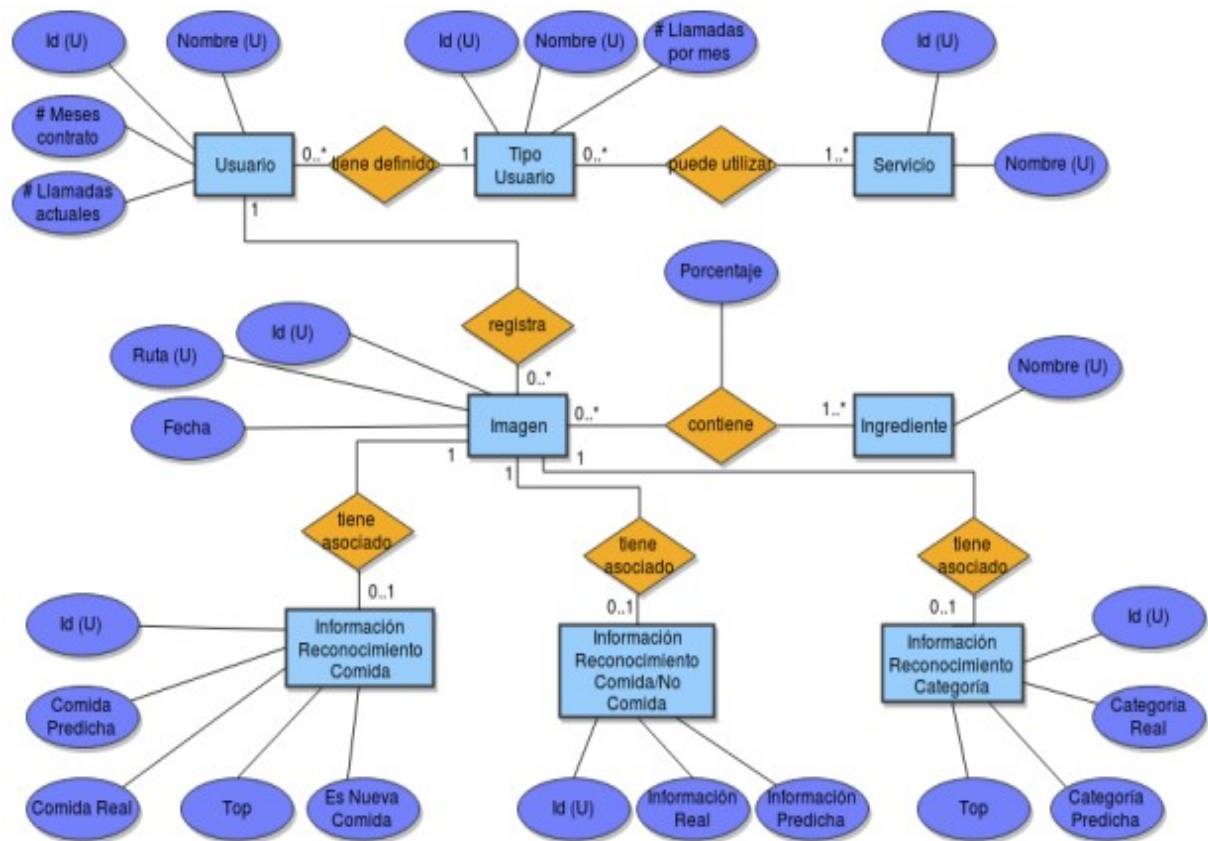


Figura 3. Diagrama Entitat Relació de la Base de Dades del Servidor.

1.2.3 Base de dades internes al dispositiu.

Per obtenir amb major exactitud i major adaptabilitat possible, es va crear una base de dades on recullen informació nutricional dels ingredients que componen les diferents receptes.

Per l'accés d'aquestes dades disposem d'un fitxer amb format *Json*, al qual estan generades un gran nombre de receptes amb informació dels diferents ingredients que la componen. Com és mostra a la **Figura 4**, aquesta base de dades només guarda el nom d'ingredient i el seu pes en grams.

```

"foodName": "ceviche",
"ingredients": [
  {
    "name": "flounder fillet",
    "weight": 226.7961883544922
  },
  {
    "name": "large red onion",
    "weight": 37.5
  },
  {
    "name": "fresh limes",
    "weight": 18.712844619750978
  },
  {
    "name": "chillies",
    "weight": 15.0
  }
]

```

Figura 4. Exemple de informació guardada per cada recepta.

També amb aquests DataSets es va generar un altre fitxer Json, en el que disposem d'un conjunt de valors nutricionals indexades amb el seu ingredient. Com podem observar a la **Figura 5**, guarda el nom, la unitat de mesura i la quantitat del principi nutricional que conté cada ingredient per cada **100 grams**.

```

"nutrients": {
  "VITA_RAE": {
    "quantity": 421.00000000000006,
    "unit": "\u00b5g",
    "label": "Vitamin A"
  },
  "FE": {
    "quantity": 6.200000000000001,
    "unit": "mg",
    "label": "Iron"
  },
  "PROCNT": {
    "quantity": 2.9700000000000006,
    "unit": "g",
    "label": "Protein"
  },
  "VITB6A": {
    "quantity": 0.09000000000000001,
    "unit": "mg",
    "label": "Vitamin B6"
  }
}

```

Figura 5. Exemple de informació guardada per cada ingredient.

Pel desenvolupament actual, gràcies a l'adaptabilitat del servidor com de les bases de dades explicades, ha permès que la major part d'aquest projecte es pogués centrar totalment en el disseny DCU i la usabilitat, utilitzant el desenvolupament previ com a model de dades.

1.3 Planificació temporal del projecte.

Aproximadament el Treball de final de grau te un període de duració de divuit setmanes. Durant aquestes divuit setmanes, comptant les quatre per escriure la memòria s'ha seguit la següent planificació:

	OCTUBRE				NOVEMBRE				DESEMBRE				GENER					
	02-oct	09-oct	16-oct	23-oct	30-oct	06-nov	13-nov	20-nov	27-nov	04-dec	11-dec	18-dec	25-dec	01-gen	08-gen	15-gen	22-gen	29-gen
Definició del projecte	■																	
Anàlisi de usuaris potencials		■	■															
Anàlisi de aplicacions de la competència				■	■													
Test d'usuaris						■	■	■										
Anàlisi de resultats del test								■	■									
Adaptació del desenvolupament previ									■	■	■							
Desenvolupar disseny de l'aplicació										■	■	■	■	■	■			
Redactar la memòria														■	■	■	■	■

Taula 1. Taula amb la planificació temporal del projecte.

2. Objectius.

2.1. Objectius

El objectiu principal es desenvolupar un prototip d'una aplicació Android segons el mètode DCU, per controlar la ingesta d'aliments al llarg del dia i calcular els components segons els grans grups d'aliments.

Els objectius específics del projecte actual els podem dividir en tres seccions:

-Anàlisi de l'estat del entorn.

Amb aquest objectiu específic volem analitzar quins son els elements del entorn que suposen un impacte potencial per la nostra aplicació. El que ens marquem com objectiu és analitzar els usuaris potencials i les diferents aplicacions que estan disponibles en el mercat actual per conèixer quines són les necessites que ha de tenir la nostra aplicació.

-Interacció amb els usuaris per detectar problemes d'usabilitat.

Amb aquest objectiu específic volem analitzar com interactuen els usuaris amb diferents interfícies relativament semblants a la nostra. Volem realitzar proves amb usuaris potencials i analitzar tota la informació possible de la interacció dels usuaris per detectar problemes d'usabilitat que trobem en aplicacions semblants.

-Adaptar-se a un model de dades complex ja establert.

Amb aquest objectiu específic volem aconseguir adaptar i utilitzar el model de dades complex ja creat en el desenvolupament previ de l'aplicació i fer servir les opcions que ofereix per desenvolupar el nostre prototip.

-Desenvolupament d'un prototip d'aplicació usable enfocada a nous usuaris.

Amb aquest objectiu específic volem desenvolupar un prototip aplicació en Android, utilitzant totes les consignes de disseny extreptes del anàlisi fet prèviament, de manera que no reproduïm els problemes trobats en altres interfícies semblants.

2.2. Casos d'ús de l'aplicació.

Cas d'us: Login

Objectiu: Accedir al menú principal de l' aplicació amb les teves dades i la sessió d'usuari mitjançant nom de l'usuari i contrasenya.

Actor Principal: Usuari.

Actor Involucrat: Cap.

Pre-condicions: Estar registrat al sistema.

Garantia de èxit: Accedir al menú principal i passar ha tenir sessió iniciada al sistema.

Escenari Principal d'èxit:

Acció de Actor	Acció del sistema
1.Insertar nom. 2.Insertar password.	3.Comprovar credencials introduïdes. 4. Carregar les dades. 5. Iniciar menú principal.

Taula 2. Cas d'us de login, escenari d'èxit.

Escenari principal de fracàs:

Acció de Actor	Acció del sistema
1.Insertar nom. 2.Insertar password.	3.Comprovar credencials introduïdes. 4 a. No trobar l'usuari registrat al sistema. 4 b. Error de connexió amb el sistema 5.Enviar missatge d'autenticació incorrecta o error de connexió.

Taula 3. Cas d'us de login, escenari de fracàs.

Cas d'us: Afegir un àpat.

Objectiu: Afegir un àpat a l'aplicació, amb la mesura desitjada.

Actor Principal: Usuari.

Actor Involucrat: Cap.

Pre-condicions: tenir sessió iniciada al sistema.

Garantia d'èxit: Afegir un àpat conjuntament amb totes les quantitats de mesura i guardar-les al sistema.

Escenari Principal d'èxit: Realitzant fotografia.

Acció de Actor	Acció del sistema
1. Realitzar fotografia. 2. Enviar fotografia al sistema. 5. Escollir àpat dels retornats per el sistema. 7. Enviar àpat escollit i la quantitat introduïda. 9. Confirmar operació realitzada.	3. Aplicar algoritme VA de la fotografia enviada. 4. Retornar possibles àpats. 6. Retornar ingredients per cada àpat. 8. Retornar quantitats nutricionals de cada ingredient. 10. Guardar dades.

Taula 4. Cas d'us d'Afegir un àpat, escenari d'èxit realitzant fotografia.

Escenari Principal d'èxit: Utilitzant la galeria.

Acció de Actor	Acció del sistema
<p>1. Escollir fotografia de la galeria.</p> <p>2. Enviar fotografia al sistema.</p> <p>5. Escollir àpat dels retornats per el sistema.</p> <p>7. Enviar àpat escollit i la quantitat introduïda.</p> <p>9. Confirmar l'operació realitzada.</p>	<p>3. Aplicar algoritme VA ala fotografia enviada.</p> <p>4. Retornar possibles àpats.</p> <p>6. Retornar ingredients per cada àpat.</p> <p>8. Retornar valors nutricionals de cada ingredient.</p> <p>10. Guardar dades.</p>

Taula 5. Cas d'us d'Afegir un àpat, escenari d'èxit utilitzant la galeria.

Escenari Principal d'èxit: Utilitzant la introducció d'àpat manual.

Acció de Actor	Acció del sistema
<p>1. Introduir manualment un àpat o seleccionar-lo de la llista.</p> <p>3. Afegir la quantitat ingerida de l'àpat introduït.</p> <p>5. Confirmar l'operació realitzada.</p>	<p>2. Retornar ingredients per cada àpat.</p> <p>4. Retornar valors nutricionals de cada ingredient.</p> <p>6. Guardar dades.</p>

Taula 6. Cas d'us d'Afegir un àpat, escenari d'èxit utilitzant d'introducció manual.

Escenari principal de fracàs: Mitjançant fotografia, tant realitzant fotografia com utilitzant la galeria.

Acció de Actor	Acció del sistema
1 a. Realitzar fotografia. 1 b. Escollir fotografia de la galeria. 2. Enviar fotografia al sistema. 5. No escollir cap dels possibles retornats.	3. Aplicar algoritme VA a la fotografia enviada. 4. Retornar possibles àpats.

Taula 7. Cas d'us d'Afegir un àpat, escenari de fracàs mitjançant fotografia tant realitzant fotografia com utilitzant la galeria.

Escenari principal de fracàs: Mitjançant fotografia tant realitzant fotografia com utilitzant la galeria però no confirmar l'operació.

Acció de Actor	Acció del sistema
1. Realitzar fotografia. 2. Enviar fotografia al sistema. 5. Escollir àpat dels retornats per el sistema. 7. Enviar àpat escollir i la quantitat introduïda. 9. Anular el procés de alguna de les vies.	3. Aplicar algoritme VA de la fotografia enviada. 4. Retornar possibles àpats. 6. Retornar ingredients per cada àpat. 8. Retornar valors nutricionals de cada ingredient. 10. Enviar missatge amb un boto per confirmar l'operació.

Taula 8. Cas d'us d'Afegir un àpat, escenari de fracàs mitjançant fotografia tant realitzant fotografia com utilitzant la galeria però no confirmar l'operació.

Cas d'us: Afegir objectius.

Objectiu: Afegir un objectiu a realitzar per l'usuari per poder anar avaluant la activitat del usuari.

Actor Principal: Usuari.

Actor Involucrat: Cap.

Pre-condicions: tenir sessió iniciada al sistema.

Garantia d'èxit: Afegir un objectiu a realitzar.

Escenari Principal d'èxit:

Acció de Actor	Acció del sistema
1. Seleccionar un valor nutricional. 2. Introduir la quantitat del valor nutricional. 4. Confirmar l'operació realitzada.	3. Comprovar dades correctes. 5. Guardades les dades.

Taula 9. Cas d'us d'Afegir objectius, escenari d'èxit.

Escenari principal de fracàs:

Acció de Actor	Acció del sistema
1. Seleccionar un valor nutricional. 2. Introduir un la quantitat del valor nutricional. 4. Anular el procés de alguna de les vies.	3. Comprovar dades correctes.

Taula 10. Cas d'us d'Afegir objectius, escenari de fracàs.

Cas d'ús: Consultar dades d'àpats introduïdes.

Objectiu: Mostrar les dades que ha introduït l'usuari.

Actor Principal: Usuari.

Actor Involucrat: Cap.

Pre-condicions: tenir sessió iniciada al sistema.

Garantia d'èxit: Poder visualitzar totes les dades introduïdes per l'usuari en el format correcte sense errades del sistema.

Escenari Principal d'èxit:

Acció de Actor	Acció del sistema
1.Sol·licitar dades d'àpats. 4. Seleccionar àpat que es vol consultar.	2. Buscar les dades al sistema. 3. Mostrar àpats introduïts aquella setmana. 5. Mostrar detall de àpat sol·licitat.

Taula 11. Cas d'ús de Consultar dades d'àpats introduïdes, escenari d'èxit.

Escenari principal de fracàs:

Acció de Actor	Acció del sistema
1.Sol·licitar dades al sistema.	2. Buscar les dades al sistema. 3. No trobar dades introduïdes. 4. Mostrar missatge d'error o de no disposes de dades introduïdes al sistema.

Taula 12. Cas d'ús de Consultar dades d'àpats introduïdes, escenari de fracàs.

Errors genèrics:

Escenari principal de fracàs: Error de connexió.

Acció de Actor	Acció del sistema
1. Sol·licitar alguna petició al sistema.	2. Gestionar la petició. 3. Retornar error de connexió amb el sistema. 4. Enviar missatge a l'usuari d'error de connexió.

Taula 13. Errors genèrics del sistema, error de connexió.

Escenari principal de fracàs: Error al carregar dades.

Acció de Actor	Acció del sistema
1. Sol·licitar alguna petició al sistema.	2. Gestionar la petició. 3. Retornar error de algun mètode del sistema. 4. Enviar missatge a l'usuari no s'han pogut carregar les dades.

Taula 14. Errors genèrics del sistema, error de carrega.

3. Metodologia

3.1 Model DCU

La nostra metodologia de desenvolupament està basada en el model DCU, disseny centrat en l'usuari. El model DCU [7] és una filosofia de disseny que té com a objectiu resoldre les necessitats concretes dels usuaris finals, aconseguint una major satisfacció i millor experiència amb el mínim esforç per part d'ells.

El aspecte iteratiu és una de les característiques més importants del model DCU, ja que el procés es divideix en diferents etapes i cada etapa es realitza de forma iterativa. És essencial que cada una de les fases es retroalimenti de fases anteriors per adaptar-se sempre a les necessitats, limitacions i objectius dels usuaris; d'aquesta forma, les iteracions permeten construir un producte de forma progressiva i detectar errors o necessitats el més aviat possible.

La gran part dels processos desenvolupats pel model DCU estan centrats en tres etapes diferents i realitzant varies iteracions del mateix procés construint un model en espiral. Les tres etapes solen ser:

1. **Anàlisi.** Investigar i conèixer a fons les necessitats dels usuaris finals que faran servir la aplicació i les solucions de la competència en el entorn en el que es situem.
2. **Proves.** Realitzar diferents proves, com anàlisi contextual, test d'usuaris, amb els anàlisis investigats en la primera etapa i obtenir resultats.
3. **Elaboració.** Elaborar un prototip dissenyat amb els resultat obtinguts al segon apartat i començar una nova iteració.

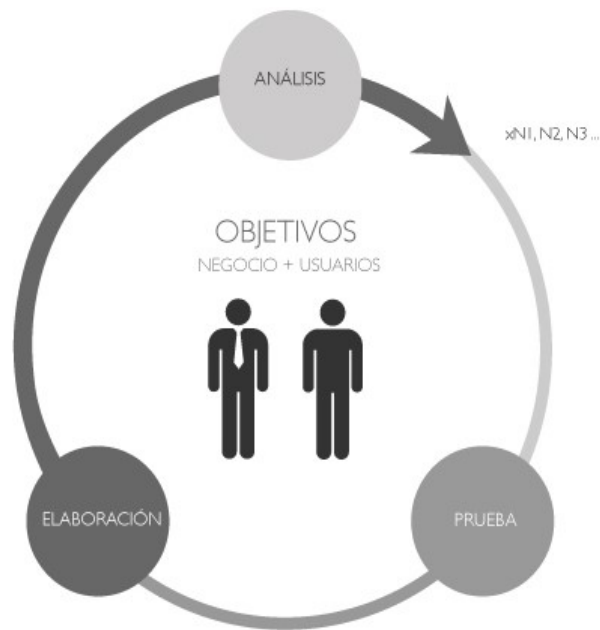


Figura 4. Diagrama de model en espiral del DCU.

3.1.1 Test d'usuaris.

El test d'usuaris és una de les proves més utilitzades del model DCU, ja que és una de les millors maneres d'aconseguir la usabilitat d'un disseny. Aquesta prova consisteix en observar un grup d'usuaris mentre realitzen una sèrie de tasques definides prèviament. D'aquesta manera, amb la observació dels usuaris, es detecta de forma ràpida un gran nombre de problemes d'usabilitat en una aplicació, pàgina web, etc...

Per portar a terme aquests tipus de test és necessari definir un nombre d'usuaris per analitzar. Segons Jakob Nielsen, un gran expert en usabilitat, el nombre de participants recomanat per realitzar aquest tipus de prova és al voltant de 15. En el nostre cas, com també explica Nielsen a l'article [4], hem realitzat el test sobre 5 usuaris, ja que es calcula que aproximadament, amb 5 usuaris es poden detectar el 85% dels problemes d'usabilitat **Figura 5**.

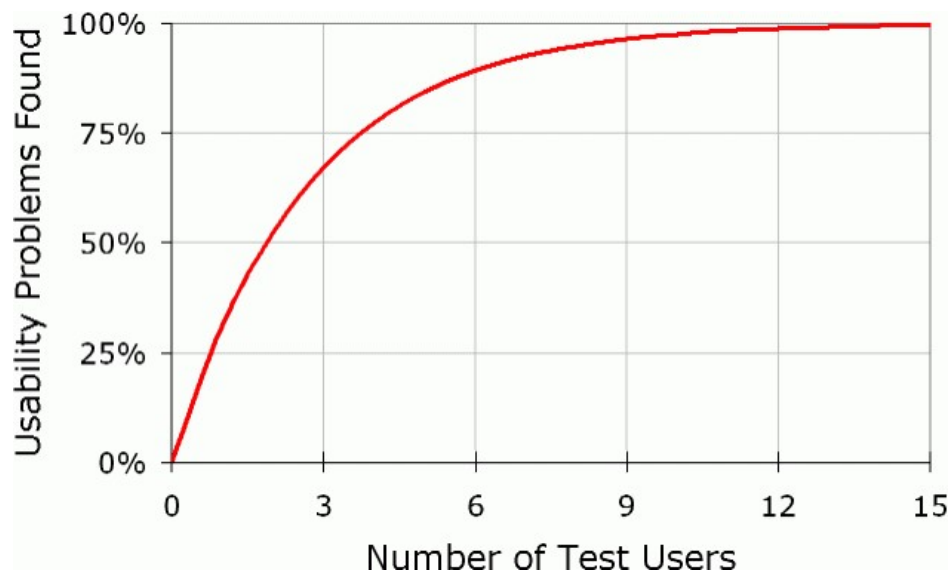


Figura 5. Gràfic de problemes detectats segons nombre d'usuaris [4].

Per realitzar els test d' usuaris no només és important definir el nombre, també és molt important triar usuaris adients per realitzar el test. Hem de triar els usuaris que siguin usuaris reals o usuaris potencials de la nostra aplicació.

Cada usuari realitzarà la prova per separat, i cap usuari podrà veure la prova de l'usuari anterior. En el nostre cas, com que el que volem avaluar és que l'aplicació sigui fàcil d'aprendre per a nous usuaris, realitzarem el test amb aplicacions que cap dels usuaris ha utilitzat mai, per tant la primera vegada que faran servir l'aplicació serà durant la prova. D'aquesta manera obtindrem resultats més reals i la primera impressió dels usuaris amb les plataformes; aquesta primera impressió pot ser molt valuosa per obtenir informació sobre com elaborar la nostra aplicació.

Un altre aspecte molt important a l'hora de realitzar el test d'usuaris, és definir les tasques que es realitzaran aquest test. Per definir les tasques, hem de seguir el següents criteris:

- **Definir tasques raonables i factibles.** Han de ser tasques típiques que l'usuari real pugui realitzar en un context establert. No poden ser tasques que l'aplicació o plataforma no pugui realitzar. Encomanar tasques que un usuari no pot realitzar no aportarà informació utilitzable ja que l'usuari no trobarà la forma de realitzar les tasques i no avaluarem realment l'usabilitat.
- **Definir els objectius finals.** Les tasques han de estar contextualitzades sota un objectiu o una motivació major. Han de ser tasques que l'usuari consideri acabades i obtenir una certa satisfacció en acabar-les.

- **Definir tasques específiques.** Les tasques no poden ser gaire genèriques, si definim tasques massa genèriques no podrem obtenir resultats concrets entre els participants ja que difícilment realitzin el mateix camí per arribar al resultat.
- **Definir tasques amb una durada raonable.** Les tasques han de tenir una duració raonable, no poden requerir massa temps en ser realitzades. En el cas que la durada sigui massa extensa, seria més recomanable dividir-les en subtasques més petites.

3.1.2 Heurístiques de Nielsen.

Un cop definides les tasques es realitzarà el test als diferents usuaris i obtindrem els resultats, haurem d'avaluar aquest resultat segons les heurístiques de Nielsen [12].

1. **Visibilitat de l'estat del sistema.** El sistema ha d'informar als usuaris de l'estat del sistema, donant la retroalimentació necessària en un temps raonable. Per tant, l'usuari ha de saber en tot moment que és el que està fent o en quina part del procés es troba.
2. **Utilitzar el llenguatge dels usuaris.** El sistema ha d'utilitzar el llenguatge parlat pels usuaris. S'han de fer servir paraules o frases que siguin fàcilment reconegudes per l'usuari i no pas termes que utilitza el sistema, això fa que el usuari no tingui dificultats per utilitzar el sistema.
3. **Control i llibertat per el usuari.** En casos en els que l'usuari elegeixi opcions del sistema per error, aquest ha de disposar de l'opció de desfer o refer per poder accedir a una sortida fàcil sense prolongar molt la acció.
4. **Consistència i estàndards.** L'aplicació ha de seguir les normes i convencions de la plataforma sobre la qual esta implementada, d'aquesta manera l'usuari no ha d'estar tant pendent del significat de les paraules, situacions o accions del sistema.
5. **Prevenió d'errors.** És més important prevenir la aparició d'errors que generar bons missatges d'errors. S'han d'eliminar accions sensibles que predisposin a l'error. És important localitzar les accions més crítiques i preguntar a l'usuari si està segur de realitzar-les.

6. **Minimitzar la càrrega de la memòria de l'usuari.** El sistema ha de minimitzar la informació que l'usuari ha de recordar mostrant-la a través d'objectes, accions etc... L'usuari no ha de recordar la informació que ha introduït anteriorment i el sistema hauria de facilitar aquest aspecte.
7. **Flexibilitat i eficiència d'us.** Els acceleradors permeten augmentar la velocitat d'interacció per l'usuari expert tal que el sistema pugui atraure a usuaris principiants i experimentats. És importat que el sistema contempli personalitzar accions freqüents per accelerar el seu us.
8. **Diàlegs estètics i disseny minimalista.** La interfície no ha de contenir informació irrellevant o que s'utilitzi rarament. Cada unitat addicional d'informació fa competència a les unitats rellevants d'informació i això dificulta la visibilitat dels elements mes importants.
9. **Ajudar als usuaris a reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors.** Els missatges d'error han d'expressar-se en un llenguatge clar, indicant exactament el problema de forma constructiva.
10. **Ajuda i documentació.** En cas que es necessiti una documentació ha de ser fàcil de trobar i totalment orientada a les tasques dels usuaris. Ha de tenir la informació de les diferents etapes a realitzar i no ha de ser molt extensa de seguir. Tot i que sempre es millor que el sistema no necessiti documentació.

4. Desenvolupament del projecte

4.1 Anàlisi de l'entorn i dels usuaris

4.1.1 Definició d'usuaris potencials.

La primera part de la nostra selecció d'usuaris ha consistit en anar consultant a diferents persones conegudes mitjançant diferents xarxes socials o aplicacions de missatgeria instantània, si farien servir o ja han fet servir algun tipus d'aplicació o pagina web que proposi algun servei semblant al nostre. Aquesta consulta no feia cap tipus de restricció, sinó que preguntava a qualsevol usuari amb algun smartphone o tauleta.

D'aquesta manera, obteníem dades aproximades de quin rang d'edat, sexe, nivell d'estudis etc... estarien interessats en la utilització d'una aplicació d'aquest estil. S'ha realitzat a persones conegudes per la rapidesa de resposta i per ja conèixer dades personals que haguessin estat més complicades d'obtenir.

La consulta s'ha realitzat aproximadament a unes 100 persones del meu entorn.

Un cop obtenia la resposta hem pogut diferenciar diversos tipus de possibles perfils d'usuari que estarien interessats en l'ús de la nostra aplicació. Hem decidit distingir dos tipus d'usuaris: usuaris principals i usuaris secundaris.

Els usuaris principals

És un perfil amb un rang d'edat entre 40 i 60 anys, generalment dones que estan interessades en seguir una dieta saludable y poden estar interessades en tenir una eina per controlar la ingesta saludable d'aliments, ja que pot ser una manera de marcar-se un objectiu per intentar complir-lo. El perfil d'aquests usuaris no té cap mena de distinció amb el nivell d'estudis.

Hem triat aquest perfil d'usuari com usuari principal perquè és el majoritari. És el perfil d'usuari del que més feedback positiu hem tingut tant per que ja ha utilitzat alguna aplicació similar o perquè té disposició a fer-ho.

Usuaris secundaris

Aquest perfil està més relacionat amb usuaris entre 20 i 30 anys, sense cap mena de distinció de gènere, però en canvi és un perfil que esta totalment vinculat amb gent relacionada en el món del fitness. Són usuaris que estan interessats en el control de calories que ingereixen per la possibilitat d'augmentar o disminuir greix. Esportistes d'elit o usuaris que estan involucrats en el tema del culturisme i volen una eina per al control de la dieta.

S'ha triat aquest com un possible perfil del usuari secundari perquè el feedback va ser bastant positiu a l'hora de fer servir aquests tipus d'aplicació, però el nombre de possibles usuaris era força més reduït que en el perfil anterior.

4.1.2 Usuaris escollits per analitzar

Tots els usuaris escollits entren dins els requisits establerts en la definició d'usuaris anteriors. A més en la primera consulta realitzada van reaccionar de forma positiva en la utilització de plataformes similars a la que volem dissenyar. Això suposa un aspecte positiu a nivell de motivació a l'hora de realitzar els tests, ja que els situa en una posició important com a usuaris potencials.

Usuaris principals

El primer usuari, a partir d'ara anomenat com **Usuari 1**, és una dona de 58 anys, viu a Barcelona, està casada i és mare d'un fill i d'una filla de 24 anys. La seva professió és infermera en un hospital. No és una dona gaire esportista però va dues vegades per setmana al gimnàs a fer esport moderat. Té tendència a provar algun tipus de dieta per perdre pes.

El segon usuari, a partir d'ara anomenat com **Usuari 2**, és una dona de 56 anys, viu a Barcelona, està casada i és mare d'una noia de 17 anys. La seva professió és administrativa. No és una dona esportista, no fa esport regularment durant la setmana. Té tendència a vigilar el que compra per menjar però no segueix dietes estrictes.

El tercer usuari, a partir d'ara anomenat com **Usuari 3**, és un home de 57 anys, que viu a Barcelona. Està casat i és pare de dos fills majors d'edat. Actualment està pre-jubilat, però abans es dedicava a la banca. És una persona esportista, acostuma a sortir a caminar a diari i li agrada sortir amb bicicleta. Acostuma a regular la ingesta d'aliments per recomanacions mèdiques, tot i que no porta un control exhaustiu.

Usuaris secundaris.

El quart usuari, a partir d'ara anomenat com **Usuari 4**, és una noia de 25 anys, viu a Barcelona i està soltera. És monitora de fitness en un gimnàs i està titulada en Ciències de l'activitat física i l'esport. Fa esport regularment, més de tres dies per setmana i amb activitats intenses. Té força control dels aliments ingerits.

El cinquè usuari, a partir d'ara anomenat com **Usuari 5**, és un noi de 24 anys, viu a Barcelona i té parella. La seva professió és manteniment de sistemes informàtics. És una persona esportista, ja que entrena en equip de basquet més de dos dies per setmana, a més d'anar de forma regular al gimnàs. No fa control de la dieta, tot i que es preocupa de no menjar gaires àpats poc saludables.

4.1.3 Test d'usuaris prospectiu

Per la realització d'aquest test i per crear un escenari real, la majoria dels tests han sigut realitzats en una cuina i amb una sèrie de plats preparats per la seva utilització en el test, creant l'escenari més real possible.

També per tal de facilitar la feina a l'usuari, hem introduït dins la memòria del dispositiu en el que fem les proves, varies imatges a la galeria fotogràfica.

Tasques:

La tasca principal realitzada durant els test era introduir diferents àpats a l'aplicació, que és una de les funcionalitats principals de la nostra aplicació.

Per fer una tasca mes especifica hem definit dues subtasques:

Subtasca 1.

Objectiu de la tasca: Introduir un àpat a l'aplicació mitjançant fotografia des de la càmera del dispositiu.

Context: "Acabes de fer-te el dinar i tens els plats davant. Vols introduir aquests àpats a l'aplicació."

Subtasca 2.

Objectiu de la tasca: Introduir un àpat a la aplicació mitjançant fotografia des del'àlbum de fotos del dispositiu.

Context: "Recordes que no has introduït l'àpat anterior, tot i que li has fet una fotografia i la tens guardada a la galeria, i t'agradaria incloure'l a la aplicació".

Subtasca 3.

Hem demanat als usuaris que repeteixen la primera o la segona subtasca, segons comoditat del usuari, per saber quina opció resulta mes atractiva i per obtenir més resultats durant el test.

Aplicacions de la competència.

Al mercat, avui en dia, hi ha moltes aplicacions relacionades amb el tema de la nutrició, alguns exemples són MyFitnessPal [14], Cronometer [15], NutriSoftBrazil [16], Fatsecret [17], Loselt! [18], CalorieMama [19] o SeeHowYouEat [20] etc.. En moltes d' aquestes aplicacions només es poden introduir àpats de forma manual, per tant hem descartat aplicacions com MyFitnessPal, Cronometer, NutriSoftBrazil, que tot i tenir un gran nombre de descarregues (MyFitnessPal té més de 50 Milions), no complien el requisits perquè les nostres tasques siguin realistes.

Les aplicacions amb les quals hem fet el test d'usuari han estat Fatsecret, CalorieMama o SeeHowYouEat.

A la resta d'aplicacions, hem realitzat una anàlisi com expert per identificar altres problemes en algun dels nostres casos d'us.

CalorieMama és una aplicació de l'empresa Azumio Inc.[19] amb més de 10 mil descarregues a Google Play. Té una valoració mitjana de 4,2 sobre 5 amb més de 250 valoracions.



Figura 6. Pàgina inicial de CalorieMama [19] a Google Play

Fatsecret és una aplicació de l'empresa FatSecret [17] amb més de 10 milions de descarregues a Google Play. Té una valoració mitjana de 4,4 sobre 5 amb més de 200 mil valoracions.



Figura 7. Pagina principal de Fatsecret [17] a Google Play

SeeHowYouEat és una aplicació de l'empresa Health RevolutionLt [20] amb més de 100 mil descarregues a Google play. Té una valoració mitja de 4,1 amb més de 300 valoracions.

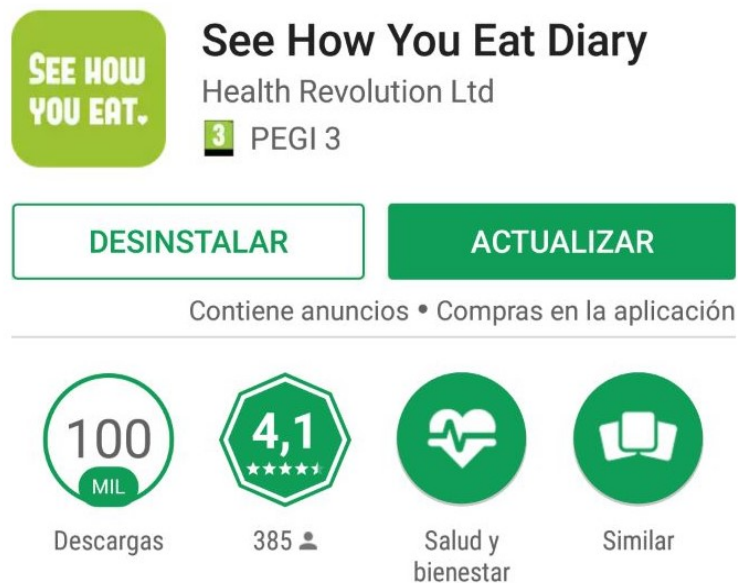


Figura 8. Pagina principal de SeeHowYouEat [20] a Google Play.

A partir de l'anàlisi de les tasques amb aquestes aplicacions s'han detectat alguns problemes d'usabilitat que es descriuen a continuació:

Problema 1: Dificultat en seleccionar àpat específic.

Patró avaluació heurística: Visibilitat de l'estat del sistema i Diàlegs estètics i disseny minimalista.

Problema: Un cop realitzat el reconeixement de la imatge has de seleccionar dues vegades quin tipus d'àpat específic vols escollir.

Descripció detallada: Com mostrem a la **Figura 9** de l'aplicació CalorieMama, després d'introduir una fotografia, tant per la galeria com a través de la càmera, retorna un seguit de possibles àpats reconeguts. Un cop seleccionat un d'ells, es modifica una llista al centre de la pantalla on es mostren àpats més específics al seleccionat anteriorment. Per introduir finalment l'àpat, els usuaris han de seleccionar, per segona vegada, un àpat entre els específics. Aquesta segona selecció no ha quedat clara pels usuaris i han polsat el botó per finalitzar sense acabar realment la tasca.

En el cas esmentat anteriorment, si no seleccionem un dels àpats específics, apareix un diàleg per introduït manualment l'àpat i no calcula automàticament les calories.

Test on s'ha detectat el problema: Els tests on s'ha reproduït el problema són el test de l'Usuari 1 i el test de l'Usuari 3.

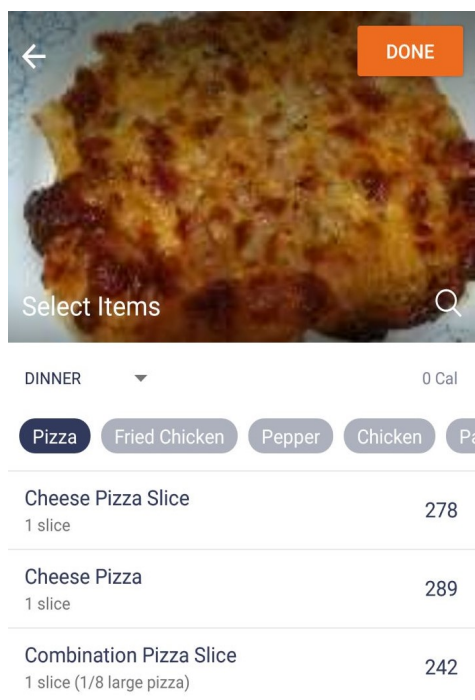


Figura 9. Exemple de pantalla "Select Items" a CalorieMama.

Problema 2: Dificultat per identificar el boto de la galeria.

Patró avaluació heurística: Utilitzar el llenguatge dels usuaris.

Problema: Els usuaris han tingut problemes per identificar el botó per accedir a la galeria del dispositiu.

Descripció detallada: Com mostrem a la **Figura 10** les diferents aplicacions tenen icones amagades, la majoria quan ja estàs dins de la pantalla per fer fotografia, per accedir a la galeria del dispositiu. Això implica que els usuaris han tingut dificultats per trobar la galeria tant en la aplicació CalorieMama com en l'aplicació Fatsecret.

Test on s'ha detectat el problema Els test d'usuaris on s'ha detectat el problema son el test del l'Usuari 2 i el test de l'Usuari 3.

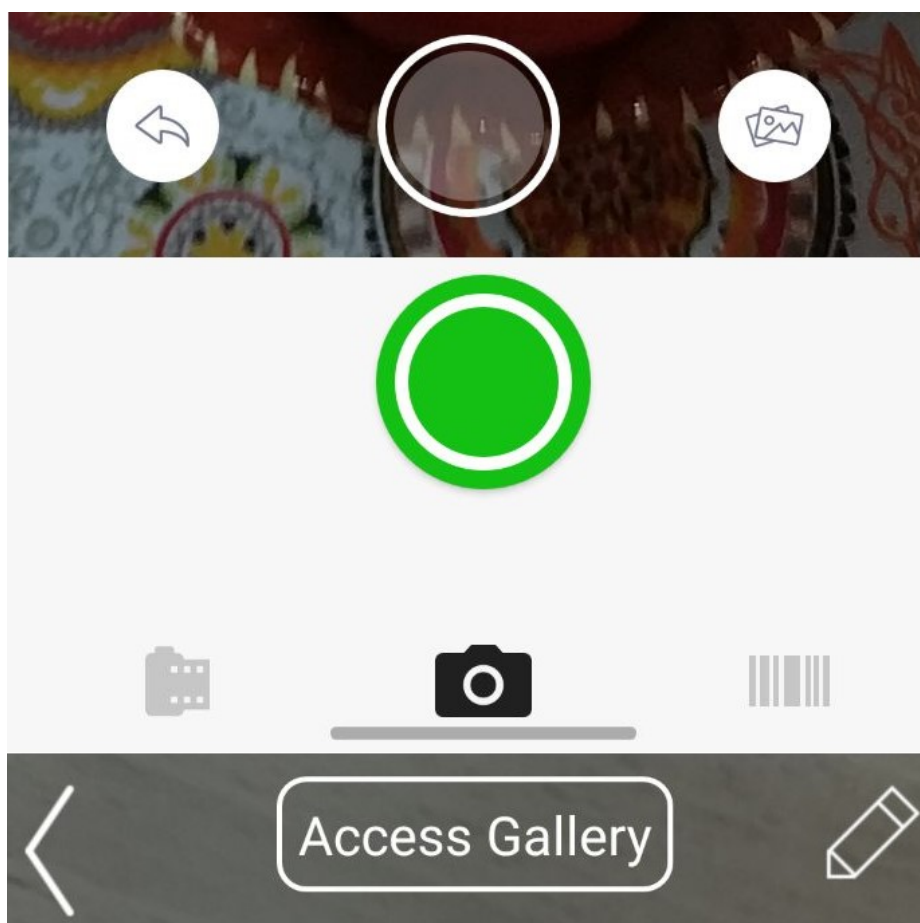


Figura 10. Exemple de com accedir a la Galeria de CalorieMama, FatSecret i SeeHowYouEat.

Problema 3: Dificultats per finalitzar la tasca.

Patrò avaluació heurística: Visibilitat de l'estat del sistema i minimitzar la càrrega de memòria de l'usuari.

Problema: Dificultat per saber exactament com finalitzar la tasca.

Descripció detallada: Com mostrem a la **Figura 11** l'aplicació SeeHowYouEat, un cop realitzada la fotografia, no ofereix de forma clara una opció per guardar l'àpat introduït. A més, s'han realitzat més tasques de les necessàries en alguns casos per marcar erròniament una altra opció quan el que es vol es finalitzar l'acció. Els usuaris han trobat molt confuses les opcions del menú superior de l'aplicació.

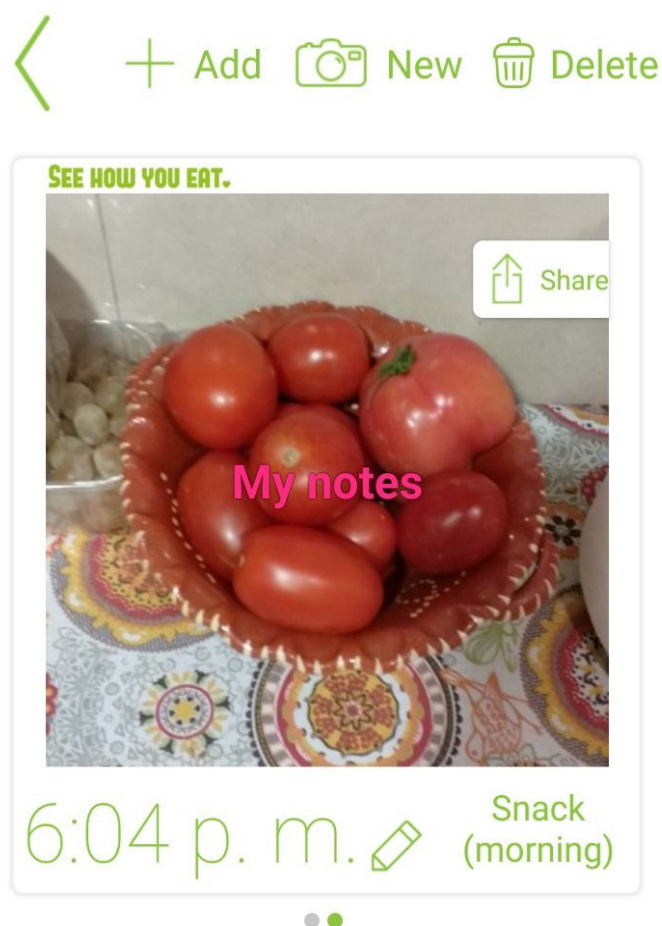


Figura 11. Exemple de Pantalla per confirmar àpat a SeeHowYouEat.

Test on s'ha detectat el problema: Tots els test els usuaris han comentat aquest problema. Més concretament en el test de l'Usuari 2 i el test de l'Usuari 3, es va afegir més d'un àpat per error, quan el que realment es volia era finalitzar la tasca i guardar les dades.

Problema 4: No ajudar a l'usuari en la introducció de dades per teclat.

Patró avaluació heurística: Prevenció d'errors i ajudar als usuaris a reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors.

Problema: No ajudar a l'usuari amb texts auto-completats o pistes en la introducció de dades.

Descripció detallada: Com mostrem a la **Figura 12** varies aplicacions fan introduir a l'usuari dades per teclat. Aquest fet pot generar molts errors que dificulten el funcionament correcte del sistema. És recomanable sempre ajudar a l'usuari amb camps correctors, pistes o recomanacions a l'hora de introduir dades sensibles.

Concretament, aquest problema es produeix en la aplicació de CalorieMama, en el moment en que es reproduceix el Problema 1 comentat anteriorment, demana a l'usuari la introducció manual de dades i permet escriure valors erronis.

Test on s'ha detectat el problema: Tots els test d'usuaris estan implicats en aquest problema, però concretament s'ha reproduït amb el test de l'Usuari 1.

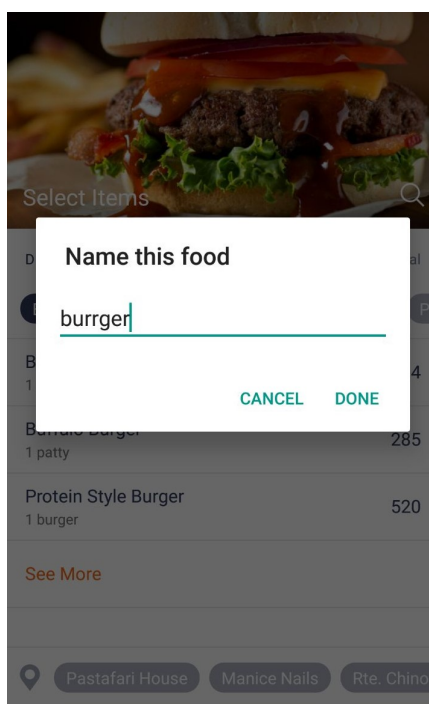


Figura 12. Exemple de Introducció de dades manual a CalorieMama

Amb la finalitat d'obtenir més informació sobre problemes d'usabilitat hem realitzat una anàlisi com a expert a diferents aplicacions mencionades anteriorment i hem trobat els següents problemes:

Problema 5: Pantalles inicials amb massa informació.

Patró avaluació heurística: Diàlegs estètics i disseny minimalista.

Problema: Pantalles inicials amb moltes dades o elements que no aporten res a l'usuari.

Descripció detallada: Com mostrem a la **Figura 13** la pantalla inicial de l'aplicació *NutriSoftBrazil*, hi ha informació que no aporta res o que rarament farà servir l'usuari. Mostra un element al centre per realitzar una valoració de l'aplicació a Google Play i es manté sempre a pantalla sense tenir l'opció d'ocultar-la.

Aquest fet pot comportar dificultats en la visibilitat dels elements importants de l'aplicació o fer pulsar opcions equivocades per error.



Figura 13. Pantalla inicial de NutriSoftBrazil.

Problema 6: Utilització de textos inadequats per l'usuari.

Patró avaluació heurística: Utilitzar el llenguatge dels usuaris.

Problema: El text inadequat dels botons pot confondre als usuaris.

Descripció detallada: A l'aplicació NutriSoftBrazil quan selecciones un dels àpats que vols introduir (esmorzar, dinar, sopar etc...), apareix la pantalla de la **Figura 14**. El problema és que no queda clar quina acció és la següent per introduir l'àpat desitjat, ja que el text del botó verd de la part inferior no es correcte i es el que porta a l'opció de introduir un àpat. Al posar "Guardar

Comida” es pot interpretar com que ja l’hem introduïda i el que es vol es guardar-la. Per exemple, si canviem aquest literal per “*Añadir comida*” queda molt més clar que es el que l’usuari ha de fer a continuació si vol afegir un nou àpat.

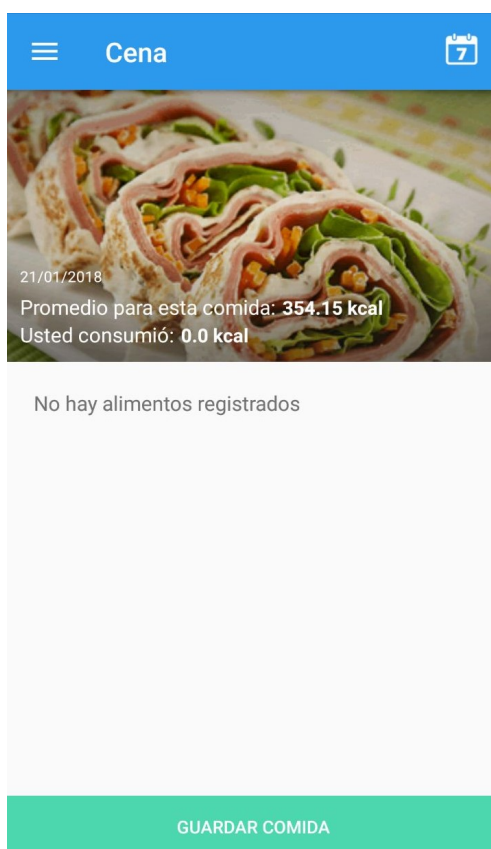


Figura 14. Exemple de pantalla de introducció àpat de NutriSoftBrazil.

4.2 Desenvolupament del prototip de l’aplicació

4.2.1 Anàlisi previ del prototip de l’aplicació.

La nostra aplicació ha estat desenvolupada per dispositius mòbils Android. Android és un sistema operatiu basat en Linux. És el sistema operatiu mòbil

més utilitzat en el món amb una quota de mercat superior al 80% durant l'any 2017.

Actualment existeixen moltes versions d'aquest sistema operatiu. L'aplicació esta disponible des de la 4.4, KitKat fins la 8.0 Oreo. Hem descartat versions anteriors pel poc percentatge d'ús a dia d'avui, assumint el funcionament del 92,2% dels dispositius segons les dades de desembre de 2017 (**Figura 15 i Figura 16**)[13].

Version	Codename	API	Distribution
2.3.3 - 2.3.7	Gingerbread	10	0.6%
4.0.3 - 4.0.4	Ice Cream Sandwich	15	0.6%
4.1.x	Jelly Bean	16	2.3%
4.2.x		17	3.3%
4.3		18	1.0%
4.4	KitKat	19	14.5%
5.0	Lollipop	21	6.7%
5.1		22	21.0%
6.0	Marshmallow	23	32.0%
7.0	Nougat	24	15.8%
7.1		25	2.0%
8.0	Oreo	26	0.2%

Figura 15. Quota de mercat dels diferents dispositius Android [13] , emfasitzant les versions cobertes per l'app.

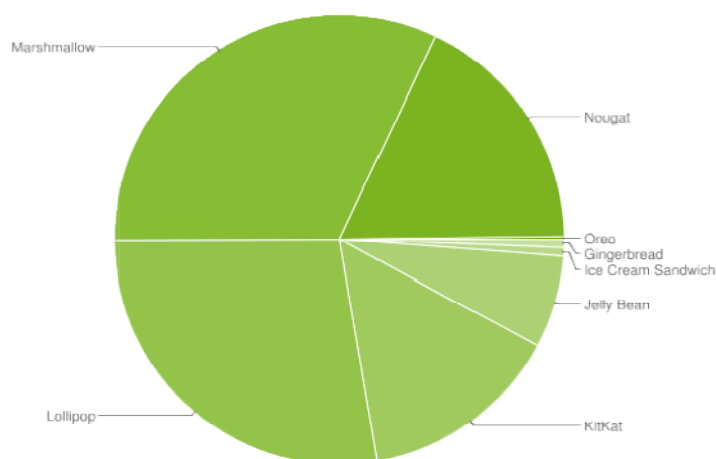


Figura 16. Gràfic amb la quota de mercat de les diferents versions del sistema operatiu Android [13].

Un altre motiu per la selecció de versions d'Android és la utilització de la llibreria Material Design [1]. Aquesta llibreria està disponible per aquestes

versions i disposa de components molt interessants per possibles dissenys de pantalla.

Un exemple d'aplicacions desenvolupades amb aquesta llibreria podria ser Gmail o Telegram (**Figura 17**).

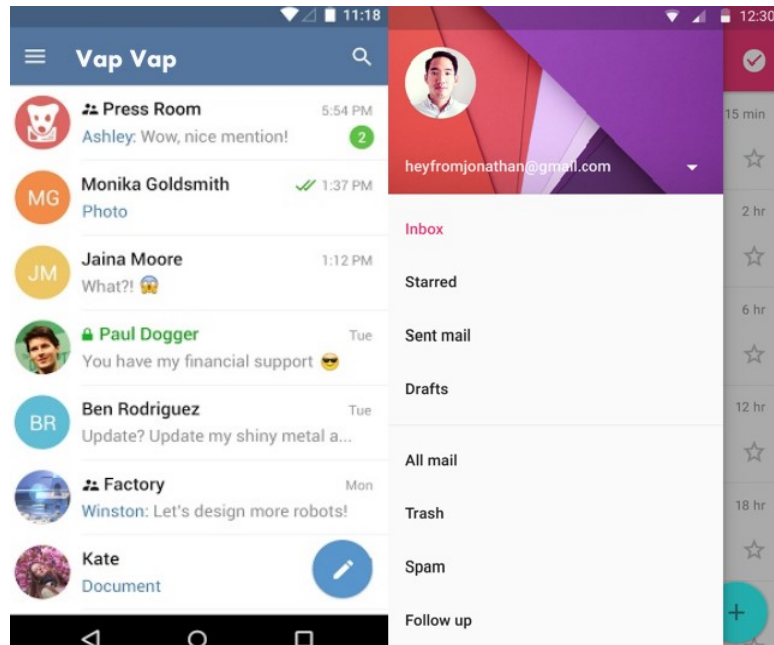


Figura 17. Exemple de Telegram i Gmail implementats amb Material Design.

Després de tots els anàlisi previs fets fins ara, seguint un disseny minimalista, hem pres diverses decisions per implementar el disseny de la nostre aplicació, per intentar no cometre els errors trobats i crear un prototip al més usable possible.

4.2.2 Colors escollits

Per escollir els colors principals del disseny, ens hem basat en els colors més utilitzats en dissenys relacionats en salut (segons la font [9]), que són el blau, el verd i el blanc (**Figura 15**). Com en el nostre cas esta mes relacionat amb la nutrició, hem escollit el color verd (40% més utilitzat) com a color principal.



Figura 15. Gràfic de 99desings sobre l'ús de colors en salut [9].

4.2.3 Elements pulsables d'un color i feedback a l'usuari.

En el disseny hem afegit un contorn amb el color principal de l'aplicació a la gran majoria dels elements pulsables. Això s'ha fet per cridar l'atenció dels usuaris i que tinguin mes fàcil identificar com han de seguir les transicions o com seguir les accions per finalitzar les tasques. També hem donat feedback d'aquestes accions amb diàlegs o altres accions dins de l'aplicació.

4.2.4 Navegació.

En la majoria de les pantalles de la nostra aplicació mostrem una *NavegationBar*, **Figura16**, d'Android. El motiu principal per utilitzar aquesta barra és per donar visibilitat al punt en el que et trobes de l'aplicació, complint la heurística de Nielsen, perquè l'usuari tingui constància en tot moment de quina acció o quin punt de l'aplicació es troba. A més, disposem d'una manera ràpida i eficient de canviar de cas d'us polsant una sola vegada a la pantalla. Hem seleccionat unes icones fàcils de reconèixer per l'usuari, per minimitzar la càrrega de memòria de l'usuari i fomentar la intuïció.

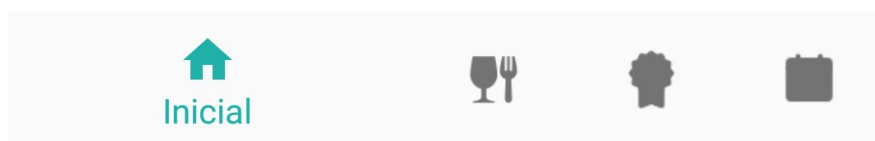


Figura 16. NavigationBar de la nostra aplicació.

4.2.5 Pantalles Principals.

La pantalla de la **Figura 17**, és la manera que hem escollit per seleccionar el mètode per la inserció d'àpats. Hem escollit tres maneres possibles per introduir-los; mitjançant la càmera de fotos dels dispositius mòbils, mitjançant la galeria de fotos dels dispositius i mitjançant la inserció manual dels àpats mitjançant teclat o seleccionant per pantalla a través de una llista amb totes les receptes que disposem a la base de dades.

El motiu principal per implementar aquest disseny s'ha basat en el fàcil reconeixement de les imatges acompanyades per un títol descriptiu per saber quina de les opcions d'àpats vol triar l'usuari. Aquest disseny s'ha basat en la segona i sisena heurístiques de Nielsen. Parlant el llenguatge dels usuaris, ens permet solucionar el Problema 2, ja que el títol complementa la informació per usuaris inexperts en la plataforma, en canvi les imatges fomenten que l'usuari reconeixi l'opció i no hagi de memoritzar-la.

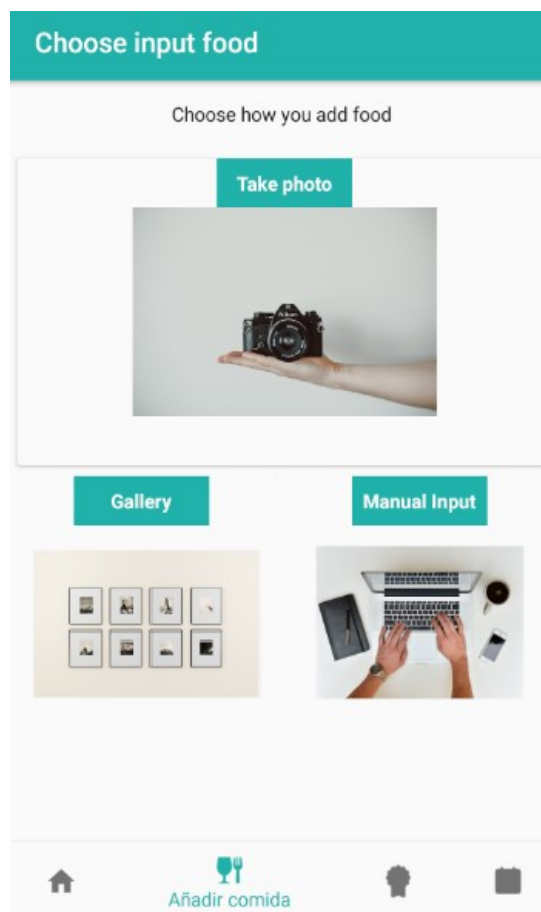


Figura 17. Pantalla principal de la nostra aplicació.

Hem repartit en dues parts el disseny de la pantalla, hem volgut donar més pes a l'opció de realitzar la fotografia i no per galeria o per input manual. El fet d'introduir un àpat a través de la càmera de fotografies dels dispositius ens permet evitar possibles errors en la selecció de la imatge des de la galeria i evitar el gran nombre d'errors de la inserció d'àpats per teclat.

En la **Figura 18**, mostrem el disseny de la nostra pantalla per seleccionar l'àpat introduït. Esta construïda per dues parts clarament diferenciades, la part superior on podem observar la fotografia introduïda, amb l'hora actual i el nom de la recepta seleccionada retornada pel servidor; i la part inferior on podem observar el botó per guardar l'àpat, el botó per sortir, un element desplegable per mostrar els ingredients i un altre element desplegable per mostrar els nutrients.

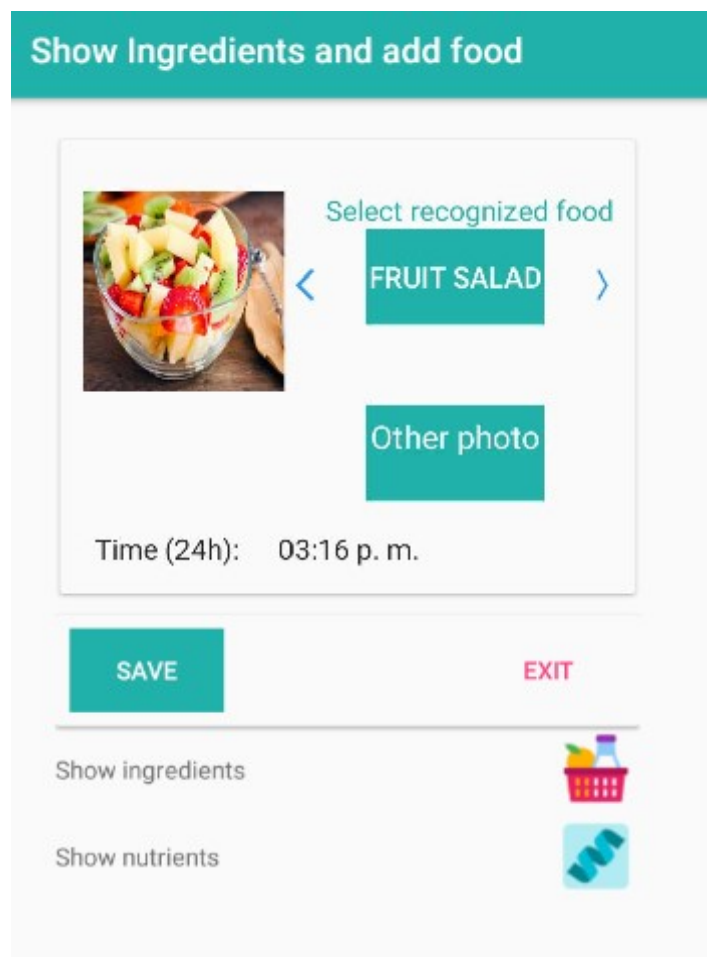


Figura 18. Pantalla per seleccionar el àpat introduït.

A la part superior disposem de l'opció de modificar l'hora, polsant sobre ella es desplega un element d'Android, **Figura 19**, que ens permet seleccionar manualment l'hora introduïda. Hem escollit aquest element perquè és una manera d'introduir l'hora que dificulta a l'usuari equivocar-se, a més que al ser un component propi d'Android està molt optimitzat per utilitzar-lo. D'aquesta manera complim la cinquena heurística de Nielsen, la prevenció de errors.

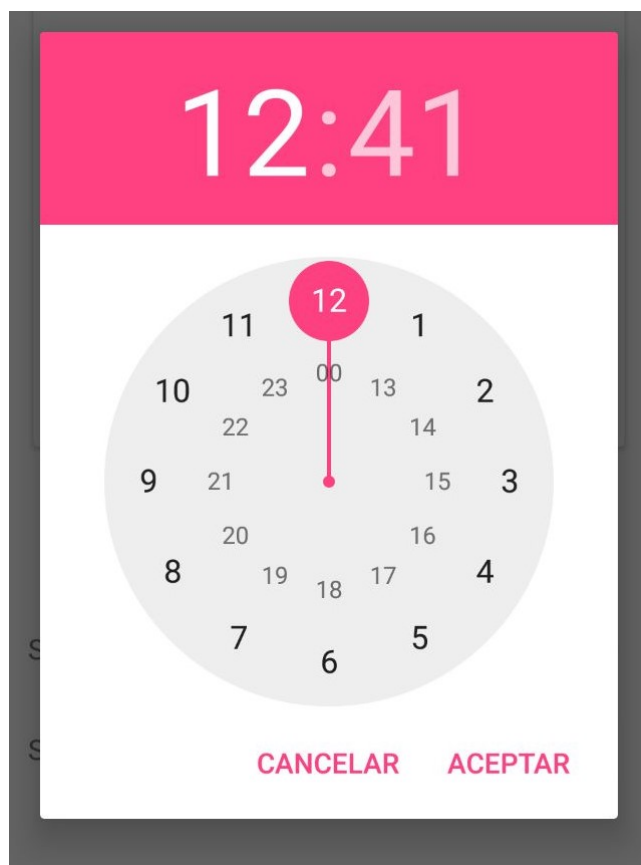


Figura 19. TimePicker d'Android utilitzat en la aplicació.

A la part inferior disposem de diferents opcions. Primerament disposem dels dos botons, un per guardar la imatge i un altre per sortir del procés i cancel·lar l'operació d'inserció de àpats. Aquest dos botons sempre estaran visibles a la pantalla, per tant en tot moment estan disponibles per el usuari. El motiu per mantenir aquesta part del disseny sempre disponible és per a que l'usuari tingui el control i la llibertat per guardar o finalitzar el procés quan cregui convenient. D'aquesta manera solucionem el Problema 3, ja que l'usuari veu molt clar el procés de guardar o sortir de l'acció.

Per últim disposem de dos elements desplegable, un per mostrar els ingredients de cada recepta retornada pel servidor i un altre per mostrar els valors nutricionals de cada recepta.

Respecte a l'element desplegable dels ingredients, **Figura 20**, en polsar sobre ell, es desplega la llista amb tots els ingredients. Un cop desplegada la llista es poden observar dos botons als quals s'ens permet modificar un ingredient, augmentant la quantitat o eliminant-lo. Si seleccionem l'opció modificar, obrirem un diàleg al centre de la pantalla (**Figura 21**) on haurem d'introduir el valor que volem modificar. En el cas contrari, si el que seleccionem és eliminar, desapareixerà aquell ingredient de la llista.

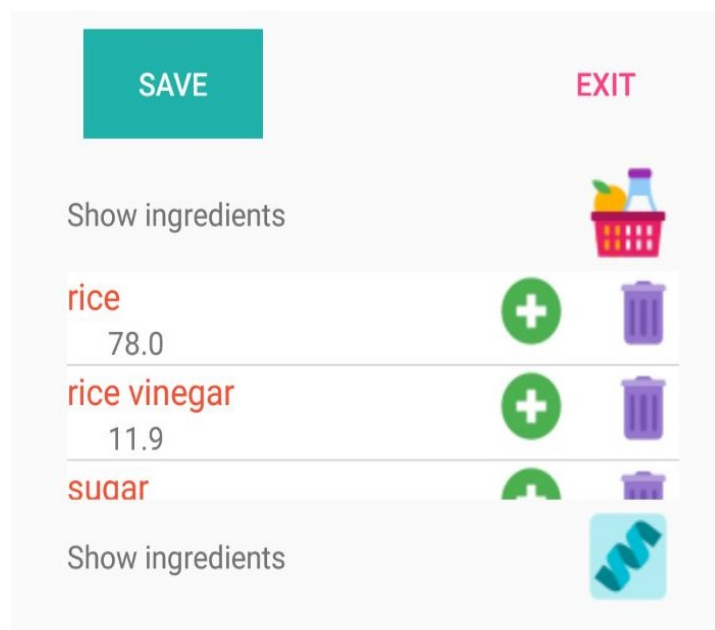


Figura 20. Llista desplegable d'ingredients.

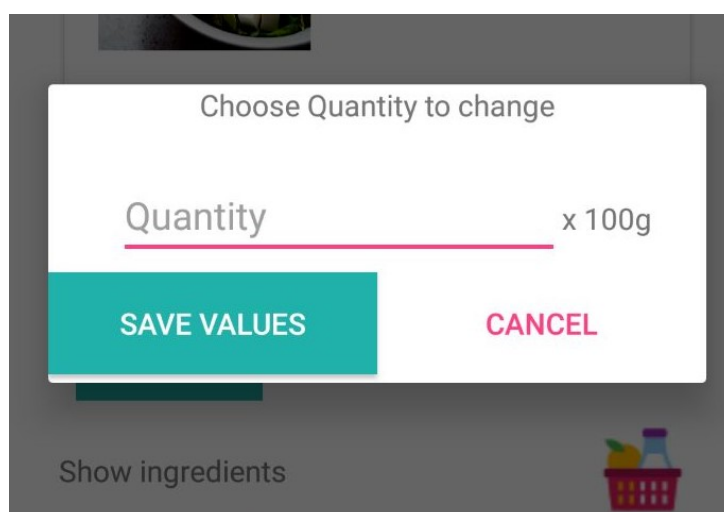


Figura 21. Diàleg desplegable per modifica els ingredients

Respecte a l'element desplegable dels valors nutricionals, **Figura 22**, al polsar sobre ell, es desplega una llista mostrant els valors. Aquesta llista no és modificable, ja que les modificacions les fa el sistema de forma automàtica, segons els ingredients de cada àpat.

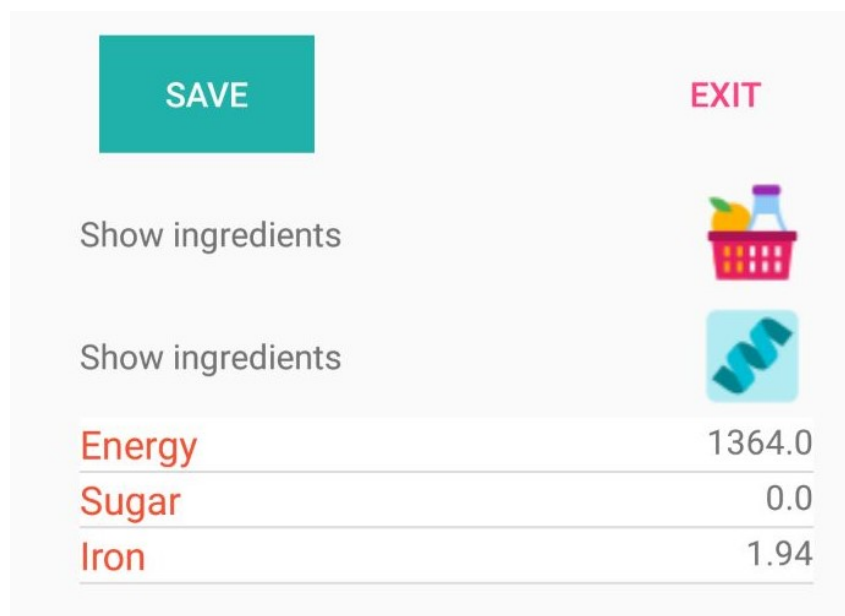


Figura 22. Llista desplegable amb els valors nutricionals.

Hem escollit aquest disseny minimalista per a que l'usuari només visualitzi la informació que és rellevant. Aplicant la vuitena heurística de Nielsen, diàlegs estètics i disseny minimalista, l'usuari només veurà en tot moment la informació que sigui important per realitzar el procés d'inserció d'àpat. L'usuari si no vol consultar o modificar els ingredients, pot guardar els valors per defecte que proposem i no pas consultar valors que poden resultar-li irrelevants.

Per solucionar el problema 4, nosaltres hem implementat dues formes per ajudar a l'usuari a introduir un àpat de forma manual. Com observem a la **Figura 23**, mostrem com ajudem a l'usuari amb possibles pistes del que vol introduir, totes les pistes mostrades són polsables, de manera que al polsar sobre una de elles, s'escriu el valor automàticament. Està programat de manera que comenci a donar pistes des de la primera lletra que introdueixi l'usuari. D'acord amb la cinquena heurística de Nilsen la prevenció d'errors, impedim en la mesura del que es pugui, que l'usuari generi algun error en introduir valors per teclat.

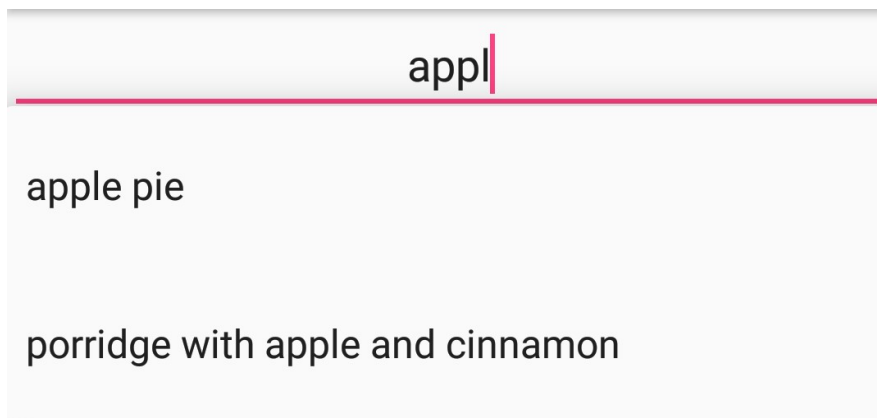


Figura 23. Exemple d'ajuda al usuari per introduir un àpat per teclat.

Per mostrar els àpats introduïts hem dissenyat una taula on cada fila representa les hores del dia, en format de dotze hores, i cada columna representa un dia de la setmana, començant per diumenge (segons el model anglosaxó, tenint en compte l'idioma de l'aplicació) i acabant en dissabte.

En aquesta pantalla en forma de taula **Figura 24**, disposem a la part superior d'un boto per sortir i tornar a la pantalla que ens trobàvem anteriorment. En aquest disseny hem aplicat la tercera heurística de Nielsen, donant control y llibertat a l'usuari perquè pugui sortir de la pantalla quan cregui oportú.

GO BACK							
14-20 ene. 2018							
	14 Sun	15 Mon	16 Tue	17 Web	18 Thu	19 Fri	20 Sat
12am		RISOTTO					
1am							
2am							
3am							
4am							
5am					STRAWBERRY		
6am							
7am							
8am							
9am	CHOCOLATE TEPAKE						

Figura 24. Pantalla on mostrem els àpats introduïts.

Dins de les cel·les de la taula, en el cas que en aquella hora s'hagi introduït un àpat, mostrem un element format per la icona i el nom de l'àpat introduït. Tots aquests elements són polsables, i mostraran més detalls (**Figura 25**) d'aquest àpat amb un diàleg que apareixerà al centre de la pantalla.

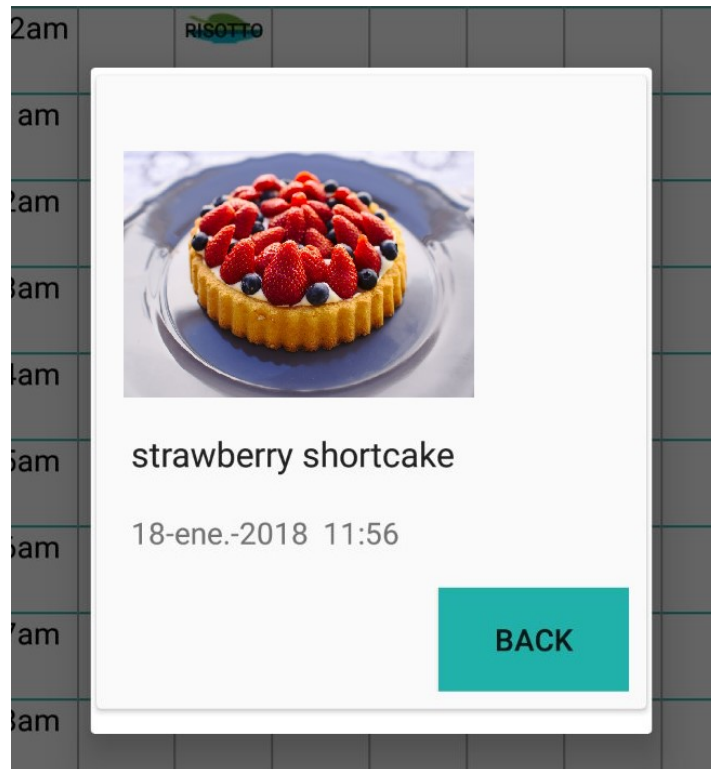


Figura 25. Exemple de detall de l'àpat introduït.

En la **Figura 26**, mostrem el disseny de la pantalla dels objectius. Disposem de tres elements i del menú de navegació de la nostra aplicació.

El primer element és un cercle circular on mostrem el percentatge acomplert per l'usuari del objectiu actual. Aquest percentatge va augmentant progressivament mostrant sempre el tant per cent assolit segons l'activitat de l'usuari en la introducció d'àpats.

El segon element es un CardView de llibreria Material Design polsable el qual ens serveix per accedir a la pantalla d'introducció d'àpats. Per últim el tercer element és un altre CardView, també polsable, que ens serveix per accedir a la pantalla per crear o modificar els objectius que mostrem en el primer element circular.

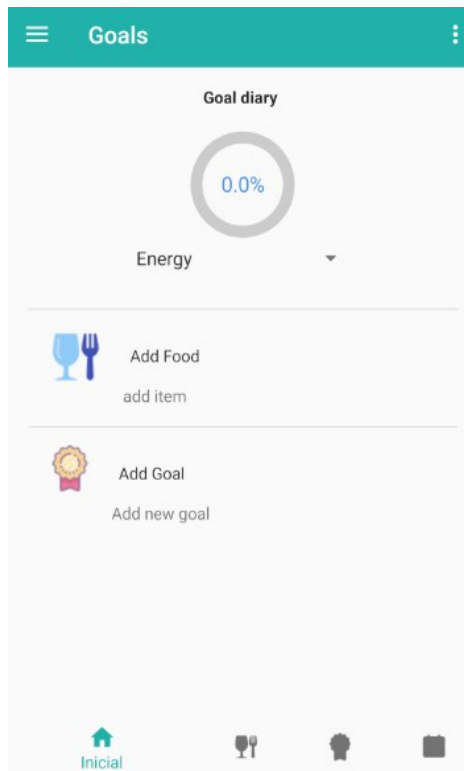


Figura 26. Pantalla principal de l'aplicació amb les diferents opcions

En el disseny de la pantalla d'introducció de nous objectius, **Figura 27**, hem introduït dos elements que pot modificar l'usuari. El primer element és un menú desplegable amb els possibles valors nutricionals que l'usuari vol assolir com objectiu. El segon element és un text per introduir la quantitat. Aquest segon element, complint la cinquena heurística de Nielsen de prevenció d'errors, avisem i no es permet que l'usuari introdueixi valors que no siguin numèrics.

Un altre aspecte que volem destacar del disseny d'aquesta pantalla, és que el text que marca la unitat de mesura de les quantitats que l'usuari pot introduir, canvia automàticament segons l'element seleccionat del menú desplegable, si a l'indicador nutricional seleccionem energia aquest el text mostra "kcal", si a l'indicador seleccionem sucre el text mostra "gr" etc. D'aquesta manera, apliquem la segona heurística de Nielsen, utilitzar el llenguatge dels usuaris perquè no tinguin problemes per fer servir el sistema.

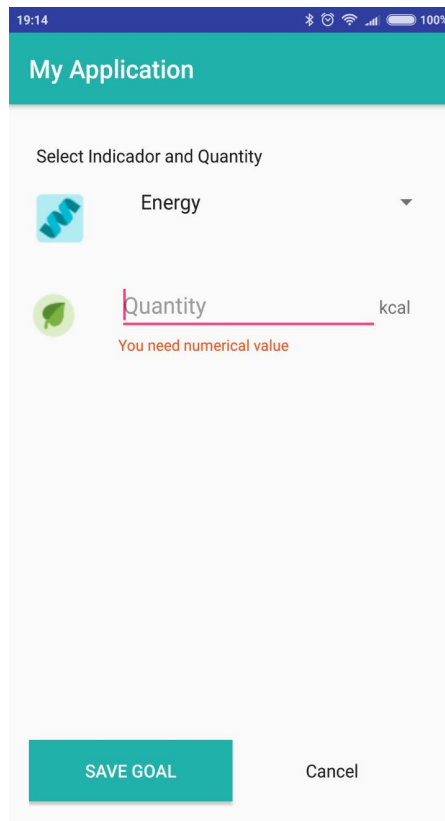


Figura 27. Pantalla per introduir nous objectius

4.2.6 Missatges d'error.

En el nostre disseny hem implementat una sèrie de missatges d'errors **Figura 28**, per donar feedback adequat al usuari. D'aquesta manera, complint la novena heurística de Nielsen, ajudar als usuaris a reconèixer, diagnosticar i recuperar-se dels errors, expressem el problema de forma clara per a què l'usuari pugui trobar amb més facilitat la manera de solucionar el problema.

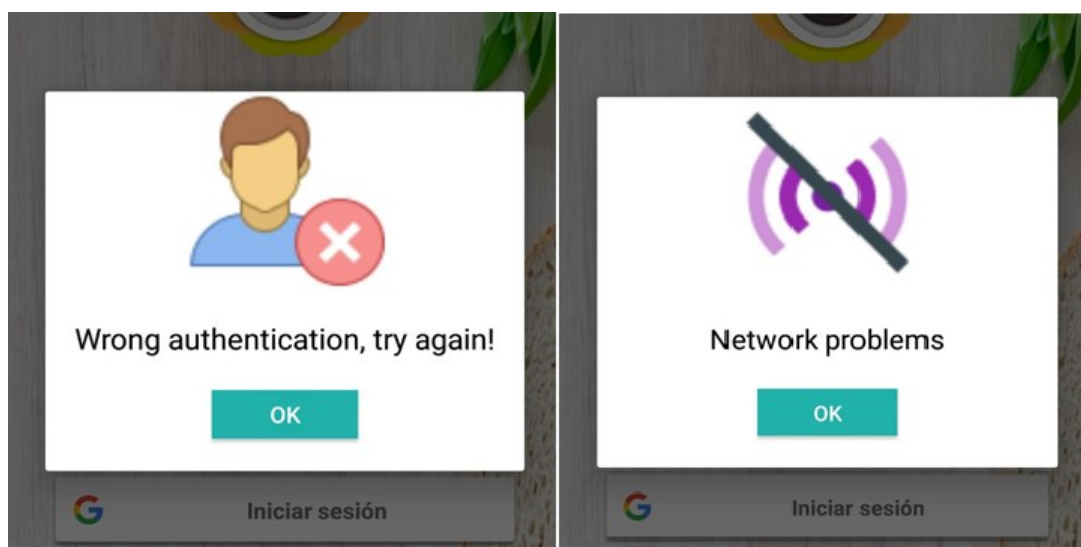


Figura 28. Missatges de error implementats a la nostre aplicació.

4.2.7 Altres pantalles de l'aplicació.

En les **Figures 29, 30 i 31** mostrem les principals pantalles de la aplicació comentades amb més detall anteriorment. Per últim a la **Figura 32**, mostrem el les transicions entre les pantalles de les figures anteriors.

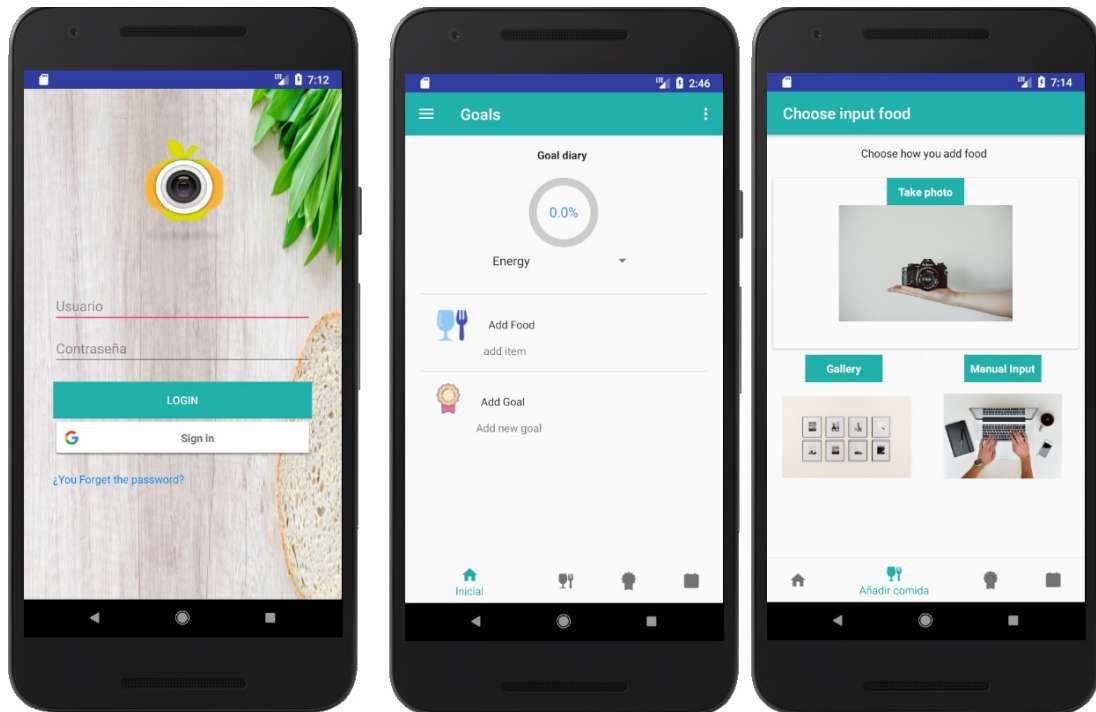


Figura 29. Pantalles de Login, pantalla principal i pantalla d'escollir forma d'introduir aliments.

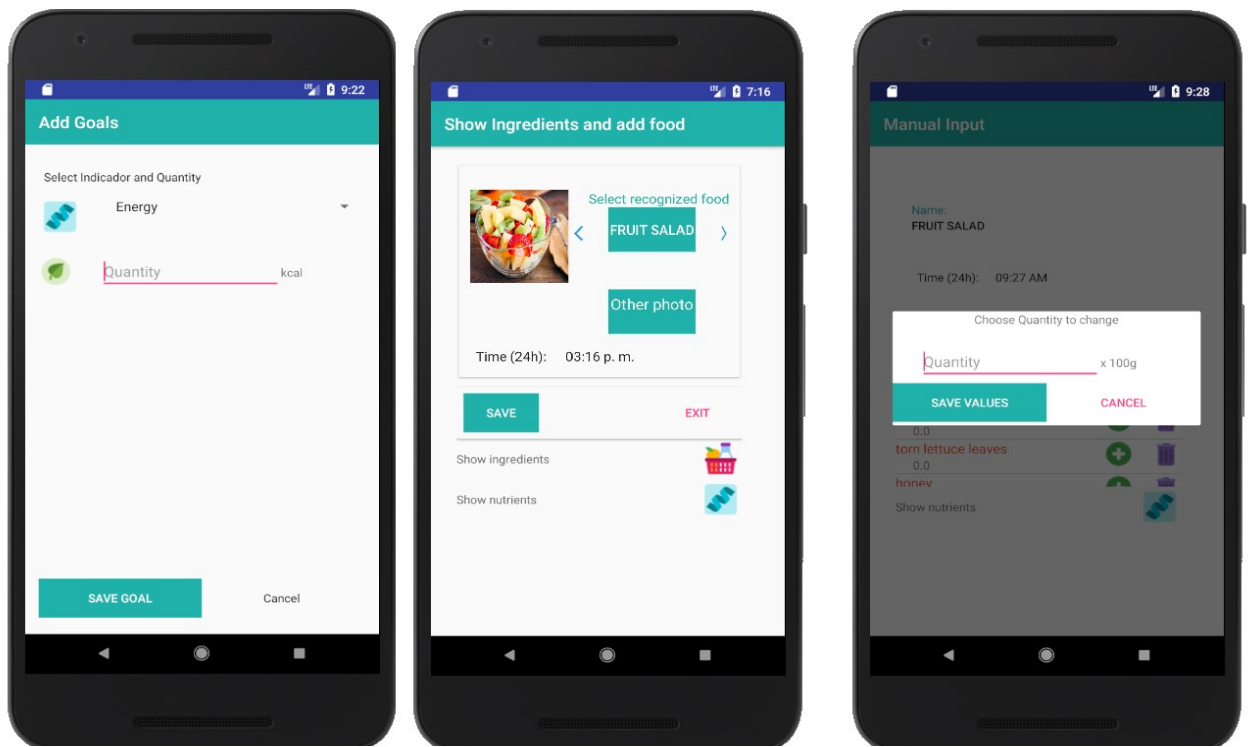


Figura 30. Pantalles d'Afegir objectiu, Mostrar ingredients i nutrients i pantalla de modificació d'aliments.

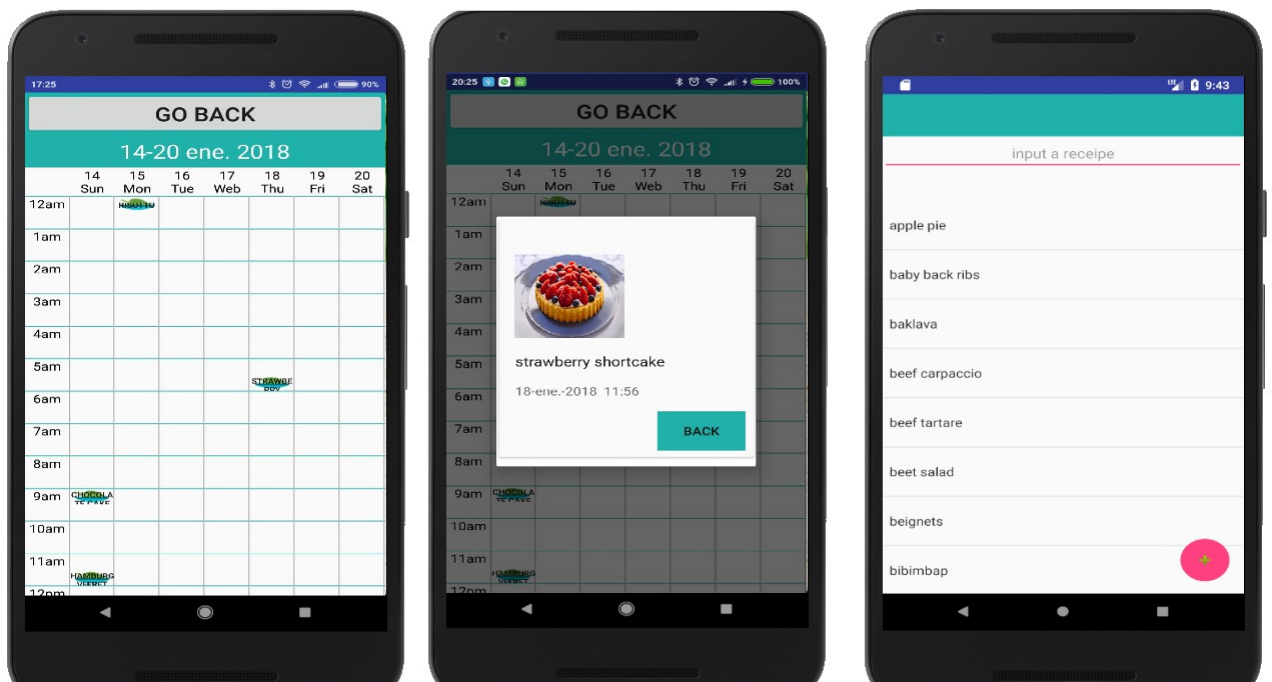


Figura 31. Pantalles de Mostrar àpats introduïts, pantalla de detall d'àpats i pantalla input manual

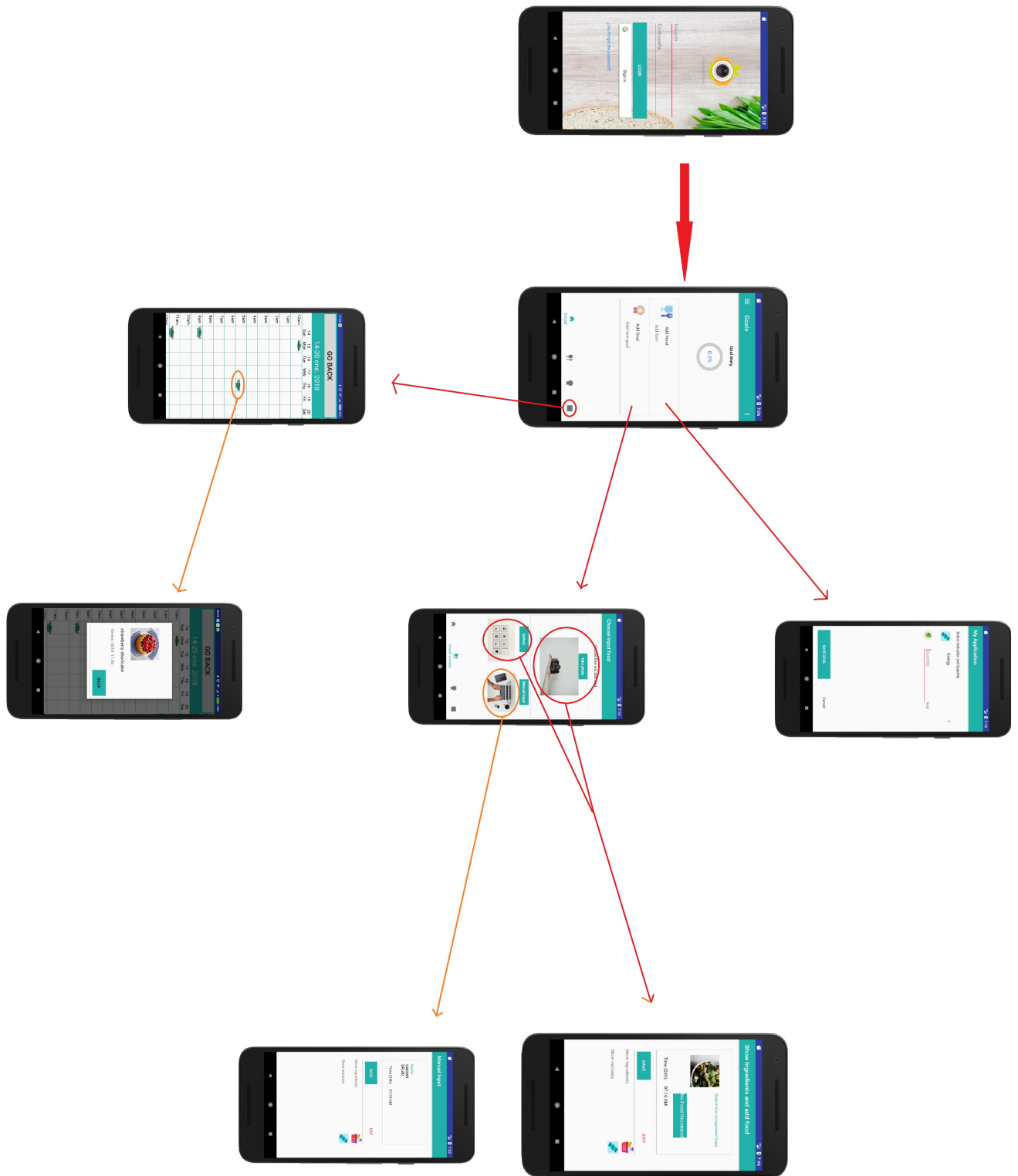


Figura 32. Mapa de transicions de les pantalles.

5. Resultats

S'han assolit els objectius principals i els objectius específics de forma satisfactòria. Hem obtingut els resultats esperats i trèiem una valoració positiva d'aquest projecte.

Pel que fa a l'anàlisi de l'estat de l'entorn de la nostra aplicació, hem identificat dos tipus d'usuaris potencials de la nostra aplicació, els usuaris principals i els usuaris secundaris i hem identificat aplicacions de la competència que estan disponibles al mercat actual. Com a resultat d'aquesta part del procés, hem obtingut d'informació de les necessitats de la nostra aplicació i els requeriments necessaris.

Pel que fa a interacció amb els usuaris per detectar problemes d'usabilitat, hem realitzat test d'usuaris i un test com expert, fent servir les heurístiques de Nielsen, a les aplicacions de la competència i hem identificat sis errors, quatre amb els tests d'usuaris i dos errors més en l'anàlisi com expert.

Pel que fa a adaptar-se a un model de dades complex ja establert, hem aconseguit fer servir el model de dades del servidor en la seva totalitat per les funcionalitats que necessitàvem. A més, hem modificat i adaptat les bases de dades locals per utilitzar-les de la forma que més convenient pel disseny que estàvem desenvolupant. Hem creat una base de dades interna seguint la estructurada del desenvolupament previ i hem guardat les dades obtingudes del desenvolupament previ. Per tant ens hem adaptat amb bons resultats aquest model de dades obtingut i fer-lo servir de manera adequada.

Pel que fa al desenvolupament d'un prototip d'aplicació usable enfocada a nous usuaris, hem desenvolupat una aplicació funcional, en Android, disponible per les versions que volíem contemplar. Hem aconseguit que la versió sigui funcional, implementant tots els casos d'ús establerts al començament del projecte, i durant tot el desenvolupament hem seguit amb les pautes de disseny detectades en l'anàlisi anterior i tenint molt en compte de no cometre cap dels errors detectats amb test d'usuaris descrits anteriorment.

6. Conclusions

6.1 Conclusions generals sobre els objectius.

En l'àmbit de l'anàlisi de l'estat de l'entorn de la nostra aplicació, he vist que definir un perfil d'usuari potencial ens ha donat un aspecte important per saber a aquí va dirigida l'aplicació i quin llenguatge real hem de fer servir al desenvolupament al llarg del projecte. A més interaccionar amb aplicacions similars a la nostra ha estat molt beneficiós per detectar problemes habituals dels usuaris i ha estat una part del procés molt valuosa pel disseny realitzat finalment.

En l'àmbit d'interaccionar amb els usuaris per detectar els problemes, hem observat que és molt beneficiós fer test d'usuaris prospectius no només per detectar problemes habituals sinó també per veure la forma d'interactuar amb aplicacions semblants a la nostra. Ens ha semblat una tècnica poc costosa que s'obtenen molts beneficis.

En l'àmbit d'adaptar-se a un nivell de dades ja establert, s'ha pogut observar que és beneficiós sobretot en l'àmbit de costos, ja que normalment és complicat obtenir aquest model de dades i començar a treballar des del principi podent-lo fer servir fa que estiguis fent un projecte real des del primer moment.

Per últim, en l'àmbit de desenvolupament d'un prototip d'aplicació per nous usuaris, hem vist que és molt enriquidor fer un disseny amb les idees clares respecte com s'han de fer les pantalles. Aquest fet estalvia fer molts canviis de redisseny sencers i començar a desenvolupar correctament des del començament.

6.2 A nivell d'aprenentatge.

Hem après com desenvolupar un projecte centrat en el usuari, seguint unes pautes començant fent coses mes generals com anàlisi del entorn i acabant fent coses molt més específiques com el desenvolupament de les pantalles de la nostra aplicació.

Hem après a valorar la importància del entorn, de forma general la gran part dels projectes que havíem fet fins ara començàvem a programar des de el primer dia sense tenir en compte els usuaris potencials, el entorn i la competència, i en la realització d'aquest projecte hem entès que es necessari un anàlisi previ per evitar errors comuns i encaminar el disseny als usuaris finals que faran servir la aplicació.

Un altre aspecte que volem destacar, és la interacció amb els usuaris reals, ha estat una experiència molt positiva i molt útil en la detecció de problemes d'usabilitat que com a programador no és fàcil tenir una perspectiva tan objectiva.

Finalment en el desenvolupament de l'aplicació, hem après en anar construint l'aplicació no només centrant-nos només en les funcionalitats sinó intentant seguint les heurístiques i pautes de disseny marcades en l'anàlisi de fases anteriors.

6.3 Comentaris.

Respecte a l'adaptació del desenvolupament previ, creiem que l'experiència ha estat positiva, normalment pel programador te problemes per obtenir un model de dades sòlid i funcional, i disposar d'ells ha estat un gran avantatge per centrar-nos en el disseny i el desenvolupament de l'aplicació. Per contra partida, en alguns aspectes no hem pogut desenvolupar l'aplicació com realment ens hagués agradat des d'un principi, ja que partíem d'una base ja estructurada i això ens ha influït de forma negativa en el pla temporal establert del nostre projecte.

7. Bibliografía.

1. **Material Design.** Google user guide.
<https://developer.android.com/design/material/index.html?hl=es-419>
2. **James Revelo. Hermosa Programacion .**”Realizar peticiones http con la librería volley en Android”. 22 de febrer de 2015.
<http://www.hermosaprogramacion.com/2015/02/android-volley-peticiones-http/>
3. **Izyzsd Github. CircleProgress.**
<https://github.com/Izyzsd/CircleProgress>
4. **Nielsen, Jakob. Nielsen Norman Group.** “ Why you only need to test with 5 Users”. 19 de Març del 2000.
<https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
5. **Nielsen, Jakob, and Landauer, Thomas K.** "A mathematical model of the finding of usability problems," Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference (Amsterdam, The Netherlands, 24-29 April 1993), pp. 206-213.
6. **Hassan Montero, Yusef Martín Fernández, Francisco J. No solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología.** “Metodo de test con usuarios”. 9 de Desembre de 2003.
http://www.nosolousabilidad.com/articulos/test_usuarios.htm
7. **Hassan Montero, Yusef Martín Fernández, Francisco J. No solo usabilidad: revista sobre personas, diseño y tecnología.** “Metodologías y técnicas de DCU”.
http://www.nosolousabilidad.com/manual/3_2.htm
8. **Material Design iconos.**
<https://materialdesignicons.com/>
9. **Iconos9 LLC.**
<https://icons8.com/icon/set/calendar/color>
10. **99designs Pty Ltd.** “El color de los logos en salud”.
<https://99designs.es/logo-design/business-of-color/healthcare>

11. **Juan Luis Soriano Oliú. Universitat de Barcelona.** “Eatlog: un asistente digital personal para asistir a mejorar hábitos”. 22 juny de 2017.
12. **Nielsen, Jakob. Nielsen Norman Group.** “10 Usability Heuristics for user interface Design”, 1 de gener de 1995.
<https://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>
13. **Xacata.** “Android 8.0 Oreo sólo ha llegado a un 0,2% de los dispositivos en su primer mes”. 23 Octubre 2017.
<https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/android-8-0-oreo-solo-ha-llegado-a-un-0-2-de-los-dispositivos-en-su-primer-mes>
14. **MyFitnessPal ,Inc. MyFitnessPal.**
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.myfitnesspal.android&hl=es>
15. **Cronometer Software Inc. Cronometer.**
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.cronometer.android.googleplay&hl=es>
16. **NutriSoft Brazil. Dieta y Adelgazar.**
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.br.nutrisoft.main&hl=es>
17. **FatSecret. Contador de Calorías FatSecret.**
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fatsecret.android&hl=es>
18. **FitNow, Inc. Lose It! - Calorie Counter.**
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fitnow.loseit&hl=es>
19. **Azumio Inc. Calorie Mama AI : Food Photo Recognition & Counter**
<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.azumio.android.caloriesbuddy&hl=es>
20. **Health Revolution Ltd. See How You Eat Diary.**
<https://play.google.com/store/apps/details?id=fi.seehowyoueat.shye&hl=es>

