

Títol del treball:

Disseny i valoració d'Apps per a la determinació d'espècies vegetals

Estudiant: Melani Martin Gordillo

Grau en Ciències Ambientals

Correu electrònic: MelaniMartinG@gmail.com

Tutor: Lluís Vilar Sais

Cotutor*:

Empresa / institució:

Vistiplau tutor (i cotutor*):

Nom del tutor: Lluís Vilar Sais

Nom del cotutor*:

Empresa / institució:

Correu(s) electrònic(s): Luis.Vilar@udg.edu

*si hi ha un cotutor assignat

Data de dipòsit de la memòria a secretaria de coordinació:

Disseny i valoració d'Apps per a la determinació d'espècies vegetals

TREBALL FINAL DEL GRAU EN
CIÈNCIES AMBIENTALS

UikiPlant

Autora: Martin Gordillo, Melani | MelaniMartinG@gmail.com
Tutor: Dr. Vilar Sais, Lluís | Lluis.Vilar@udg.edu

Agrair l'ajuda i el suport brindat per part del Dr. Lluís Vilar. I a la Dra. Anna Menció per creure en el projecte i donar-li la seva aprovació.

Agraeixo a l'Albert Sánchez la seva disposició i ajuda en els temes informàtics que se m'escapaven de les mans.

Per la seva ajuda desinteressada, m'agradaria donar les gràcies al Sr. Panta Gómez.

Agrair als alumnes del grau en Ciències Ambientals de la Universitat de Girona i als grups excursionistes del Gironès la seva participació en el projecte. En especial a la Carme, de l'Agrupació Excursionista de Palafrugell, pels ànims i pel seu interès en el projecte.

Donar les gràcies infinites als meus amics i a la meva família per creure sempre en mi i confiar plenament en el meu projecte. Gràcies per estar al meu costat.

He trucat a moltíssimes portes i m'agradaria donar les gràcies a totes aquelles persones que me la van obrir. Agrair també, a les persones que seguidament me la van tancar, però agrair molt més a les persones que em van deixar entrar.

Sense tots ells UikiPlant no hagués estat possible.

Moltes gràcies.

RESUM

“Disseny i valoració d’Apps per a la determinació d’espècies vegetals” és l’estudi i la creació de UikiPlant, una aplicació per a la identificació d’arbres i arbustos.

UikiPlant és una aplicació que pretén unir el camp de les ciències ambientals amb el de les noves tecnologies per crear un producte que enforteixi la relació entre les persones i la natura. Per aquest propòsit, es realitza una recerca bibliogràfica per determinar les principals aplicacions que actualment existeixen per a la determinació d’espècies vegetals, i es realitza la pertinent valoració de totes elles, analitzant els usos, utilitats i coneixements. S’obté que la majoria són de lliure accés, disposen d’un marc geogràfic molt ampli amb l’anglès com a principal idioma. Es poden utilitzar sense coneixements previs en el tema i la majoria realitza la identificació mitjançant fotografies.

L’aplicació més coneguda per les persones enquestades en aquest treball és Pl@ntNet, coincidint amb que és l’aplicació més descarregada. Tot i que el 60% dels enquestats no coneixen l’existència d’aplicacions o pàgines web per identificar plantes, més del 75% en faria ús durant la sortida al camp. La totalitat de les persones enquestades veu més útil que l’aplicació funcioni sense connexió a Internet, i entre el 23% i el 25% estarien disposades a pagar per utilitzar aquest tipus d’aplicacions.

Per aquest motiu es crea una aplicació amena, dinàmica i senzilla d’utilitzar que permet, mitjançant una sèrie de preguntes, determinar l’espècie d’arbre o arbust visualitzat. Es pretén que UikiPlant sigui una aplicació, en un principi, de lliure accés i disponible en català, amb la intenció de que més endavant també estigui disponible en castellà i anglès. Fàcil d’utilitzar i de portar a les sortides al camp amb la futura intenció de que funcioni sense connexió a Internet.

L’aplicació conté totes les espècies d’arbres i arbustos que es poden trobar a la rodalia del Campus Montilivi de la Universitat de Girona i determina tant el seu nom comú com el nom científic, juntament amb fotografies. D’aquesta manera els usuaris que vulguin realitzar alguna ruta per la zona poden determinar de manera ràpida, senzilla i divertida els arbres i arbustos que els envolten. UikiPlant està pensada de manera que la puguin utilitzar diferents perfils de persones, des dels aficionats a la natura fins a estudiants universitaris.

RESUMEN

“Diseño y valoración de Apps para la determinación de especies vegetales” es el estudio y la creación de UikiPlant, una aplicación para la identificación de árboles y arbustos.

UikiPlant es una aplicación que pretende unir el campo de las ciencias ambientales con el de las nuevas tecnologías para crear un producto que fortalezca la relación entre las personas y la naturaleza. Con este propósito, se realiza una búsqueda bibliográfica para determinar las principales aplicaciones que actualmente existen para la determinación de especies vegetales, y se realiza la correspondiente valoración de todas ellas, analizando los usos, utilidades y conocimientos. Se obtiene que la mayoría son de libre acceso y disponen de un marco geográfico muy amplio con el inglés como principal idioma. Se pueden utilizar sin conocimientos previos en el tema y la mayoría realiza la identificación mediante fotografías.

La aplicación más conocida por las personas encuestada en este trabajo es Pl@ntNet, coincidiendo con que es la aplicación más descargada. Aunque el 60% de los encuestados no conoce la existencia de aplicaciones o páginas web para identificar plantas, más del 75% las utilizaría durante la salida de campo. La totalidad de las personas encuestadas ve más útil que la aplicación funcione sin conexión a Internet, i entre el 23% i el 25% estarían dispuestas a pagar para utilizar este tipo de aplicaciones.

Por estos motivos se crea una aplicación amena, dinámica i sencilla de utilizar que permite mediante una serie de preguntas, determinar la especie de árbol o arbusto visualizado. Se pretende que UikiPlant sea una aplicación, en un principio, de libre acceso y disponible en catalán, con la intención de que más adelante también esté disponible en español e inglés. Fácil de utilizar y de llevar a las salidas de campo con la intención futura de que funcione sin conexión a Internet.

La aplicación contiene todas las especies de árboles y arbustos que se pueden encontrar en los alrededores del Campus Montilivi de la Universidad de Girona y determina tanto su nombre común como el nombre científico, junto con fotografías. De esta manera los usuarios que quieran realizar alguna ruta por la zona, pueden determinar de manera rápida, sencilla y divertida los árboles y arbustos que les rodean. UikiPlant está pensada de manera que la puedan utilizar distintos perfiles de personas, desde aficionados a la naturaleza hasta estudiantes universitarios.

ABSTRACT

"Design and valuation of Apps for the determination of plant species" is the study and creation of UikiPlant, an application for the identification of trees and shrubs.

UikiPlant is an application that aims to unite the field of environmental science with the new technologies field in order to create a product that gets the relation, connection and the awareness between the people and the nature stronger. For this purpose, a bibliographic search has been made in order to find out which applications currently exist to identify vegetal species, followed by a study of each one to discover their uses, utility and scope of applicability. After that, it has been discovered that most of them are free access, covering a wide geographical area and offering English as the main language. Besides, they can be used without any previous knowledge and most of them need pictures to accomplish the identification.

In the surveys that have been made for this work, it has been discovered that the most famous application for the survey respondent is Pl@ntNet and it is also the most downloaded. However, 60% of the survey respondent did not know about the existence of any kind of application for this purpose, but more of the 75% would have used them during the field trips. Besides, all of them find more convenient not to need internet to use the application and between the 23% and the 25% would be willing to pay for it.

Those are the reasons why it has been created an enjoyable, dynamic and easy to use application that allows to identify the trees or bush species that users are interested in. UikiPlant is supposed to be a free access application available in Catalan and hopefully, in the future, also in Spanish and English. It is not only easy to use but to take along to the field trips as well, with the future intention of making it work without any Internet connection.

The application includes all the trees and bush species that can be found in the Campus Montilivi surroundings, at the Girona University and it specifies their common name besides the scientific name, accompanied by pictures. In this way, the users that want to make a route around this area, can identify in a simple, quickly and enjoyable manner those species around them. Finally, it has to be said that UikiPlant is designed such as different people with distinct abilities and knowledge can use it, from fond of nature to botany students.

ÍNDEX

RESUM.....	I
RESUMEN.....	II
ABSTRACT.....	III
1. INTRODUCCIÓ.....	01
1.1. Ecologia.....	02
1.2. Flora principal.....	02
1.3. Indicadors d'interès de conservació.....	03
1.4. Usos i problemes de conservació.....	03
2. OBJECTIUS.....	04
3. METODOLOGIA.....	05
3.1. Recerca bibliogràfica.....	05
3.2. Enquesta.....	06
3.3. Creació App.....	07
3.4. Criteris ètics i de sostenibilitat del treball.....	08
4. RESULTATS.....	09
4.1. Recerca bibliogràfica.....	09
4.2. Enquesta.....	11
4.3. Creació App.....	14
5. DISCUSSIÓ.....	20
6. CONCLUSIONS.....	21
7. BIBLIOGRAFIA.....	22

1. INTRODUCCIÓ

Les tecnologies, igual que el paper de l'ambientòloga i de l'ambientòleg, estan cada cop més presents en la nostra societat. Les ciències ambientals són una disciplina científica que engloba l'estudi de moltes altres. Així que amb aquest treball es pretén unir les noves tecnologies, tan presents avui en dia, amb les ciències ambientals mitjançant la creació d'una aplicació per determinar espècies vegetals. I quina millor manera de realitzar aquesta unió que emprant com a zona d'estudi el bosc que es troba en el Campus Montilivi de la Universitat de Girona (UdG), a on es troben la Facultat de Ciències i s'imparteix el grau en Ciències Ambientals, i l'Escola Politècnica Superior, a on s'imparteix el grau en Enginyeria Informàtica (Universitat de Girona, 2018).

La zona d'estudi (Figura 1), el bosc que es troba en el Campus Montilivi, se situa al municipi de Girona, al nord-est de Catalunya, a una altitud de 110 metres.

El bosc es correspon a la comunitat vegetal anomenada *Quercetum ilicis* subass. *quercetosum pubescentis* Br.-Bl. 1936 ex Kielhauser 1939, és a dir, a l'alzinar amb roures, i a l'hàbitat Corine 9340, Alzinars i carrascars, i a l'hàbitat natural de boscos esclerofil·les i laurifolis segons el Manual d'Hàbitats de Catalunya 45.3122⁺, Alzinars amb roures (*Quercus faginea*, *Q. pubescens*...), de terra baixa i de l'estatge submontà (Vigo et al., 2015b).

L'aspecte és de bosc d'alzines amb força roures, diferents segons el territori. El sotabosc sol ser més clar que el dels alzinars típics i incorpora algunes plantes submediterrànies (Vigo et al., 2015b).

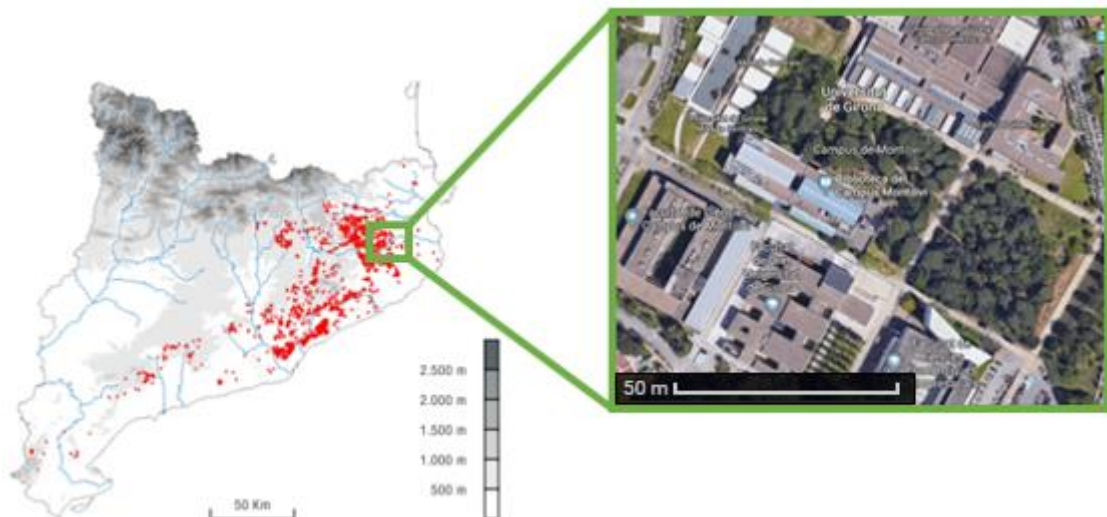


Figura 1. Situació de la zona d'estudi (representada a la part dreta) dins el mapa de Catalunya (representat a l'esquerra). Font: manual dels hàbitats de Catalunya i Google Maps amb modificacions pròpies.

1.1. Ecologia

Pel que fa a l'ecologia, les àrees biogeogràfiques que ocupa són les de terra baixa: contrades marítimes subhúmedes i muntanya mediterrània marítima. Els ambients que ocupa són els vessants obacs i fons de vall. A les àrees muntanyenques aquesta mena de boscos es poden fer en orientacions intermèdies i en solells. El clima correspon al mediterrani marítim subhúmit o mediterrani muntanyenc subhúmit. De substrats diversos, sòls profunds i madurs, amb un horitzó orgànic superficial ben desenvolupat (Vigo et al., 2015b).

El substrat damunt el qual es desenvolupa el bosc de la zona d'estudi correspon al període Pliocè, de finals del Terciari. Es tracta de sediments formats per sorres arcòsiques resultats de l'erosió de les serralades veïnes. Aquest substrat dona relleus suaus i al ser profund permet que l'aigua no es perdi i es pugui infiltrar en fondària, també facilita que els arbres puguin arrelar. La zona de Girona té un clima mediterrani subhúmit, amb precipitacions relativament regulars i abundats al llarg de l'any (excepte de dos o tres mesos estivals), això comporta que els boscos tinguin aquest caràcter mixt tant característics (Vilar, 2018).

La particularitat del substrat de la zona d'estudi, on actualment es troba el campus Montilivi, juntament amb el tipus de clima de la ciutat de Girona, fa que en aquests boscos també hi sigui present el roure martinenc (*Quercus pubescens*). Aquest fet comporta que sigui veritables boscos mixtes, en els quals a l'estrat arbori hi ha diverses menes d'arbres.

A tot plegat cal afegir-hi l'activitat humana amb repetides tales i estassades, que ha comportat que els boscos tinguin, no només diversitat d'espècies arbòries, sinó també una gran varietat d'arbusts i herbes (Vilar, 2018).

1.2. Flora principal

Segons la classe d'importància, de major a menor, és classifiquen en dominant, abundant, significatiu i secundari els taxons corresponents de cada estrat.

A l'estrat arbori trobem abundància i significació de *Quercus ilex* (alzina). I abundància de *Quercus pubescens* (roure martinenc).

A l'estrat herbaci trobem abundància i significació de *Phillyrea latifolia* (aladern fals) i *Rhamnus alaternus* (aladern). Significació de *Arbutus unedo* (arboç). I com a secundaris trobem *Crataegus monogyna* (arç blanc) i *Prunus spinosa* (aranyoner).

A l'estrat herbaci i lianoide trobem abundància i significació de *Rubia peregrina* (rogeta), *Lonicera implexa* (liligabosc), *Ruscus aculeatus* (galzeran), *Brachypodium sylvaticum* (fenàs de bosc) i *Euphorbia amygdaloides* (lleteresa de bosc). I abundància de *Hedera helix* (heura) (Vigo et al., 2015b).

1.3. Indicadors d'interès de conservació

Per tal de determinar la importància de l'hàbitat com element natural i establir el grau d'atenció que requereix, es valoren el següents paràmetres (Vigo et al. 2015a):

- Riquesa florística (biodiversitat): 3, sent d'alta biodiversitat. Són hàbitats que presenten generalment entre 20 i 30 espècies.
- Raresa florística: 1, és a dir, que l'hàbitat no presenta sintaxons rars.
- Forma d'implantació territorial: 1, l'hàbitat de manera normal ocupa grans superfícies.
- Estadi successional (grau de maduresa): 4, representat un grau madur o molt estable, ja que l'hàbitat està construït per una comunitat climàtica o permanent.
- Valor biogeogràfic (endemicitat): 2, que correspon a un hàbitat restringit a una província o a una altre àrea de mida comparable.
- Extensió territorial (freqüència dins el territori català): 2, sent comuna la seva freqüència, és a dir, que l'hàbitat es troba entre 11-20 comarques catalanes, tractant-se d'un hàbitat mediterrani molt difós.

Així s'obté, amb la suma de les unitats dels paràmetres anteriors, que el grau d'Interès de Conservació és 13 (Vigo et al., 2015b). El grau d'amenaça que s'estableix és 2, que correspon a un hàbitat que probablement es veurà amenaçat en un futur, és a dir, que està en perill. Aquest valor el tenen els hàbitats que compleixen al menys una de les dos condicions següents, i que per altres raons no tenen un valor de grau d'amenaça més gran; hàbitats forestals amb una superfície total a Catalunya d'entre 4.000 i 14.000 ha, hàbitats arbustius (principalment secundaris) i pradencs que ocupen entre 500 i 4.000 ha a Catalunya (Vigo et al. 2015a).

1.4. Usos i problemes de conservació

Antigament aquests boscos havien estat explotats per obtenir llenya i carbó, mentre que els llocs més plans s'havien transformats en conreus. Actualment el seu ús és per l'aprofitament forestal de la llenya, recol·lecció de bolets i, eventualment, pastura extensiva. Pel que fa a la conservació, actualment molts alzinars amb roures presenten estructures simplificades.

Els principals problemes de conservació són els incendis forestals i, en algun sector, l'explotació forestal intensiva. Actualment estan representats en gran part per boscos amb arbres no gaire grossos, en procés de recuperació i d'evolució cap a estadis més madurs (Vigo et al., 2015b).

En el cas concret de la zona d'estudi, té l'origen en els antics conreus de vinya dels s. XVIII i XIX, que amb l'arribada de la fil·loxera es van abandonar. La fil·loxera és un insecte paràsit, actualment denominat *Viteos vitifoli*, tot i que el nom més estès és el de *Phylloxera vastatrix*, originari del continent americà i contra el qual les vinyes europees no disposaven de cap mena de defensa. Paral·lelament a aquest fet i en les mateixes dècades, s'esdevingué una crisi de sobreproducció de la qual el sector vitícola també es va veure afectat (Saguer, 1989). Aquests dos fets simultanis van provocar l'abandonament dels conreus de vinya, i es va recuperar el seu ús forestal amb la plantació de pi pinyer (*Pinus pinea*) i suro (*Quercus suber*), que eren els dos arbres amb més utilitat en aquell moment. Poc a poc el bosc va recuperar la seva potencialitat, la típica de la rodalia de Girona, l'alzinar, el bosc d'alzines (*Quercus ilex*) típic de la terra baixa mediterrània (Vilar, 2018).

2. OBJECTIUS

The aim of this Project is to make an enjoyable, catching, easy to use and amusing application that allows you identify, the kind of tree or bush of interest found in the Montilvi (Girona) area by answering some questions. And more specifically, the objectives are the following:

- Study, classify and identify the trees and bush species of the mixed Mediterranean forest located in the area of study.
- Analyse and study the different applications that already exist with the same purpose.
- Identify the different needs and preferences of the users of the application.
- Create an application available by the higher amount of users possible, not necessary specialist and for every range of age.

All of these studies try to join the environmental sciences with the new technologies field through the creation of an application that strengthens the relationship between people and nature.

3. METODOLOGIA

El bosc dels voltants del Campus Montilivi de la Universitat de Girona disposa d'una gran varietat d'espècies vegetals. De totes elles es seleccionen 57 espècies d'arbres i arbustos, els estudiats i determinats en l'assignatura de Pràctiques de Botànica del Grau en Biologia, i de Pràctiques de Diversitat Vegetal del Grau de Ciències Ambientals, de la Universitat de Girona (Taula 1).

Taula 1. Llistat de les 57 espècies d'arbres i arbustos, amb les quals es treballa en aquest projecte, presents en el bosc dels voltants del Campus Montilivi de la Universitat de Girona.

<i>Abies alba</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Quercus pubescens</i>
<i>Acer monspessulanum</i>	<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Quercus suber</i>
<i>Acer negundo</i>	<i>Juniperus communis</i>	<i>Rhamnus alaternus</i>
<i>Arbutus unedo</i>	<i>Laurus nobilis</i>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<i>Calicotome spinosa</i>	<i>Ligustrum vulgare</i>	<i>Rosa sempervirens</i>
<i>Calluna vulgaris</i>	<i>Osyris alba</i>	<i>Rosmarinus officinalis</i>
<i>Cedrus libani</i>	<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Rubus ulmifolius</i>
<i>Cistus monspeliensis</i>	<i>Pinus halepensis</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Cistus salviifolius</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Sarothamnus scoparius</i>
<i>Coronilla valentina glauca</i>	<i>Pinus pinea</i>	<i>Smilax aspera</i>
<i>Crataegus monogyna</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Sophora japonica</i>
<i>Cupressus glabra</i>	<i>Pittosporum tobira</i>	<i>Spartium junceum</i>
<i>Cupressus sempervirens</i>	<i>Platanus hispanica</i>	<i>Thymus vulgaris</i>
<i>Daphne gnidium</i>	<i>Populus x canadensis</i>	<i>Tilia platyphyllos</i>
<i>Erica arborea</i>	<i>Populus alba</i>	<i>Trachycarpus fortunei</i>
<i>Erica scoparia</i>	<i>Populus nigra</i>	<i>Ulex parviflorus</i>
<i>Euonymus japonicus</i>	<i>Prunus spinosa</i>	<i>Ulmus minor</i>
<i>Ficus carica</i>	<i>Quercus coccifera</i>	<i>Viburnum tinus</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Vitex agnus-castus</i>

Una vegada escollides les espècies amb les quals es treballarà, es realitza una recerca bibliogràfica, un enquesta i finalment es procedeix a crear l'aplicació:

3.1. Recerca bibliogràfica

Es portar a terme la recerca bibliogràfica de les principals aplicacions relacionades amb la determinació d'espècies vegetals que existeixen. Un cop determinades es representa en una taula valorant l'estructura i les característiques de cada una d'elles. Es determina de cada diferent aplicació:

- El marc geogràfic que abasteixen les espècies amb les quals treballa.
- Si és de lliure accés o pel contrari s'ha de pagar per poder descarregar-la o utilitzar-la.
- Els diferents idiomes en els quals està disponible.
- Si es pot dur al camp o no, és a dir, si l'aplicació es pot utilitzar amb el mòbil de l'usuari durant la sortida al camp o es necessita d'un ordinador de sobretaula i/o mostres i que per tant no es pot realitzar la consulta en el moment de la sortida.
- Què determina? (si arbres, arbustos, plantes herbàcies, etc.).
- Si calen coneixements previs en l'àmbit per poder utilitzar correctament l'aplicació.
- Com determina les espècies l'aplicació; mitjançant fotografies, un seguit de preguntes, etc.
- El nivell d'ús, en aquest cas és determinat pel nombre de descàrregues que té l'aplicació a Google Play.

3.2. Enquesta

Es crea una enquesta online (Figura 2) per estudiar el coneixement, la opinió i la utilització d'aquest tipus d'aplicacions en la població relacionada amb la natura i/o que té un fort contacte amb ella. Ja que s'estima que és aquest grup de persones dins de la població que té més nocions en el tema i que per tant podrà respondre l'enquesta amb coneixement. Així es pretén conèixer les necessitats i preferències corresponents en el tema.

A l'enquesta es formulen cinc preguntes:

1. Coneixes l'existència d'aplicacions o pàgines web per determinar plantes?
2. Quines aplicacions o pàgines web coneixes?
3. Faries ús d'aquests sistemes durant la teva sortida o una vegada a casa a partir de les mostres recollides?
4. Veuries més útil que l'aplicació funcionés sense connexió a Internet?
5. Estaries disposat/da a pagar per utilitzar l'aplicació?

I es destina a:

- Diferents grups d'excursionistes situats a les comarques de Girona. Tots aquests diferents grups es troben en la següent pàgina web: <http://www.dexcurso.net/provincia-de-girona/> (Barnosell, 2018).
- Als estudiants del grau en Ciències Ambientals de la Universitat de Girona de tots els diferents cursos.

Coneixes l'existència d'aplicacions o pàgines web per determinar plantes? *

No
 Sí, però no les he utilitzat mai
 Sí, i les he utilitzat

Si és així, quines aplicacions o pàgines web coneixes? *

Faries ús d'aquests sistemes durant la teva sortida o una vegada a casa a partir de les mostres recollides? *

A casa
 Durant la sortida

Veuries més útil que l'aplicació funcionés sense connexió a internet? *

sí
 no

Estaries disposat/da a pagar per utilitzar l'aplicació? *

sí
 no

Figura 2. Enquesta realitzada i destinada a grups excursionistes de la província de Girona i als alumnes de ciències ambientals de la UdG. Font: Pròpia.

3.3. Creació App

Es procedeix a realitzar la pròpia aplicació a partir de l'anterior llista de les diferents espècies d'arbres i arbustos de la zona estudiada (Taula 1). Es crea la base de dades, en un Excel, del corresponent algorisme i de les variables.

L'Algorisme és la seqüència ordenada d'accions que ens porta fins a la resolució d'un determinat problema (Barceló, 1986), en aquest cas el "problema" és la determinació de quina espècies estem observant. Per tant l'algorisme serà el seguit de preguntes que s'hauran de respondre per resoldre aquest "problema", mentre que les variables són les diferents solucions o alternatives que podem escollir per a cada pregunta. D'aquesta

manera es pretén classificar totes les espècies per així obtenir un sol resultat al final de en cada identificació.

Seguidament es realitzen les fotografies de les 57 espècies per tal de que aparegui a la pantalla final la imatge de l'espècie corresponent, així com a l'apartat de "Guia d'espècies".

Es procedeix a realitzar el diagrama de flux juntament amb els esbossos del disseny de l'aplicació. Es crea el nom i el disseny del logotip. També es fan els dissenys gràfics dels Mockups¹, és a dir, el disseny de la Interfície. Per dur-ho a terme s'utilitza el programa Adobe Illustrator CC.

Es compra un nom de Domini² disponible i s'associa a un Hosting³ per tal de crear la web. Es realitza la programació de l'aplicació amb la corresponent programació de la interfície gràfica i la interactivitat.

Finalment la base de dades en format Excel es transforma a un format JSON (format interpretable per llenguatges web). Aquest format ens permet realitzar el pertinent filtratge segons les respostes que es van realitzant.

Un cop creada l'aplicació és valora la seva efectivitat a l'hora de determinar les diferents espècies d'arbres i d'arbustos.

3.4. Criteris ètics i de sostenibilitat del treball

La zona d'estudi presenta un grau d'amenaça 2, és a dir, que és un habitat que està en perill, amb probabilitats d'estar amenaçat en un futur (Vigo et al., 2015b), i amb un grau d'Interès de Conservació corresponent a 13 (Vigo et al., 2015a). Per aquest motiu, les sortides al camp s'han realitzat amb les pertinents mesures i pràctiques de conservació.

Durant la realització del treball també es van realitzar moltes altres sortides al camp a altres indrets a on també es va respectar en tot moment la natura. Es pot concloure que el treball de camp s'ha realitzat de manera respectuosa, sense malmetre cap individu. I que el present treball ha estat realitzat de manera sostenible, respectant en tot moment el medi ambient. Actualment a Catalunya el marc jurídic actual respecte l'avaluació

¹ Mockups (o maqueta): Terminologia anglesa que fa referència als fotomuntatges que permeten mostrar com quedarà els disseny de la web, aplicació o corresponent. (Bravo, 2015).

² Domini: és el nom que es rep en Internet. (Hostinggroup, 2018).

³ Hosting: Paraula anglesa que traduïda és allotjament. I és l'espai en Internet a on quedarà allotjat els arxius de la web. El Domini anirà enllaçat amb el Hosting. (Hostinggroup, 2018).

d'impacte ambiental de projectes és el regulat mitjançant la Llei 21/2013, de desembre de 2013, d'avaluació ambiental (Generalitat de Catalunya, 2018).

UikiPlant és una aplicació creada per potenciar la relació amb la natura i pretén crear una millor conscienciació sobre ella a les persones, ensenyant que la cura i el respecte per el nostre entorn és molt important així com la bona pràctica i la mitigació de l'impacte ambiental.

M'agradaria aprofitar aquest espai per d'estacar que aquest treball ha estat realitzat de manera lliure de sexismes, respectant en tot moment la igualtat entre gèneres, intentant sempre que l'escrit i les explicacions no sobrevalorin ni menyspreïn cap gènere, respectant així l'Article 6 de la Llei Orgànica 1/2004, de 28 de desembre de 2014 (Generalitat de Catalunya, 2018).

4. RESULTATS

A continuació es presenten els resultats de la recerca bibliogràfica, les enquestes i de la creació de l'aplicació.

4.1. Recerca bibliogràfica

Es descriuen diferents aplicacions relacionades amb l'àmbit de l'App que es vol crear. Es compara l'estructura de cada una d'elles, la facilitat d'ús, si calen coneixements previs, la seva complexitat, la rapidesa de l'obtenció dels resultats, si es de lliure accés o no i si l'App la pots dur al camp o no (Taula 2).

Taula 2. Comparativa de les principals aplicacions relacionades amb la determinació de plantes. No es comenta Flora Bellissima ja que es tracta d'un software en format DVD⁴. Tampoc es comenta Flora Catalana ja que es tracta d'una web per cercar plantes, com una guia en format electrònic, però no les identifica. Font: Pròpia.

* La descàrrega de l'aplicació és gratuïta però cal pagar per cada identificació.

* A part dels idiomes esmentats, també està disponible en Portuguès, Italià, Xinès, Danès, Holandes, Txec, Danès, Grec, Indonesi, Coreà, Noruec, Polonès, Rus, Suec, Turc, Ucraïnà i Vietnamita.

* Sí es pot dur al camp, a més l'aplicació funciona sense connexió a internet.

* Es pot dur al camp però la identificació de la planta no és immediata.

	PI@ntNet ⁵	ArbolApp ⁶	Treezilla ⁷	I Know Trees 2 LITE ⁸	I Know Trees 2 PRO ⁸	Garden Answers Plant Identification ⁹	FlowerCheker ¹⁰	Plantifier ⁹
Marc geogràfic	Mundial	Península Ibèrica, Illes Balears i Canàries	Gran Bretanya	Europa i Amèrica del Nord	Europa i Amèrica del Nord	Mundial	Mundial	Mundial
Lliure accés	Sí	Sí	Sí	Sí	No	*Sí	*Sí	Sí
Idiomes	Espanyol, Anglès, Francès, Alemany, Italià i Portuguès	Espanyol i anglès	Anglès	Anglès	*Català, Espanyol, Anglès, Alemany, Francès, Japonès	Anglès, Japonès	Anglès	Neerlandès
Es pot dur al camp	Sí	*Sí	Sí	Sí	Sí	*Sí	*Sí	*Sí
Què determina?	Arbres, arbustos i plantes herbàcies	Arbres i arbustos arborescents	Arbres	Arbres	Arbres	Arbres, arbustos, plantes herbàcies, molses, plantes ornamentals	Plantes herbàcies, molses, líquens i fongs	Plantes de jardí
Calen coneixements previs?	Sí	No	No	No	No	No	No	No
Com determina les espècies?	Mitjançant fotografies	Mitjançant preguntes	Mitjançant un mapa satèl·lit	Mitjançant una guia	Mitjançant una guia	Mitjançant fotografies	Mitjançant fotografies	Mitjançant fotografies
Nivell d'ús (descàrregues)¹¹	Més de 1 milió	Més de 100 mil	Més de 10	Més de 50 mil	Més de 1.000	Més de 500 mil	Més de 10 mil	Més de 100 mil

⁴ Referències de Flora Bellissima: (Roche, 2010), (TelaBotanica, 2018), (Yourproject, 2018).

⁵ Referències de PI@ntNet: (ElMundo, 2016), (PI@ntNet, 2017), (Inria, 2014).

⁶ Referències de ArbolApp: (ElMundo, 2016), (CSIC, 2018).

⁷ Referències de Treezilla: (ElMundo, 2016), (Silvertown, 2018), (The Open University, 2018), (Scientific American, 2014).

⁸ Referències de I Know Trees 2 LITE i I Know Trees 2 PRO: (ElMundo, 2016).

⁹ Referències de Garden Answers Plant Identification i Plantifier: (Ianni, 2017).

¹⁰ Referències de FlowerCheker: (Ianni, 2017), (FlowerCheker, 2018), (FlowerCheker: Plant identification app, 2015).

¹¹ Referències del nombre de descàrregues: (Google Play, 2018).

Observem a la Taula 2 que la majoria de les aplicacions són de lliure accés, amb l'excepció de I know Trees 2 PRO (és la versió completa de I know Trees 2 LITE), que s'ha de pagar per descarregar-la, i de Garden Answers Plant Identification i FloweCheker, que es poden descarregar gratuïtament però s'ha de pagar per a realitzar les identificacions. Les aplicacions tenen un marc geogràfic molt ampli (Mundial o abastant Europa i Amèrica del Nord). L'idioma present en quasi totes les aplicacions (menys a Plantifier, que sols es troba en Neerlandès), és l'Anglès.

Totes les aplicacions es poden descarregar en el telèfon mòbil o la versió web és adaptable a formats mòbils el que fa que es pugui portar fàcilment a la sortida al camp. A més a més, l'aplicació d'ArbolApp funciona sense connexió a Internet, el que permet la seva utilització en llocs de muntanya a on no hi ha cobertura o WiFi disponible.

En la majoria d'aplicacions no calen coneixements previs per poder utilitzar-les correctament, amb l'excepció de Pl@ntNet. A més, ArbolApp, per exemple, disposa d'un glossari amb tecnicismes que utilitza l'aplicació per facilitar l'ús a tots els usuaris.

La determinació de les espècies s'estableix mitjançant fotografies en el cas de Pl@ntNet, Garden Answers Plant Identification, FlowerCheker i Plantifier. Mitjançant preguntes en el cas d'ArbolApp. A partir d'una guia en el cas de I know Trees 2 LITE i la seva versió completa I know Trees 2 PRO. I mitjançant un mapa satèl·lit en el cas de Treezilla.

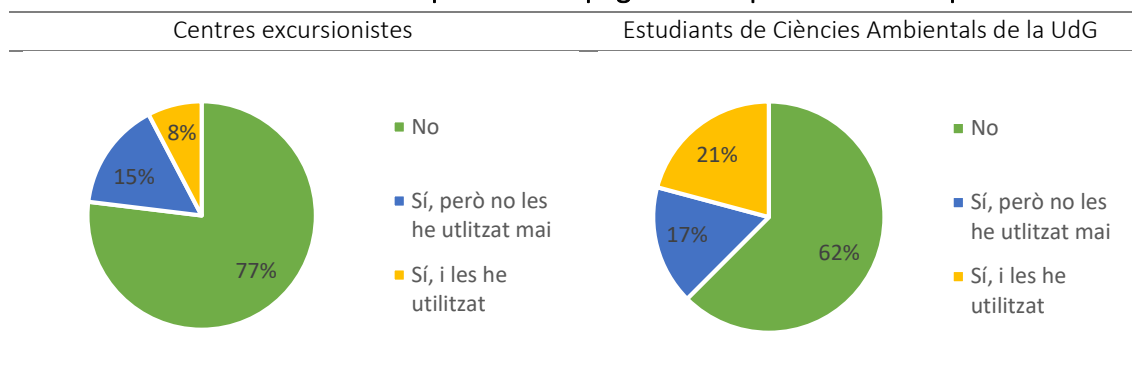
L'aplicació amb un nivell d'ús major és Pl@ntNet, amb més d'un milió de descàrregues. La segona és Garden Answers Plant Identification amb més de cinc-cents mil (500.000) descàrregues. I seguida de ArbolApp i Plantifier amb més de cent mil (100.000) descàrregues. L'aplicació amb menys nivell d'ús és Treezilla amb més de 10 descàrregues, seguida per I know Trees 2 PRO, amb més de 1.000 descàrregues.

4.2. Enquesta

A continuació es presenten els resultats obtinguts, separats segons les diferents preguntes realitzades (Taula 3, 4, 5, 6 i 7), de l'enquesta realitzada (Figura 2). A l'esquerra es troben els resultats corresponents als diferents centres excursionistes enquestats, i a la dreta els resultats dels estudiants del grau en Ciències Ambientals de la UdG.

Taula 3. Gràfics dels resultats obtinguts referents a la primera pregunta de l'enquesta realitzada; Coneixes l'existència d'aplicacions o pàgines web per determinar plantes?. A l'esquerra es representen els resultats obtinguts pels diferents centres excursionistes de les comarques de Girona, i a la dreta els resultats obtinguts dels estudiants del grau en Ciències Ambientals de la UdG. Font: Pròpia.

1. Coneixes l'existència d'aplicacions o pàgines web per determinar plantes?



Observant els resultats (Taula 3) obtenim que referent a la primera pregunta; Coneixes l'existència d'aplicacions o pàgines web per determinar plantes? El 77% dels socis de centres excursionistes no en tenen coneixement. El 23% restant sí, però sols el 8% n'han fet ús.

Pel que fa als estudiant de Ciències Ambientals de la UdG, també és major el nombre d'enquestat que no té coneixement (el 62%), respecte dels que sí tenen coneixement d'aplicacions o pàgines web per determinar plantes. És més de la meitat dels enquestats, però un nombre menor respecte els socis excursionistes. El 38% restant dels estudiant sí te coneixements d'aplicacions o pàgines web per determinar plantes. A més, hi ha major proporció d'estudiants que n'han fet ús (el 21%), respecte als que en coneixen però no n'han fet ús mai (17%). Dades molt superiors a les obtingudes pels centres excursionistes.

Taula 4. Resultats obtinguts referents a la segona pregunta, que va relacionada amb la primera, de l'enquesta realitzada; Si és així, quines aplicacions o pàgines web coneixes?. A l'esquerra es representen els resultats obtinguts pels diferents centres excursionistes de les comarques de Girona, i a la dreta els resultats obtinguts dels estudiants del grau en Ciències Ambientals de la UdG. Font: Pròpia.

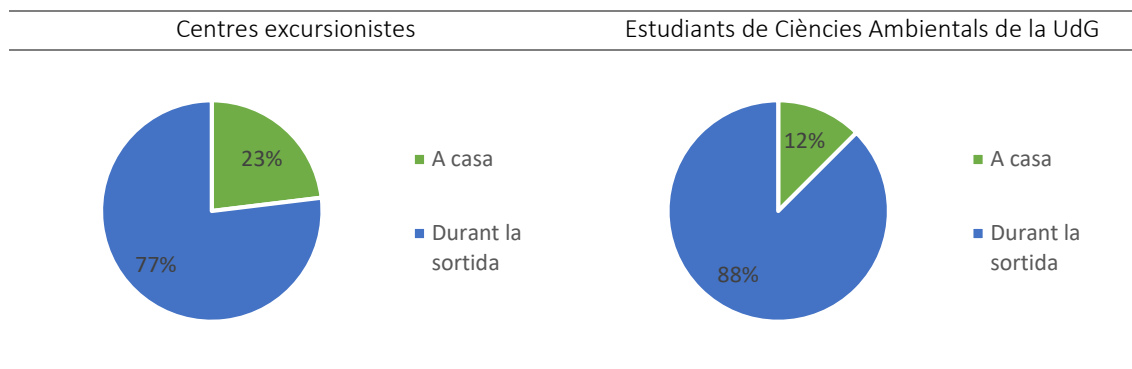
2. Si és així, quines aplicacions o pàgines web coneixes?

Centres excursionistes	Estudiants de Ciències Ambientals de la UdG
PI@ntNet com la més nombrada, i ArbolApp.	PI@ntNet

La pàgines web o aplicació més utilitzada per part del socis excursionistes i també per part dels estudiants és PI@ntNet (Taula 4). Coincidint amb que és l'aplicació amb més descàrregues (Taula 2). Tot i que també hi ha esment per part del centres excursionistes de l'aplicació ArbolApp.

Taula 5. Gràfics dels resultats obtinguts referents a la tercera pregunta de l'enquesta realitzada; Faries ús d'aquests sistemes durant la teva sortida o una vegada a casa a partir de les mostres recollides?. A l'esquerra es representen els resultats obtinguts pels diferents centres excursionistes de les comarques de Girona, i a la dreta els resultats obtinguts dels estudiants del grau en Ciències Ambientals de la UdG. Font: Pròpia.

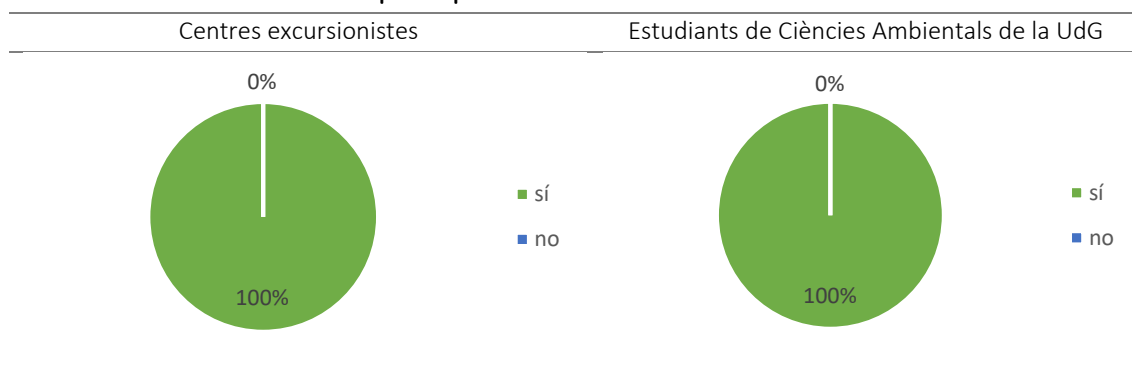
3. Faries ús d'aquests sistemes durant la teva sortida o una vegada a casa a partir de les mostres recollides?



Referent a la tercera pregunta; Faries ús d'aquests sistemes durant la teva sortida o una vegada a casa a partir de les mostres recollides? Obtenim com a resultat (Taula 5), que la gran majoria, tant de socis excursionistes com d'estudiants coincideixen en que en farien ús durant la sortida. Tot i que el nombre d'estudiant és major, amb un 88%, respecte al socis enquestats que representen un 77%.

Taula 6. Gràfics dels resultats obtinguts referents a la quarta pregunta de l'enquesta realitzada. A l'esquerra es representen els resultats obtinguts pels diferents centres excursionistes, i a la dreta els resultats obtinguts dels estudiants de ciències ambientals de la UdG. Font: Pròpia.

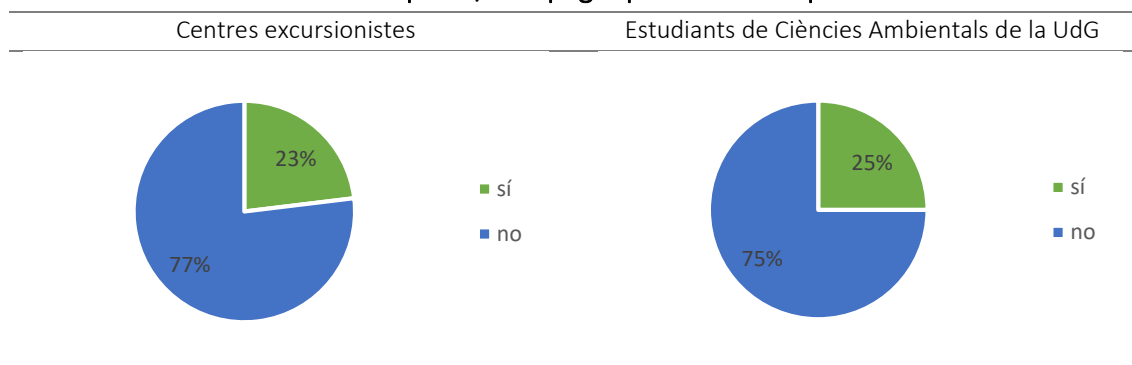
4. Veuries més útil que l'aplicació funcionés sense connexió a internet?



Respecte a la quarta pregunta; Veuries més útil que l'aplicació funcionés sense connexió a internet? Coincideixen, tant socis excursionistes com estudiants, que el 100% veurien que l'aplicació fos més útil sense connexió a Internet (Taula 6).

Taula 7. Gràfics dels resultats obtinguts referents a la cinquena pregunta de l'enquesta realitzada; Estaries disposat/da a pagar per utilitzar l'aplicació?. A l'esquerra es representen els resultats obtinguts pels diferents centres excursionistes de la comarca de Girona, i a la dreta els resultats obtinguts dels estudiants del grau en Ciències Ambientals de la UdG. Font: Pròpia.

5. Estaries disposat/da a pagar per utilitzar l'aplicació?



Finalment el resultat obtingut de la cinquena pregunta (Taula 7); Estaries disposat/da a pagar per utilitzar l'aplicació? La majoria dels enquestats, tant socis de centres excursionistes com estudiants, coincideixen en que no estarien disposats a pagar per utilitzar l'aplicació, sent major el nombre de socis que d'estudiants. Sols el 23% dels socis excursionistes estaria disposat a pagar, respecte al 25% dels estudiants.

4.3. Creació App

Per a la creació de la base de dades es determina el millor algorisme a seguir, és a dir, la seqüència que ens permetrà resoldre el determinat problema (Barceló, 1986), en aquest cas a la determinació de l'espècie vegetal. Aquest seguit de seqüències comprèn diferents variables, les quals es determinen amb un valor numèric. La primera variable numèrica classifica les espècies en arbres o arbustos.

Una vegada tenim classificats els dos grans blocs, pel que fa als arbres, es classifiquen segons el següent algorisme:

- Tipus d'escorça, que es divideix en tres variables: llisa, rugosa o en tires o plaques.
- Presència d'espines o sense espines, que correspon a les dues variables numèriques.
- Amplada de la fulla, que es divideix en dues variables: de $\leq 0,5$ cm (centímetres) d'amplada o de $> 0,5$ cm d'amplada.
- Morfologia general de la fulla. Depenent de les respostes anteriors trobarem un seguit de variables diferents.
- Marge de la fulla. Igual que la variable anterior, dependrà de les respostes anterior.

Respecte els arbustos, es classifiquen segons el mateix algorisme que els arbres amb la diferència que hi ha una sisena variable. Entre la pregunta de la presència d'espines o no i l'amplada de la fulla, es formula la variable alçada de l'arbust, que es divideix en dues variables numèriques: de > 6 metres, de 2 – 6 metres o de < 2 metres.

S'observa en les diferents variables, que fan referència a les preguntes que es formularan per tal de determinar la planta, que no es té en compte caràcters com el fruit i les flors. Això es degut a que no estan presents tot l'any i dificultaria la identificació segons l'època de l'any en la qual ens trobem. Tampoc s'observen caràcters que requereixen de coneixements previs en el tema, ja que es pretén que aquesta aplicació sigui utilitzada per a qualsevol usuari, expert o no.

D'aquesta manera s'aconsegueix classificar totes les espècies per tal d'obtenir un sol resultat al final de cada identificació. Tanmateix ens trobem amb excepcions, com ara els pins, ja que les seves diferències morfològiques es basen en altres caràcters no tinguts en compte; així *Pinus pinastre*, *P. halapensis*, *P. pinea* i *P. sylvestris*, es presentaran conjuntament a la pantalla final. També passa el mateix amb *Cupressus sempervirens* i *C. glabra*, i amb *Erica arborea* i *E. scoparia* que també es presentaran conjuntament en la última pantalla.

A continuació es presenta el diagrama de flux (Figura 3) que simula el funcionament de l'aplicació, és a dir, l'esquema de les diferents pàgines de l'aplicació.

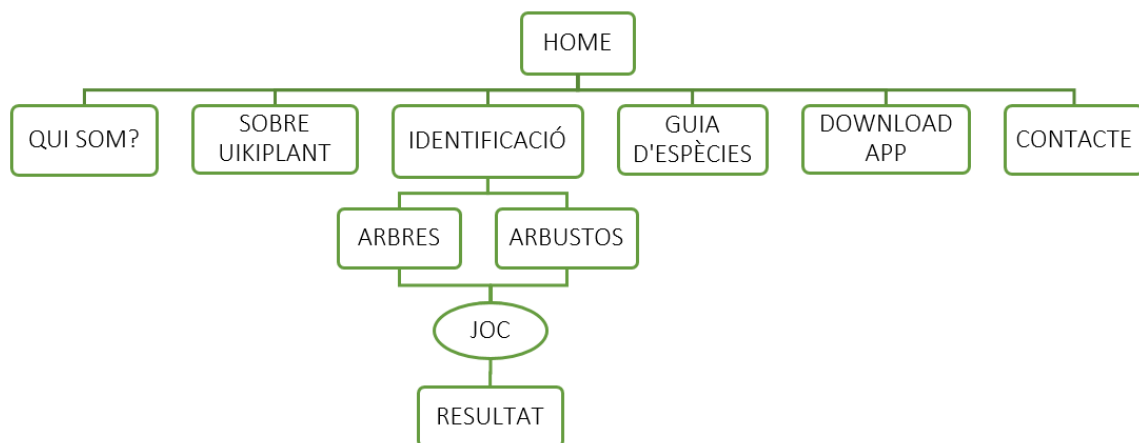


Figura 3. Diagrama de flux de l'aplicació. Dins la pantalla d'inici (Home), trobem el menú amb totes les pantalles. Dins de la pantalla "Identificació" trobem el "joc", pels arbres o arbustos que es permet la determinació de l'espècie amb el resultat final. Font: Pròpia.

S'ideja un nom per a l'aplicació i es fa el corresponent logotip amb el programari Adobe Illustrator CC. La idea és que de la lletra inicial surti una branca amb unes fulles simulant una planta. S'utilitzen dos colors per diferenciar les lletres de les fulles i una tipologia de lletra senzilla per tal de que sigui fàcil de llegir (Figura 4).

UikiPlant

Figura 4. Logotip creat per l'aplicació UikiPlant. Font: Pròpia.

Amb el logotip ja creat es procedeix a realitzar els esbossos (Wireframes) i els Mockups del que serà l'aplicació (Taula 8). En l'aplicació, a part de la pantalla inicial (Home), hi trobem un menú amb les següents pantalles:

- Qui som?
- Sobre UikiPlant
- Identificació
- Guia d'espècies
- Download App
- Contacte

Taula 8. A l'esquerra es troben les diferents pantalles que conté l'aplicació. Al centre trobem els Wireframes, que corresponen als esbossos de la idea inicial, i a la dreta trobem els Mockup que fan referència al disseny final de l'aplicació. Font: Pròpia.

Pantalla	Wireframe	Mockup
HOME		
MENÚ		

IDENTIFICACIÓ

LOGOTIP 

LOGOTIP

Identifica un arbre



Identifica un arbust



UikiPlant 

Identificació

Vols saber quina espècie estàs observant? Comença!


IDENTIFICA UN ARBRE



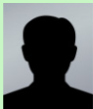
IDENTIFICA UN ARBUST




QUI SOM?

LOGOTIP 


Qui som?




Nom i Cognom
Descripció



Nom i Cognom
Descripció

UikiPlant 

Qui som?



Melani Martin
Estudiant Ciències Ambientals UdG
Idea. Responsable del projecte, dels continguts, textos i fotografies.

SOBRE UIKIPLANT

LOGOTIP 

Sobre UikiPlant

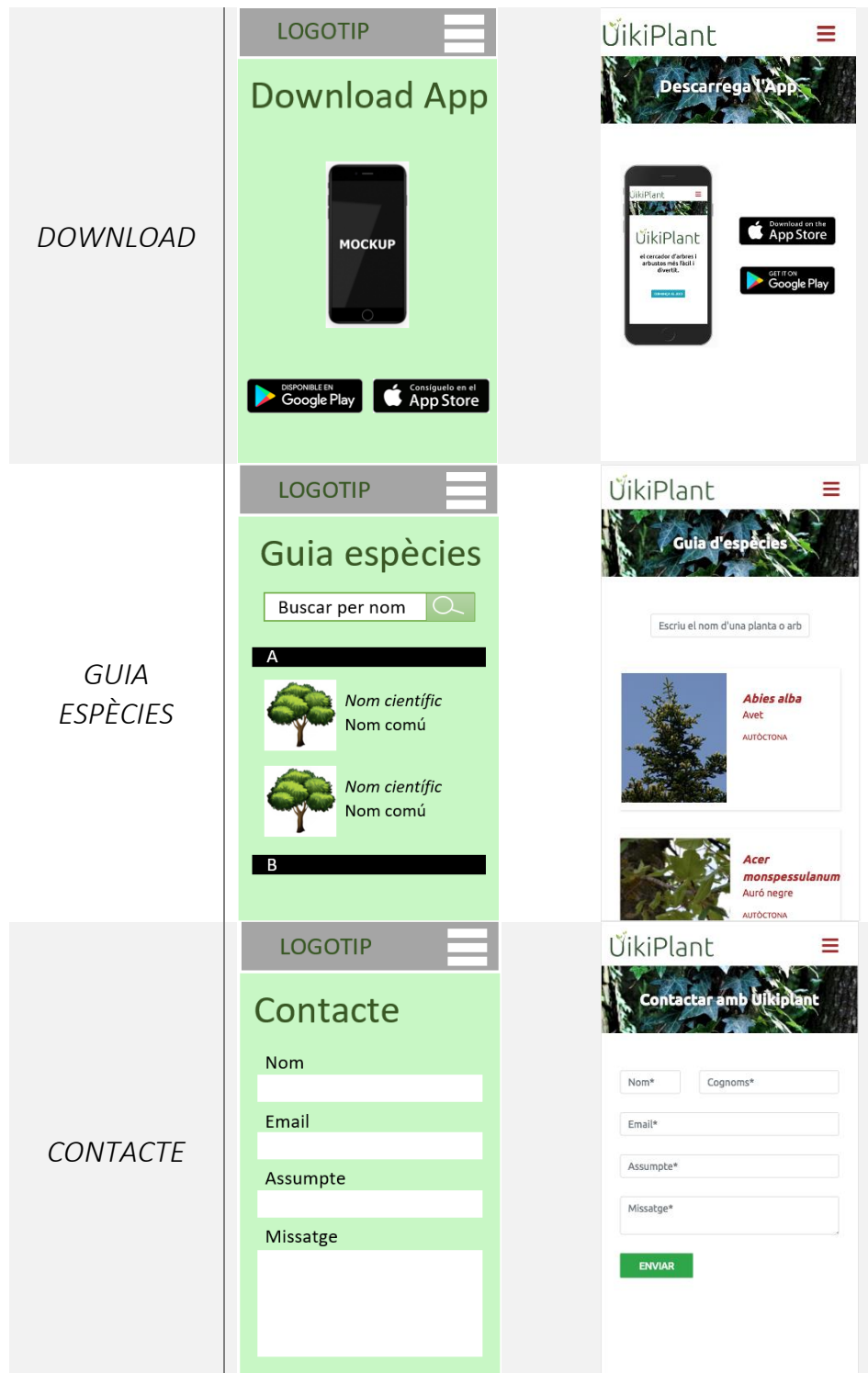
LOGOTIP

Descripció del projecte

UikiPlant 

Sobre UikiPlant

UikiPlant és una iniciativa pròpia que sorgeix com a idea per a la realització del treball final del grau en Ciències Ambientals de la Universitat de Girona (UdG). Es dirigeix a totes les persones que volen conèixer o ampliar els seus coneixements sobre els arbres i arbustos del seu entorn. UikiPlant inclou 58 espècies tant autòctones com no autòctones que podem trobar a la rodalia del Campus Montilivi (Girona)



La idea principal per a l'aplicació és fer-la amb un fons de color verd, seguint amb la mateixa gamma cromàtica que el logotip. Es detecta que el logotip no es diferencia bé amb la barra fosca i que el fons verd es fa molt pesat a la vista. Per això es fan les modificacions pertinents a totes les diferents pantalles. S'inverteixen els colors de la barra de menú i es posa el fons de color blanc amb una imatge a la capçalera, per tal de donar-li una mica de color.

Es mantenen les pantalles que trobem en el menú respecte de l'esbós (Wireframes) al Mockup. En la pantalla "Home" si afegeix un botó que ens porta a la pantalla "Identificació". En aquesta última, s'elimina el logotip com a capçalera i els diferents botons es fan amb una forma més quadrada ja que es considera que visualment queda millor. Aquesta pantalla és la més important ja que és aquí a on podem realitzar la identificació de l'arbre o l'arbust visualitzat. El diagrama de navegació del joc, en el qual es pot veure el funcionament de la identificació es mostra a la Figura 4. A la pantalla "Sobre UikiPlant" s'ha afegit, a part de la descripció, un mapa a on s'hi indica la zona estudiada. I a l'apartat de "Guia d'espècies" es troben les fotografies realitzades corresponents a totes les espècies amb les quals s'ha treballat.

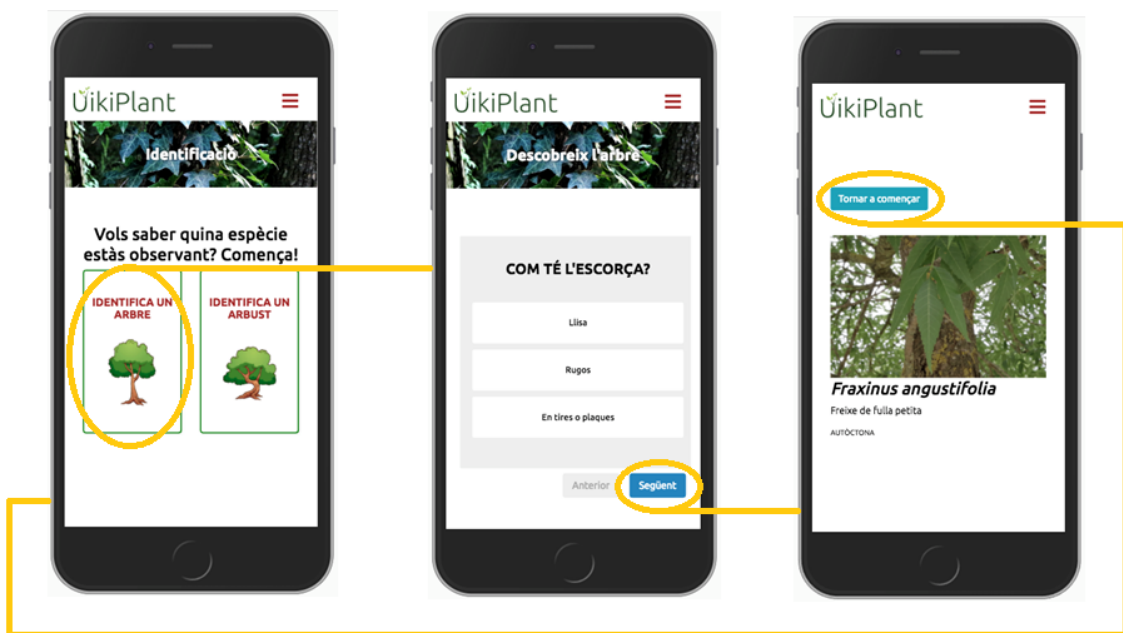


Figura 4. Diagrama de navegació del joc. Es pot accedir a la pantalla "Identificació" (imatge de l'esquerra) mitjançant el botó "Comença el joc" de la pantalla "Home" o a través del menú. Després de respondre a totes les preguntes (imatge central), obtenim la identificació de l'espècie (imatge de la dreta) amb l'opció "torna a començar" que ens porta de nou a la pantalla "Identificació". Font: Pròpia.

Finalment es crea un subdomini en un domini ja existent enllaçat amb el corresponent Hosting amb el nom de UikiPlant. A continuació es troba l'enllaç a la WebApp creada:

<http://www.uikiplant.albertsanchez.cat/>

5. DISCUSSIÓ

S'obté una gratificant resposta de l'enquesta (Figura 2), tot i que més ràpida per part dels estudiant de ciències ambientals de la UdG que per part del diferents grups excursionistes. Analitzant els resultats (Taula 3) observem que hi ha poc coneixement d'aplicacions o pàgines web per identificar espècies vegetals, la qual cosa és beneficiosa per aquest projecte, ja que es podria donar a conèixer sense gran competència. La principal competència seria Pl@ntNet tot i que per utilitzar-la es necessiten de coneixements previs i aquí UikiPlant podria tenir un avantatge ja que està dissenyada per tal de que sigui més fàcil d'utilitzar i per a tot públic.

La major part dels usuaris, més del 70%, utilitzarien l'aplicació durant la sortida (Taula 5), així que la idea que sigui una aplicació que es pugui portar en el mòbil dels usuaris és una idea beneficiosa pel projecte.

De cares a millorar l'aplicació, s'hauria de tenir en compte de que pogués funcionar sense connexió a internet ja que això, segons els usuaris (Taula 6), milloraria el seu ús.

Degut a que la major part dels enquestats, el 75% o superior no estaria disposat a pagar per utilitzar l'aplicació (Taula 7), s'hauria de mirar que fos de lliure accés o amb un preu significatiu, és dir, molt baix, tot depenent del nombre d'usuaris als que es vulgui arribar.

Per poder ampliar els coneixement dels usuaris i per tant que l'aplicació esdevingui una opció d'aprenentatge més ampli, hi hauria la possibilitat d'afegir a la pantalla final de la identificació de la planta, una explicació de la mateixa a on hi consti informació extra com el grup al qual pertany, els hàbitats en els quals la podem trobar, característiques pròpies de l'espècie, etc.

L'aplicació realitza la identificació de manera senzilla, això ha provocat algunes complicacions i dificultats com la realització de la base de dades per tal que realitzi el corresponent filtratge amb el mínim de preguntes possibles, i amb una tipologia de preguntes senzilla i fàcils de determinar per a tos els usuaris. Les preguntes dinàmiques, és a dir, les que poden tenir varies opcions també van dificultar aquesta feina. A part d'això, els usuaris més inexperts es poden trobar amb el problema de confondre els individus d'arbres joves amb arbustos i no poder realitzar la identificació amb èxit. A més, els individus poden tenir diferent morfologia, i l'opinió i visió de cada persona és diferent el que podria fer que hi haguessin dificultats o errors en la determinació de l'espècie.

Tot i això, s'ha aconseguit una aplicació senzilla d'utilitzar però no molt específica a l'hora de determinar les diferents espècies, ja que s'ha sobreposat la senzillesa a l'especificitat de la identificació. Una aplicació més específica resulta més complexa i dificultosa d'utilitzar.

Així es pretén passar a una segona fase de l'aplicació amb la seva pertinent millora i ampliació. Es pretén ampliar l'App amb la disponibilitat de més idiomes; castellà i anglès, a part del català, com a principals. Es pretén incloure descripcions i apunts d'interès per a totes les espècies que conté l'aplicació, per tal de que sigui més interessant i aporti més dades i informació a l'usuari. Es tindrà en compte el grup al qual pertanyen, (coníferes, fagàcies, ericàcies, papilionàcies, etc.), per poder realitzar una millor identificació de la planta. I per solucionar el problema que presenten els pins (*Pinus pinastre*, *P. halapensis*, *P. pinea* i *P. sylvestris*) i també com *Cupressus sempervirens* i *C. glabra*, i *Erica arborea* i *E. scoparia*, així com el problema dels plançons o arbres joves, es tindran en compte altres caràcters o es complementarà amb la informació d'una altre App, pàgina web o guia d'espècies, per tal de millorar la precisió de l'aplicació.

6. CONCLUSIONS

The results obtained in the bibliographic search, it can be establish that most of the applications made for work purposes:

- Are free access
- Cover a wide geographical area
- English is used as the main language
- Can be used without any previous knowledge about in the subject
- Achieve the identification by using pictures

The survey proves:

- The necessity of this kind of application
- That the applications that already exist are not useful in a local level
- The necessity of applications easy to use and to carry to the field trips, which can work without internet connection.

Once the application has been created, it can be said that:

- The App works properly, with the exception that it does not recognise the difference between species very similar and closely related. In this cases it would be appropriate to include extra information found by the application with other applications, web sites, species guides, etc.
- Development of the application would be necessary, which means, to make a second phase, making a final and perfect identification for all the species.
- This expansion is also going to be needed to identify the seedlings and the young trees.

7. BIBLIOGRAFIA

Barceló, C. (1986). *Informàtica: Programació + BASIC* (1a ed.). Barcelona: Editorial JONC, Col·lecció <<El llibre de text>>.

Barnosell, A. (2018). *D'excursió per Catalunya. Entitats excursionistes de la Província de Girona*. Recuperat des de <http://www.dexcursio.net/provincia-de-girona/>

Bravo, C. (2015). *Estudio KA. ¿Qué es un Mock Up?*. Recuperat de <http://estudioka.es/que-es-un-mock-up/>

CSIC. (2018). *Arbolapp Canarias*. Recuperat de <http://www.arbolappcanarias.es/>

ELMundo. (2016). *FCINCO. Las aplicaciones que te dicen todo sobre una planta solo con una foto*. Recuperat de <http://www.elmundo.es/f5/2016/03/25/56d5dfdcca4741c8528b4683.html>

FlowerChecker. (2018). *Blog about what we do in FlowerChecker*. Recuperat de <http://blog.flowerchecker.com/>

FlowerChecker: Plant identification app. (abril 2015). *FloweChecker, how does plant identification work* [Vídeo]. Recuperat de https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=rYU766ztdbY

Generalitat de Catalunya. (2018). *Portal Jurídic de Catalunya*. Recuperat de <http://portaljuridic.gencat.cat/ca>

Google Play. (2018). *Aplicaciones*. Recuperat de <https://play.google.com/store/apps>

Hostingroup. (2018). *Blog de Emprendimiento. Qué es Hosting y Dominio*. Recuperat de <https://www.hostingroup.com/tutoriales-hosting/que-es-hosting-y-dominio/>

Ianni, O. (2017). *7 apps para identificar plantas*. Recuperat de <https://www.elgrupoinformatico.com/apps-para-identificar-plantas-t36992.html>

Inria. (març 2014). *Pl@ntNet, the application that helps people identify plants* [Vídeo]. Recuperat de https://www.youtube.com/watch?time_continue=22&v=W_cBqaPfrFE

Pl@ntNet. (2017). *Identify, explore and share your observations of wild plant*. Recuperat de <https://identify.plantnet-project.org/>

Roche, V. (2010). *Dailymotion. Flora Bellissima*. Rescuperat de <http://www.dailymotion.com/video/x3bac>

Saguer, E. (1989). La fil·loxera i la crisi vitícola a les comarques gironines: 1879 – 1900. *Revista de Girona*, 136, 60 – 66. Recuperat de <https://dugi-doc.udg.edu/handle/10256/1770>

Scientific American. (2014). *Treezilla. A mapping project based in Great Britain that challenges citizen scientists to map every tree in that country*. Recuperat de <https://www.scientificamerican.com/citizen-science/treezilla-great-britain-climate-cha/>

Silvertown, J. (2018). *Treezilla - the monster map of trees*. Recuperat de <http://www.open.ac.uk/researchprojects/open-science/projects/treezilla-monster-map-trees>

TelaBotanica. (2018). *Botanique. Flora Bellissima*. Resuperat de http://www.tela-botanica.org/page:flora_bellissima

The Open University. (2018). *Treezilla*. Recuperat de <https://www.treezilla.org>

Universitat de Girona. (2018). *Coneix la UdG. Els campus*. Recuperat de <http://www2.udg.edu/coneix/LaUdG/Elscampus/Montilivi/tabid/2572/language/es-ES/Default.aspx>

Vigo et al. (2015a). *Manual dels hàbitats de Catalunya: Volum I. Introducció* (ed. Revisada). Recuperat de http://mediambient.gencat.cat/web/.content/home/ambits_dactuacio/patrimoni_natural/sistemes_dinformacio/habitats/documents_complementaris/documents/20160518_Volum_I.pdf

Vigo et al. (2015b). 45 Boscos esclerofil·les i laurifolis. En *Manual dels hàbitats de Catalunya: Volum VI. 4 Boscos* (ed. Revisada, p. 288-289). Recuperat de http://www.gencat.cat/mediamb/publicacions/monografies/manual_habitats_catalunya/Manual_Habitats_Volum_VI_boscoss_2016.pdf

Vilar, L. (2018). *Guió de Pràctiques de Geobotànica* [Apunts acadèmics]. UdGMoodle UdG.

Yourproject. (2018). *Flora Bellissima*. Recuperat de http://www.reserves-naturelles.org/sites/default/files/librairie/presentation_flora_bellissima.pdf