

# Aplicació per a una Millor Gestió de la Matrícula

Alex Guardado Milla

10/02/2020

**Resum**– En els estudis universitaris, els estudiants han d'anar superant assignatures cada curs acadèmic. Cada assignatura té un o més grups que tenen un nombre limitat de places. Abans d'iniciar el nou curs, l'estudiant es matricula i tria entre els diferents grups disponibles. Aquesta matrícula es fa per internet en unes dates determinades en funció de la nota de l'expedient. Quan la persona fa la matrícula només pot escollir entre els grups que tenen places lliures. Això genera neguit entre els universitaris ja que no saben si les assignatures i grups als quals es volen matricular estaran disponibles. En aquest TFG es planteja millorar la informació que tenen els estudiants a l'hora de fer la matrícula a través d'una aplicació web que permet veure les places lliures i ocupades de cada grup en els moments que el coordinador pugui anar actualitzant les dades. Es tracta doncs d'una aplicació web inferida amb el servei d'accés centralitzat (SAC) de la UAB desenvolupada amb PHP i HTML.

**Paraules clau**– Assignatura, Grup, Pla d'Estudis, Curs Acadèmic, Matrícula, Aplicació Web, SAC, HTML, CSS, PHP, JavaScript, AJAX

**Abstract**– In undergraduate studies, students must complete subjects each academic year. Each subject has one or more groups that have a limited number of places. Before starting the new course, the student enrolls and chooses from the different groups available. This registration is done online on certain dates, depending on the grade of the file. When enrolling, the person can only choose from groups that have free seats. This generates anxiety among university students because they do not know if the subjects and groups to which they want to enroll will be available. This TFG aims to improve the information that students have at the time of registration through a web application that allows you to see the free and occupied places of each group at a time when the coordinator can update the data. It is therefore a web application inferred by the centralized access service of the UAB developed with PHP and HTML.

**Keywords**– Subject, Group, Syllabus, Academic Year, Registration, Web Application, SAC, HTML, CSS, PHP, JavaScript, AJAX .



sa, els objectius que s'intenten satisfer i el disseny i implementació d'aquesta. Per finalitzar, exposarem els resultats obtinguts i les conclusions.

## 1 INTRODUCCIÓ

**E**N aquest informe parlarem del desenvolupament d'una aplicació web derivada del problema que tenen els estudiants del Grau d'Enginyeria Informàtica de l'Escola d'Enginyeria de la UAB a l'hora de matricular-se per saber el nombre de places disponibles en els diferents grups de les assignatures que han de cursar.

Durant el desenvolupament d'aquest informe tractarem els temes de la problemàtica inicial, la solució que es propo-

## 2 PROBLEMA INICIAL

En els estudis universitaris de grau els estudiants han d'anar superant assignatures cada curs acadèmic. En el grau d'Enginyeria Informàtica a la UAB a primer i segon curs els estudiants han de cursar assignatures de formació bàsica i obligatòries respectivament. A tercer l'estudiant ha de triar una menció de les quatre possibles que hi ha. A quart curs l'estudiant ha de fer el TFG, una assignatura obligatòria i quaranta dos crèdits optatius que poden aconseguir cursant assignatures d'altres mencions. A primer i segon curs hi ha quatre i tres grups respectivament, amb horaris de matí i de

- E-mail de contacte: alex.guardado@e-campus.uab.cat
- Menció realitzada: Tecnologies de la Informació
- Treball tutoritzat per: Jordi Pons Aróztegui (dEIC)
- Curs 2019/20

tarda. A tercer i quart curs només hi ha horari de matí. El nombre de places disponibles per a cada grup i/o assignatura està limitat pels recursos assignats als diferents departaments. Per poder-se apuntar a aquestes assignatures l'estudiant s'ha de matricular en elles abans d'iniciar el nou curs escollint entre els diferents grups en els que hi hagi places disponibles.

Per fer la matrícula hi ha unes dates determinades on l'estudiant fa una automatrícula a través d'una aplicació web que ofereix la UAB. Aquest sistema d'automatrícula es fa a partir de tandes on a cada estudiant se li assigna un dia i hora per poder fer la matrícula. Aquestes tandes es defineixen en funció del número de crèdits superats per l'estudiant i, dins de cada interval, ordenat de major a menor nota en l'expedient acadèmic de cada alumne [1].

Quan l'estudiant accedeix a fer la matrícula només pot escollir aquelles assignatures que tenen places disponibles en algun del seus grups. Això genera molta incertesa i neguit entre els estudiants ja que no saben si les assignatures i grups als que es volen matricular estaran disponibles o no quan els toqui matricular-se. A més a més, si no queden places disponibles, l'estudiant ha de ser ràpid escollint alternatives abans de que els alumnes dels següents torns esgotin les places de més assignatures. Aquestes decisions tan ràpides poden conduir a cometre errades com escollir assignatures que no es desitgen o que algunes assignatures es solapin.

És per això que convindria que els estudiants tinguessin informació de l'ocupació de les assignatures i grups de manera dinàmica. Actualment l'alumne no té aquesta informació ja que les eines de que es disposen no ho permeten. Això és degut a que l'aplicació amb la qual es realitza la matrícula, que ha estat creada per SIGMA, no té aquesta funcionalitat.

Des de gestió acadèmica tenen les opcions per accedir a la gestió de les assignatures: número màxim d'estudiants, número de grups, etc. A més a més, també poden demanar llistats per saber la situació de la matrícula en tot moment. Publicar aquests llistats podria ser una solució a la manca d'informació dels estudiants a l'hora de la matrícula, però aquests llistats contenen molta informació innecessària pels estudiants i són poc clars, a part de que les dades queden obsolets al cap de poca estona.

Davant d'aquesta situació, el coordinador del grau d'Enginyeria Informàtica intenta anar informant als alumnes a partir d'aquests llistats, però és una feina bastant laboriosa. Per començar el coordinador no té permisos per obtenir aquests llistats i és la gestió acadèmica qui li envia. El coordinador no disposa del temps necessari per estar informant constantment als alumnes, i actualment informa un cop al dia en acabar l'horari de matriculació el que és totalment insuficient per les necessitats dels alumnes.

### 3 PROPOSTA DE SOLUCIÓ

Com a resposta al problema, en aquest treball, proposem desenvolupar una aplicació web que millori la informació que puguin tenir els estudiants a l'hora de fer la matrícula, on la prioritat estarà en poder saber en tot moment el número de places disponibles en les assignatures i grups.

Un aspecte important serà el temps en actualitzar la informació. El més probable és que no es pugui tenir informació a temps real, però sí que es tindrà la informació més actualitzada que no pas es té actualment. A més a més, aquesta eina no només servirà pel propòsit explicat anteriorment, sinó que també servirà per consultar informació complementària sobre les assignatures com poden ser els horaris, professors, etc. Tota aquesta informació està orientada a poder ajudar els estudiants a fer una millor tria d'assignatures i grups en el moment de fer la matrícula.

Aquesta eina no serà només una eina d'ajuda pels alumnes, sinó que també serà una eina útil pel coordinador del grau, ja que a part d'automatitzar el procés d'informació sobre l'estat de la matrícula, també disposarà d'un lloc centralitzat on tindrà la informació de totes les assignatures i un històric dels diferents cursos acadèmics.

## 4 OBJECTIUS

En aquest treball ens hem plantejat sis objectius que hem categoritzat donant-los una prioritat: alta, mitja i baixa. Els principals objectius, els de prioritat alta, estan dedicats a solucionar el problema principal, que és donar una millor informació als estudiants sobre l'estat de la matrícula. Aquests objectius són:

- Facilitar als estudiants la decisió en l'elecció d'assignatures a l'hora de la matrícula donant informació de les places disponibles de manera dinàmica i informar de quines assignatures i grups estan plens.
- Facilitar al coordinador del grau la gestió de les dades relacionades amb les assignatures i grups. Això li permetrà detectar errors i veure quines dades no estan introduïdes en les eines corporatives.
- Automatitzar al màxim la recollida d'informació i d'aquesta manera reduir el temps que dedica el coordinador a aquestes tasques.

Considerem com a prioritat mitja l'objectiu de:

- Ajudar als professors responsables de cada assignatura a fer el control dels estudiants matriculats, sabent el número de persones a cada grup, número d'alumnes d'intercanvi, professors assignats als grups, etc.

I els objectius de prioritat més baixa són:

- Ajudar a prendre decisions en la planificació del curs. Saber si cal augmentar o disminuir el número de places disponibles a les assignatures i grups a partir d'un històric que contindrà l'ocupació d'altres anys.
- Proporcionar informació extra sobre les assignatures de manera que l'estudiant pugui fer una millor tria.

Un cop finalitzats els objectius de prioritat més alta veurem si encara disposen de temps pels altres.

## 5 METODOLOGIA

La metodologia que es va plantejar al principi del projecte va ser la d'utilitzar una metodologia iterativa incremental [2]. Això significa que les tasques s'han fet en etapes, que en aquest cas han sigut períodes de dues setmanes aproximadament. En cada etapa ens vam centrar en acabar una part i fer que fos funcional. A més, cada setmana em reunia amb el client, que en aquest cas també era el tutor, per que observés el progrés com a client i que em pogués guiar com a tutor. Cada vegada que s'acabava una part es comprovava el correcte funcionament de l'aplicació.

Degut a diferents aspectes, com per exemple la complexitat del programa; els períodes no han sigut sempre de dues setmanes. A més, si bé sempre s'ha mantingut contacte amb el client, les reunions no han esdevingut setmanals en alguns moments degut a la incompatibilitat d'horaris o a que la feina a fer encara no estava acabada.

Per complementar el seguiment del projecte, hem treballat amb Trello [3], una eina per veure el progrés de les tasques. Aquesta eina estava pensada per utilitzar-la des del primer moment, però no va ser fins a la fase final en la que l'aplicació estava instal·lada en el servidor del departament on es va utilitzar realment.

En aquesta fase final el contacte amb el tutor no era presencial ja que l'aplicació estava instal·lada en un servidor del departament, en el que haurà d'estar disponible l'aplicació final. Cada cop que s'actualitzava, primer havia de comprovar que tot funcionés correctament, ja que es podia donar el cas que al treballar en versions diferents de SQL, alguns errors no es detectessin en local. Un cop estava tot correcte s'informava al tutor a través del Trello de quins havien sigut els canvis.

Per dur a terme aquest TFG era molt important saber quins eren els objectius principals i els requisits d'aquest treball. És per això que al principi de tot la primera tasca va ser definir-los detalladament. Abans d'iniciar el desenvolupament es va fer una presa de requisits funcionals i no funcionals, principalment de les tasques que havien de permetre assolir els objectius prioritaris del projecte. Un cop definits els objectius principals, vam elaborar una planificació que es pot veure a la següent secció.

Tasca	Data d'Inici	Data Fi
Reunió inicial amb el tutor. Es plantejaran els primers objectius del treball.	9 set.	20 set.
Fixar objectius principals del TFG. S'han d'establir quins són els objectius més prioritaris en el treball.	9 set.	20 set.
Realitzar taula de tasques a fer + Diagrama de Gantt per veure en l'ordre que es faran.	23 set.	4 oct.
Fixar quins són els requisits funcionals i no funcionals del projecte.	23 set.	4 oct.
Fixar les taules, amb les seves tuples corresponents, que formaran la base de dades.	30 set.	4 oct.
Crear base de dades amb l'eina MySQL.	7 oct.	11 oct.
Configurar totes les eines per poder fer l'aplicació web (PHPStorm, XAMPP).	7 oct.	11 oct.
Crear mòdul per carregar dades a la Base de Dades. A partir d'un Excel (llistes amb informació) es carregaran les dades automàticament a la base de dades.	7 oct.	25 oct.
Elaboració d'un primer esbós de com serà visualment la web. Se li ensenyarà al client per què ens comuniqui les possibles modificacions.	28 oct.	8 nov.
Programar l'aspecte visual de la pàgina. S'hauran de tenir en compte les diferents vistes que hi haurà en el procés de consulta.	11 nov.	29 nov.
Organitzar la informació corresponent a les assignatures. A través de PHP, amb consultes a la BD, es col·locarà la informació en el lloc corresponent.	18 nov.	29 nov.
Crear accés amb autenticació pels usuaris. S'haurà de diferenciar entre si l'usuari és professor, alumne o el coordinador.	2 des.	13 des.
En les vistes que faci falta, determinar les informacions visibles depenent del tipus d'usuari que l'estigui utilitzant.	16 des.	3 gen.
Fer presentació amb els aspectes més importants.	6 gen.	10 gen.

TAULA 1: PLANIFICACIÓ INICIAL DEL TREBALL

## 6 PLANIFICACIÓ

A l'inici del projecte vam definir una planificació en la que vam dividir les diferents feines en tasques i les vam ordenar assignant a cada tasca una data d'inici i final estimada. En la Taula 1 podem veure la planificació inicial.

Encara que al final s'han pogut aconseguir tots els objectius aquests no s'han aconseguit sempre en el termini esperat. Això és degut a que en el procés de programar l'aspecte visual de la pàgina ens hem anat trobant amb errors que ens endarrerien el procés, fent que algunes tasques durassin molt més del temps previst. Per poder completar els objectius hem hagut de dedicar més hores de les previstes inicialment.

## 7 DESENVOLUPAMENT

En aquesta secció explicarem tots els aspectes relacionats amb el disseny i desenvolupament de l'aplicació. Començarem explicant els requisits de l'aplicació i els diferents tipus d'usuaris que l'utilitzaran, detallant quines accions poden dur a terme cada un d'ells. Després explicarem la base de dades que hem dissenyat, explicant les taules que la formen. Un cop definits aquests elements, començarem a explicar els processos més tècnics com són el procés d'importació de dades i la definició de les vistes que s'han desenvolupat.

## 7.1 Requisites

A partir dels objectius del programa, vam crear els requisits que havia de satisfer la nostra aplicació. En aquesta secció, dividirem els requisits entre els diferents rols.

### 7.1.1 Requisites Coordinador

- El coordinador ha de poder tenir accés a totes les dades per poder fer un manteniment de les dades que es fan servir dins de l'aplicació.
- El coordinador ha de poder pujar arxius en format Excel per actualitzar les dades de les assignatures i les estadístiques de la matrícula.
- El coordinador ha de poder fer un manteniment dels professors. Ha de poder donar d'alta a un nou professor, modificar els permisos i poder eliminar professors en el cas que fos necessari.
- El coordinador ha de poder consultar la situació de la matrícula en tot moment mitjançant un llistat general o mirant el detall de cada assignatura.
- El coordinador ha de poder consultar una gràfica que mostra l'evolució de la matrícula en cada assignatura o grup d'assignatures en cada curs.
- El coordinador ha de poder consultar un històric de cursos on es mostrarà l'estat de la matrícula en altres cursos en moments determinats.
- El coordinar ha de poder canviar el curs acadèmic.
- El coordinador ha de poder escollir veure les vistes de la pàgina com a coordinador, professor o alumne.
- El coordinador ha de disposar d'un sistema d'alertes quan hi hagi assignatures a punt d'omplir-se o que hagin quedat plenes.

### 7.1.2 Requisites Professors

- Els professors han de tenir un llistat on puguin veure, només, les assignatures les quals són responsables o donen classe.
- El professor ha de poder veure les places ocupades i disponibles, fent distinció entre places d'estudiants repetidors, de no repetidors, d'externs i d'intercanvi. Tota aquesta informació estarà en forma de taula.

### 7.1.3 Requisites Alumnes

- Els alumnes han de poder registrar-se. En el cas que no ho facin no disposaran de la majoria de funcionalitats de l'aplicació.
- Els alumnes han de poder veure totes les assignatures i grups, així com el número de places lliures i places ocupades, en forma de taula.
- Els alumnes registrats han de poder seleccionar les assignatures i pla d'estudis que ells desitgin per després veure-les en la secció de "Les Meves Assignatures".

- L'alumne registrat ha de poder esborrar les assignatures seleccionades prèviament.
- Els alumnes han de poder cercar les assignatures per codi o nom en un cercador.
- Els alumnes han de poder ordenar el llistat per diferents camps.
- Els alumnes han de poder veure la data i hora de la darrera actualització de l'estat de la matrícula.
- Els alumnes han de poder filtrar les assignatures per pla d'estudis i per curs.

### 7.1.4 Requisites Gestió acadèmica

- Gestió acadèmica ha de poder penjar arxius en format Excel per poder actualitzar les estadístiques de la matrícula.

### 7.1.5 Requisites No Funcionals

- L'ocupació de les assignatures es diferenciarien mitjançant una escala de colors.
- A la taula de consulta de places de les assignatures, hi haurà un quadre habilitat on s'indicarà el número de places que falten per ocupar.
- Les eines per navegar dins dels diferents apartats de la pàgina es trobaran a la part superior de la pàgina.
- La pàgina ha de ser responsive. S'ha de poder visualitzar tant en smartphones com en altres dispositius.
- El control d'accés s'ha de fer mitjançant el Servei d'Accés Centralitzat de la UAB (SAC/CAS) amb NIU i contrasenya.

## 7.2 Rols en l'aplicació

Els usuaris que tenen accés a l'aplicació són de quatre perfils diferents:

- **Coordinador:** Aquest usuari és l'encarregat d'actualitzar les dades i fer el canvi de curs acadèmic. Veu les mateixes vistes que tots els altres tipus d'usuaris, veient informació detallada de cada grup. A més a més, pot canviar-se el curs acadèmic internament per veure dades d'altres anys.
- **Professor:** Aquest usuari té l'opció de veure tots els grups amb informació detallada de les places. També pot escollir veure només les assignatures en les ue és professor. A més, pot canviar-se el curs acadèmic internament per veure dades d'altres anys.
- **Alumne:** Pot veure els grups amb informació bàsica i afegir-les a una llista individual per cercar-les més fàcilment.
- **Gestió Acadèmica:** Aquest tipus d'usuari pot veure la informació detallada dels grups i actualitzar les dades de la matrícula.

### 7.3 Base de Dades

En la figura 2, podem veure el model Entitat-Relació (E-R) de la base de dades. Cal destacar que aquest no és el model inicial. Durant el procés de desenvolupament ens hem anat trobat problemes que ens han fet modificar les taules i les columnes d'aquestes. Aquesta base de dades conté les següents taules:

- **Assignatura:** Té la informació general de les assignatures.
- **AssignaturaPlaEstudis:** Conté informació específica de les assignatures distingint entre curs acadèmic i pla d'estudis.
- **PlaEstudis:** Conté la informació dels diferents plans d'estudis.
- **CursAcademic:** Conté la informació dels cursos acadèmics conjuntament amb quin és l'actiu.
- **Grup:** Conté la informació de tots els grups de les assignatures.
- **ProfessorGrup:** Conté la informació dels professors que donen classes a un grup.
- **Usuari:** Conté les dades de tots els usuaris, i de quin tipus són (coordinador, professor o alumne).
- **AssignaturesUsuaris:** Conté totes les assignatures que els alumnes han afegit a les seves assignatures.
- **ReferenciaDades:** Conté la columna i la fila de les dades en l'Excel, utilitzat per a la importació de les dades.

### 7.4 Incorporació automàtica de les dades

Un punt molt important en aquest treball és el procés d'importació de dades de l'Excel a la base de dades per tenir tota la informació correcta i actualitzada. En aquest apartat, explicarem com fem aquest procés i que s'ha de tenir en compte per tal de que no hi hagin errors. Cal destacar, que per dur a terme el procés d'importació, ens hem ajudat de una llibreria anomenada PHPSpreadsheet [4] [5], la qual ens ha donat moltes facilitats a l'hora de llegir arxius Excel.

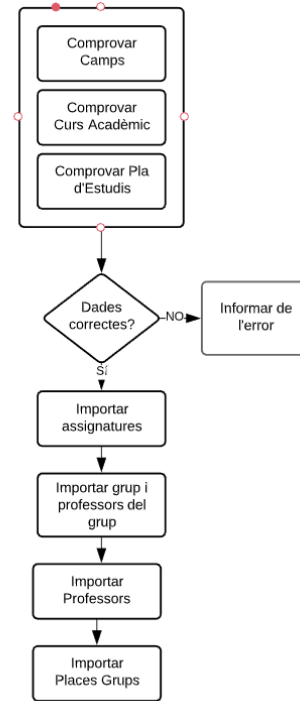


Fig. 2: Diagrama del procés d'importació.

#### 7.4.1 Pujar arxiu

Per introduir les dades a l'aplicació el coordinador o gestió acadèmica han d'anar a l'opció de penjar un document. Un cop allà han d'escollir un document que sigui de l'extensió 'xls' o 'xlsx'. En el cas de que el fitxer no sigui cap d'aquestes extensions, el sistema informará d'un error.

#### 7.4.2 Comprovar camps

La primera tasca a realitzar un cop carregat el fitxer és comprovar que els camps són al lloc esperat. Per a cada un dels camps, comprovem a la base de dades en quina posició estan, i seguidament mirem aquella posició en l'Excel. Si el valor d'aquella cel·la coincideix amb el nom del camp esperat procedim a comprovar el següent camp. Un cop s'han comprovat tots els camps i se sap que estan a la posició correcta es procedeix a fer les següents comprovacions. En cas contrari el sistema ens informará de quins camps no estan a la posició correcta.

#### 7.4.3 Comprovar curs acadèmic

El següent pas és comprovar que el curs acadèmic sigui l'actiu. En el cas que ho sigui es procedeix amb la importació, i en el cas que no, informa de l'error i para el procés d'importació.

#### 7.4.4 Comprovar pla d'estudis

El sistema també comprova que el pla d'estudis del document sigui correcte, o en altres paraules, que existeixi a la base de dades. En el cas de que sí existeixi, el procés d'importació seguirà i s'actualitzarà l'hora de l'última modificació del pla.

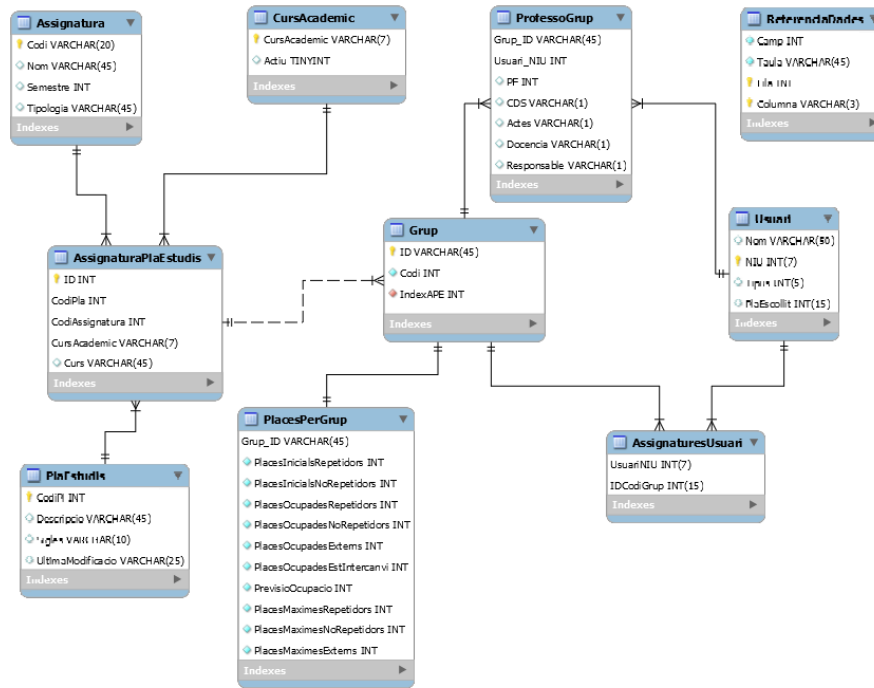


Fig. 1: Model Entitat-Relació de la Base de Dades

Un cop arribat a aquest punt, ja s'han fet totes les comprovacions per veure que el document és correcte i que no hi haurà cap problema a l'hora d'importar les dades.

#### 7.4.5 Importar assignatures

Per començar el procés d'importació el sistema llegeix la columna del codi d'assignatura conjuntament amb les dades relacionades amb ella. Per cada fila, que correspon a un grup d'una assignatura, el sistema afegeix l'assignatura a la base de dades, i en el cas que ja hi sigui només actualitza les dades secundàries. Seguidament afegeix les assignatures a la taula "AssignaturaPlaEstudis", on agafarà l'índex de les assignatures i els hi afegeix el curs, el pla, i el curs en que es fan.

#### 7.4.6 Importar grup i professors del grup

De la mateixa manera que en el procés anterior, per cada fila, afegim els grups que hi ha a cada assignatura en un pla d'estudis i curs acadèmic específics. Si el grup ja existeix no fem cap acció. A més a més, durant aquest procés, aprofitem per importar el professorat que dona classe a cada grup. Si no hi ha cap docent, no s'insereix res a la taula de "ProfessorGrup".

#### 7.4.7 Importar professors

Seguidament llegim la columna de professors amb el seu nom i NIU, conjuntament amb els flags associats, i els guardem a la taula d'Usuaris. Si el professor ja existeix actualitzem el camp del nom per si hi hagués alguna modificació.

#### 7.4.8 Importar places dels grups

Per últim hem d'importar les places de cada grup. Aquest procés és molt simple, ja que per cada fila, actualitzem

les dades de les places del grup els quals s'han inicialitzat prèviament a zero a la base de dades.

## 7.5 Disseny de les vistes

Un cop definida la part més tècnica que és la d'importació de dades, hem de definir les funcionalitats de l'aplicació. Aquestes funcionalitats han de satisfer els objectius i els requisits, i han d'estar disponibles només pels usuaris indicats. En els següents apartats explicarem les cinc funcionalitats més importants. Per dur a terme l'aplicació web hem utilitzat HTML, PHP, CSS i JavaScript. Per complementar tots aquests llenguatges hem utilitzat el framework Bootstrap[7]. Aquest framework ens permetrà que la pàgina sigui responsive i ens estalviarà temps en crear els elements amb l'aspecte visual desitjat. A més a més, s'ha utilitzat el Model-Vista-Controlador (MVC)[8] per a dur a terme l'aplicació. És a dir, els arxius es diferencien en 3 categories. Les vistes són el que l'usuari final veu, els models són els arxius que contenen les consultes a la BBDD i els controladors són, com el seu propi nom indica, els encarregats de controlar la informació i fer el pas d'informació a través dels models i les vistes.

### 7.5.1 Assignatures

Aquesta funcionalitat permet veure totes les places de tots els grups del pla seleccionat per l'alumne. La informació que es mostrarà de les places és variada, diferenciant entre les places màximes i ocupades de repetidors, no repetidors i totals.

Els alumnes podran seleccionar les assignatures que ells desitgin per guardar-les a les seves assignatures i que se'ls hi mostri a la vista de 'Les meves assignatures'.

Per últim, si seleccionen una assignatura podran veure informació més detallada.

Per fer la taula, ens hem ajudat dels exemples que hi ha a W3Schools [6] de Bootstrap.

### 7.5.2 Les meves assignatures

Aquesta funcionalitat permet als usuaris veure les assignatures que tenen guardades en una llista per poder portar un millor control dels grups. Els alumnes podran esborrar de la llista les assignatures que ja no els interessin.

Per altra banda, els professors i el coordinador només podran veure les assignatures a les quals donen classes o són responsables. A diferència dels alumnes no podran treure de la llista aquestes assignatures.

### 7.5.3 Seleccionar pla

Aquesta funcionalitat el que fa és deixar decidir a l'usuari de quin pla es vol que es mostrin les dades. Aquests plans són els que estan guardats a la base de dades. Aquesta funcionalitat és disponible per tots els usuaris.

### 7.5.4 Configurar capçaleras

Aquesta funcionalitat permet configurar la posició esperada de les dades en el fitxer Excel que es puja per actualitzar les dades.

Només estarà disponible per al coordinador i gestió acadèmica.

## 7.6 Canviar curs acadèmic

Aquesta funcionalitat permet canviar el curs acadèmic actiu. Aquest canvi de curs només el pot fer el coordinador. A més, si es desitja veure dades d'algun altre curs, tant el coordinador com els professors poden fer un canvi de curs intern sense afectar al curs de l'aplicació i per tant el curs dels alumnes.

## 7.7 Penjar fitxer

Aquesta funcionalitat permet penjar el fitxer per actualitzar les dades de les places als grups de les diferents assignatures. Un cop es penja el fitxer, comença el procés d'importació de dades explicat a la subsecció 7.4.1.

## 8 RESULTATS OBTINGUTS: APLICACIÓ WEB

En aquest apartat analitzarem els resultats obtinguts fent referència a les diferents vistes de l'aplicació des d'un punt de vista més visual, mostrant algunes captures de l'aplicació real.

### 8.1 Inici de sessió

Quan un usari entra a l'aplicació se li mostra l'inici de sessió a través del Servei Autenticació Centralitzat (SAC). Al fer aquest inici de sessió el SAC ens indica si és un usuari vàlid o no. Un cop feta aquesta validació determinem quin és el tipus d'usuari (coordinador, professor o alumne), ja que les opcions que podrà fer cada rol són diferents tal com hem explicat prèviament.

## 8.2 Vista de l'alumne

En les següents imatges veurem algunes de les vistes que té un usuari alumne. A més en aquestes vistes veurem com s'ha assolit el primer objectiu i com es compleixen els requisits que fan referència a veure les assignatures, ordenar-les, cercar-les, seleccionar-les (afegir-les o eliminar-les a 'Les Meves Assignatures') i veure informació de la darrera actualització.

A la figura 3 podem veure la vista que té l'alumne quan està registrat. Com es pot observar hi ha una taula que conté tota la informació de les assignatures pel que fa referència a les places disponibles i ocupades. En aquesta taula els alumnes poden buscar assignatures a través d'un cercador. També es poden ordenar les columnes prement la capçalera de la columna per la qual volen ordenar.

Per últim, com es pot apreciar, les places lliures estan diferenciades amb una escala de colors, on de color vermell són les que no tenen places disponibles (si només hi ha disponibles places per repetidors, el vermell serà d'un to més clar), de color taronja les que tenen poques places (deu o menys) i de color verd les que tenen més de deu places. A més de les places lliures totals, també es pot veure en detall les places disponibles pels alumnes repetidors i els alumnes no repetidors així com les places totals per repetidors i no repetidors. En el cas que aquesta informació no estigui disponible, sortirà amb guió per indicar que la informació específica de repetidors i no repetidors no hi és a les dades. Una altra opció disponible és la d'afegir cada assignatura a 'Les Meves Assignatures'. Aquesta funcionalitat la trobem en la última columna, amb el botó '+'.  
Si l'usuari polsa sobre el codi, nom o grup d'una assignatura, es mostra una vista amb informació més detallada de l'assignatura a la qual pertany el grup. En aquesta vista es podran veure els grups amb els seus professors que l'imparteixen, i gràfics de l'evolució de la matrícula.

Per facilitar la feina de l'estudiant, com que el nombre d'assignatures és molt gran, com s'ha explicat abans, pot escollir quines l'interessa guardar com assignatures preferides dins de 'Les Meves Assignatures'.

En aquesta pestanya es mostrarà una taula, com a la figura 3, però només amb les assignatures que l'usuari ha seleccionat. Ara enlloc d'afegir (+) hi ha l'opció d'eliminar per eliminar(-), de manera que ara l'usuari ha de poder treure les assignatures que ja no l'interessen.

En aquesta pestanya es mostrarà una taula, com a la figura 3, però només amb les assignatures que l'usuari ha seleccionat. Ara enlloc d'afegir (+) hi ha l'opció d'eliminar per eliminar(-), de manera que ara l'usuari ha de poder treure les assignatures que ja no l'interessen.

### 8.3 Visió del Coordinador

En aquest apartat explicarem les vistes que té el coordinador i en veurem algunes. En aquestes vistes veurem com s'han assolit els objectius dos i tres i els requisits que fan referència a la consulta sobre la situació de la matrícula, a penjar fitxer per actualitzar l'estat de la matrícula i fer un canvi de curs acadèmic.

A l'iniciar sessió la visió que té el coordinador és molt semblant a la visió de l'alumne. En aquest cas la única diferència és les opcions addicionals que té per gestionar matrícula. Les altres pestanyes són casi iguals, amb les particularitats de que el coordinador no pot eliminar les seves assignatures ni afegir-ne de noves, però té l'opció extra de modificar algunes dades dels grups com per exemple definir el professor responsable. S'han indicat amb tres icones

Placa 958 - GEI			Última Modificació: 20/01/2020 23:10:58							
Codi	Nom	Grup	Places Màximes			Places Ocupades			Places Lliures	Afegir
			Repetidors	No Repetidors	Totals	Repetidors	No Repetidors	Totals		
102428	Organització i Gestió d'Empreses	1	-	-	1	-	-	-	1	-
102740	Sistemes Distribuïts	430	25	32	57	25	32	57	0	-
102740	Sistemes Distribuïts	450	35	41	76	22	40	62	14	-
102741	Gest. Adm. Bases de Dades	421	8	42	50	2	42	44	6	-
102741	Gest. Adm. Bases de Dades	422	8	40	48	4	40	44	4	-
102742	Tecnologies Desenv. Internet i Web	410	-	-	77	-	-	77	0	-
102742	Tecnologies Desenv. Internet i Web	415	-	-	75	-	-	75	0	-
102742	Tecnologies Desenv. Internet i Web	417	-	-	42	-	-	42	0	-
102742	Tecnologies Desenv. Internet i Web	419	-	-	90	-	-	65	25	-
102743	Enginyeria del Software	411	-	-	42	-	-	42	0	-

Fig. 3: Vista Alumne. Assignatures

diferents les accions addicionals que pot fer el coordinador, que són: pujar arxiu, canvi de curs acadèmic i control del format de l'arxiu d'importació de dades. A la figura 4 podem veure la visió que té el coordinador quan vol pujar un fitxer.

Un altre punt de menú que té el coordinador és el de configurar les capçaleres de l'Excel. Aquí el coordinador indicarà en quina fila i columna està cada dada, de tal manera que el programa pugui comprovar la validesa dels camps. Això permet adaptar-se a possibles canvis en el format de l'arxiu utilitzat per a la importació de dades.

Per últim, en la figura 5 veiem la vista que té el coordinador quan vol fer un canvi de curs acadèmic. En aquesta vista el coordinador pot veure quin és el curs acadèmic actual i pot indicar un nou curs per fer el canvi. El curs que introdueix no fa falta que existeixi. En el cas que introdueixi un curs amb un format erroni, se l'informa de l'error.

## 8.4 Visió del Professor

En aquest apartat explicarem les vistes que té el professor. Aquestes vistes són casi idèntiques a les del usuari alumne. L'única diferència és que un professor no pot afegir ni eliminar assignatures a la seva llista d'assignatures. Aquesta llista només contindrà els grups als quals imparteix classe o n'és responsable de l'assignatura. Per tots els altres aspectes, les vistes són idèntiques a les de l'alumne.

## 9 CONCLUSIONS

En aquest projecte hem dut a terme una aplicació web per saber l'estat de la matrícula de totes les assignatures d'un grau. Per fer això, al principi de tot ens vam fixar sis objectius els quals tenien una prioritat assignada.

Per començar trobem els objectius de prioritat alta. El primer d'aquests pretén facilitar als estudiants l'elecció d'assignatures a l'hora de la matrícula donant informació de les places disponibles de manera dinàmica i informar de quines assignatures i grups estan plens. Aquest objectiu actualment està assolit ja que la informació de les places de

cada assignatura la trobem a la taula d'assignatures. Pel que fa a la informació dels grups plens, trobem que els grups es diferencien amb colors depenent del número de places lliures. El segon objectiu de prioritat alta vol facilitar al coordinador del grau la gestió de les dades relacionades amb les assignatures i grups. Això li permetrà detectar errors i veure quines dades no estan introduïdes en les eines corporatives. Aquest objectiu està assolit completament ja que el coordinador pot consulta tota la informació i té l'opció de modificar aquestes dades des de l'opció d'edició a la taula d'assignatures. Tot i així, aquest objectiu es podria millorar en un futur fent que l'introducció i modificació de dades fos a través de l'importació d'un nou fitxer. El tercer i últim objectiu de prioritat alta tracta d'automatitzar al màxim la recollida d'informació per reduir el temps que dedica el coordinador a les tasques d'informació de l'estat de la matrícula. Aquest objectiu, com els anteriors, també s'ha assolit i a més s'ha implementat un sistema d'importació de les dades que es pot adaptar fàcilment a possibles canvis en el format de l'arxiu que genera la gestió acadèmica.

En els objectius de prioritat mitjana trobem un únic objectiu, el qual consisteix en ajudar als professors responsables de cada assignatura a fer el control dels estudiants matriculats a les seves assignatures, sabent el número de persones a cada grup, número d'alumnes d'intercanvi, etc. Aquest objectiu també està assolit ja que si els professors van a la vista de les dades específiques del grup podran veure aquesta informació.

Pel que fa als objectius de prioritat baixa trobem un primer objectiu que tracta d'ajudar a prendre decisions en la planificació del curs, de manera que es sabrà si cal augmentar o disminuir el número de places disponibles a les assignatures i grups a partir de l'evolució de la matrícula de cadascun dels cursos acadèmics. El segon objectiu que la seva finalitat és proporcionar informació extra sobre les assignatures de manera que l'estudiant pugui fer una millor tria s'ha assolit parcialment, ja que si l'usuari va a la informació detallada dels grups podrà trobar informació addicional de les assignatures, però se'n podria afegir més, com per exemple posar més informació sobre horaris o aules.



Fig. 4: Vista Coordinador. Penjar Fitxer

Fig. 5: Vista Coordinador. Canvi Curs

Un dels grans problemes que hem trobat en aquest projecte ha sigut l'estimació del temps de les tasques. En un primer moment es va intentar fer una estimació realista de quan es tardaria en fer una tasca, però tot i així, hi ha hagut alguns endarreriments. Això és degut a que en la programació, i sobretot en aquest cas on són uns llenguatges poc utilitzats per mi, quan et trobes amb un problema es triga molt en trobar on és l'error i es dedica molt temps en saber com solucionar-lo. Durant la realització del codi de l'aplicació, ens hem trobat amb molts errors que s's'ha trigat més de l'esperat en solucionar-los. Tot i així, al cap i a la fi, els endarreriments que hi ha hagut no han sigut molt greus i per tant s'han pogut complir els objectius.

El problema explicat amb anterioritat dels errors no només ha suposat un mal de cap sinó també una font d'aprenentatge. Quan es va començar el projecte, el nivell que tenia dels llenguatges de programació utilitzats (PHP, JavaScript, CSS, HTML) era un nivell bàsic que s'havia assolit a l'assignatura de TDIW que es cursa a tercer. Amb la realització del projecte no només he millorat les meves habilitats

en aquests llenguatges, sinó que he hagut d'aprendre a saber gestionar de manera eficient tots els fitxers creats en el projecte i saber gestionar bé el temps per aconseguir assolir totes les tasques.

Per últim, pel que respecta al treball final, crec que serà una eina molt útil que ajudarà a molts alumnes de diferents graus a poder gestionar d'una manera més eficient i fàcil l'elecció d'assignatures a l'hora de fer la matrícula. Si bé aquesta serà una eina que s'utilitzarà només en les èpoques de matrícula, en un futur es podria ampliar afegint més informació com per exemple les aules on es fan les assignatures, dies d'examen de cada assignatura, etc. Dades que poden resultar molt útils pels alumnes en el seu dia a dia.

## AGRAÏMENTS

Per començar el meu agraïment és per la UAB i l'Escola d'Enginyeria en particular per donar-me tots els coneixements necessaris per dur a terme aquest treball.

En segon lloc m'agradaria agrair al coordinador del Grau

en Enginyeria Informàtica el qual ha sigut el meu tutor en aquest treball, Jordi Pons, per ajudar-me en tot moment durant el treball i donar-me suport en totes les tasques a realitzar.

Per últim m'agradaria agrair a tots aquells companys, amics i familiars que m'han donat feedback sobre l'aplicació per tal de millora-la.

## REFERÈNCIES

- [1] «Matrícula d'altres cursos de grau - Universitat Autònoma de Barcelona - UAB Barcelona», Informació Matrícula. [En línia]. Disponible en: <https://www.uab.cat/web/estudiar/grau/matricula/matricula-d-altres-cursos-de-grau-1345727374506.html>. [Accedido: 01-oct-2019].
- [2] «Desarrollo iterativo e incremental», Proyectos Ágiles, 27-sep-2008. [En línia]. Disponible en: <https://proyectosagiles.org/desarrollo-iterativo-incremental/>. [Accedido: 30-sep-2019].
- [3] Alexia, «Cómo gestionar un proyecto con Trello?» [En línia]. Disponible en: <https://blog.trello.com/es/como-gestionar-un-proyecto>. [Accedido: 03-oct-2019].
- [4] «Leer archivo de Excel con PHP y PHPSpreadSheet - Parzibyte's blog». [En línia]. Disponible en: <https://parzibyte.me/blog/2019/02/14/leer-archivo-excel-php-phpspreadsheet/>. [Accedido: 28-oct-2019].
- [5] «Leer datos de Excel con PHP (phpspreadsheet)». [En línia]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=rVTKgG3Wk7M>. [Accedido: 11-oct-2019].
- [6] «CSS Styling Tables». [En línia]. Disponible en: <https://www.w3schools.com/css/csstable.asp>. [Accedido: 23-nov-2019].
- [7] M. O. contributors Jacob Thornton, and Bootstrap, «Bootstrap». [En línia]. Disponible en: <https://getbootstrap.com/>. [Accedido: 24-ene-2020].
- [8] «MVC (Model, View, Controller) explicado.», CódigoFacilito. [En línia]. Disponible en: <https://codigofacilito.com/articulos/mvc-model-view-controller-explicado>. [Accedido: 19-dic-2019].