

# Aplicació web per a la gestió i representació gràfica dels programes d'intercanvi de L'EE

Pau Albert Martin Sans

**Resum**—Cada vegada són més els estudiants que realitzen una estada de mobilitat en alguna altra universitat al llarg dels estudis, i el nombre de convenis d'intercanvi va augmentant. Per facilitar als estudiants l'accés a tota la informació relacionada amb aquests programes, s'ha desenvolupat aquest projecte. Per aconseguir-ho, el projecte consta de la creació d'un sistema el qual, per una part permeti als estudiants veure tota la informació relacionada amb els programes d'intercanvi. Per l'altra part, el sistema oferirà als administradors un manteniment fàcil de les dades a mostrar. D'aquesta manera es pretén ajudar a l'estudiant a l'hora de fer la tria d'algun programa d'intercanvi. És per això que el projecte constarà de dues aplicacions web. La primera, destinada als estudiants per a l'accés a les dades, i l'altra al professorat per al manteniment d'aquestes.

**Paraules clau**— API, Popup, Modal, Laravel, Bootstrap, JavaScript, Programes d'intercanvi, Mobilitat universitària, Google Maps.

**Abstract**— Increasingly there are more students who make a stay in another university during their studies, and so, the number of exchange agreements is increasing. This project has been developed to facilitate students access to all the information related to these programs. In order to provide the information, the project consists in the creation of a system which, on the one hand allows the students to see all the information relating to the exchange programs. On the other hand, allows the system administrators an easy data maintenance data. This is intended to help the students while choosing a program of exchange. That is why the project will consist of two web applications. The first, designed for students to access the data, and the other teachers to maintain them.

**Index Terms**— API, Popup, Modal, Laravel, Bootstrap, JavaScript, Exchange programs, University mobility, Google Maps.



## 1 INTRODUCCIÓ

Actualment, dintre dels estudis universitaris, s'ofereix la possibilitat als estudiants de realitzar una estada acadèmica tant en centres universitaris nacionals com estrangers. Per tal de poder oferir aquestes estades, es signen uns acords d'intercanvi i mobilitat entre universitats.

Avui dia, la Universitat Autònoma de Barcelona participa en nombrosos programes de mobilitat i d'intercanvi arreu del món, especialment a Europa, Amèrica Llatina i Àsia. Aquests intercanvis permeten a la comunitat universitària de la UAB conèixer altres realitats universitàries i als estudiants estrangers completar la seva formació a la UAB.

Quan un estudiant està interessat en realitzar una estada, ha de consultar la llista de destinacions. A dia d'avui, aquesta informació es troba penjada a la web de la UAB en format PDF, el qual guarda la informació que es detalla en la figura 1 de l'apèndix.

A la mateixa web hi ha la informació del procediment a seguir per tal de sol·licitar-les.

Al llarg dels cursos és molt probable que diferents estudiants de la mateixa universitat d'origen hagin fet la mateixa estada, cosa que permetria tenir una valoració dels possibles destins. Aquesta valoració es podria fer

pública, per tal de millorar l'experiència dels estudiants que volen entrar en aquest programa, a l'hora de decidir-se.

D'aquesta idea neix aquest TFG, el qual es centrarà en la millora d'aquesta experiència, tant des dels passos inicials de decisió fins a la pròpia estada, passant per la redacció de l'acord d'estudi.

## 2 OBJECTIUS

A continuació es mostren els objectius que es volen assolir amb aquest treball.

L'experiència de mobilitat està valorada de forma molt positiva pels estudiants que la realitzen, tant a nivell personal com acadèmic i professional. És per això que l'objectiu principal d'aquest TFG es centra en facilitar l'accés a la informació general dels programes de mobilitat de forma gràfica, oferint una millor experiència d'usuari, i donant la possibilitat de filtrar la informació en funció dels interessos de l'estudiant.

Per assolir l'objectiu principal caldrà incorporar la informació actual dels programes d'intercanvi en una base de dades que permeti la representació de la mateixa.

Per tal de representar la informació de forma útil, serà necessari recollir la informació rellevant de cada destí en

- E-mail de contacte: [paualbertmartin@gmail.com](mailto:paualbertmartin@gmail.com)
- Menció realitzada: *Tecnologies de la Informació.*
- Treball tutoritzat per: *Jordi Ponts Aróztégui*
- Curs 2017/18.

forma de fitxa, de forma que sigui senzilla de llegir.

També serà necessari facilitar el manteniment de les dades, per tal de poder gestionar els canvis que puguin sorgir en un futur, ja sigui per modificació d'acords existents com per la introducció de nous.

Mitjançant tots aquests objectius anteriors, es pretén ajudar als estudiants en el moment de redactar el seu acord d'estudi, oferint l'ajuda necessària per poder-se moure en aquest entorn burocràtic. Per exemple, proporcionant accés a comentaris, experiències i informació d'estudiants que ja han cursat programes d'intercanvi similars.

El projecte haurà d'oferir un control d'accés per a diferents tipus d'usuaris, garantint més o menys informació, depenent del grau de privilegis de l'usuari. Per a tal funcionalitat caldrà integrar el sistema de control d'accés centralitzat (SAC) de la UAB. A més a més, caldrà garantir que el projecte sigui compatible amb tot tipus de dispositius.

Finalment, l'últim dels objectius està basat en garantir la seguretat davant els principals atacs en el software que desenvoluparà el projecte, així com garantir la disposició de les aplicacions en un servidor de la UAB.

### 3 ESTAT DE L'ART

Com ja hem comentat, volem facilitar l'accés a tota la informació relacionada amb els programes d'intercanvi. El primer que farem és veure quines alternatives tenim.

Avui dia, ja es fa servir i és fàcil trobar universitats, en les que ja hi ha un sistema semblant implementat. És per això que en aquest apartat veurem els conceptes i les idees més rellevants de la implementació d'aquest servei segons diverses entitats.

Les idees principals que volem mostrar és la representació de les opcions de destí així com de la informació relacionada amb elles.

Per començar, trobem un exemple força similar a la nostra proposta de TFG a la web del ministeri d'assumptes exteriors d'Espanya<sup>1</sup>, en quant a representació de les opcions possibles, tal i com mostra la figura 2.

Aquesta web no ens proporciona informació de programes d'intercanvi, però sí mostra un mapa mundial, on podem escollir un continent. Un cop feta la tria, el mapa es centra en el continent escollit i sobre ell, apareixen marcadors sobre les possibles destinacions.

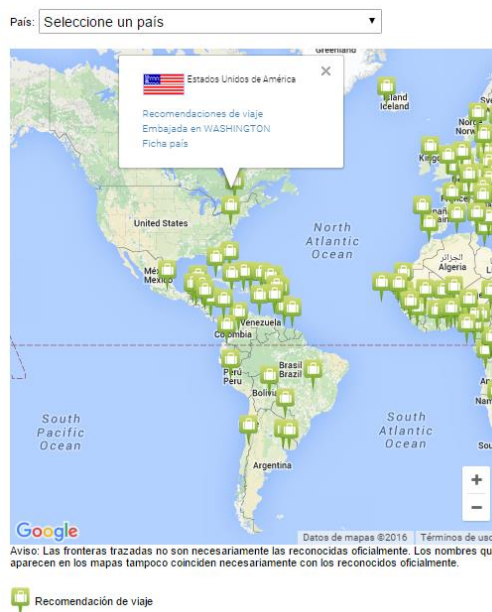


Figura 2: Mapa que ofereix el ministeri d'exteriors.

Sobre aquests marcadors, apareixen uns petits diàlegs informatius amb links a diferents informacions d'interès: Recomanacions de viatge, Ambaixada del país i fitxa tècnica del mateix.

La forma en la que està implementada aquest primer exemple, és força bona a l'hora de veure les possibles destinacions, però no aporta cap informació rellevant de cara a l'estudiant, com per exemple, quines assignatures es cursaran allà, o si alguna d'elles està reconeguda per les de la seva universitat. En aquest aspecte, la universitat de Màlaga<sup>2</sup>, proposa una aplicació que millora aquest déficit d'informació. La web que també sembla ser força semblant a la nostra proposta, tot i la millora de la informació que ofereix, segueix tenint molts problemes de cara a l'ajuda a l'estudiant.

#### Información de la Universidad

[Ocultar](#)

##### Institución:

- AALBORG UNIVERSITET
- (DK ALBORG01)

##### Web:

- [www.internationaloffice.aau.dk/](http://www.internationaloffice.aau.dk/)

##### Email:

- [incoming-student@adm.aau.dk](mailto:incoming-student@adm.aau.dk)

##### Alojamiento:

- [www.internationaloffice.aau.dk/international\\_accommodation\\_office/](http://www.internationaloffice.aau.dk/international_accommodation_office/)

##### Requisitos Lingüísticos:

INFORMACIÓN CONDICIONADA A LOS CRITERIOS DE ADMISIÓN DE ESTA UNIVERSIDAD SOCIA

- Language of instruction 1: English. We ONLY accept IELTS (score: 6.5), TOEFL (score: 550 (paper-based test) or 230 (computer-based test) or 80 (internet based test) and Cambridge ESOL score of C1.

Language of instruction 2: Danish

Note: the recommended language of instruction level at AAU applies to all study programmes/courses.

[www.apply.aau.dk/how-to-apply-Erasmus-Mundus-student/entry-admission-requirements/](http://www.apply.aau.dk/how-to-apply-Erasmus-Mundus-student/entry-admission-requirements/)

##### Requisitos Académicos:

INFORMACIÓN CONDICIONADA A LOS CRITERIOS DE ADMISIÓN DE ESTA UNIVERSIDAD SOCIA

- Enrolment only if 30 ECTS per semester.

Acceso a Archivo de Universidades Socias:

- [\[aquí\]](#)

[\(Consultar Acuerdos\)](#)

Figura 3: Informació obtinguda en la web de la universitat de Màlaga.

1 <http://www.exteriores.gob.es/Portal/es/ServiciosAlCiudadano/SiViajasAlExtranjero/Paginas/RecomendacionesDeViaje.aspx#>.

2 [http://www.uma.es/programa\\_movilidad/pmovilidad\\_outgoing/index.php?opt=01&PHPSESSID=b92cfaa1f9cc5ba5bf583b1a4cce50e4](http://www.uma.es/programa_movilidad/pmovilidad_outgoing/index.php?opt=01&PHPSESSID=b92cfaa1f9cc5ba5bf583b1a4cce50e4)

En aquest segon exemple, així com en la web del ministeri d'assumptes exteriors d'Espanya, després d'escollir la destinació, cada universitat mostra un popup que ofereix la web de la universitat destí, el correu de contacte, una web per facilitar l'allotjament, requisits lingüístics i acadèmics, i informació proporcionada per la universitat destí com per exemple: A, Guies d'orientació, Programes de benvinguda...

Aquesta implementació, tot i ser un pèl costosa de llegir per falta d'estil i mala presentació, s'acosta més al que s'intenta assolir amb aquesta proposta de TFG. Per tal que es pugui mostrar informació útil, en aquestes fitxes hi hauria d'aparèixer, entre d'altres, la informació mostrada anteriorment la qual, està continguda en els pdf de la UAB.

## 4 METODOLOGIA I DESENVOLUPAMENT

Per tal d'assolir els objectius presentats, aquest projecte es desenvoluparà mitjançant un model ADDIE [1], on la presència del client serà constant a cada fita.



Figura 4: diagrama del comportament de ADDIE.

Al final de cada etapa de cada fita, aquesta serà presentada al client per avaluació. Amb aquest feedback, podrem obtenir una guia per a millorar la fita si aquesta no segueix els requisits del client. D'aquesta manera, s'evita engrandir les modificacions pertinents si es detecta alguna anomalia.

Per tal de realitzar aquesta proposta de TFG, s'han de definir les fites que es seguiran per tal d'assolir els objectius prèviament mencionats. Com a primera fita trobem la creació del sistema gràfic que representarà la informació sobre els programes d'intercanvi així com el filtratge d'opcions. La fita 2 es basarà en la introducció de la informació detallada de cada programa. La fita 3 mirarà d'incloure informació d'acords d'estudi fets. La fita 4 es centrarà en l'aplicació destinada al manteniment de les dades i per finalitzar, la fita 5 consistirà en la creació d'una xarxa social, que permetrà als usuaris interactuar i

parlar amb altres usuaris que desitjin realitzar un intercanvi, o que ja n'hagin fet un.

En la construcció d'aquesta aplicació web, s'ha utilitzat un framework anomenat Laravel [2]. La utilització de Laravel ha vingut donada per, tot i els seus grans avantatges, la meua voluntat de proporcionar a aquest projecte de final de grau un toc personal integrant noves tecnologies web. Per tal d'explicar els grans avantatges que ofereix Laravel, és convenient que primer introdueixi aquest framework.

Laravel és un framework orientat a MVC [3], el qual és una proposta de disseny basada en la separació del codi en tres capes diferents, acotades per la seva responsabilitat, en el que es diuen Models, Vistes i Controladors. I Artisan CLI [4], una interfície de línia de comandes d'ajuda per al seu ús durant el desenvolupament que s'inclou amb Laravel.

És per això que Laravel ofereix un robust conjunt d'eines i una arquitectura que incorpora moltes de les millors característiques dels frameworks com CodeIgniter, Yii, ASP.NET MVC, Ruby on Rails, Sinatra, entre d'altres.

El principal benefici de Laravel és que proposa una forma de desenvolupar aplicacions web d'una manera molt més àgil. Aquesta agilitat de la que parlem permet fer servir el tradicional MVC, però mitjançant una adaptació del mateix en PHP.

Aquesta adaptació consisteix en programar la interacció HTTP directament com una funció anònima, associada a una Ruta. És a dir, Laravel ofereix el que es coneix tècnicament com 'Routes with Closures' en lloc d'un MVC tradicional. A continuació es detalla com funciona aquest mètode més detalladament.

Davant una funció javascript, llençada durant l'execució de l'aplicació ens trobem una crida Ajax. Aquesta crida té una ruta determinada en el camp URL, que en aquest cas seria `"/public/get-multiselects"`.

```
$.ajax({
  url: "../public/get-multiselects",
  type: 'POST',
  context: document.body
}).done(function(response) {
  iniMap(response);
});
```

Figura 5: Captura de pantalla d'una crida AJAX.

Aquesta crida Ajax serà capturada mitjançant Laravel, i redirigida a un mètode del controlador, que en aquest cas serà el mètode `getMultiselects`.

```
Route::post('/get-multiselects', 'IndexController@getMultiselects');
```

Aquest mètode en el controlador, cridarà al model per tal de que s'encarregui ell de recuperar les dades necessàries, tal i com es realitza en el MVC tradicional

```
public function getMultiselects()
{
    $row = $this->index->getMultiselectValues()

    return $row;
}
```

Figura 6: Captura del mètode getMultiselects del Controlador.

```
public function getMultiselectValues()
{
    $row = DB::table('universitats')
    ->join('acordsestudi', 'universitats.UniversitatID',
    '=', 'acordsestudi.UniversitatID')
    ->where('acordsestudi.Actiu', '=', 1)
    ->select(
        'universitats.Pais',
        'universitats.Nom',
        'universitats.Ciutat',
        'universitats.Direccio',
        'universitats.UniversitatID',
        'universitats.lat',
        'universitats.long')
    ->get();

    return $row;
}
```

Figura 7: Captura de la funció gerMultiselectValues del Model.

Laravel inclou de paquet un sistema de processament de plantilles anomenat Blade [5]. Aquest sistema de plantilles afavoreix un codi molt més net, a més d'incloure un sistema de Memòria Caché que el fa molt més ràpid. La forma en la que aquest sistema funciona es basa en versions estàtiques en memòria o disc dur amb arxius que corresponen a peticions prèviament processades, i que permet millorar el rendiment de l'aplicació. Després d'aquesta introducció a Blade, ja es pot introduir l'ús dels Layouts amb els que aquest projecte està basat.

Els layouts en Blade són arxius que contenen tot l'HTML de la pàgina amb etiquetes que representen elements o zones a incloure en el Layout, o vistes parcials com es coneixen en altres Frameworks en PHP. No obstant això, en Blade aquests elements incrustats s'organitzen en un sol arxíu. Aquesta és una idea molt interessant de Laravel que millora l'organització de les vistes i el seu rendiment. Sobretot quan les vistes poden arribar a ser molt complexes fins i tot amb elements anidats.

En la figura 8 podem veure l'ús dels layouts que esmentàvem, i com @yield('content') identifica al mètode on com a paràmetre s'indica el nom de la zona a desplegar.

A més a més, gràcies a Laravel, l'aplicació web també serà segura, ja que Laravel porta incorporat mecanismes per evitar els atacs que poden patir les aplicacions web com per exemple els atacs d'injecció, els quals busquen modificar una consulta de base de dades mitjançant la injecció de codi ella.

O la denegació de servei (DoS) que intenta saturar el funcionament del servidor web, inundant-lo de sol·licituds evitant que proporcioni servei a usuaris reals. I finalment els atacs Cross-Site Scripting (XSS) per injectar seqüències de comandaments maliciosos.

Donat que un dels objectius era garantir la seguretat davant els principals atacs en el software que desenvoluparà el projecte, i per totes les possibilitats addicionals que oferia Laravel, la seva elecció està més que justificada.

```
<!DOCTYPE html>

<html>

    <head>

        @include('includes.head')

    </head>

    <body>

        <div class="header"></div>
        <div class="wrapper">

            @yield('content')

        </div>

        @include('includes.scripts')

    </body>

</html>
```

Figura 8: Captura de l'arquitectura Blade.

D'altra banda, tot i la implementació en PHP, també ha estat necessària la utilització de JavaScript [6]. El perquè de l'elecció de javascript és força senzill, donada la necessitat d'implementar un mapa i crear efectes atractius i dinàmics en l'aplicació.

Per tal de crear aquests efectes, JavaScript és la millor opció. És un robust llenguatge de programació usat per crear interactivitat dinàmica en les aplicacions web.

Mitjançant l'ús de JavaScript, es pot, des de crear contingut HTML i establir estils CSS, fins a capturar i manipular un vídeo des de la càmera web, o generar gràfics 3D. A més a més, JavaScript permet afegir APIs en les seves aplicacions, per tal d'obtenir funcionalitats d'altres proveïdors. En el nostre cas s'ha fet servir per introduir el mapa, mitjançant la API de google maps [7].

Finalment, degut a les necessitats que han aparegut durant la implementació del projecte, ha estat necessària la incorporació de la llibreria de Bootstrap [8].

Bootstrap és un framework JS + HTML5 + CSS3, que permet crear interfícies web molt vistoses, i amb disseny responsiu. Aquest framework, ofereix una gamma de possibilitats bastant àmplia, que permeten desenvolupar interfícies web elaborades mantenint un disseny simplista, net i

sobretot intuïtiu. A més a més, Bootstrap té moltíssimes opcions editables per defecte, que són perfectes per al disseny web: botons, taules, formularis, tipografies...

Els motius de la seva elecció vénen donats per l'àmplia gamma de funcionalitats i estils que ofereix. Elements que en aquest projecte eren totalment necessaris, com per exemple, la creació dels elements 'popup' que sorgeixen en seleccionar certs botons o taules, i els menús desplegable multi elecció 'multiselect' que s'ofereixen en les opcions del filtre, es poden fer fàcilment amb Bootstrap. Un exemple es troba en les figures 9 i 10, on s'exposen els elements multielecció i modals prèviament mencionats.

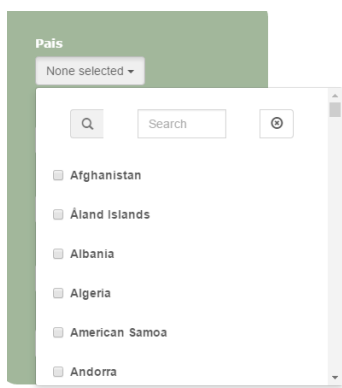


Figura 9: Captura d'un menú desplegable Multiselect de Bootstrap

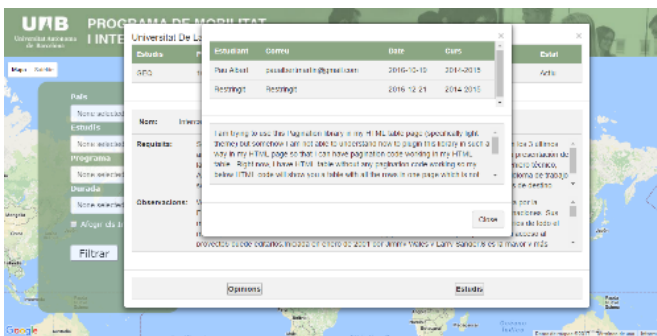


Figura 10: Captura dels diferents Modals de Bootstrap

Per acabar, la base de dades ha estat implementada mitjançant PhpMyAdmin [9]. L'elecció d'aquesta eina resideix en la meua familiaritat amb ella, i en què cobria les necessitats d'aquest projecte.

Per aquest projecte, s'ha creat una base de dades per a guardar tota la informació existent sobre els acords d'estudi, com informació que s'ha cregut oportuna afegir. El disseny de la base de dades que s'ha seguit es detalla en la figura 2 de l'apèndix.

A continuació, es mostren els camps de la mateixa amb explicacions en la informació menys trivial:

#### Taula Estudiants:

- Niu de l'estudiant.
- Nom i Cognoms.
- Correu
- Flags de privacitat que determinen si l'alumne de-

sitja que es faci públic el seu nom i mail en l'aplicació o si prefereix que aquests apareguin com a restringits.

#### Taula Universitats:

- Identificador de la universitat.
- Nom, País i Ciutat de la universitat
- Direcció tant de l'adreça postal com mitjançant latitud i longitud.
- Url de la universitat

#### Taula Estada (Intercanvis):

- Identificador de l'estada que la uneix amb el conveni al que va relacionat.
- Identificador de l'estudiant al que va relacionat.
- Curs en que s'està o es va executar l'estada.
- Durada i observacions de l'estada.
- Flags que determinen si l'estada permet realitzar el treball de final de grau. O les pràctiques externes.

#### Taula Opinions:

- Identificador de l'estada al que va relacionat.
- Identificador de l'estudiant que la fa.
- Data de l'opinió.
- Opinió. (text)

#### Taula Conveni (AcordsEstudi):

- Identificador únic del conveni.
- Nom i requisits del conveni.
- Identificador de la universitat a la que va relacionat.
- Observacions, Mesos de duració, Programa i Plaques que contempla el conveni.
- Nom del coordinador i correu assignat assignat al conveni
- Identificador de la facultat a la que va relacionat.
- Identificador dels estudis als que va relacionats.
- Camp identificatiu per determinar si el conveni és vigent.

#### Taula AssignaturesAcord (Estudis):

- Identificador del conveni al que va relacionat.
- Nom de l'assignatura en la UAB.
- Crèdits de l'assignatura en la UAB.
- Codi de l'assignatura en la UAB
- Nom de l'assignatura en la universitat destí.
- Codi de l'assignatura en la universitat destí.
- Crèdits de l'assignatura en la universitat destí.
- URL de l'assignatura en la universitat destí.

#### Taula Programa:

- Nom del tipus de programa.
- Identificador del Programa

#### Taula Titulacions (EstudisUAB):

- Nom complet del grau.
- Nom curt del grau
- Codi del grau.

A continuació es detalla la forma amb la qual s'han fet servir aquestes eines, per tal de fer possible la realització del projecte.

La primera de les dues aplicacions, la destinada a la representació gràfica dels programes d'intercanvi, utilitza l'API de google maps per a carregar el mapa en pantalla, així com Bootstrap per a carregar els elements seleccionables en el menú. Després que el navegador generi l'estructura d'objectes DOM en carregar el document per primera vegada, hi ha una funció JavaScript que mitjançant el procediment 'Routes with Closures' RWC mencionat anteriorment, fa una crida Ajax destinada a recopilar tots els acords d'estudi que estiguin actius. Aquesta resposta generada gràcies a la crida Ajax, serà enviada com a paràmetre, per a que una segona funció JavaScript, reculli el mapa generat anteriorment, i generi els marcadors, així com el popup de cadascun d'ells.

El filtre d'acords d'estudi s'implementa mitjançant els elements Multiselect de Bootstrap. Aquests elements seleccionables, es llegiran en una funció JavaScript que recollirà tota la informació proporcionada pels elements Multiselect mencionats, i els posarà com a paràmetres d'una nova crida Ajax.

Novament, aquesta crida serà recollida i redirigida al controlador, el qual la tornarà a redirigir a un mètode del model. Aquest mètode, realitzarà una Query, la qual variarà depenent del nombre de paràmetres rebuts. En la següent captura, es mostra com la condició de la Query ve en funció de l'existència de la variable "País", la qual contindrà o bé la informació proporcionada per l'estudiant en el Multiselect "País", o bé estarà buida si aquest no ha utilitzat el camp.

```
$query = DB::table('universitats')
->join('acordsestudi', 'universitats.UniversitatID',
      '=', 'acordsestudi.UniversitatID')
->where(function ($query) use ($pais) {
    if ($pais) {
        $query->whereIn('universitats.Pais', $pais);
    }
})
```

Figura 11: Captura d'una Query amb where condicional

Un cop feta la Query, aquesta serà retornada a la crida Ajax anterior, i passada com a paràmetre a la mateixa funció JavaScript, que la mencionada anteriorment en la càrrega inicial dels marcadors del mapa.

La funcionalitat dels marcadors del mapa ve donada mitjançant l'API de google Maps, amb la qual s'ha generat un listener associat a cada marcador. Realitzar un click en un marcador activa el listener del marcador el qual generarà un popup.

La resta de la funcionalitat d'aquesta aplicació, així com de l'aplicació de gestió de dades es pot resumir en l'exemple que es presenta a continuació, ja que és un procediment que es va repetint contínuament. En aquest exemple, es parteix del següent escenari que mostra la figura 12.



Figura 12: Captura del Modal principal on es mostren els acords.

Aquesta captura mostra un Popup de Bootstrap "Modal" en el qual hi ha representada múltiple informació visualitzada en forma de taules. En aquest exemple en concret, es poden distingir dues taules, una en la part superior i una en la part central del Modal.

El fet de seleccionar un registre de la taula superior, farà que es llanci un listener propi, creat mitjançant JavaScript, el qual llegirà el registre seleccionat i realitzarà l'operació que convingui.

En la gran majoria dels casos, s'utilitza per a passar-lo per paràmetre a una crida Ajax, per tal de que es realitzi una Query utilitzant els valors del registre seleccionat. En l'exemple en què ens centrem, la selecció d'un registre causa una Query per a seleccionar l'intercanvi associat l'acord d'estudi seleccionat.

Pel que fa a l'aplicació per a la gestió de les dades, solament s'utilitza Bootstrap. La funcionalitat principal es basa en l'exemple anterior. En un inici, igual que en l'altra aplicació, després que el navegador carregui el DOM, hi ha una funció JavaScript que realitza una Query per a retornar totes les taules de la base de dades.

Aquestes taules es mostren en una taula, la qual, segons el mecanisme anterior de listeners, permet seleccionar una d'elles i realitzar l'operació que convingui.

Aquesta segona aplicació, té dues branques d'acció. La primera de les branques representa totes aquelles taules que no tenen dependències de la resta. Per exemple, la taula d'Estudiants no depèn de cap altra, però per contra, la taula opinions, depèn de l'acord a la que vagin dirigides.

Així doncs, al seleccionar una taula dintre de les taules sense dependències "directes", l'operació que realitzarà l'event listener de la taula serà una crida Ajax que reculli tots els registres d'aquella taula per tal de mostrar-los per pantalla. En el cas de fer una selecció, tornariem a fer el procediment habitual. El listener de la taula es llançaria, obtindria la informació del registre escollit i per últim, faria servir el Modal de Bootstrap per a mostrar tot el registre al complet.

Finalment, si anem a la segona branca, la qual representa totes les taules amb dependències, s'haurà de fer un tractament diferent. En aquest cas, per tal de veure els registres que interessin, s'hauran de seleccionar altres registres de les taules que tenen dependències amb la taula seleccionada. Per exemple, en el cas de la taula d'opinions, en comptes de veure totes les opinions, la Query realitzada gràcies al listener de la taula retornarà totes les entrades de la taula d'Acords d'Estudi. Un cop seleccionat l'acord, ens apareixeran totes les opinions d'aquell acord així com l'opció d'afegir una opinió, tal com es veu a la figura 3 de l'apèndix.

Per tal de donar d'alta un registre, o de modificar-lo, ha estat necessària la creació d'un mètode que obtingui els camps que compon la taula objectiu, i que obtingui tots els ID possibles en el cas de tenir-ne per tal que el professorat no hagi de recordar-los. Un cop obtinguda la informació, es genera un Modal, amb tota aquesta informació i després s'afegeixen camps de text amb un camp identificatiu que després es recollirà per tal de fer l'actualització o inserció de la taula.

En el cas de realitzar una modificació els camps a omplir vénen ja omplerts amb el contingut del camp. Tal com es mostra a les figures 4 i 5 de l'apèndix.

## 5 DISCUSSIÓ DELS RESULTATS

Es elements que conformen els resultats d'aquest projecte, són les dues aplicacions, amb la integració de la base de dades. Per tant en aquest apartat s'explicarà i es mostraran els resultats relacionant-los amb els objectius del treball.

Per començar, parlarem de l'aplicació destinada a la representació gràfica. Aquesta aplicació busca ser visualment atractiva, i neta de codi per tal de la seva fàcil interpretació. Visualment, mostra una combinació de Mapa i opcions de filtratge sobreposats amb tocs d'opacitat en el Filtre. Aquest efecte dona un toc modern i agradable sense dificultar la legibilitat dels elements a mostrar. Tota la composició de Popups i Modals, també miren de ser fàcilment interpretables i amb uns colors que facilitin la seva lectura. El perquè de tantes molèsties en fer la web visualment agradable recau en el compliment de l'objectiu principal en el qual es proposava oferir una millor experiència d'usuari. Tot i això, la funcionalitat de l'aplicació no es queda enrere, permetent acabar de completar l'objectiu principal, oferint la possibilitat de filtrar la informació en funció dels interessos de l'estudiant.

L'aspecte general de la pàgina que es mostrarà a la figura 6 de l'apèndix, conté dades de prova, i és per això, que solament apareixeran dos marcadors, els quals repre-

senten a les dues universitats donades d'alta. En un futur, quan totes les dades estiguin introduïdes a la base de dades, l'aspecte final es veurà més complet.

A primera vista, podem observar que el mapa està centrat en pantalla amb un zoom que permet gairebé la seva total visualització. El fet d'utilitzar la funcionalitat de filtratge tan sols modificarà els marcadors en el mapa i per tant no es veu necessari la seva visualització en una captura.

La primera informació que veu l'estudiant en aquesta aplicació es compon d'un petit Popup que mostra la informació bàsica de la universitat a la qual pertany el marcador seleccionat tal com el país, el nom de la universitat, l'adreça i un botó per tal de veure a quines titulacions hi ha conveni en aquesta universitat

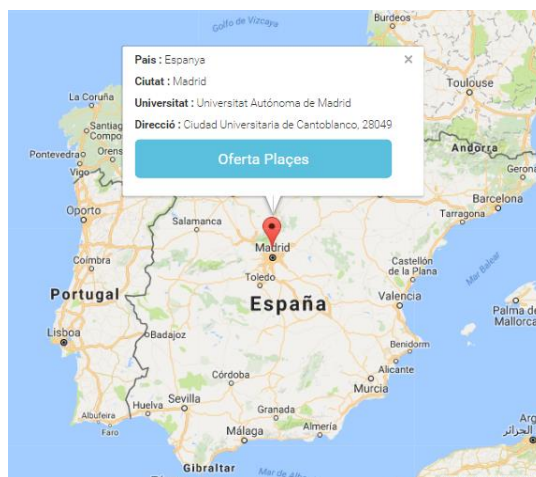


Figura 14: Captura del popup inicial.

La selecció d'aquest botó, farà aparèixer un Modal amb totes les possibilitats que ofereix la universitat. Per defecte, es selecciona el primer dels estudis, però l'usuari pot seleccionar els registres que prefereixi per tal de recalcul·lar i modificar la taula en aquell mateix Modal. Aquest Modal del qual parlem, es compon de tres taules.

La primera d'elles és la taula que conté tots els estudis i que l'estudiant pot seleccionar. En ella es mostren les places disponibles, el coordinador així com el seu correu i la durada en mesos dels estudis.

La segona de les taules mostra en forma de fitxa, tota la informació de l'intercanvi que correspon a la tria de l'estudiant. Entre ella, apareix el nom de l'intercanvi, el campus en el qual es realitza, la url del centre destí, els requisits i per últim, un camp d'observacions.

Finalment la tercera de les taules, es compon de dos botons. Un dels quals mostra les opinions al respecte de l'intercanvi i l'altre, totes les assignatures que es poden realitzar en aquell intercanvi i la seva relació amb les assignatures pròpies de la UAB. El fet de determinar que els botons apareguessin en una taula pot semblar un pel innecessari, ja que hi ha moltes i millors formes de presentar dos botons. Tot i això, l'ús de la taula segueix amb l'estètica que s'estava fent servir i no trenca l'esquema visual que és el que ens importa oferir de cara a l'estudiant.



Figura 15: Captura del Modal principal

Com podem veure, els camps requisits i observacions tenen una delimitació màxima per tal de poder suportar tot tipus de continguts siguin curts, o més grans.

Tant les opinions com els estudis que ofereixen els dos botons, segueixen el mateix estil que el Modal presentat anteriorment, i que per tant, fa que la web es torni intuïtiva, millorant d'aquesta forma l'experiència d'usuari. Que és el que es busca en l'objectiu inicial.

Així doncs, el botó d'opinions ens mostrarà un nou Modal, on apareixeran dues taules. La primera serà la taula amb totes les opinions respecte de l'intercanvi. Aquestes opinions pertanyen a estudiants i per tant són susceptibles a ser restringides, de tal forma que el nom i/o mail dels estudiants es mostri ocult. Aquesta taula inicial mostra el nom de l'estudiant, el correu, la data en què es va fer l'opinió i el curs en què es va realitzar l'intercanvi. A l'igual que en el cas anterior, per defecte ve seleccionada la primera de les opinions, però l'estudiant pot seleccionar els registres de la taula perquè el contingut del Modal s'actualitzi en conseqüència.

Amb això ens trobem amb la segona taula, que no és més que la representació de l'opinió en si. Novament, les dimensions d'aquest camp estan limitades per a poder suportar les opinions de longituds més grans.

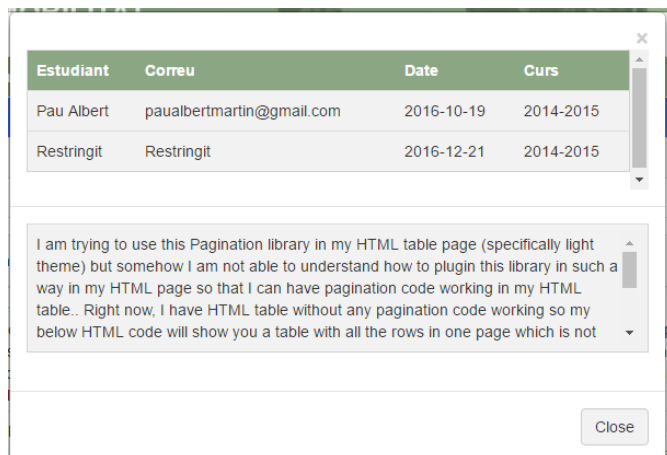


Figura 16: Captura del Modal d'opinions.

Finalment, l'última cosa que falta per veure és el botó que mostra les assignatures que pertanyen a l'intercanvi seleccionat per l'estudiant. Aquest botó, obre un nou Modal, el qual es compon d'una taula principal on es mostren totes les assignatures contingudes en l'acord escollit. Aquesta taula mostra el nom de l'assignatura tant en la UAB com l'equivalent en la Universitat destí, així com el seu codi i crèdits. Finalment, també s'ensenya si en aquest acord es va realitzar el treball de final de grau o les pràctiques en empresa.

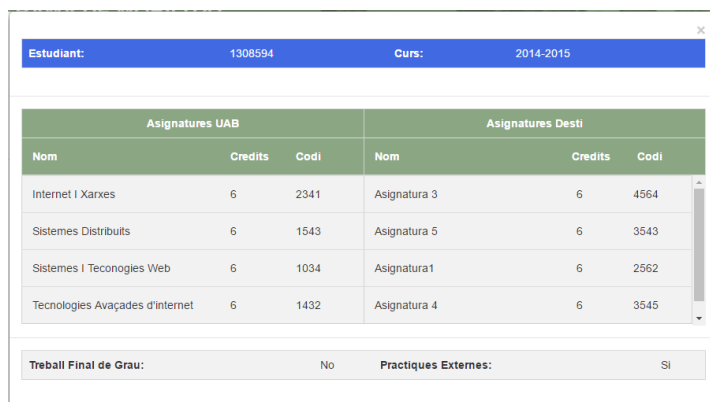


Figura 17: Captura del Modal d'estudis.

Per acabar, i tal com veiem a la figura 7 de l'apèndix, resta comentar la segona aplicació, la qual es centra en el manteniment de les dades mostrades en la primera de les aplicacions.

Aquesta aplicació no dedica tants esforços a una visualització neta i agradable, ja que això hagués suposat un volum d'hores massa elevat. A l'igual que en l'altra aplicació, l'aspecte general de la pàgina que es mostrarà a continuació, té dades fictícies, i és per això, que solament apareixeran les entrades a les taules realitzades per a funcionalitats de test.



Aquesta pantalla inicial mostra en la taula de l'esquerra, totes les taules contingudes a la base de dades. En aquest punt cal diferenciar els dos comportaments que pot tenir l'aplicació. Un d'ells es produeix quan la taula seleccionada no té cap dependència de la resta. Parlem aleshores de taules com Universitats i Estudiants. L'altre comportament es porta a terme quan la taula seleccionada conté dependències, és a dir, codis que s'utilitzen per a fer joins amb altres taules i que des del punt de vista d'un operador, no tenen un significat lògic.

Un cop feta la tria (mirar figura 8 de l'apèndix), si aquesta és una taula sense dependències, es procedeix a llistar tot el contingut de la taula seleccionada, donant l'opció d'afegir un registre addicional. Tots els registres mostrats són seleccionables, i donat que en aquests registres tan sols es mostra la informació més adient per a la seva identificació, el fet de realitzar una selecció, comportarà l'aparició d'un nou Modal, el qual mostrarà en detall tot el registre seleccionat. Aquest Modal, permetrà realitzar la modificació del registre o la seva eliminació.

EstudiantNIU	1308594
Nom	Pau Albert
Cognom1	Martin
Cognom2	Sans
mail	paualbertmartin@gmail.com
AutoritzaMail	1
AutoritzaVisualitzacioNom	1

Editar Eliminar

Figura 18: Captura del Modal que mostra un registre.

Si es selecciona el botó d'editar, les dades d'aquest Modal, passaran de ser camps de lectura a camps que els usuaris podran editar. Per defecte, aquests camps s'omplen amb els valors que prèviament tenia el registre.

EstudiantNIU	1308594
Nom	Pau Albert
Cognom1	Martin
Cognom2	Sans
mail	paualbertmartin@gmail.com
AutoritzaMail	1
AutoritzaVisualitzacioNom	1

Acceptar Cancelar

Figura 19: Captura del Modal que edita un registre.

La forma d'implementar aquesta modificació resulta intuïtiva i força àgil per a facilitar el manteniment de les dades, proporcionant a l'operador una interfície amb la qual fàcilment es pot donar d'alta un registre o fer una modificació.

Finalment, en el cas de seleccionar una taula amb dependències, s'ha d'evitar que l'operador hagi de posar tots els identificadors que creen aquestes mateixes dependències. Aquesta aplicació, permet a l'operador "navegar" pels registres fins a poder realitzar alguna opció. (veure figura 9 de l'apèndix). Per tant, si l'operador vol editar una opinió, no haurà d'anar mirant opinió per opinió fins a trobar-la, sinó que primer haurà de seleccionar a quin acord d'estudis va associada. Un cop seleccionat l'acord es mostraran totes les opinions que conté i per tant, la cerca es redueix considerablement

Com podem veure en la imatge, l'aplicació no admet donar d'alta un registre fins que no s'han seleccionat totes les dependències que necessita. Així doncs, per tal de donar d'alta o modificar un registre el procediment és igual que en l'exposat prèviament. L'única modificació, és que l'aplicació no demanarà cap codi específic, sinó que mostrarà un menú seleccionable que tindrà totes les opcions possibles per tal de facilitar la gestió a l'operador

EstudisID	102
NomAsigUAB	102 103 106
CrAsigUAB	
CodiAsigUAB	
NomAsigDESTI	
CrAsigDESTI	
CodiAsigDESTI	
UriAsigDESTI	

Acceptar Cancelar

Figura 20: Captura del Modal que afegeix un registre.

## 6 CONCLUSIONS

**E**n aquest treball de final de grau, s'ha aconseguit crear dues aplicacions web que completen gran part dels objectius proposats.

Com hem vist, la primera de les aplicacions tracta l'objectiu inicial permetent facilitar l'accés a la informació, oferint una millor experiència d'usuari. A més a més, tota aquesta informació ve donada en forma de fitxa, tal com es demana en el segon objectiu. Paral·lelament a això, la segona aplicació proporciona un manteniment de les dades i finalment, gràcies a Laravel, s'incorpora la seguretat en les aplicacions.

A part de tot això, una part important del treball consisteix en la integració de noves tecnologies com ho és Laravel. El fet d'incorporar tal tecnologia, ofereix un ventall d'opcions i possibilitats molt gran. En contrapartida, al ser una tecnologia nova, pot resultar costós el seu aprenentatge. En aquest cas concret, tot i les incomptables

milliores i beneficis de Laravel, el procés d'aprenentatge no ha estat fàcil. La netedat de codi que ofereix el framework Laravel, permet fer una lectura de codi de forma molt més ràpida i eficient, sent gairebé intuïtiva. L'aplicació web resultant és capaç d'adaptar-se a diferents dispositius, ajustant el contingut i la forma de mostrar-lo a les dimensions de la pantalla utilitzada.

Cal mencionar que el desenvolupament de les aplicacions ha estat més llarg degut a la inexperiència de treballar en Laravel i Bootstrap. És per això que durant l'execució del projecte, alguns dels objectius s'han vist reduïts o descartats per tal de poder finalitzar el treball.

Entre aquests objectius consta la creació d'una xarxa social on fos possible la comunicació entre els usuaris que volen cursar un intercanvi i els que ja ho han fet.

Un altre objectiu descartat ha estat la incorporació d'un control d'accés a l'aplicació com ho és el SAC (control d'accés centralitzat).

Paral·lelament, també hi ha hagut moltes propostes inacabades, com per exemple la realització d'un testeig amb un volum de persones més gran del que actualment s'ha fet per tal de veure si la web es intuïtiva per tothom.

És per això, que seria interessant procurar un apartat de millores, on s'esmentessin tots aquests detalls que s'han anat quedant endarrere durant el projecte.

En aquesta secció, a part de totes les aportacions dites fins al moment, es podria afegir una incorporació d'un filtratge i ordenació en l'aplicació de gestió de dades, ja que l'aplicació mostra els registres en l'ordre en què es troben a la base de dades.

També caldria fer la instal·lació en un servidor de la universitat, integrant el control d'accés d'usuaris, per a que realment tothom pogués utilitzar l'aplicació.

## REFERENCES

- [1] Richard Culatta (2013) Model addie [online] Available: <http://www.instructionaldesign.org/models/addie.html>[online] (Last Acces: 05/02/2017)
- [2] TAYLOR OTWEL - Laravel5 [online] Available: <https://laravel.com/> (Last Acces: 31/01/2017)
- [3] Laboratorio de informatica Modelo Vista Controlador [online] Available: <http://www.lab.inf.uc3m.es/~a0080802/RAI/mvc.html>Artisan (Last Acces: 31/01/2017)
- [4] TAYLOR OTWEL - Artisan [online] Available: <https://laravel.com/docs/5.4/artisan> (Last Acces: 31/01/2017)
- [5] TAYLOR OTWEL - Laravel Blade [online] Available: <https://laravel.com/docs/5.4/blade> (Last Acces: 31/01/2017)
- [6] Mozilla Developers - JavaScript [online] Available: [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting\\_started\\_with\\_the\\_web/JavaScript\\_basics](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Getting_started_with_the_web/JavaScript_basics) (Last Acces: 31/01/2017)
- [7] google- google developers [online] Available: <https://developers.google.com/apis-explorer/#p/> (Last Ac-

ces: 31/01/2017)

- [8] davidstutz - Bootstrap [online] Available: <http://getbootstrap.com> (Last Acces: 31/01/2017)
- [9] phpMyAdmin contributors - phpMyAdmin[online] Available: <https://www.phpmyadmin.net>. (Last Acces: 31/01/2017)

APÈNDIX

A1. FIGURES

PAÍS	UNIVERSITAT	CODI UNIVERSITAT	Centre	ÀREA D'ESTUDIS	Nº PLACES	DURADA DE L'ESTADIA	NIVELL D'ESTUDIS	OBSERVACIONS	ACREDITACIÓ NIVELL IDIOMA
Andorra	<a href="#">Universidad de Andorra</a>	ANDSANTJUL01	509 - Escola Universitària de Ciències de la Salut (Manresa)	509 - Escola Universitària de Ciències de la Salut (Manresa)	4	1 semestre	Ug / Grau i Llicenciatura	Acord en tràmit. Admissió supeditada a la signatura del conveni.	

figura 1: Registres de la informació mostrada ens els PDF de la UAB

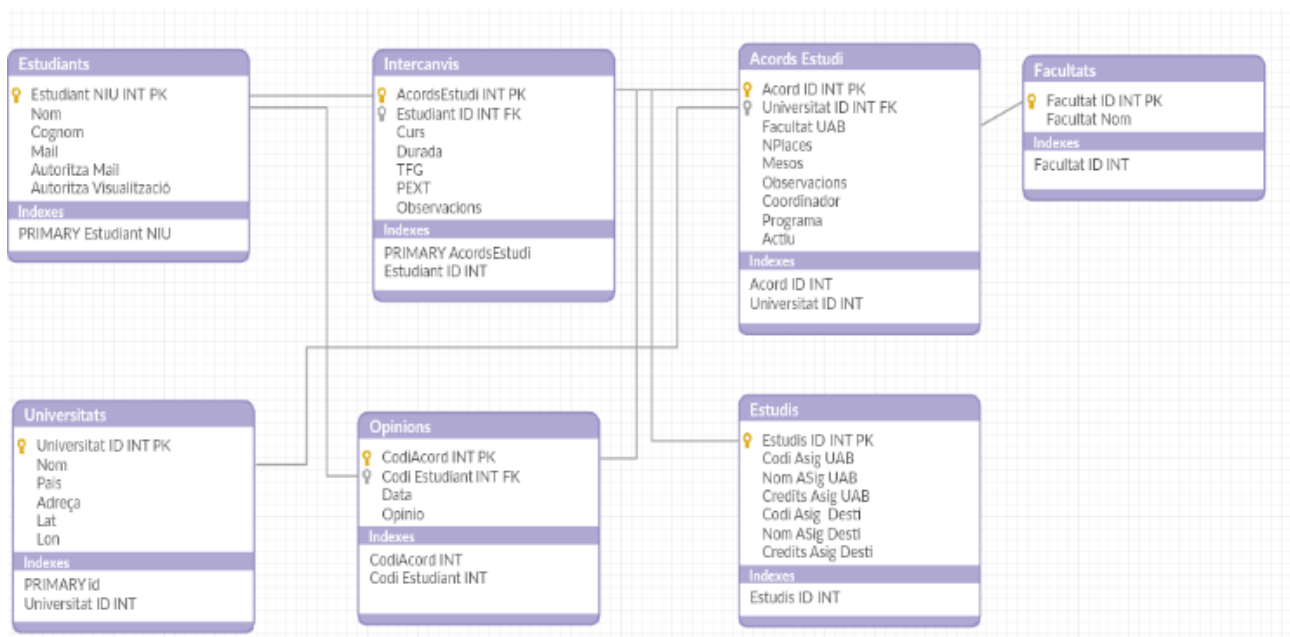
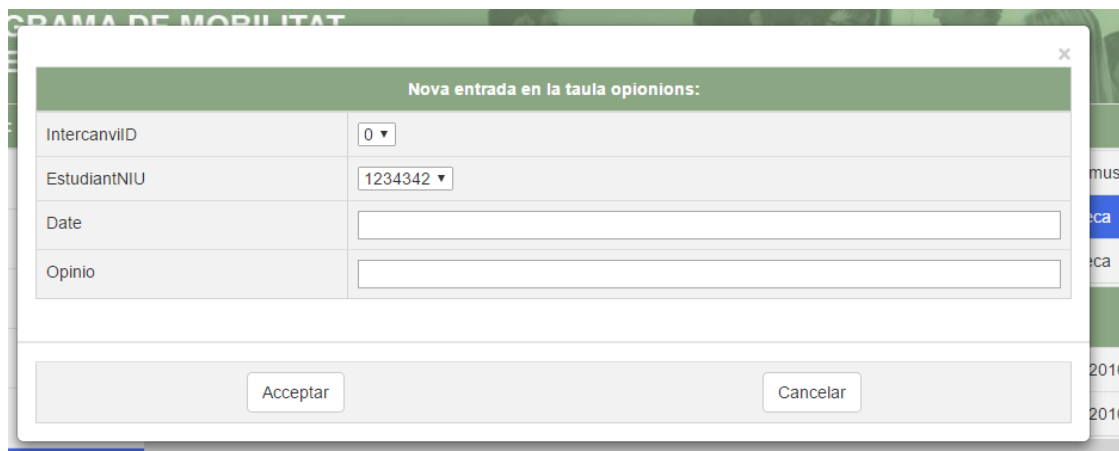


figura 2: Diagrama de la Base de dades que utilitzaran les aplicacions.

UAB PROGRAMA DE MOBILITAT I INTERCANVI INTERNACIONAL

Gestió de Dades:	Seleccioneu un Acord				
acords estudi	Acord ID: 0	Estudis: GEI	Acord: IntercanviN3	Programa: Erasmus	Places: 80
estudiants	Acord ID: 1	Estudis: GEQ	Acord: IntercanviN1	Programa: Seneca	Places: 10
estudis	Acord ID: 2	Estudis: GEET	Acord: IntercanviN2	Programa: Seneca	Places: 50
estudis uab	Opinions Trobats sobre l'Acord 1 <span style="float: right; border: 1px solid white; padding: 2px;">Afegir Registres</span>				
intercanvi	Estudiant: 1308584		Data: 2016-10-19		
opinions	Estudiant: 1345345		Data: 2016-12-21		
programa					
universitats					

figura 3: Aplicació de manteniment de les dades fent una cerca d'opinions.

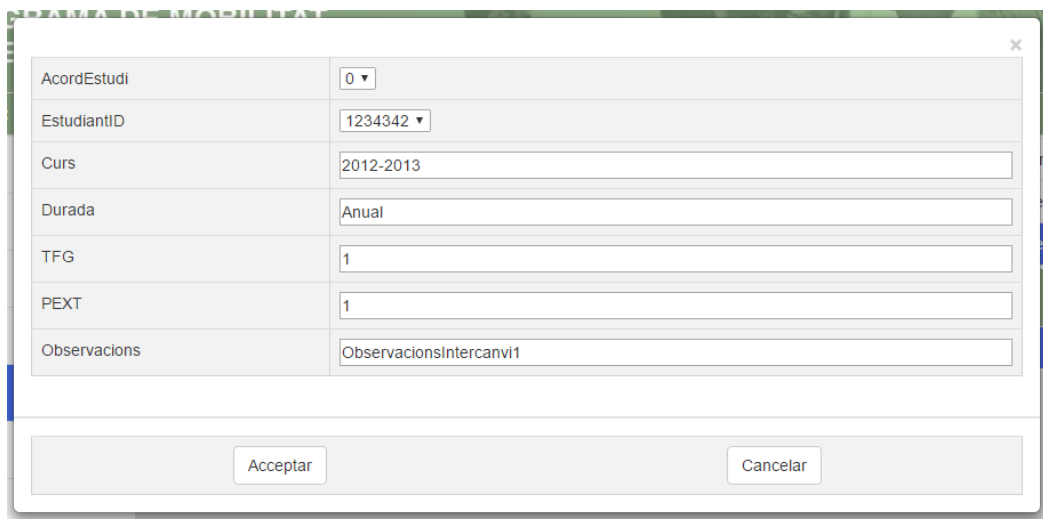


The image shows a modal window titled "Nova entrada en la taula opionions:" with a close button (X) in the top right corner. The form contains the following fields:

IntercanviID	0 ▾
EstudiantNIU	1234342 ▾
Date	<input type="text"/>
Opinio	<input type="text"/>

At the bottom of the modal, there are two buttons: "Acceptar" and "Cancelar".

figura 4: Captura del Modal encarregat de donar d'alta un registre en aquest cas, una opinió.



The image shows a modal window for modifying a record. The form contains the following fields:

AcordEstudi	0 ▾
EstudiantID	1234342 ▾
Curs	2012-2013
Durada	Anual
TFG	1
PEXT	1
Observacions	ObservacionsIntercanvi1

At the bottom of the modal, there are two buttons: "Acceptar" and "Cancelar".

figura 5: Captura del Modal encarregat de modificar un registre.



figura 6: Captura de l'aspecte inicial de l'aplicació principal

UAB Universitat Autònoma de Barcelona		PROGRAMA DE MOBILITAT I INTERCANVI INTERNACIONAL	
Gestió de Dades:		Seleccioneu una taula	
acordsestudi			
estudiants			
estudis			
estudisub			
intercanvi			
opinions			
programa			
universitats			

figura 7: Captura de l'aspecte principal de l'aplicació de manteniment de les dades

UAB Universitat Autònoma de Barcelona		PROGRAMA DE MOBILITAT I INTERCANVI INTERNACIONAL			
Gestió de Dades:	Registres Trobats en taula estudiants				
acordsestudi	NIU: 1234342	Nom: Ignacio	Cognom: Fuentes	Mail: IFJ@gmail.com	
<b>estudiants</b>	NIU: 1308594	Nom: Pau Albert	Cognom: Martin	Mail: paualbertmartin@gmail.com	
estudis	NIU: 1345345	Nom: Nuria	Cognom: Garrigos	Mail: nuria Garrigos@gmail.com	
estudisuab	NIU: 1354345	Nom: Jose	Cognom: Garcia	Mail: JGM@gmail.com	
intercanvi					
opinions					
programa					
universitats					

figura 8 : Captura de l'aplicació de manteniment mostrant els registres directes de la taula estudiants.

UAB Universitat Autònoma de Barcelona		PROGRAMA DE MOBILITAT I INTERCANVI INTERNACIONAL				
Gestió de Dades:	Seleccioneu un Acord					
acordsestudi	Acord ID: 0	Estudis: GEI	Acord: IntercanviN3	Programa: Erasmus	Places: 80	
estudiants	Acord ID: 1	Estudis: GEQ	Acord: IntercanviN1	Programa: Seneca	Places: 10	
estudis	<b>Acord ID: 2</b>	<b>Estudis: GEET</b>	<b>Acord: IntercanviN2</b>	<b>Programa: Seneca</b>	<b>Places: 50</b>	
estudisuab						
<b>intercanvi</b>	Intercanvis Trobats sobre l'Acord 2					
opinions	Acord: 2	Estudiant: 1354345	Curs: 2012-2013			
programa						
universitats						

figura 9: Captura de l'aplicació de manteniment de les dades, mostrant els intercanvis sobre l'acord amb id 2.