

# Plataforma per a l'assistència en la correcció d'exàmens

Arnau Rovira Solà

**Resum**— En aquest treball s'ha desenvolupat part d'una plataforma web per a l'assistència al professorat en la correcció d'exàmens. La plataforma es desenvolupa en el marc d'un projecte d'innovació docent que té l'objectiu de proporcionar una eina al professorat que faciliti la correcció dels exàmens i permeti treure conclusions sobre l'aprenentatge dels estudiants. L'aplicació inclou una base de dades que permet gestionar tota la informació sobre tots els cursos existents, els alumnes i els professors de cada curs, així com totes les dades de les correccions dels exàmens del curs. En aquest treball s'han desenvolupat i provat els mòduls d'accés a l'aplicació i de gestió de la base de dades de la plataforma.

**Paraules clau**—Bootstrap, HTML, CSS, JavaScript, MVC, programació web, suport a la correcció d'exàmens, Django, base de dades, plataforma

**Abstract**— In this work, part of a web platform has been developed to assist teachers in correcting exams. The platform is developed within the framework of a teaching innovation project that aims to provide a tool to teachers that facilitates the correction of exams and allows conclusions to be drawn about student learning. The application includes a database that allows to manage all the information about all existing courses, students and teachers of each course, as well as all the data of the corrections of the exams of the course. In this work, the application access and management modules of the platform database have been developed and tested.

**Index Terms**—Bootstrap, HTML, CSS, JavaScript, MVC, web programming, support for exam assessment, Django, database, platform



## 1 INTRODUCCIÓ

En els darrers anys, la baixada de finançament públic destinat al sistema universitari [1] ha implicat una significativa baixada de professorat. Al mateix temps, hi ha hagut un increment del número d'estudiants i actualment hi ha una gran desproporció respecte professorat i alumnat. Aquest fet comporta una major quantitat de temps que aquest nombre reduït de professors han de dedicar al seu alumnat.

També és cert que el procés d'aprenentatge ha evolucionat al llarg del temps, on anteriorment no hi havia tant feedback respecte l'actual entre professorat i alumnat. Això ha desenvolupat un canvi en l'avaluació, que inclou un augment de treball i d'aprenentatge cap al docent mateix. En aquest canvi, s'ha incrementat l'avaluació continuada, cosa que implica la realització de més proves i/o exàmens. Com a conseqüència d'aquest augment, hi ha una gran treball de correcció darrere que ha de realitzar el professorat.

Donats aquests avenços, el que un sistema d'avaluació actual busca i desitja és poder donar al sistema docent

una forma de proporcionar feedback contínuament a l'estudiant i entregar els resultats ràpid disminuint el temps de correcció d'aquestes avaluacions. També, permetre tant als estudiants com als professors veure la informació detallada de quins coneixements i quines competències s'han assolit i quins no per tal de poder millorar en el sistema d'aprenentatge.

Donada la situació actual, entre d'altres, on s'ha de fer ús de la docència online degut a la incapacitat de fer-ho presencial, cal avaluar treballs i avaluacions de forma digital, com podrien ser exàmens escanejats dels alumnes.

Llavors, aquest treball s'emmarca en el projecte d'innovació docent "Sistema de Suport a la correcció d'exàmens" del Departament de Ciències de la Computació de la UAB en el qual es proposa una eina per a donar suport als professors, que ajudi a superar la falta de temps i poder avaluar els alumnes existents. Per tant, l'objectiu és crear un sistema en entorn de desenvolupament web que permeti assistir en la correcció d'exàmens.

Llavors, una eina com la ja esmentada anteriorment facilitaria la correcció d'aquests treballs/exàmens de forma digital.

Aquest sistema permet crear tots els cursos, professorat i alumnat pertinent a l'escola per registrar-los a la base de dades. Els professors tenen l'opció de crear cursos i afegir alumnes a aquests cursos. Dintre d'aquests cursos es poden crear exàmens i activitats, on s'especifiquin els criteris a avaluar de cada avaluació. Per tal d'avaluar

- 
- E-mail de contacte: [arnau.roviraso@e-campus.uab.cat](mailto:arnau.roviraso@e-campus.uab.cat)
  - Menció realitzada: *Enginyeria del Software*
  - Treball tutoritzat per: *Robert Benavente Vidal (Ciències de la Computació)*
  - Curs 2019/20

aquestes proves, s'hauran de processar les proves escanejades realitzades per els estudiants en format pdf, i un cop això, es podran avaluar donats els criteris esmentats anteriorment. Amb aquesta facilitat de poder corregir exàmens els professors podran estalviar molt temps, i a més, podran veure les estadístiques obtingudes de les proves realitzades pels estudiants, fet que permetrà obtenir conclusions per a poder millorar els punts febles de l'alumnat.

En resum, la idea general d'aquest projecte d'innovació és poder gestionar el sistema d'avaluació de l'alumnat i proporcionar un feedback eficient.

Per tal de realitzar el projecte, s'ha dividit en cinc mòduls diferents per poder gestionar correctament les necessitats principals. El primer correspon a la gestió de la base de dades, el segon, processar l'examen en blanc per definir on està cada pregunta i establir els criteris de cada una, el tercer, processar els exàmens en imatges dels estudiants, el quart, la interfície de correcció d'aquests, i per últim, el cinquè, mostrar les estadístiques en referència als resultats dels exàmens.

Donats aquests cinc mòduls, en aquest treball s'han desenvolupat dos d'aquests mòduls del projecte: el mòdul de gestió de la base de dades i el mòdul d'estadístiques sobre els estudiants. També s'ha realitzat una primera versió del mòdul de processament del format d'examen i definir les preguntes.

Als següents punts, s'especificarà l'estudi i anàlisi que s'ha realitzat, els objectius que s'han tingut en compte al llarg del projecte, les eines i recursos que s'han utilitzat per dur a terme les tasques a realitzar i la planificació que s'ha desenvolupat (Al apèndix 1 es pot veure el diagrama de Gantt) per tal de poder aconseguir i assolir tots els objectius establerts.

## 2 ESTAT DE L'ART

Actualment hi ha un gran quantitat d'aplicacions que permeten a la societat millorar els seus serveis d'avaluació, en aquest cas d'assistència de correcció d'exàmens.

Com a referència d'aquest projecte establim l'aplicació Gradescope [2], creada el 2014, la qual et permet gestionar totes les tasques relacionades a l'avaluació. Et dona l'opció de crear diferents cursos i afegir a cada un d'ells el nombre d'alumnes desitjats de la forma més còmoda que l'usuari desitgi, tant amb arxius csv per aquells grups elevats d'alumnes, com fer-ho a mà si es desitja introduir algun alumne en concret. Gràcies a la facilitat que té per poder assistir en la correcció (Figura 1), estalvia molt de temps i a més et mostra les estadístiques obtingudes en referència de cada pregunta o de cada alumne per així obtenir conclusions útils per al seguiment de l'alumnat.

Aquesta aplicació ofereix una prova gratuïta de 30 dies per a que l'usuari pugui veure les funcionalitats de la web. Un cop exhaurit aquest temps, si es desitja continuar utilitzant l'aplicació és necessari realitzar pagaments. Aquest cost varia segons els plans que es vulguin escollir respecte els estudiants que es volen afegir per curs. A conseqüència d'aquesta limitació de no poder utilitzar

aquest tipus d'aplicació de forma gratuïta, ens dona més motius per a dur a terme aquest projecte.

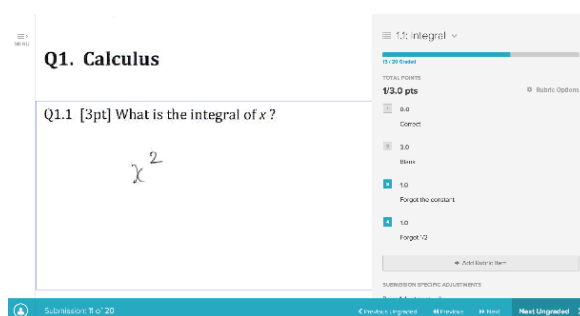


Figura 1: Exemple de correcció amb l'aplicació Gradescope

També tenim Showbie [3], plataforma en la qual els professors poden assignar tasques als alumnes, donar feedback i corregir de forma online les tasques assignades per cada alumne, i comunicar-se amb els alumnes. Permet interactuar amb aquests alumnes del grup un per un per tal d'informar sobre els errors comesos en les tasques realitzades. Tot això implica menys temps que es dedica a la configuració i més temps per ensenyar i aprendre.

També partim de l'aplicació GEXCAT [4], que permet crear l'escola i les seves assignatures, es poden importar les preguntes amb diferents formats i generar exàmens tests a partir d'aquestes preguntes que s'hagin incorporat a la base de dades. Els exàmens es corregeixen de forma automàtica al ser tipus test i es calculen les notes que es podran enviar, també de forma automàtica, per correu electrònic i generar una presentació amb totes les estadístiques de les preguntes de l'examen. Aquesta aplicació ens donarà una visió en relació amb la gestió de la base de dades.

Moodle[5] és un sistema de gestió d'aprenentatge web, ens presenta diferents eines de tipus d'avaluació dels alumnes. Per una part tenim els qüestionaris[6], que permet al professorat crear una gran varietat de preguntes per a obtenir el feedback dels alumnes, on es poden fer preguntes tant de camps de text com tests, entre d'altres. Per altra banda tenim l'entrega de tasques[7], que permet a l'alumne pujar la feina realitzada a la web, per així el professor obtenir la informació entregada i poder avaluar-los de forma individual. Tot i que es pugui avaluar la tasca realitzada, no es poden definir criteris d'avaluació sobre la tasca, així que només es pot avaluar numèricament amb una nota per treball.

Per altra banda, hi ha altres formats més simples com podria ser GradeCam Go [8], realitzant una foto sobre l'examen, que permet avaluar segons exàmens de selecció múltiple però que limita molt el tipus d'avaluació sobre els docents, fet que volem millorar.

Un altre exemple seria Kahoot [9], que és una plataforma que permet al professorat realitzar qüestionaris, tant per ordinador, com per mòbil, per tal d'avaluar els seus alumnes durant les classes. El seu l'objectiu és que

els alumnes aprenguin jugant i reforçar el seu aprenentatge en grup. Gràcies al format en què està creat permet atraure més l'atenció a l'alumnat a l'hora d'aprendre.

En resum, Gradescope i Showbie permeten més varietat d'avaluació entre les aplicacions esmentades, ja que permeten avaluar més enllà de qüestionaris i test per així poder veure com es desenvolupa l'alumne, les seves opinions i poder corregir els seus propis errors. Per altra banda, GEXCAT, GradeCam Go i Kahoot, són formes ràpides de corregir exàmens tipus test i de forma efectiva però amb més limitació de recursos d'aprenentatge i avaluació.

A continuació (Taula 1) podem veure una comparativa entre aquestes diferents formes d'assistència de correcció.

	Gratuït	Tipus Examen	Nombre Estudiants	Màxim Preguntes
Gradescope	Prova 30 dies Després no	Qualsevol	Il·limitat	Il·limitat
Showbie	Bàsic → ✓ Pro → ✗	Qualsevol	Il·limitat	Bàsic → 10 Pro → Il·limitat
GEXCAT	✗	Test	Il·limitat	Il·limitat
GradeCam Go	Bàsic → ✓ Plus → ✗	Test	Il·limitat	Pla FREE → 10 Pla PLUS → 1000
Kahoot	✓	Test	Il·limitat	Il·limitat

Taula 1. Comparativa entre aplicacions

Com s'ha dit anteriorment, l'aplicació s'ha inspirat inicialment en Gradescope, ja que aquesta és la més completa i la que s'ajusta més als objectius inicials. Cal remarcar que no s'ha volgut realitzar una còpia d'aquesta aplicació, sinó que s'ha volgut realitzar una eina pròpia adaptable i ampliable en el futur en funció de les necessitats que sorgeixin.

Pel que fa el cost que implicaria utilitzar Gradescope per a avaluar i utilitzar durant el grau, utilitzarem el pla bàsic en equip. Aquest implica 3\$ per estudiant per curs, i permet un nombre il·limitat d'alumnes. Llavors, en el cas de tenir sobre 50 alumnes de mitjana matriculats per assignatura i havent-hi aproximadament 40 assignatures per grau, la gestió que donaria processar aquestes dades rondaria els 6000\$ per grau. Poder gestionar les dades del exàmens de tots els alumnes del grau no hauria de comportar aquest cost tant alt ja que l'objectiu és millorar l'aprenentatge del futur.

El cost que implica generar aquesta gestió és una de les principals raons per la qual es vol dur a terme aquest projecte, en la que també hi entra afegir funcionalitats que altres programes no siguin capaços de dur a terme.

### 3 OBJECTIUS

Com ja s'ha dit a la introducció, en aquest treball s'han desenvolupat dos mòduls d'un projecte d'innovació docent més general en el qual s'ha desenvolupant una plataforma de suport a la correcció d'exàmens. Tot i que l'objectiu inicial era desenvolupar aquests dos mòduls, finalment també s'ha desenvolupat part d'un tercer.

#### 3.1 Objectius principals

L'objectiu principal d'aquest projecte és desenvolupar i implementar el mòdul de la gestió de la base de dades i el mòdul de la mostra d'estadístiques que s'obtinguin dels resultats de les correccions dels exàmens. Els subobjectius d'aquest principal són els següents:

- Gestionar l'accés i el control d'inici de sessió dels usuaris de la plataforma web: tots els usuaris registrats tindran accés de forma correcta i ràpida cap al sistema.
- Gestionar la part de creació d'alumnes per a poder formar part de diferents cursos: els professors podran afegir de forma correcta els alumnes corresponents a cada curs sense cap dificultat i amb diferents opcions disponibles.
- Gestionar la part de creació de cursos per a que els professor els puguin crear: els professors podran crear tants cursos com desitgin amb un nombre il·limitats d'alumnes per a cada un.
- Gestionar la part de creació d'exàmens i proves: els professors tindran l'opció de crear tantes activitats i exàmens com desitgin i assignar-les als cursos corresponents.
- Gestionar la part de recepció de dades per a formar estadístiques: la web podrà obtenir totes les dades de la base de dades per a poder generar estadístiques sobre els resultats de les proves realitzades i corregides.
- Gestionar la part front-end de la web: poder crear una interfície visual atractiva per a l'usuari el qual sàpiga què i com fer cada cosa en el seu moment amb la major comoditat possible.

#### 3.2 Objectius secundaris

Un cop obtinguts aquests objectius principals, ens centrem en els objectius secundaris per a tenir un projecte més complet:

- Desenvolupar una primera versió o prototipus d'altres mòduls del projecte que permetin avaluar la integració de les diferents parts.
- Donar a conèixer aquest projecte al públic per tal de poder implantar-lo en més llocs.
- Fer la integració final amb la resta de mòduls del projecte complet, agrupant tant la part de gestió de base de dades com la codificació de la correcció d'exàmens.

## 4 METODOLOGIA

Per a dur a terme totes les tasques del projecte, s'ha utilitzat una adaptació de la metodologia Scrum i dividit el temps del projecte en sprints per a poder gestionar de forma més flexibles les tasques a realitzar. Per a poder gestionar les tasques s'ha fet ús de Trello [10], que ens ha ajudat a portar al dia la planificació del projecte. Aquesta aplicació permet fixar una data inicial i una data final de cada tasca, i indicar l'estat en la que està en el moment, tant a punt de començar, en progrés, com en acabat. Grà-

cies a aquesta agilitat, es pot veure reflectit com es van duent a terme les tasques i si es porta la planificació correcta.

Les fases a seguir del projecte són les següents:

- **Sprint 1:**
  - Anàlisi: fer un estudi de les necessitats dels usuaris de l'aplicació (professors) i els requisits que ha de tenir, els recursos que s'utilitzaran i l'impacte que causarà als usuaris.
  - Planificació: definir els requeriments a tenir en compte al llarg del projecte i l'estructura que s'utilitzarà. Selecció del software i les eines a utilitzar.
- **Sprint 2:**
  - Disseny i implementació de la base de dades: creació d'un disseny relacional òptim per a poder gestionar tota l'estructura de dades de l'aplicació i poder implementar-la per al codi del projecte.
- **Sprint 3:**
  - Disseny i implementació front-end/back-end d'entrada de dades: realització del codi funcional del projecte tant de forma interna com externa per a poder gestionar totes les funcionalitats proposades al inici del projecte en l'entrada de les dades a la base de dades.
- **Sprint 4:**
  - Disseny i implementació front-end/back-end de sortida de dades: realització del codi funcional del projecte tant de forma interna com externa per a poder gestionar totes les funcionalitats proposades al inici del projecte en la sortida de les dades de la base de dades de forma estadística.
- **Sprint 5:**
  - Realització de tests, proves i resultats finals: un cop finalitzada la implementació funcional del projecte, realització de proves i test per a la versió final i la confirmació d'un projecte sense errors ni bugs, a partir d'això s'extreuen les conclusions corresponents.

## 5 TECNOLOGIES UTILITZADES

Per tal de desenvolupar la implementació de l'aplicació s'ha contemplat la idea de dur-lo a terme a través de frameworks o sense, amb desenvolupament PHP.

PHP ens permet potència i facilitat per instal·lar servidors, comporta gran seguretat, rapidesa, estabilitat i ajuda degut a la gran comunitat que hi ha darrere [11]. Tot i aquestes característiques que ens permet desenvolupar una aplicació web completa, comporta una llarg període de temps en dur-lo a terme.

Per altra banda, un framework ens permet tenir una sèrie d'eines que ens faciliten centrar-se en la lògica del programa i tenen una àmplia documentació d'ús. Entre els grans avantatges que ens proporciona la implantació d'un framework podem destacar que permet una estruc-

tura i organització del codi proporcionat, reutilització del codi, agilitat i rapidesa en el desenvolupament, menys cost de desenvolupament, facilitar el manteniment del projecte i minimitzar els errors i tenir una major facilitat per solucionar-los. Tot i que tingui una gran quantitat d'avantatges de implantació, també té desavantatges com codi sense utilitzar, temps d'aprenentatge, menor rendiment, entre d'altres [12].

Donades les diferències d'utilitzar framework davant no fer-ho, s'ha decantat per implantar-ne, així que aquest ens proporcionarà eines i biblioteques que simplificaran tasques i ens permetran donar una millor seguretat contra atacs web.

El triat per a desenvolupar el projecte ha estat Django [13], que és un framework web d'alt nivell que permet un desenvolupament ràpid i un disseny net. Entre les seves característiques tenim:

- Utilitza el llenguatge de programació Python, que permet heretar les seves característiques i facilitats, i sobretot desenvolupar de forma més ràpida.
- Ve amb un sistema d'administració per defecte, la qual cosa comporta no realitzar cap tipus de configuració.
- Inclou ORM, que és una eina que ens permet realitzar consultes SQL a la base de dades sense utilitzar SQL, fet que comporta més comoditat i rapidesa a l'hora de l'obtenció de dades.

Per a realitzar tot aquest procés, s'ha fet ús d'un servidor local per implementar tots els serveis web dins el nostre propi equip.

En conclusió, donades aquestes característiques entre d'altres que implica aquest framework i les tecnologies que inclou, s'ha cregut que aquesta és la millor forma de dur a terme el projecte en respecte a la implementació.

## 6 DESENVOLUPAMENT

Per a dur a terme el desenvolupament del projecte, s'ha fet servir una gestió acadèmica en situació real, tant en la creació de diferents professors i inscripcions en diferents cursos, com d'alumnes registrats a la base de dades i matriculats en diferents cursos. També s'han creat exàmens amb les seves preguntes i criteris específics per a poder comprovar el correcte funcionament de l'aplicació.

### 6.1 Anàlisi de requisits

Donat que l'aplicació va específicament destinada a la universitat, s'havia de saber quins requisits tenia que complir per a poder desenvolupar-la.

S'ha mantingut contacte amb els tres professors que han format part del projecte, i a més, es va realitzar una reunió per a posar en comú totes les idees i els suggeriments que es podien implementar a l'aplicació. Com a conclusió final es va pensar en què podria ajudar en la situació actual i de la millor forma en fer-ho per tal de així estalviar temps i millorar la forma en que s'haurien d'avaluar els estudiants.

Gràcies a la informació obtinguda dels professors i la necessitat d'implementar un assistent, es van definir els

requisits que permetessin gestionar tota la informació dels cursos, alumnes i exàmens.

Pel que fa als requisits, des de un primer moment s'han valorat les opcions de la gestió de cursos, d'alumne, de proves i d'estadístiques, llavors s'ha anat formulat des de l'inici quina seria la millor forma de poder relacionar totes les gestions i que això fós de gran ajuda cap a l'equip docent.

## 6.2 Disseny

Per al disseny de l'aplicació, s'han utilitzat plantilles de Bootstrap per així evitar temps d'implementació i tenir un disseny més atractiu i òptim. També s'han importat llibreries de *jQuery* i de *csv* per les necessitats bàsiques de l'aplicació.

El disseny inicial de la base de dades va venir donat i dissenyat inicialment pel professorat i a partir dels requisits que es van anar extreient en les reunions amb els professors del projecte, es van poder incloure modificacions per incloure camps que no havien estat previstos al disseny inicial.

Aquest disseny conté la taula Professor que va lligada a la taula Rol, que indica a quina assignatura forma part aquell professor particular, per tant va relacionada amb la taula Assignatura. Assignatura va lligada a la taula Matricula, que conté la informació de cada alumne inscrit a aquella matrícula, i a la taula Prova, amb tota la informació corresponent a cada prova d'aquella assignatura en concret. La taula Matricula, com s'ha dit, va relacionada amb la taula Alumne, amb tota la informació dels alumnes registrats. La taula Prova també va relacionada amb la taula AP, que conté les notes de cada alumne de cada examen, i a Pregunta, amb tota la informació de cada pregunta de la prova. Es pot veure amb més claredat el disseny de la base de dades al *apèndix 2*.

## 6.3 Aplicació desenvolupada

Pel que fa als resultats de l'aplicació, es parteix des d'una pantalla principal (Figura 2) a l'entrar a l'aplicació web, que permet iniciar sessió amb el correu electrònic (Figura 3) i conté una secció de serveis que especifica què ofereix la web com a usuari.



Figura 2. Pantalla principal de l'aplicació sense haver iniciat sessió

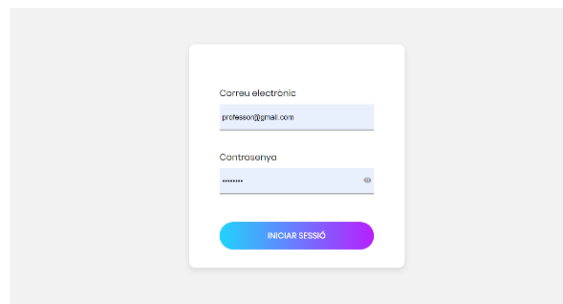


Figura 3. Pantalla d'inici de sessió

Un cop s'ha iniciat sessió, es redirigeix a la pantalla principal de l'aplicació, on es mostren els cursos registrats (Figura 4) amb l'any acadèmic corresponent i el codi de l'assignatura. Aquests cursos es poden filtrar per any acadèmic per a facilitar la cerca d'un any concret.

Segons els rols assignats a cada professor respecte els cursos creats, es limita la disponibilitat de certes opcions i característiques.

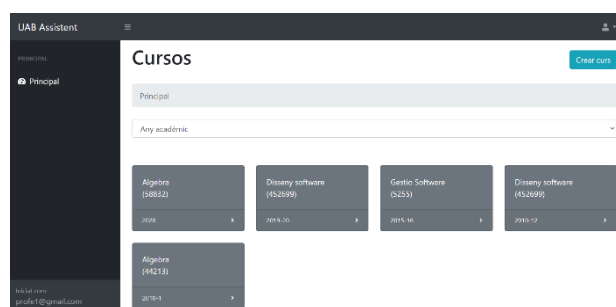


Figura 4. Pantalla de cursos dels que forma part cada professor

L'usuari també podrà accedir, des d'aquesta mateixa pantalla, a l'opció de poder modificar la seva contrasenya actual.

Al crear un curs, el professor mateix que l'ha creat rep automàticament el rol d'administrador de l'assignatura.

Un cop seleccionada una assignatura es mostra la pantalla de continuació, on es pot accedir a les proves registrades de l'assignatura i als alumnes matriculats. Segons el rol, com s'ha comentat anteriorment, un professor pot afegir altres professors o no, depenent de si és l'administrador del curs o invitat.

Com podem veure en la *figura 5*, sent el professor administrador de l'assignatura, té l'opció d'afegir altres professors, editar el curs actual, i també eliminar-lo, mentre que un professor invitat no tindrà cap de les opcions mencionades.



Figura 5. Pantalla de curs on permet accedir a la gestió d'alumnes i proves

Ambdós tipus de professors poden accedir a les proves registrades i a l'alumnat pertinent al curs.

En primer lloc tenim la gestió de proves, on es poden veure totes les proves registrades en el curs i quantes proves s'han corregit de cada prova. Els professors de l'assignatura tenen l'opció de poder crear noves proves, mentre que els invitats no, ja que també es té en compte el rol del professor com anteriorment en els cursos.

A la figura 6 es mostra la pantalla de proves des d'un rol administrador.

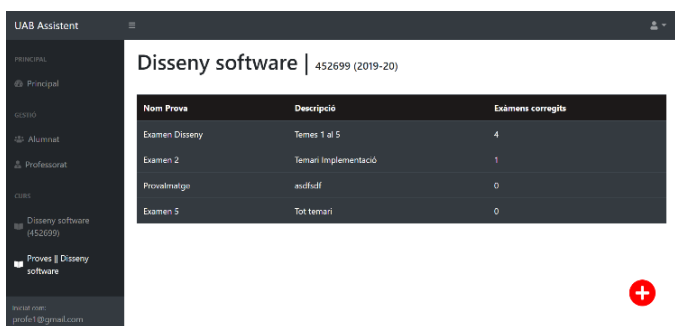


Figura 6. Pantalla de proves on es mostren els exàmens corregits i on es poden crear més proves

Un cop dintre la prova corresponent, es mostra la pantalla (Figura 7) d'aquesta mateixa on hi ha diverses opcions respecte la prova. Es poden veure les notes i les estadístiques corresponents de la prova, la definició i creació de les preguntes dels exàmens, que correspon a una altra part del projecte tot i que s'ha implementat. Es mostra la pantalla des de el rol de professor administrador, que pot a més eliminar i editar la prova, mentre que el professor invitado no té aquestes opcions.

En un futur es tindrà en compte la creació i implementació de l'opció de poder definir els criteris.

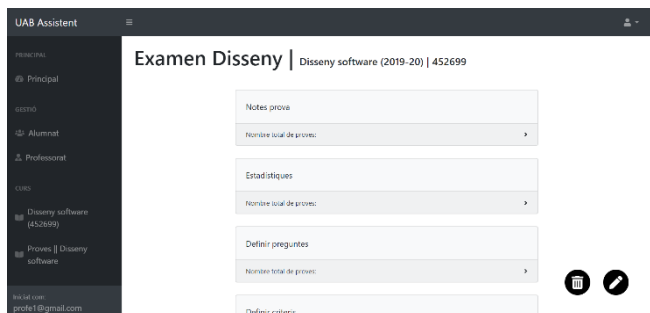


Figura 7. Pantalla d'accés a la prova i les seves opcions

Per altra banda, a l'entrar a la gestió d'alumnes, tal com es mostra a la figura 8, hi ha les opcions d'afegir un alumne concret a l'assignatura (a través d'un formulari per a crear un nou alumne o a través d'una llista d'alumnes ja registrats a la base de dades), o afegir un conjunt d'alumnes a través d'un fitxer en format csv.

També es mostren tots els alumnes inscrits a l'assignatura i permet eliminar-los d'aquesta mateixa si es desitja.

A l'afegir alumnes de manera manual indica un missatge d'aquells alumnes que s'han pogut registrar a la base de dades o inscriure a l'assignatura corresponents, o en cas de ja estar inscrits/registrats indica que no s'han pogut processar. Pel que fa afegir alumnes de manera automàtica a través del fitxer *csv*, mostra un missatge d'error a la pantalla de l'usuari en cas de que no segueixi les indicacions de com ha de ser el contingut del fitxer o el format mateix.

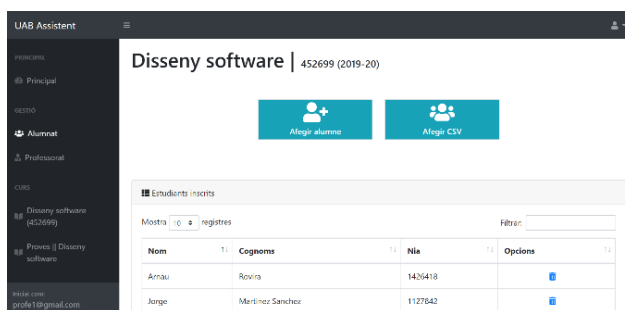


Figura 8. Pantalla de gestió d'alumnes on es poden afegir i eliminar alumnes de cada curs

Per últim, la gestió d'estadístiques, que com s'ha dit anteriorment, es pot accedir des de dintre d'una prova concreta. Aquesta part està dividida en dos pantalles.

La primera, com es pot veure en la figura 9, correspon al llistat de notes de la prova, on surten totes les notes de les proves realitzades pels alumnes i la puntuació obtinguda en cada pregunta. També es poden veure estadístiques globals com el nombre d'estudiants totals de l'assignatura, els alumnes presentats a la prova, nombre d'aprovat i suspesos, les notes màximes/mínimes, i finalment la mitjana global.

Com a funció addicional, hi ha l'opció de poder exportar en format *csv* el llistat de notes de tots els

alumnes obtingut de la prova per així, si es desitja, poder importar-lo en una altra plataforma. El format de l'exportació és l'adequat per a poder importar les notes al llibre de qualificacions de la plataforma Moodle.

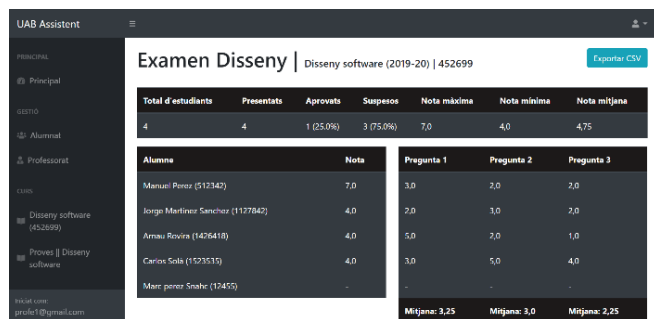


Figura 9. Pantalla de llistat de notes de cada examen i estadístiques globals

Per altra banda, en la segona pantalla (figura 10) es mostren les estadístiques més específiques de les proves corregides dels alumnes, on es poden veure els percentatges d'assoliment que s'han obtingut en tots els criteris de cada pregunta de la prova.

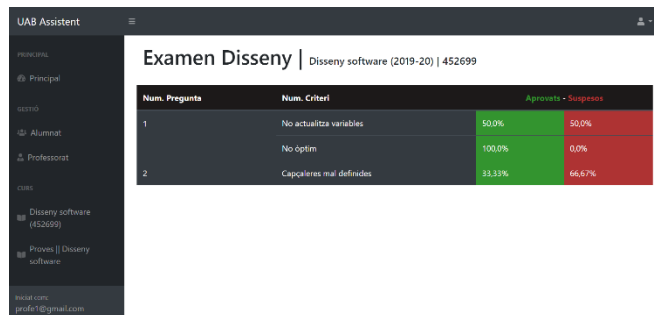


Figura 10. Pantalla d'estadístiques de la prova amb el percentatge d'aprovats i suspesos de cada criteri

Tot i no estar als objectius principals, s'ha implementat part de la interfície de la definició de les preguntes de l'examen, corresponent a la segona part del projecte. Gràcies a la llibreria de *cropperjs* [14] s'ha pogut realitzar la implementació d'aquest mòdul.

Tal i com es pot veure a la figura 11, el professor pot crear una nova pregunta definint la seva posició en la fulla de l'examen, seleccionant i ajustant el requadre dins de la pregunta que es desitja, i especificar la puntuació d'aquesta mateixa. Al seleccionar el requadre dins de cada imatge, on cada imatge es una pàgina de l'examen, la llibreria mateixa ja detecta a quin número de pàgina pertany la pregunta.

També pot eliminar totes les preguntes que formen part de l'examen. En cas de que es desitgi crear una pregunta que ja existeix, s'indicarà als requadres que es canviï el nombre de la pregunta.

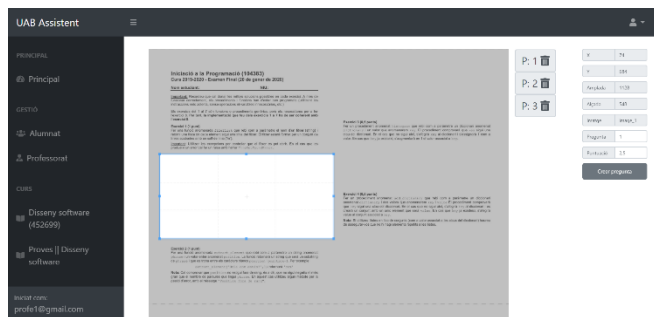


Figura 11. Pantalla de l'examen en imatge on es poden definir les preguntes

### 6.4 Proves

Les proves que s'han realitzat per l'aplicació desenvolupada han sigut realitzades en el servidor de l'entorn de desenvolupament. S'han realitzat proves automatitzades dels formularis, dels models, de les URLs i de les vistes. Aquestes han sigut realitzades amb proves de caixa negra ja que Django no deixava realitzar les proves per parts.

Pel que fa als formularis, s'han introduït dades reals i fictícies per comprovar les sortides i si el format era vàlid.

Pel que fa als models, s'han creat els objectes amb dades reals o fictícies i s'ha comprovat si l'objecte acceptava unes o altres de forma correcte.

Pel que fa a les URLs, s'han introduït les URLs corresponents amb paràmetres d'entrada i sense per comprovar el comportament que s'obtenia respecte l'acció.

Pel que fa a les vistes, s'han realitzat proves on segons l'acció que el client utilitzava, i si l'usuari estava loggejat o no a l'aplicació, obtenia el *feedback* del template utilitzat.

Per altra banda, s'han realitzat proves de forma manual de les vistes. D'aquesta forma s'han pogut realitzar proves d'integració sobre la implementació realitzada.

En la gestió d'alumnes, s'han realitzat proves de caixa negra per les tres formes d'afegir alumnes. De forma manual s'han afegit alumnes ja existents o de nous per comprovar si el sistema ho permetia o no, per altra banda afegir un fitxer *csv* que no complia el format ni les indicacions de contingut que demana l'aplicació o amb un gran llistat d'alumnes. També s'han fet proves d'exploratory testing com premer botons sense introduir dades per veure el comportament de l'aplicació.

En la gestió de proves com en la de cursos s'han realitzat proves d'exploratory testing tant amb els formularis de creació de proves com de cursos, al no introduir dades i prement els botons per veure el comportament. També s'han introduït dades ja existents per comprovar que l'aplicació mostri a l'usuari per pantalla un missatge d'error. També s'ha comprovat que al crear una nova prova des d'un formulari, es mostrin correctament les dades de la prova i s'hagi guardat correctament el pdf de la prova.

En la gestió d'estadístiques s'han realitzat proves de caixa negra on s'han comprovat que les sortides en

pantalla fossin les mateixes que s'havien introduït manualment per la base de dades, i també que el fitxer *csv* d'exportació del llistat de notes i estadístiques mostrés correctament la informació sobre els alumnes.

## 7 CONCLUSIONS

En aquest treball s'ha implementat una plataforma d'assistència en la correcció d'exàmens on s'ha desenvolupat i implementat el mòdul de la gestió de la base de dades i el mòdul d'estadístiques de les proves, com a objectius principals, i el mòdul d'entrada de preguntes com a objectiu secundari. Aquest projecte és el resultat d'una aplicació web que gestiona el sistema d'avaluació d'alumnes de tal manera que es puguin obtenir unes dades útils en el procés d'aprenentatge.

Gràcies al framework utilitzat, en aquest cas Django, ha sigut més senzill i ràpid gestionar l'aplicació. Donada la gran documentació que hi ha darrere d'aquest marc de treball permet, amb les seves eines, facilitar el temps de treball a dedicar.

L'aplicació d'entrada gestiona l'accés i el control d'inici de sessió dels usuaris, en aquest cas professors, de manera òptima i sense retard. Aquest accés només serà permès, en un futur, per correus electrònics adreçats a l'entitat corresponent, la Universitat Autònoma de Barcelona.

Aquesta també permet als usuaris dur a terme tota la gestió de cursos, de tal manera que es puguin crear, editar i eliminar cursos. Es podran compartir aquests cursos amb altres professors que formin part d'aquest equip docent.

Dins d'aquests cursos, l'usuari pot gestionar tant la part de proves com d'alumnes. Per una part, el professor administrador de cada curs podrà crear, editar i eliminar proves d'un mateix curs, mentre que els altres professors compartits només podran tenir vista sobre elles. Per altra banda, tota la gestió d'alumnes es pot dur a terme des de cada curs en concret, de manera que qualsevol professor que tingui rol en el curs podrà afegir, via manual o amb un fitxer *csv*, els alumnes que es vulguin.

Un cop realitzades les correccions de les proves, es pot veure tota la gestió d'estadístiques d'aquestes. Per una banda es mostren els llistats de notes de tots els alumnes de cada prova realitzada on també s'inclouen les mitjanes de la prova. Per altra banda, es poden veure les estadístiques obtingudes respecte el criteri de la prova i com s'han afrontat per part dels alumnes, per així poder obtenir una millor informació.

Tot i no formar part dels objectius principals, s'ha dut a terme la funcionalitat de crear preguntes dels exàmens i definir les seves posicions respecte la imatge corresponent a la pàgina de l'examen, corresponent a la segona part del projecte.

Donat que els objectius principals ja s'han complert, com a idea de futur es té en compte millorar i fer més visible el disseny de l'aplicació. Per part de la definició de preguntes, implementar la resta de la definició de criteris de les preguntes i integrar la pantalla de correcció d'exàmens. També, ja que aquesta aplicació està relacionada amb altres mòduls, poder fer la integració total per a

que l'aplicació contingui totes les funcionalitats corresponents al projecte sencer. En cas d'un futur necessitar més dades significatives sobre els alumnes i els exàmens, dissenyar gràfiques i obtenir més estadístiques visuals sobre les correccions.

Finalment podem concloure que s'han complert els objectius principals proposats a l'inici del projecte de forma completa, tot i que en un futur està pensat oferir més funcionalitats a l'usuari per poder veure més estadístiques i controlar millor la gestió de la plataforma. També podem concloure que s'ha dut a terme l'objectiu secundari de desenvolupar part del mòdul de processament del model d'examen per a definir preguntes, tot i que també s'havia contemplat l'opció de creació de criteris de cada pregunta. Pel que fa als altres objectius secundaris proposats, per una banda es farà difusió del projecte en la pròpia presentació per així donar-se a conèixer i part dels materials que siguin generats en aquesta presentació poden ser utilitzats en futures presentacions de la plataforma que farà l'equip del projecte d'innovació docent. Per altra banda, no s'ha pogut dur a terme la integració final perquè els altres mòduls que corresponien a altres TFGs no han estat acabats i aquesta part es deixa com a treball a fer en un futur pròxim.

## 8 AGRAÏMENTS

En primer lloc, m'agradaria agrair a la meua família el suport incondicional que m'han donat en tot moment durant els quatre anys que porto de carrera. Sense ells res de tot això hauria estat possible.

També m'agradaria agrair a en Robert Benavente, el meu tutor del TFG, pels consells i l'ajuda que m'ha ofert durant aquests mesos de projecte. També a en Xavier Roca, part del mateix projecte, que ha facilitat l'aprenentatge per a desenvolupar la plataforma d'assistència i ha donat idees de innovació. També agrair a en Jorge Bernal per la participació a la reunió i les seves idees que en ha pogut transmetre. També agrair a l'Enric Martí pel disseny inicial realitzat de la base de dades.

Per últim agrair el suport i amor incondicional que m'ha mostrat la meua família i amics durant la realització del projecte.

## 9 BIBLIOGRAFIA

- [1] Celeste López. "El sistema universitario español, "en peligro" ". La Vanguardia, 26 de gener de 2018. [En línia]. [Data de consulta: 29 de Febrer de 2020]. Disponible a: <https://www.lavanguardia.com/vida/20180126/44278327995/universidad-recortes-financiacion-educacion-europa.html>
- [2] Gradescope [En línia]. [Data de consulta: 29 de Febrer de 2020]. Disponible a: <https://www.gradescope.com>
- [3] Showbie [En línia]. [Data de consulta: 2 de Març de 2020]. Disponible a: <https://cer.jhu.edu/images/grading.png>
- [4] Gexcat [En línia]. [Data de consulta: 29 de Febrer de 2020]. Disponible a: <https://www.showbie.com/>
- [5] Gexcat [En línia]. [Data de consulta: 29 de Febrer de 2020]. Disponible a: <https://www.gexcat.com/>
- [6] Moodle [En línia]. [Data de consulta: 22 d'Abril de 2020]. Disponible a: <https://moodle.org/?lang=ca>
- [7] Moodle, 'Módulo cuestionario'. Actualitzada: 1 de desembre de 2016. [En línia]. [Data de consulta: 22 d'Abril de 2020]. Disponible a:

[https://docs.moodle.org/all/es/M%C3%B3dulo\\_cuestionario](https://docs.moodle.org/all/es/M%C3%B3dulo_cuestionario)

[7] Moodle, 'Guía rápida de calificación'. Actualitzada: 8 de març de 2018. [En línia]. [Data de consulta: 22 d'Abril de 2020]. Disponible a: [https://docs.moodle.org/all/es/Gu%C3%ADa\\_r%C3%A1pida\\_de\\_Calificaci%C3%B3n](https://docs.moodle.org/all/es/Gu%C3%ADa_r%C3%A1pida_de_Calificaci%C3%B3n)

[8] Camila Londoño. "¿Cómo optimizar el tiempo dedicado a la corrección de pruebas? Aquí 2 opciones prácticas". Eligeeducar, 18 de juliol de 2017. [En línia]. [Data de consulta: 29 de Febrer de 2020]. Disponible a:

<https://eligeeducar.cl/como-optimizar-el-tiempo-dedicado-a-la-correccion-de-pruebas-aqui-2-opciones-practicas>

[9] Kahoot [En línia]. [Data de consulta: 29 de Febrer de 2020]. Disponible a: <https://kahoot.com/>

[10] Trello [En línia]. [Data de consulta: 2 de Març de 2020]. Disponible a: <https://trello.com/>

[11] Eric Lagarda. "Framework: ¿sí o no?". Infinity, 7 de juny de 2018. [En línia]. [Data de consulta: 28 de Març de 2020]. Disponible a: <https://infinity.es/blog/framework-si-o-no>

[12] "Framework o librerías: ventajas y desventajas". Tithink, 29 d'agost de 2018. [En línia]. [Data de consulta: 29 de Març de 2020]. Disponible a:

<https://www.tithink.com/es/2018/08/29/framework-o-librerias-ventajas-y-desventajas/>

[13] Jean Carlos Mariños Urquiaga: "¿Por qué usar Django?" [En línia]. [Data de consulta: 5 de Març de 2020]. Disponible a:

<https://devcode.la/blog/por-que-usar-django/>

[14] Fengyuanchen. Github, 23 de maig de 2020. [En línia]. [Data de consulta: 9 de juny de 2020]. Disponible a:

<https://github.com/fengyuanchen/cropperjs>

