

Talentua: Entorn universitari en el marc del campus virtual i del *matching* empresa-estudiant (part II)

Xavier Velasco Llauradó

10/02/2020

Resum– Talentua és la proposta de solució a un problema cada cop més present en el món universitari i empresarial: la cerca d'alumnes i recent graduats amb talent que puguin desenvolupar-se per tal d'explotar el seu màxim potencial i així millorar els serveis que ofereixen les empreses o oferir ells mateixos aquests serveis. Talentua és més que un TFG, és un projecte que pretén culminar en una empresa que oferirà, en un principi, dos serveis: una plataforma estudiantil que busca millorar l'experiència dels alumnes durant la seva etapa universitària i millorar en tots els sentits a les ja existents i una plataforma basada en les borses de treball actuals que facilitarà que els alumnes trobin la feina que més els escaigui utilitzant les dades de la seva trajectòria com a estudiants. Talentua és un projecte dut a terme en conjunt amb l'Alan Fusté Rodríguez i el Dyhagho Briceño Pizarro, esdevenint així un TFG conjunt i diferent al que és habitual.

Paraules clau– Talentua, TFG, LMS, educació, universitat, alumne, estudiant, talent, borsa, treball, empresa, empenedoria

Abstract– Talentua is the solution to a problem that is increasingly present in the university and business world: the search for talented students and graduates who can develop and improve their skills in order to reach their full potential and thus improve the services offered by the companies or offer these services themselves. Talentua is more than a TFG, it is a project that aims to become a company that will offer two services: a student learning platform (LMS) that seeks to improve the students' experience during their university years and improve in every way the existing platforms and another platform based on current employment services that will make it easier for students to find the job that best suits them, using all their students data.

Talentua is a team project carried out by Alan Fusté Rodríguez, Dyhagho Briceño Pizarro and myself. It is different from the usual individual TFG.

Keywords– Talentua, TFG, LMS, education, university, student, talent, employment, company, business, startup, entrepreneurship

1 LA INTRODUCCIÓ

TALENTUA és la idea que neix després de viure més de 4 anys l'experiència universitària i més de 2 anys de compaginar els estudis amb el món laboral i veu-

- E-mail de contacte: velasco.laurado@gmail.com
- Menció realitzada: Tecnologies de la Informació
- Treball tutoritzat per: Rubén Rubio Barrera (dEIC)
- Curs 2019/20

re mancances en varis aspectes que envolten aquestes dues etapes tan importants dins la vida d'un estudiant.

L'experiència amb les eines de campus virtual utilitzades a la universitat ha sigut força negativa donat que no ofereixen el que realment es necessita durant aquesta etapa. Han fallat en els moments més importants i moltes vegades resulten una molèstia en comptes d'un ajut.

D'altra banda, trobar feina sense tenir experiència és una tasca força complicada, però sembla ser que és encara més complicat trobar aquest talent jove que està acabant els seus estudis i té molt potencial per a tenir una carrera d'èxit.

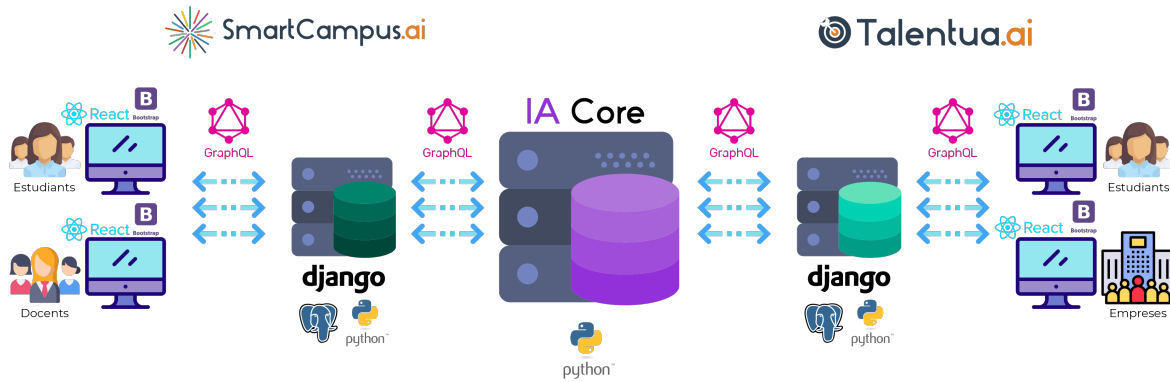


Fig. 1: Arquitectura de les plataformes

1.1 El problema

Aquest treball ve motivat principalment per dos problemes:

1. Les solucions utilitzades actualment com a campus virtual per a les universitats sembla que s'han quedat desfasades i que no ofereixen les eines que els estudiants demanen per a satisfer les seves necessitats. Aquesta és la sensació que dona al tractar amb alumnes i professors d'universitat durant més de quatre anys. Un campus virtual modern amb una experiència d'usuari completa i d'ús senzill pot afavorir molt la vida estudiantil i, fins i tot, del professorat.
2. El procés de selecció de nous empleats és molt costós i llarg per a les empreses i no garanteix un resultat òptim encara que s'hi dediquin molts recursos [1]. Millorar el procés de cerca de talent és essencial per a ajudar als estudiants a trobar feina quan acaben els estudis i per a reduir costos a les empreses.

1.2 La solució

Donats els dos problemes mencionats anteriorment, s'ha arribat a una sèrie de solucions després d'un any d'investigació i recollida d'opinions de professionals. La solució que s'ha adoptat per a la realització del treball ha sigut la de la creació de dues plataformes connectades, tal i com mostra la Figura 1, per tal de potenciar la caça de talent directament amb les dades verificades i l'activitat dels estudiants.

Aquesta solució es comença a plantejar a mitjans de l'any 2018 en conjunció amb el Dyhagho Briceño i l'Alan Fusté, dos estudiants de l'Escola d'Enginyeria. Des d'aquell moment s'ha treballat en aquest projecte, s'han dissenyat noves solucions i s'ha realitzat investigació sobre aquests problemes. Després d'un any sencer de recerca i nombroses propostes, aquest treball, juntament amb els dels meus companys, servirà per a establir les bases del que més tard es pretén que sigui el producte principal d'una *startup* que nosaltres mateixos crearem.

1.2.1 La plataforma estudiantil

La primera plataforma es basa en la creació d'un campus virtual que s'adapti millor a les necessitats dels estudiants

que no pas les solucions actuals basades en tecnologies com Moodle. L'objectiu principal és fer que els estudiants realment utilitzin l'eina a diari per a enriquir i millorar la seva forma d'estudiar. L'estudiant ha de sentir-se còmode utilitzant el campus virtual i ha de veure'l com una eina que l'ajudi en tot el possible i no pas com una eina d'ús obligat. A més d'això, es recolliran totes les dades possibles sobre l'activitat dels estudiants dins la plataforma, a part dels seus resultats acadèmics, per a potenciar la plataforma de *matching* i per a millorar encara més les eines que s'ofereixen als alumnes. Aquesta recollida de dades sempre anirà condicionada pel permís explícit de l'estudiant a donar les seves dades a la plataforma i la tria de quines dades donar. L'objectiu de la recollida de dades serà íntegrament el de millorar la plataforma de *matching* i poder oferir els millors resultats possibles per l'usuari final. Tot ús que s'allunyi de l'objectiu de buscar la millora de la societat queda totalment descartat.

1.2.2 La plataforma de *matching* empresa-estudiant

La segona plataforma intenta millorar el que actualment coneixem com a plataformes de borsa de treball tals com Infojobs, LinkedIn o AngelList. Aquesta plataforma intenta capgirar la visió actual de la cerca de feina: en comptes de fer que l'estudiant busqui una empresa on trobar la seva primera experiència laboral, seran les empreses les que buscaran els estudiants amb més talent i potencial del mercat. La idea de la plataforma és que l'empresa pugui accedir-hi i veure de forma ràpida i senzilla els millors candidats segons les seves necessitats basant-se en les dades obtingudes dels estudiants, les quals se sap que són reals perquè provindran directament de la recollida que es du a terme a la plataforma estudiantil.

1.3 Els objectius

L'objectiu principal del treball és implementar un MPV (Mínim Producte Viable) de la plataforma estudiantil per a poder tirar endavant el projecte en forma de *startup* un cop finalitzada aquesta etapa. Aquest treball, juntament amb el de l'Alan Fusté, se centrarà en el disseny i la implementació d'aquesta plataforma. El Dyhagho Briceño s'encarrega de la part de *devops* que ens proporcionarà un sistema adequat per a la producció i posta en marxa d'aquest projecte.

Els objectius que es van plantejar a l'inici del treball van ser:

- Modelat bàsic de la base de dades (usuaris, graus, assignatures, estudiants, professors, etc.)
- Implementació d'un model de comunicació entre les dues plataformes basat en una API utilitzant GraphQL
- Sistema de notes amb integració de fulls de càlcul per a facilitar la feina dels professors
- Calendari personalitzat segons l'horari i els esdeveniments de cada estudiant
- Repositori de material d'estudi entre graus
- Estadístiques i informes de l'evolució dels estudiants, de les assignatures i dels graus
- Enquestes i qüestionaris amb l'objectiu d'obtenir *feedback* per a millorar les assignatures
- Denúncies anònimes enfocades a prevenir el *bullying* i altres activitats de l'estil

2 L'ESTAT DE L'ART

Tal i com presenta Edutechnica en el seu resum anual de quotes de mercat [2] i veiem en la Figura 2, tot i que Moodle segueix sent el líder mundial en número d'usuaris, en països com els Estats Units existeixen en l'actualitat 3 alternatives a l'hora d'escollir un sistema de gestió de l'aprenentatge (en anglès, *learning management system*, LMS d'aquí en endavant) dels quals n'hi ha dos que destaquen per sobre de la resta. Es presenten a continuació, de més a menys utilitzats, els LMS que més destaquen actualment als Estats Units.

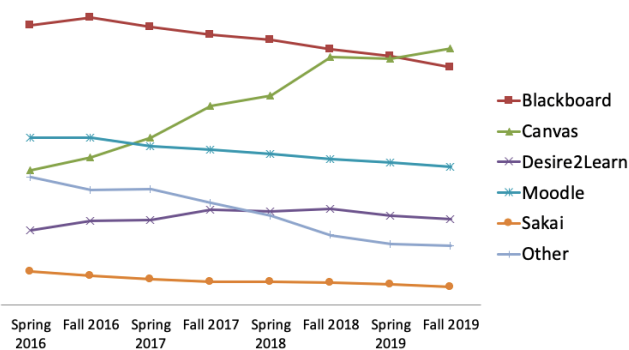


Fig. 2: Quota de mercat dels LMS, 2016-2019

2.1 Canvas

Instructure és propietària del LMS més utilitzat en l'actualitat, Canvas. Ofereix una plataforma *open source* que permet construir tot un servei d'aprenentatge amb un cost gairebé nul (tot i que sembla ser que abandonaran aquest model aviat degut a l'adquisició de l'empresa per part de Thoma Bravo per 2.000 milions de dòlars nord-americans). També n'ofereix una de privada que ells mateixos gestionen i que segueix un model SaaS (*Software as a Service*) utilitzant el

cloud d'Amazon com a base. Va néixer l'any 2008, creada de la mà de dos estudiants de la Brigham Young University. Utilitza Ruby on Rails com a llenguatge principal de desenvolupament i ofereix *plugins* com a eina principal per a ampliar les seves funcionalitats natives.

2.2 Blackboard

Blackboard és una empresa nord-americana fundada l'any 1997 que ofereix molts productes i serveis relacionats amb l'aprenentatge, dels quals en destaca el seu LMS: Blackboard Learn. Aquesta és una eina *open source* dedicada a gestionar l'aprenentatge i el seu contingut amb l'objectiu principal d'oferir moltes solucions *online* per tal de digitalitzar cada cop més l'ensenyament. Va ser el LMS més utilitzat en el seu moment als Estats Units, però l'augment dels errors en el servei i el seu alt cost, que ronda els 1000 euros per usuari, van provocar que molts centres d'ensenyament el deixessin d'utilitzar i adoptessin alternatives més econòmiques com Moodle. Tot i això, segueix sent el segon LMS més utilitzat actualment, just per darrere de Canvas.

2.3 Moodle

Moodle és la plataforma de gestió de coneixement més utilitzada actualment en Espanya amb més de 8.000 plataformes web registrades. Té un total de 178.000.000 d'usuaris repartits per tot el món. Es caracteritza per ser una de les plataformes més ben establertes dins la comunitat estudiantil i per ser completament de codi obert, basant la majoria de les seves característiques en *plugins* o mòduls creats per la comunitat. El fet de ser de codi obert permet crear instal·lacions molt completes de Moodle amb un cost molt baix, per això és un dels LMS més utilitzats. Utilitza PHP, MySQL i Apache com a tecnologies principals, el més que conegut *LAMP stack*. Cal destacar que Moodle no ofereix cap servei de tipus SaaS, pel que obliga a l'usuari a instal·lar la plataforma en el seu propi servidor.

2.4 Smart Campus

Smart Campus (nom provisional) és la proposta que es fa en aquest treball per tal de donar una alternativa moderna a les plataformes vistes amb anterioritat. El que es proposa és una plataforma basada en el *cloud*, oferint un model SaaS, amb l'objectiu principal de millorar l'experiència de l'usuari al tractar amb un LMS. Una de les característiques més importants és l'ús d'intel·ligència artificial per tal d'aconseguir aquest objectiu mitjançant eines que, per exemple, permetin predir la probabilitat que un estudiant abandoni els estudis i quan ho farà. Es veurà més endavant a la secció 6.1.

A més dels objectius citats a la secció 1.3, també s'inclouen d'altres com la realització d'exàmens a través de la plataforma, classes mitjançant vídeo en directe, gestió de *wikis* i bibliografies, gestió del currículum de l'estudiant, *dashboards* per a la direcció i per als professors del centre, gestió de les pràctiques externes, i moltes més. L'objectiu és que la plataforma sigui senzilla d'utilitzar per als usuaris, ja siguin estudiants, professors o els propis administradors, però que alhora sigui suficientment potent i tingui les eines

necessàries per a augmentar el rendiment dels estudiants i permetre als professors tenir control sobre les seves assignatures i ajudar-los també en les seves tasques rutinàries com la introducció de notes o la generació d'informes.

2.5 Les tecnologies

Un dels objectius del projecte des de l'inici ha sigut utilitzar tecnologies modernes que permetin oferir un servei segur i de qualitat. Per això s'han triat tecnologies que són de les més punteres en l'actualitat i amb les quals l'equip es troba més còmode treballant. Aquesta tria no s'ha fet a la lleugera, sinó que hi ha hagut un bon temps d'anàlisi darrere que ha portat al final a triar les tecnologies que s'han cregut més adequades pel projecte en qüestió, tot i que n'existeixen d'altres igual de vàlides però que s'han descartat per varis motius. Es pot veure la tria de tecnologies en la Figura 1.

2.5.1 Pel backend

La principal tecnologia triada pel *backend* ha sigut Python, més concretament el *framework* Django. Django és un *framework* enfocat a la creació de projectes web escalables i segurs, molt fàcil d'aprendre i utilitzar i, sobretot, amb el qual l'equip se sentia més còmode després d'haver-ne provat d'altres. Altres opcions que es van considerar són Node.js, PHP, Java, Go i d'altres opcions igual de vàlides, però finalment Django va ser la que més va convèncer per la senzillesa i la gran comunitat que té.

2.5.2 Pel frontend

Per motius semblants als de Django, s'ha triat React, juntament amb Bootstrap per al CSS, per a implementar la interfície d'usuari de la plataforma. React és un dels *frameworks* de Javascript més utilitzats en l'actualitat, juntament amb Angular i Vue. Tots tres són opcions més que vàlides per a la creació de la part visual de la plataforma, però s'ha acabat triant React per ser més simple i ràpid d'aprendre que no pas Angular, per exemple, però alhora ser més complet i tenir més comunitat que no pas Vue. Per a realitzar l'elecció s'han fet abans proves amb les tres tecnologies per veure les diferències entre elles. Aquestes proves han consistit en la implementació d'una petita web que ofereix un servei molt bàsic de publicació d'articles, suficient per a poder veure com funcionen les tecnologies i fer-ne una tria amb fonaments.

2.5.3 Per l'API

Per l'API es van considerar dues alternatives: HTTP REST i GraphQL. S'ha acabat triant GraphQL per davant de l'altra alternativa per ser una tecnologia més moderna i presentar alguns avantatges com haver d'utilitzar una única URI o poder escollir exactament les dades que es volen, reduint així el trànsit de la xarxa i agilitzant el rendiment de la plataforma. S'ha considerat que per a treballar de forma directa amb les dades i per aquest cas en concret la millor alternativa és GraphQL.

3 LA METODOLOGIA

Els tres membres de l'equip hem seguit el mètode àgil SCRUM amb reunions cada dues setmanes amb els dos tutors per tal de fer un seguiment del treball i assegurar que es va per bon camí. Les reunions s'han realitzat sempre entre els cinc membres, amb els dos tutors jugant el paper de *product owner*, un dels tres alumnes en el paper de *scrum master* (rotacions bisetmanals) i els altres dos com a desenvolupadors. Es va triar aquest mètode perquè és àmpliament utilitzat en la indústria del desenvolupament del software i està enfocat a equips, cosa que afavoreix el desenvolupament del producte. La metodologia de treball s'ha seguit estrictament des de l'inici i ha resultat ser una bona decisió ja que ha permès treballar de forma molt còmoda i també rebre molta retroalimentació per part dels tutors sobre la plataforma, sobre bones pràctiques a l'hora de dur a terme projectes grans i sobre temes més tècnics a l'hora de programar o dissenyar.

El Dyhagho Briceño s'ha encarregat de tota la part de *DevOps* i l'Alan Fusté i jo ens hem ocupat de la part del desenvolupament de les plataformes i l'API que les connectarà i permetrà interactuar amb les dades. En quant a la planificació interna del desenvolupament juntament amb l'Alan de les plataformes cal destacar l'eina Clickup, que és la que s'ha utilitzat per a la gestió dels esprints i les tasques. Ens ha permès treballar de forma fluida, sense interrompre'ns l'un a l'altre i sabent en tot moment què havia de fer cadascú. El repartiment de tasques ha quedat molt clar des d'un inici i ens hem ajudat entre nosaltres en moments de necessitat. En tot moment s'han anat proposant noves solucions, noves tècniques a utilitzar, nous dissenys, noves alternatives, etc. així que ha sigut una etapa de desenvolupament en la que hi ha hagut alguns canvis en la forma de treballar sobre certs temes tècnics i s'ha après molt gràcies a aquesta pluja d'idees. La integració amb la part d'el Dyhagho s'ha deixat gairebé fins el final perquè, tal i com ell mateix explica en el seu treball, primerament s'ha fet un anàlisi de les diferents opcions a escollir en temes de *cloud*, testeig de codi, repositoris de codi, etc. Aquest primer anàlisi ha endarrerit la implementació de les estructures que suportaran les plataformes en un futur, però ha sigut imprescindible per tal de fer una tria tant important com aquesta i que s'agrairà en un futur.

4 EL DESENVOLUPAMENT

4.1 L'inici

Seguint la planificació inicial, es va començar a treballar en la instal·lació dels entorns de desenvolupament de Django i React per al *backend* i el *frontend* respectivament. En paral·lel es va fer un disseny inicial de la base de dades del campus virtual que, tot i que ha canviat i evolucionat molt al llarg del desenvolupament, va servir de base per tal de començar la programació i el testeig. Aquesta fase inicial va consistir també en definir varis protocols a seguir a l'hora de treballar per part dels tres integrants del grup per tal d'obtenir resultats homogenis i evitar problemes inesperats.

4.2 El backend

Un cop els entorns van estar instal·lats i es disposava d'un disseny inicial de la base de dades, es van implementar tots els models de la base de dades (PostgreSQL en aquest cas) i els tests unitaris que l'acompanyen. Addicionalment, es van implementar també totes les funcionalitats de la secció d'administrador relacionades amb els models en qüestió, així com els formularis de Django que permeten validar la informació que s'introduirà a la base de dades. Per acabar aquesta primera fase de programació, es va crear un sistema per a versionar tot el contingut de la base de dades. Aquest sistema de versionat de dades substitueix el sistema d'edició i eliminació de dades de Django, permetent implementar un comportament totalment personalitzat per a aquestes dues accions sobre qualsevol entrada de la base de dades. S'explicarà més endavant en la secció 5.1.1.

Amb la base ja muntada, es va començar la implementació d'una API utilitzant GraphQL que permetrà interactuar amb els models anteriorment mencionats. La versió més bàsica d'aquesta API està ja completa, però encara està en estat de testeig, així que encara no es pot donar per acabada aquesta primera versió, però s'està treballant actualment per a finalitzar-ho contra abans millor. Es va escollir GraphQL com a tecnologia per a desenvolupar l'API i les connexions que l'envolten (utilitzant Graphene al *backend* i Apollo al *frontend*) perquè és una tecnologia moderna que s'adapta a les necessitats de la plataforma millor que la tradicional API REST. GraphQL permet crear peticions només amb les dades estrictament necessàries, afavorint així el rendiment i millorant l'experiència de l'usuari, que és un dels objectius principals de la plataforma. Es va triar aquesta tecnologia també pensant de cara a que s'han proposat diverses solucions o millores per la plataforma utilitzant bases de dades orientades a grafs, tecnologia que treballa molt bé amb GraphQL.

4.3 El frontend

Un cop finalitzada la implementació de la base del *backend* es va començar el disseny de la interfície i l'experiència d'usuari (UI/UX). Es va utilitzar Figma com a eina de disseny col·laborativa per a realitzar totes les tasques de disseny que es van planificar. Figma ens va permetre treballar de forma molt semblant a com programaríem més endavant el *frontend*, ja que utilitza un sistema de components similar al de React que ens va facilitar molt la feina a l'hora d'implementar el disseny. En un inici es van dissenyar els components bàsics que permetrien més tard construir la resta de la plataforma de forma consistent, coherent i còmoda. Es va també triar la paleta de colors i un seguit de tipografies a utilitzar en la plataforma que, tot i haver patit alguns canvis, ha acabat de forma molt semblant a la primera versió, amb els colors taronja i blau com a principals i *Raleway* com a tipografia principal. Per finalitzar, l'etapa més breu va consistir en la implementació del *frontend* utilitzant React i GraphQL. React és una tecnologia moderna (2013) propietat de Facebook que ofereix una metodologia de programació d'interfícies d'usuari basada en components que ha aportat molta velocitat i facilitat a l'hora de programar el *frontend*. Aquesta va ser l'etapa més breu i, a més, va requerir un temps

inicial d'aprenentatge i de pràctica per a poder acabar amb un bon resultat que inclogués codi que seguís les bones pràctiques del llenguatge per així disposar d'una base per a seguir programant i acabar amb un codi net i escalable.

Cal destacar que durant tota l'etapa de desenvolupament s'ha dedicat molt temps i recursos a fer que la plataforma sigui el més segura possible. Un dels principals objectius des de l'inici del projecte ha sigut aprendre el màxim possible sobre seguretat a la web per a poder acabar amb un servei segur i que els usuaris no pateixin per les seves dades. S'ha dedicat molt temps a consultar amb professionals del sector i llegir articles [3] [4] per a assegurar que no s'hagi comès cap error crític de seguretat i que s'han seguit sempre les millors pràctiques i que s'han implementat les solucions més segures i actuals per tal de no tenir problemes en un futur.

5 ELS RESULTATS

5.1 Del backend

Els resultats aconseguits al *backend* han sigut estrictament els que es tenien planificat des d'un principi. Ha sigut la part on s'hi ha dedicat més temps i en la qual s'han aconseguit més i millors resultats.

5.1.1 Els models

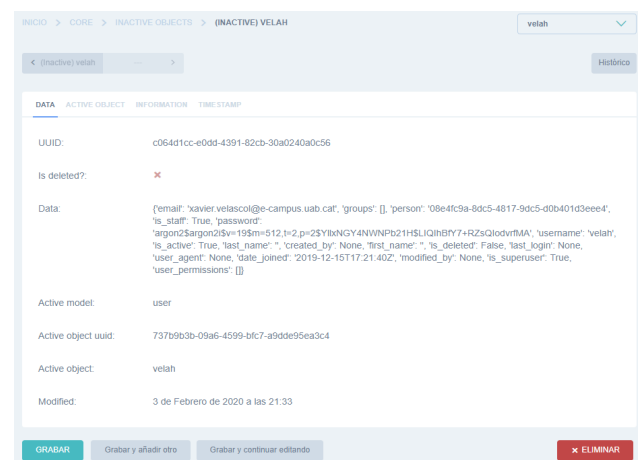


Fig. 3: Sistema de versionat de dades

La base principal de la plataforma és el disseny que s'ha fet de la base de dades i la seva implementació en forma de models de Django. S'ha dedicat molt temps a fer un disseny que permeti treballar amb el màxim tipus d'institucions possibles: des de centres petits d'educació com acadèmies o, fins i tot, professors particulars, fins als centres de docència amb més estudiants, com les universitats. Tots els continguts de la plataforma són categoritzables, és a dir, que es poden generar categories de forma dinàmica per a que els usuaris agrupin els continguts de la forma que ho necessitin. Existeix la possibilitat de, per exemple, categoritzar els grups d'estudiants per saber si són grups de classe o grups de pràctiques o, també, categoritzar les assignatures i els seus continguts per a agrupar-les segons les necessitats del centre. S'ha intentat

fer que tot el contingut sigui el menys restrictiu possible fent, per exemple, un model general d'activitats on una activitat pot ser un examen, una pràctica, una classe, o el que l'usuari desitgi.

Un dels punts a destacar és que s'ha dotat a la base de dades d'un sistema de versionat que permet guardar un històric amb totes les modificacions que s'han realitzat sobre qualsevol dada de l'aplicació. En un principi, aquestes dades històriques es guarden en format JSON dins la pròpia base de dades, però s'està estudiant si és la millor i més òptima forma de fer-ho. Aquest sistema de versionat, que també guarda la data (precisió de segons) en la qual s'ha modificat i qui ho ha fet, permet tenir control total sobre l'activitat a la plataforma i evitar així possibles problemes amb els usuaris, recuperar continguts antics en cas d'errors humans, etc. La Figura 3 mostra una part de les dades que es guarden al generar una nova versió d'un objecte de dades.

També cal destacar que, juntament al sistema de versionat s'ha d'implementat també un sistema d'esborrat lògic, que substitueix l'esborrat estàndard on es destrueixen les dades de la base de dades per un esborrat que únicament desactiva aquelles dades sense eliminar-les d'enlloc. Això permet que, quan s'esborri un objecte de dades, en comptes d'esborrar-se es desactivi i segueixi estant disponible per si es necessita en un futur.

5.1.2 L'administrador

Django proporciona les eines necessàries per a implementar un administrador bàsic que permet realitzar totes les accions de superusuari que siguin necessàries sobre la plataforma. S'han aprofitat aquestes eines per a fer un sistema més avançat, bastant personalitzat al que necessita aquesta plataforma. Per cada model existeix un llistat de totes les seves dades on s'hi pot filtrar, buscar, crear-ne de noves, editar-ne, etc. En tot moment es pot veure els identificadors de cada objecte de dades, la data de l'última modificació i qui ho va fer, la data de creació i qui ho va fer, totes les seves versions generades pel sistema de versionat, camps per editar totes les dades, l'opció d'activar o desactivar l'objecte en qüestió, i molt més.

L'administrador és una de les eines més importants de la plataforma. Permet treballar amb les dades de forma molt còmoda (la Figura 4 ens en mostra una petita part) i permet fer tot el necessari sobre la plataforma. S'està treballant encara en ampliar-lo i permetre la importació d'arxius de dades, la visió de totes les relacions entre els models i les seves dades, i d'altres eines que es creu que són interessants i permetran tenir complet control sobre la plataforma i també agilitzar el desenvolupament i el testeig.

5.1.3 L'API

L'eina que permet la comunicació entre el client i el servidor és l'API. S'ha desenvolupat una API basada en GraphQL que permet realitzar operacions bàsiques (lectura, escriptura, edició i esborrat) sobre qualsevol dada que existeixi dins la base de dades. S'està treballant en ampliar aquesta API per a que permeti realitzar operacions més complicades perquè són necessàries a l'hora d'implementar

The screenshot shows the Django admin interface for editing an 'ACADEMIC DEGREE' object. The breadcrumb trail at the top reads: INICIO > DEGREES > ACADEMIC DEGREES > GRAU EN ENGINYERIA I... The user 'velah' is logged in. The form has tabs for 'ACADEMIC DEGREE', 'INFORMATION', and 'TIME STAMP'. The 'ACADEMIC DEGREE' tab is active, showing the following fields:

- Name: grau-en-enginyeria-informatica-mencio
- Verbose name: Grau en Enginyeria Informàtica (Menció)
- Type: Degree (with add, edit, and delete icons)
- Academic degree nature: Enginyeria i Arquitectura (Tècniques)
- Institution: Universitat Autònoma de Barcelona (with add, edit, and delete icons)

At the bottom, there are four buttons: 'GRABAR' (green), 'Grabar y añadir otro' (grey), 'Grabar y continuar editando' (grey), and 'ELIMINAR' (red).

Fig. 4: Edició d'un objecte en l'administrador de Django

la interfície d'usuari. S'han creat consultes com "Quines són les entregues pendents de l'estudiant?", per exemple, per tal de poder-les mostrar després al client.

L'accés a l'API és completament privat, és a dir, es requereix d'un *token* d'autenticació per tal de poder accedir a les dades. Ara mateix no existeix restricció en les operacions amb les dades respecte l'usuari que les fa, és a dir, que qualsevol usuari pot modificar qualsevol dada de l'aplicació. Això, com és obvi, és una característica no desitjable que ja s'està treballant per arreglar, però que no s'ha pogut acabar a temps per a aquest treball.

5.2 El frontend

Els resultats del *frontend* han consistit en una implementació molt bàsica de les primeres pantalles visibles de la plataforma ja que és la part que menys s'ha pogut treballar perquè ha coincidit la seva implementació amb l'època final del treball on s'han ajuntat molts factors externs i han impedit un desenvolupament ràpid i ininterromput.

5.2.1 El disseny

S'ha realitzat el disseny inicial de la majoria de components bàsics de la interfície d'usuari. Això inclou la paleta de colors, les tipografies, els botons, els contenidors de dades, els títols, les barres de menú, els formularis, i molts més components. Tots aquests components ens han servit per a començar també a dissenyar pantalles amb funcionalitats definides de forma ràpid i senzilla, fent a més que tot el disseny sigui coherent en tota la plataforma. Donat que l'equip no té estudis ni gaire experiència en aquest camp pot ser que el resultat no sigui el millor, però sempre s'està a temps de modificar-ho, cosa senzilla perquè s'utilitza un sistema de components on els canvis sobre un component es propaguen per tota la plataforma sense gaire esforç.

Per a aconseguir tot això s'ha utilitzat Figma, una eina col·laborativa de disseny d'interfícies d'usuari i prototipatge molt utilitzada per la comunitat de dissenyadors. Incorpora el sistema de components que ja hem mencionat, que ha ajudat moltíssim a l'hora d'implementar aquests dissenys en React. La Figura 5 mostra un exemple de les pantalles que s'han dissenyat utilitzant aquesta eina.

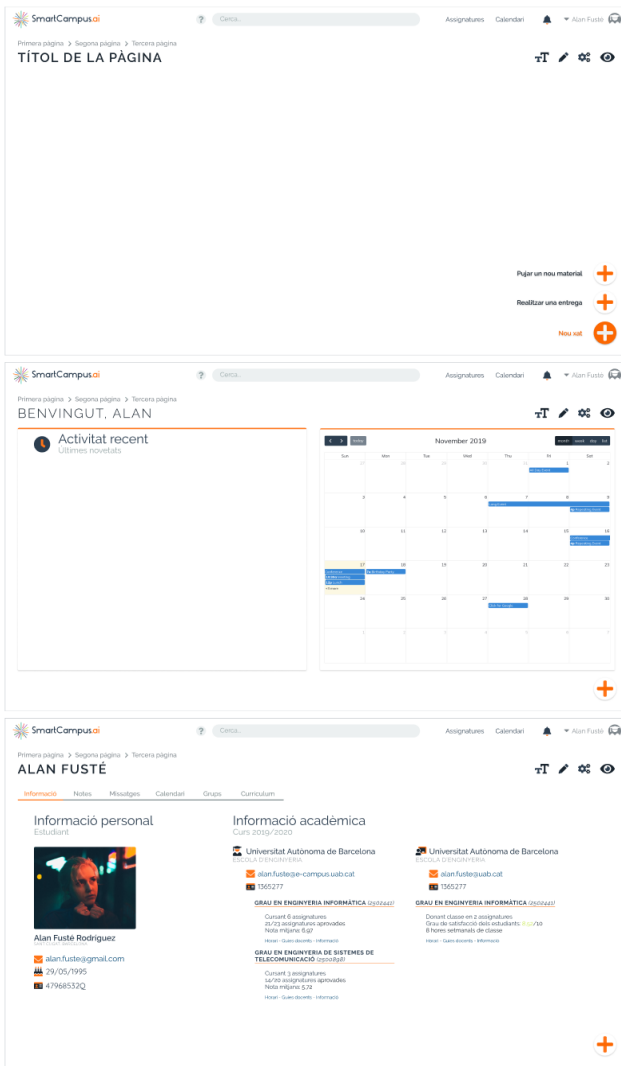


Fig. 5: Disseny de *mockups* utilitzant Figma

5.2.2 Els components

S’ha utilitzat React per a la implementació dels components. El que s’ha fet és utilitzar els components prèviament dissenyats en Figma com a guia per tal d’implementar-los dins de React, incloent-hi tota la lògica que en necessités cada un d’ells. Per exemple, les opcions de la barra de navegació mostren un desplegable quan es passa el ratolí per sobre seu. La reutilització total i la propagació dels canvis d’aquests components són els elements clau que permeten construir pàgines a un ritme molt elevat i poder realitzar-hi canvis després sense gaire esforç. La Figura 6 mostra un exemple de la implementació dels diferents elements de tipus carta que s’utilitzen a la plataforma, que és un dels més freqüentment reutilitzats.

A partir de tots aquests components s’ha implementat una pantalla inicial per a l’usuari on veu un calendari dels seus pròxims esdeveniments, ja siguin exàmens, entregues, pràctiques, etc. que es mostra al costat d’un resum de l’activitat recent de l’usuari i tot el contingut acadèmic de les seves assignatures, de la seva facultat, etc. La plataforma també disposa actualment d’un perfil on l’usuari/a veu un resum de les seves dades, tant personals com acadèmiques. A part del perfil, s’ha implementat una solució basada en

una finestra modal per a poder realitzar accions importants des de qualsevol lloc de la plataforma web. Ara mateix, aquesta solució permet realitzar entregues des de qualsevol part de la web, ja sigui la memòria d’una pràctica, un examen fet en línia o un justificant d’absència.

S’han implementat també uns components base que encapsulen els elements nadius de HTML que requereixin elements d’accessibilitat per persones amb qualsevol tipus de discapacitat. El que s’ha fet ha sigut encapsular elements com les imatges, les quals requereixen d’un text alternatiu que serà utilitzat pels lectors de pàgines per a persones invidents, en components de React que t’obliguen a introduir aquestes opcions d’accessibilitat, com el text alternatiu en aquest cas. L’ús d’aquests components assegurarà que la plataforma sigui el més accessible possible i que no hi hagi ni un sol element que pugui causar problemes amb aquestes persones amb necessitats diferents.

5.2.3 La integració amb el *backend*

A part del disseny dels components i pantalles i la creació dels mockups corresponents, també s’ha implementat la integració amb l’API que ofereix el servidor de Django. Com ja s’ha comentat, l’API utilitza la tecnologia GraphQL, cosa que permet que les consultes que es realitzen des de React siguin molt específiques i es consultin únicament les dades estrictament necessàries. Per exemple, es pot fer una consulta que únicament retorni la data de naixement d’un estudiant, en comptes de totes les dades de l’estudiant com passaria en una API REST convencional basada en peticions HTTP.

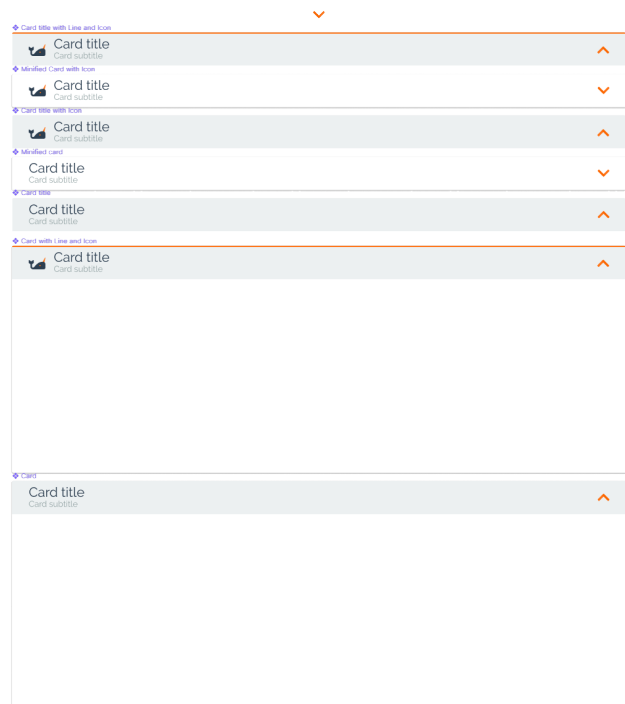


Fig. 6: Components implementats en React

5.3 La seguretat

Un dels apartats on més èmfasi s'hi ha posat durant el desenvolupament del treball és en la seguretat. S'ha dedicat molt temps a estudiar les millors pràctiques a l'hora de tractar certs temes de seguretat a la web i s'han intentat implementar de la millor forma possible, tot i que Django és una tecnologia que té com a pilar fonamental la seguretat, així que ajuda molt i treu molta feina al desenvolupador.

Per començar, des del primer moment s'ha assegurat que al repositori de codi no hi hagi dades sensibles com claus privades, per exemple. Django utilitza una clau secreta per a moltes tasques internes i és diferent per cada projecte, així que no pot ser revelada al públic. Aquest és només un exemple de totes les dades sensibles que s'han tret del codi, externalitzant-les a variables d'entorn en la seva majoria.

A l'hora de programar s'han implementat molts controls de seguretat i cohesió de dades. Encara no estan tots implementats, però hi ha controls que impedeixen que un alumne cursi una assignatura que no pertanyi al seu grau, o que un usuari qualsevol modifiqui les dades d'un centre, per exemple. Existeixen moltíssims d'aquests controls i s'acabaran implementant tots els possibles, ja que són molt necessaris per a que la plataforma no presenti errors quan estigui en funcionament i tingui molts usuaris.

Com s'ha comentat ja abans, l'API no és pública, sinó que requereix d'un *token* d'autenticació per a poder consumir-la. Aquest token només s'entrega als usuaris que inicien sessió a l'aplicació correctament. El token es guarda en el navegador del client i s'utilitza en totes les peticions de GraphQL que es realitzin, ja que sinó Django no permet consumir l'API. Aquesta API sí que té una part pública, i és el sistema d'autenticació al qual tothom ha de poder accedir inicialment per a obtenir el *token* d'autenticació que permetrà després consumir la part privada de l'API. S'han fet moltes iteracions sobre el model d'autenticació entre el client i el servidor i, tot i que encara es creu que existeixen millors alternatives, s'ha acabat implementant una autenticació basada en JWT (*JSON Web Token* en anglès) [5]. El JWT és un *token* d'autenticació que es divideix en 3 parts: la capçalera, que conté dades referents a les operacions criptogràfiques que s'han aplicat sobre el cos del *token*, les dades, i la signatura, que permet verificar que les dades són les que l'emissor originalment ha enviat. Actualment s'estan investigant alternatives més segures, com PASETO [4], ja que existeixen varis problemes amb aquest estàndard i tots els de la família JOSE [3].

6 LES CONCLUSIONS

En general, el resultat obtingut ha sigut inferior al que s'esperava o es plantejava en un principi, que era la implementació d'un MPV de la plataforma estudiantil. La planificació inicial ja tenia en compte que podrien sorgir dificultats o retards inesperats, però aquests han sigut molts i han aparegut en els pitjors moments. De cara al final del desenvolupament la càrrega de treball (tant externa com del propi TFG) ha sigut força més gran de l'esperada i ha fet que els resultats no hagin sigut els que s'esperaven

tenir al final. Dit això, cal remarcar que s'està molt a prop d'aconseguir l'objectiu proposat, així que el resultat, tot i no haver sigut tan bo com s'esperava en un principi, ha sigut suficientment satisfactori. Cal tenir en compte que l'objectiu es va plantejar tenint en compte més hores de treball que les que estrictament es marquen com a recomanades per a un TFG.

Tot i així, s'ha de dir que s'ha fet una molt bona feina i que tot el que s'ha acabat implementat s'ha fet seguint les millors pràctiques i sempre s'ha treballat segons el que s'ha après durant aquests gairebé cinc anys de grau. Ja que no s'ha pogut acabar amb tota la feina planificada a l'inici, com a mínim sí que s'ha aconseguit tenir una base molt sòlida sobre la qual és molt fàcil treballar i permetrà avançar a molt bon ritme quan es disposi de temps per a fer-ho. S'ha acabat considerant una molt bona decisió el fet d'haver dedicat tant de temps a dissenyar totes les parts de la plataforma abans de començar la seva implementació.

Ara per ara encara és difícil treure conclusions en l'estat en el que es troba el projecte en general, ja que fins ara el que s'ha fet és dissenyar i construir la base de codi de la plataforma per, a partir d'ara, començar ja a implementar funcionalitats de forma còmoda i ràpida. Aquesta feina de disseny inicial ha implicat dedicar moltes hores de l'equip a proposar idees i provar diferents solucions tots junts, cosa que ens ha permès arribar a, segurament, millors solucions que no pas si fos un projecte individual. De moment els resultats estan sent satisfactoris i el projecte presenta bones perspectives pel futur.

En referència al TFG concretament, el que més s'ha de destacar és el fet d'haver-lo realitzat de forma conjunta entre tres estudiants. Aquest fet ha permès ajudar-nos entre nosaltres en tot moment i arribar així a resultats molt més satisfactoris que no pas si s'hagués fet de forma individual. També ha sigut un fet diferencial l'elecció del tutor, que ja va ser triat per la seva bona relació amb el món del desenvolupament web i un tracte humà excel·lent. Aquest i molts altres detalls han fet que hagi sigut molt còmode treballar en aquest TFG i que haguem assolit el resultat més important, que és obtenir coneixement sobre el món del desenvolupament web i sobre el disseny i gestió de grans plataformes o serveis.

Pel que fa a la programació, no s'han trobat problemes massa greus ni complicacions que hagin requerit d'una gran inversió de temps per a solucionar-les. Bàsicament, els únics problemes que s'han tingut han sigut els que s'han comentat abans sobre el *frontend*, sobretot en el disseny d'interfícies i d'experiència d'usuari. Això pot ser degut a la falta de preparació que l'equip té en aquests temes degut al poc temps dedicat a estudiar-los i a aprendre sobre ells i sobre les tecnologies que els envolten. Al final s'han pogut resoldre tots els problemes que han aparegut sense gaire complicació, però serà necessari revisar tot el que s'ha fet fins ara per comprovar que realment la implementació és correcta i no existeixen grans errors causats per desconeixement o falta d'experiència.

Com s'ha comentat abans, l'objectiu inicial era acabar el treball amb un MPV de la plataforma que s'està implemen-

tant. Encara que aquest objectiu no s'ha assolit del tot, la plataforma es troba en un estat molt proper al que es va planificar en un inici. Ja es pot començar a interactuar amb la plataforma i es pot començar a veure una part important del nucli de l'arquitectura del que serà finalment tot el servei web. L'estat actual de la plataforma és el resultat de moltes setmanes de prova i error, de testeig i d'aprenentatge, així que d'aquí en endavant el desenvolupament anirà a molt millor ritme.

6.1 Les línies futures de treball

La línia de treball més immediata és el TFG del Grau en Sistemes de Telecomunicació. Es realitzarà també en grup (amb els mateixos integrants) i serà una continuació d'aquest. Aquest segon TFG estarà enfocat en utilitzar *machine learning* per a millorar la plataforma estudiantil i proveir d'informació rellevant i de qualitat a la plataforma de *matching*. Personalment m'encarregaré de la creació d'un algoritme de predicció d'abandonament dels estudiants utilitzant les dades recollides per la plataforma. L'objectiu és proveir a la universitat una eina per a poder actuar davant situacions crítiques en les que l'estudiant sembla que deixarà els estudis, sigui quina sigui la causa, abans que sigui massa tard. També es podrà utilitzar per a treure estadístiques relacionades amb l'abandonament en diferents graus, segons l'edat de l'estudiant, etc. Cal recalcar que, mentre es realitzi aquest segon treball, se seguirà treballant també en ampliar i millorar tot el que s'ha fet durant aquest, ja que encara queden moltes funcionalitats per implementar i arribar a tenir una plataforma funcional.

La segona línia de treball és a més llarg termini i consisteix en la creació d'una *startup* que englobi les dues plataformes i tot el que les envolta per tal de poder donar un servei professional i de qualitat. La idea és crear una empresa al finalitzar el segon TFG amb l'objectiu de millorar i professionalitzar les plataformes. L'objectiu és crear plataformes globals, que es pugin utilitzar en tot el món sense problema, i que sempre tinguin com a fi la millora de la qualitat de l'estudi i de la cerca de talent, és a dir, que posi sempre per davant la millora de la societat en comptes del benefici propi. L'empresa es construirà amb aquest mateix equip com a base i, en el cas que hagi de créixer, s'intentarà sempre construir un equip multicultural i que busqui la paritat de gènere.

ELS AGRAÏMENTS

En primer lloc m'agradaria agrair als meus companys, Alan i Dyhagho, tot el temps i esforç que han dedicat a que aquest projecte surti endavant. També m'agradaria agrair-los el fet d'haver confiat en mi des del primer moment per tal d'acompanyar-los en aquesta aventura.

Agrair també al meu tutor, el Rubén, per haver-nos ajudat en tot moment, fins i tot abans de començar el TFG, a fer possible tot el projecte. Gràcies a ell hem triat les tecnologies, hem dissenyat i redissenyat les plataformes, hem afegit noves funcionalitats i n'hem repensat d'altres, hem llegit molts articles tècnics i, el més important, hem gaudit i hem après moltíssim fent aquest treball.

Parlant de professors, agrair també als professors i professores del dEIC la seva feina i el seu tracte humà amb els alumnes.

Encara dins de l'entorn de la nostra facultat, agrair als meus companys de grau (Alan, Dyhagho, Roger, Jordi, Lorena i els Marcs), que em van adoptar dins el seu grup quan em van veure totalment perdut. Si no fos per ells segurament hagués perdut les ganes d'anar a classe ben aviat.

Per acabar, m'agradaria agrair a la meua família l'educació i els valors que m'ha transmès cada membre que la forma. He après moltíssim de cada un d'ells durant tota la meua vida i és gràcies a tot això que avui sóc qui sóc i faig el que faig.

REFERÈNCIES

- [1] Maite Sáenz. "¿Cuánto cuesta el mal reclutamiento?". Internet: <https://www.observatoriorh.com/seleccion/cuanto-cuesta-el-mal-reclutamiento.html> [1 Feb. 2020].
- [2] Edutechnica. "7th Annual LMS Data Update". Internet: <https://edutechnica.com/2019/10/07/7th-annual-lms-data-update/> [25 Jan. 2020].
- [3] Scott Arciszewski. "No Way, JOSE! Javascript Object Signing and Encryption is a Bad Standard That Everyone Should Avoid". Internet: <https://paragonie.com/blog/2017/03/jwt-json-web-tokens-is-bad-standard-that-everyone-should-avoid>, Oct.25, 2000 [1 Feb. 2020].
- [4] Steven Haussmann, Scott Arciszewski. "PASETO: Platform-Agnostic SEcurity TOkens". Internet: <https://tools.ietf.org/html/draft-paragon-paseto-rfc-00>, 19 Abr, 2018 [6 Feb. 2020].
- [5] Michael B. Jones, John Bradley, Nat Sakimura. "RFC 7519: JSON Web Token (JWT)". Internet: <https://tools.ietf.org/html/rfc7519>, Maig, 2015 [6 Feb. 2020].