

Treball final de grau

Estudi: Grau en Enginyeria Informàtica

Títol: Procediments de treball cooperatiu i avaluació en una plataforma acadèmica online.

Document: Memòria

Alumne: David Crous Mayné

Tutor: Dr. Joan Batlle Grabulosa
Departament: Arquitectura i Tecnologia de Computadors
Àrea: ATC

Convocatòria (Setembre/2016)

Índex

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Introducció i objectius | 6 |
| 1.1 | Introducció | 6 |
| 1.2 | Objectius | 7 |
| 1.3 | Requeriments bàsics | 8 |
| 1.4 | Seccions del desenvolupament | 8 |
| 2. | Estat de l'art | 10 |
| 2.1 | Aprenentatge virtual..... | 10 |
| 2.2 | Història dels MOOC..... | 11 |
| 2.3 | Aprenentatge cooperatiu i col·laboratiu..... | 13 |
| 2.4 | Estat de l'art de les plataformes virtuals educatives | 13 |
| 2.4.1 | Moodle | 14 |
| 2.4.2 | Edmodo | 15 |
| 2.4.3 | Blackboard..... | 15 |
| 2.4.3.1 | Blackboard Learn | 16 |
| 2.4.3.2 | Blackboard Collaborate..... | 16 |
| 2.4.3.3 | Blackboard Connect, Mobile i Analytics | 17 |
| 2.4.4 | Miríada | 17 |
| 2.4.5 | Coursera | 18 |
| 2.4.6 | Snappet | 19 |
| 2.4.7 | ACME..... | 19 |
| 2.4.8 | Unigrades | 21 |
| 3. | Requeriments de l'aplicació..... | 24 |
| 3.1 | Requeriments funcionals | 26 |
| 3.1.1 | Nous materials des del rol de professor | 26 |
| 3.1.2 | Nou model d'exercici: comentari | 27 |
| 3.1.3 | Correccions entre companys | 27 |
| 3.1.4 | Nou model d'exercici: model d'enquesta | 28 |
| 3.1.5 | Nou model d'exercici: desplegable aleatoris..... | 29 |
| 3.2 | Requeriments no funcionals..... | 30 |
| 3.2.1 | Nou disseny per el mòdul de creació d'exercicis..... | 30 |
| 3.2.2 | Habilitar editor per la introducció de textos..... | 30 |
| 3.2.3 | Usabilitat | 31 |

| | | |
|-------|--|----|
| 3.2.4 | Rendiment..... | 31 |
| 3.2.5 | Seguretat..... | 31 |
| 4. | Eines informàtiques i metodologia del desenvolupament..... | 33 |
| 4.1 | Eines utilitzades..... | 33 |
| 4.1.1 | Navegadors web..... | 33 |
| 4.1.2 | Transferència d'arxius: FileZilla..... | 33 |
| 4.1.3 | IDE: NetBeans..... | 34 |
| 4.1.4 | VirtualBox..... | 34 |
| 4.1.5 | Dissenys UML: StarUML..... | 34 |
| 4.2 | Llenguatges..... | 35 |
| 4.2.1 | HTML..... | 35 |
| 4.2.2 | CSS..... | 35 |
| 4.2.3 | PHP..... | 36 |
| 4.2.4 | JavaScript..... | 36 |
| 4.2.5 | JQuery..... | 37 |
| 4.2.6 | Llenguatge Unificat de Modelat..... | 37 |
| 5. | Anàlisi de l'aplicació i decisions..... | 38 |
| 5.1 | Nous materials des del rol de professor..... | 38 |
| 5.2 | Model de comentari..... | 40 |
| 5.3 | Correccions entre companys..... | 44 |
| 5.4 | Model d'enquesta..... | 52 |
| 5.5 | Model de desplegable aleatori..... | 55 |
| 5.6 | Nou disseny per el mòdul de creació d'exercicis..... | 56 |
| 5.7 | Habilitar editor per la introducció de textos..... | 57 |
| 5.8 | Seguretat..... | 59 |
| 5.9 | Usabilitat i rendiment..... | 61 |
| 6. | Fase de test i realimentació..... | 62 |
| 6.1 | Recuperació de contrasenya..... | 62 |
| 6.2 | Disseny d'exercicis de prova..... | 63 |
| 6.3 | Accés no desitjat des de l'usuari de prova..... | 64 |
| 6.4 | Llistar problemes..... | 65 |
| 6.5 | Disseny en mòduls de gestió d'exercicis..... | 66 |
| 6.6 | Presentació d'exercicis a la plataforma..... | 67 |

| | | |
|------|---|-----|
| 6.7 | Guardar problemes | 67 |
| 6.8 | Mostrar informe dels alumnes | 69 |
| 6.9 | Llistar assignatures | 72 |
| 7. | Implantació i resultats | 73 |
| 7.1 | Nous materials des del rol de professor | 73 |
| 7.2 | Model de comentari | 76 |
| 7.3 | Correccions entre companys | 81 |
| 7.4 | Model d'enquesta | 84 |
| 7.5 | Model de desplegable aleatori | 87 |
| 7.6 | Habilitar editor per la introducció de textos | 88 |
| 8. | Conclusions | 90 |
| 9. | Treball futur | 92 |
| 10. | Bibliografia | 95 |
| 11. | Índex de figures, fitxes de casos d'ús i taules | 97 |
| 11.1 | Índex de figures | 97 |
| 11.2 | Índex de fitxes de cas d'ús | 99 |
| 11.3 | Índex de taules | 99 |
| 12. | Agraïments | 100 |

1. Introducció i objectius

1.1 Introducció

L'any 2014 el departament d'Arquitectura i Tecnologia de Computadors de la Universitat de Girona va aconseguir una de les ajudes per a la creació d'un curs MOOC (Massive Open Online Course), el qual va ser posat en línia mitjançant la plataforma Unigrades, creada per professorat del departament. Els MOOCs són cursos de formació a distància que han adquirit una gran importància els darrers anys en el món estudiantil.

La posta en marxa del MOOC Digital Electronics va posar en evidència les mancances de la plataforma Unigrades, especialment en aspectes de treball cooperatiu i avaluació continuada. Val a dir que aquestes prestacions no estan tampoc ben resoltes en les plataformes existents més estandarditzades, per la qual cosa es va proposar el desenvolupament d'un programari orientat a resoldre aquestes mancances de manera efectiva, sobretot a l'hora d'avaluar el treball cooperatiu.

Avui en dia Internet ja proporciona un ventall d'eines educatives per permetre a professors, universitats i escoles compartir coneixement. L'aprenentatge virtual o en línia conegut com a e-learning ha permès evolucionar el sistema d'aprenentatge i s'ha convertit en el precursor de les plataformes virtuals. Però quan parlem de treball cooperatiu sempre xoquem amb el problema de com garantir l'avaluació individual dels estudiants. Els intents per posar filtres i restriccions només acaben perjudicant els bons estudiants, per la qual cosa nosaltres agafarem com a referència la filosofia dels països anglosaxons. Aquests tenen molt interioritzat el sistema d'avaluació per "codi d'honor", que obliga als estudiants a ser honrats amb la institució que els avalua i també amb ells mateixos. S'aplica amb l'objectiu d'establir i mantenir uns estàndards en el treball acadèmic a partir d'un conjunt de normes o principis ètics que sorgeixen de la comunitat estudiantil. Conté també un conjunt de sancions que poden ser aplicades si es descobreix la violació del codi per part d'alguna persona. Aquest codi es basa en la premissa que l'honor d'una persona és el seu atribut més preuat i es considera que és necessari en una comunitat que es dedica a l'aprenentatge per poder prosperar amb respecte i harmonia. L'objectiu és que els estudiants i professors gaudeixin

d'una llibertat que d'altra manera no podrien tenir i a canvi, tenen la responsabilitat de comportar-se de manera que no s'incompleixi cap de les normes que afecten negativament a la comunitat. Alguns exemples podrien ser els actes de mentir, robar o fer trampa [1]. Moltes universitats, instituts i col·legis d' arreu del món han adoptat aquest sistema, tot i que per exemple en el nostre país no és l'habitual.

1.2 Objectius

El treball ha de desenvolupar les eines necessàries que permetin fer un seguiment del treball cooperatiu i una avaluació individual senzilla i eficaç per part del professorat. Ens caldrà trobar un equilibri entre les prestacions que necessitem i la complexitat en les solucions proposades. Les eines complexes de gestionar no són efectives, per la qual cosa sovint són abandonades pel professorat que les utilitza. Així doncs, per dur a terme aquest desenvolupament serà necessària la creació de nous mòduls que satisfacin totes les necessitats del professorat, però que tinguin una gestió agradable i senzilla.

Al llarg del treball aprofundirem en aquests conceptes a més dels coneixements necessaris per realitzar-lo, tals com llenguatges de bases de dades i programació, ja que la plataforma utilitza una base de dades en MySQL i està programada en PHP, HTML, CSS, JavaScript amb la utilització d'AJAX i XML.

Caldrà també pensar en les futures tasques de manteniment del programari i en facilitar la seva escalabilitat. Per tant, serà condició imprescindible la preparació d'una documentació adequada que faciliti el desenvolupament de tasques futures, a més de ser comprensible per altres programadors. La intel·ligibilitat del codi proporciona un important estalvi de temps en el cas d'haver de realitzar modificacions, per la qual cosa és segurament una de les característiques més ben valorats en una aplicació acabada.

1.3 Requeriments bàsics

Les prestacions fonamentals que haurà de tenir l'aplicació són:

- L'estudiant ha de poder realitzar les proves a distància mitjançant el "codi d'honor".
- Contemplar la figura d'alumne col·laborador.
- Modificar i gestionar un mòdul administratiu que permeti el desenvolupament d'enquestes i notes finals d'avaluació, agrupant les diferents activitats avaluables realitzades per els estudiants.
- Un rol de professor amb uns permisos per poder gestionar els continguts de les assignatures que imparteixi.
- Ampliar les tipologies d'exercicis que ofereix la plataforma de manera que hi hagi més diversitat a l'hora de crear activitats i materials que s'ofereixen als alumnes, en funció de les necessitats dels diferents estudis.

En el procés d'implementació de l'aplicació segurament caldrà ampliar o modificar els requeriments per poder satisfer algunes necessitats que es poden no haver previst des de bon principi. Per això es mirarà de seguir una programació modular, dividint així el programa en seccions per poder-lo fer més llegible i manejable.

1.4 Seccions del desenvolupament

El projecte es divideix en diverses parts que podem sintetitzar de la següent manera:

- En primer lloc es presenta un estudi de l'estat de l'art de plataformes acadèmiques que disposen de mòduls de treball cooperatiu, de manera que no calgui reinventar allò que funciona i es pugui millorar allò que és millorable o no ha estat contemplat. No cal dir com n'és de fonamental conèixer els desenvolupaments més moderns realitzats

que ja han estat provats, aollits i acceptats en el camp de plataformes per l'avaluació dels cursos online.

Un cop fets els estudis i anàlisis necessaris, passarem a les parts pràctiques del treball que inclouen implantació i treballs més tècnics.

- Es descriuran en detall els requeriments que volem que compleixi l'aplicació, i ens centrarem en els requisits funcionals i no funcionals dels que consta el projecte.
- Explicarem les eines informàtiques i metodologia que utilitzarem per el desenvolupament de l'aplicació.
- A continuació farem un estudi detingut sobre les decisions preses al llarg de la implementació de l'aplicació, seguit d'una anàlisi sobre la fase de tests i realimentació.
- Finalment, tractarem la implantació i resultats, seguit de les conclusions i les possibilitats de seguir-hi treballant en el futur.

2. Estat de l'art

La bondat de tot projecte és acabar fent una aportació teòrica o tècnica que millori prestacions o funcions en referència en d'altres existents. Per saber que anem pel bon camí és fonamental per tant saber què fan els altres i veure on el nostre treball hi pot incidir en positiu. El fet d'analitzar què s'ha fet en el camp en el qual treballem es coneix com l'estat de l'art i constitueix el punt de partida de qualsevol nou desenvolupament.

En aquest capítol, presentarem la història i l'estat de l'art de les plataformes virtuals utilitzades per realitzar MOOCs i treball cooperatiu. De les plataformes que estudiem només ens centrarem en la part més relacionada amb aquest tipus de funcionalitat, és a dir, de quina manera es resol la cooperació dels estudiants en temes globals plantejats pel professorat i quines són les eines utilitzades en l'avaluació dels resultats.

2.1 Aprenentatge virtual

Un entorn d'aprenentatge pot fer referència a diversos aspectes, com el context cultural, el tipus d'educació, o lloc físic on té lloc l'ensenyament [2]. A pesar de que s'ha utilitzat moltes vegades com a alternativa per referir-se a la classe, els últims anys ha aparegut el terme d'entorn d'aprenentatge virtual conegut com a VLE (Virtual Learning Environment). La majoria de sistemes VLE disponibles, estan basats en una arquitectura client-servidor. El client és simplement un navegador web que s'utilitza per accedir a la pàgina que està allotjada al servidor. El software del servidor ha de ser capaç de crear i servir pàgines HTML dinàmiques a partir d'una informació relacionada amb els usuaris, grups, materials d'aprenentatge i l'estructura dels cursos que es volen impartir.

En aquests entorns hi sol aparèixer dos tipus de rols diferenciats, el d'estudiant i el de tutor. En el rol de tutor, es sol tenir el control del material que vol mostrar als usuaris estudiants. Té accés a eines o mòduls especials que li atorguen uns privilegis més alts que els d'un estudiant. Aquestes eines poden ser per exemple les que permetin entrar nous materials a la plataforma, tenir un control sobre l'evolució dels alumnes o similars que es poden adaptar al requisits dels professors. En canvi el rol d'estudiant, ha de tenir unes vistes

diferents que els hi permeti veure i utilitzar el material penjat per poder seguir el curs. Tenen un accés més limitat[3].

A partir dels entorns d'aprenentatge virtual apareix un nou concepte que és conegut simplement com e-learning. Les plataformes d'e-learning són específiques per la creació i distribució de materials docents, que segueixen la tendència d'ampliar i especialitzar les seves funcionalitats. Degut a la dificultat del procés d'avaluació automàtica dels estudiants, aquesta s'ha convertit en una línia important d'investigació. Entenem que l'avaluació és la manera de determinar, especialment d'una manera aproximada, el valor d'alguna cosa [4]. Amb la creixent importància i evolució de les Tecnologies de la Informació i Comunicació (TIC), el sistema educatiu i l'avaluació s'han vist sotmesos a canvis i actualment s'entén com a avaluació automatitzada la que es realitza a través d'un sistema informàtic [5].

Hi ha treballs avançats en els problemes associats a l'avaluació individual i en com incidir en la millora del rendiment acadèmic. Entre ells val la pena mencionar els treballs desenvolupats dins del departament d'ATC [6], [7], [8], els quals introdueixen models matemàtics complexos per a millorar el rendiment acadèmic en base a influir en paràmetres tals com l'autoestima, l'angoixa o la pròpia percepció personal de la capacitat d'aprenentatge.

D'altra banda, un aspecte sovint oblidat és com reconèixer socialment el treball i l'esforç, més enllà d'una nota final. Cal reconèixer d'alguna manera la competitivitat? A [9] tenim un article interessant que podria generar motivació en l'estudi, basat en un sistema de recompenses, que estaria orientat a estudiants de secundària, però que segurament podria donar lloc a una vessant orientada a estudiants universitaris.

2.2 Història dels MOOC

El fenomen MOOC (Massive Open Online Course) està lligat a la creixent publicació de continguts oberts, i en l'aprenentatge social Obert. L'any 1999 el Massachusetts Institute of Technology (MIT), va llançar endavant el seu projecte OpenCourseWare, amb l'objectiu de posar els materials educatius en cursos online, gratuïts i oberts disponibles a tothom a qualsevol lloc. Això va provocar que moltes altres institucions d'educació superior creessin les seves pròpies propostes a través de la xarxa. A partir d'aquests i gràcies al

desenvolupament de la legislació en referència a les llicències de tipus Copyleft, va començar a ser possible lliurar els drets de reproducció sota les condicions que desitgés l'autor dels continguts. Sense l'existència d'aquests, de manera organitzada, el desenvolupament dels MOOC no hagués estat possible.

El conegut com a fenomen Web 2.0, ha implicat que la xarxa acabi sent un medi de comunicació interactiva. Aquest terme s'associa a les aplicacions web que faciliten la compartició d'informació. Aprendre és considerat una necessitat biològica de l'ésser humà i gràcies a aquesta capacitat de compartició i comunicació la xarxa proporciona recursos per satisfer-la.

El primer curs en línia que es va qualificar de MOOC va ser el "Connectivism and Connective Knowledge" organitzat per George Siemens i Stephen Downes a la Universitat de Manitoba (Canadà) l'agost del 2008. A pesar de que va contar amb 2300 inscrits de diverses parts del món no va tenir el mateix èxit que els MOOCs actuals. A partir d'aquest es van organitzar diferents cursos similars, però no va ser fins l'any 2011 que es va considerar que un curs tenia un èxit realment impressionant. El curs "Introduction to Artificial Intelligence" organitzat per el professors Sebastian Thrun de la Universitat de Stanford i director d'investigació de Google va aconseguir que s'inscrivissin unes 160000 persones.

Després de l'èxit del curs, juntament amb el que va tenir posteriorment el "Circuits & Electronics" organitzat per Anant Agarwal del MIT, va augmentar l'atenció que rebien els MOOCs. Amb el temps, aquests fets van portar que diversos centres universitaris i institucions creessin projectes en la cerca de trencar amb la educació universitària més tradicional [6].

Actualment hi ha diverses formes de classificar els cursos que han aparegut. Per exemple, una de les classificacions més conegudes distingeix entre dos tipus, els connectivistes (cMOOC) i els comercials (xMOOC). Els primers es centren en la creació de coneixement per part dels estudiants, la creativitat, l'autonomia i l'aprenentatge social i col·laboratiu. Els xMOOC en canvi, s'ofereixen a través de plataformes comercials o semi-comercials i es centren en l'aprenentatge més tradicional com la visualització de vídeos i

d'exercicis de tipus test. Tot i així existeixen altres taxonomies possibles que poden evolucionar amb el temps degut a l'aparició de nous cursos.

2.3 Aprenentatge cooperatiu i col·laboratiu

L'aprenentatge cooperatiu es basa en el treball en equip dels estudiants. Engloba diferents tècniques perquè els estudiants treballin de forma conjunta i aconseguixin uns objectius comuns dels que són responsables tots els membres de l'equip. Alguns autors no diferencien aquest del treball col·laboratiu, en canvi d'altres com Luz Maria Zañartu, distingeixen entre ambdós i afirma que el cooperatiu requereix una estructuració per la realització de l'activitat per part de la docència, mentre que el col·laboratiu necessita més autonomia dels estudiants.

En un aprenentatge individual, l'alumne només s'ha de centrar en la tasca que se l'hi ha assignat i els resultats previstos. En el cas que no assoleixi els objectius, el resultat no influeix de cap manera a un altre estudiant i la recompensa es determina per el treball de cada estudiant sense tenir en consideració la resta. En canvi en un aprenentatge cooperatiu, el grup ha de treballar en conjunt per arribar a complir els objectius que s'assoliran si cada membre del grup assoleix els seus, En aquest cas els beneficis del grup són també els de l'individu i la recompensa que es rep per alumne ha de ser equivalent als resultats obtinguts per el grup [7].

2.4 Estat de l'art de les plataformes virtuals educatives

Com hem pogut veure en els apartats anteriors l'interès en l'aprenentatge a través de la xarxa ha augmentat els darrers anys. L'evolució de la tecnologia i del món web, ha permès l'aparició d'un gran nombre de plataformes educatives que inclouen eines col·laboratives com blogs, fòrums, wikis i xats, entre d'altres. A aquestes eines s'hi sumen sistemes d'avaluació que varien segons la necessitat del professorat.

A continuació, parlarem d'algunes de les plataformes més comuns, conegudes i properes i estudiarem com pretenen enfocar el treball cooperatiu.

2.4.1 Moodle

A la pròpia web oficial de Moodle, es defineixen com un paquet de programari per a la creació de cursos i llocs web basats en internet, un projecte en desenvolupament dissenyat per donar suport a un marc d'educació constructivista social. El programari es distribueix com a programari lliure i gratuït.

L'origen de la paraula Moodle es troba en l'acrònim de Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment. La plataforma està programada en PHP i suporta diversos tipus de bases de dades, la més comuna és MySQL. Per utilitzar-lo s'ha d'instal·lar en el servidor, que suporti PHP i permeti gestionar les bases de dades. Es pot descarregar el codi d'instal·lació a través d'un repositori GIT.

Si aprofundim en la plataforma, Moodle manté una estructura basada en cursos, que són el nucli. Per poder-los gestionar hi ha aproximadament 20 classes diferents d'activitats disponibles que es poden personalitzar.

Per poder navegar a través de la pàgina primer de tot els usuaris s'han de connectar, que ho poden fer de diferents maneres depenent de la institució que té contractat els serveis. Els usuaris identificats no tenen cap privilegi fins que un administrador els assigna un rol que pot ser de professor, estudiant o algun altre tipus específic. Els cursos són pàgines on els professors presenten els seus recursos i activitats als estudiants, amb la possibilitat de fer-ho en diferents formats. També poden presentar continguts per a un any d'estudis, una sessió independent o altres variants depenent de la institució o del professor. De la mateixa manera es poden organitzar els cursos en categories [8].

Segons les estadístiques que proporciona el propi distribuïdor de Moodle, l'abast de la plataforma és molt ampli amb més de 70000 llocs webs registrats en 234 països arreu del món. Actualment s'han creat gairebé 9 milions i mig de cursos i s'han registrat més de 88 milions d'usuaris. Espanya és el segon país amb més registres, per darrera d'Estats Units.

2.4.2 Edmodo

Edmodo és una plataforma virtual creada el 2008, que proporciona compartició de contingut, resposta immediata, eines de comunicació i gestió per la indústria de l'educació. És una xarxa social dissenyada per afavorir una interacció entre docents i estudiants. Proporciona un espai per compartir missatges, arxius, enllaços, calendaris d'aula, realitzar exercicis d'exàmens, corregir-los i qualificar-los. Es caracteritza per ser una plataforma gratuïta però que ofereix serveis per crear especialistes en tecnologia educativa, ensenyant a controlar eficientment el seu software.

Conta amb els rols més típics en una plataforma pensada per la educació primària i secundària, professors, alumnes i pares. El rol de pares, els permet mantenir-se informat de l'evolució de l'estudiant.

Es caracteritza per tenir una interfície molt similar a una de les xarxes socials més populars del món, Facebook, fet que la converteix en una plataforma molt visual tant per els professors com els alumnes.

Edmodo es focalitza en una participació continua amb autoritats col·lectives i distribuïdes en un espai obert, fluid i de col·laboració. Dóna suport a la recerca, gestió de continguts i producció de tots els participants i conta amb una àmplia comunitat en la que els estudiants i professors poden compartir recursos. Aquest VLE intenta ser flexible en el diàleg i interacció amb altres recursos de la xarxa [10].

2.4.3 Blackboard

Blackboard és una empresa que proporciona entorns d'ensenyament virtuals per la indústria educativa. Aquestes plataformes volen millorar l'experiència educativa en universitats, escoles i entorns de formació professional i públic. Per fer-ho posa a la disposició dels usuaris els següents serveis.

2.4.3.1 Blackboard Learn

En busca d'anar més enllà de l'aprenentatge, intenten promoure la participació, una ensenyança eficaç i àgil. Aquesta plataforma vol aconseguir oferir una experiència educativa, al mateix temps que ofereix la tecnologia, serveis i l'ajuda que s'espera d'un VLE. Una de les parts més importants és la participació dels estudiants, habilitant la possibilitat d'estar informats a través de notificacions i mantenir-se connectats a la comunitat acadèmica a través dels espais de col·laboració.

Per aconseguir portar aquest aprenentatge més enllà de les aules, permet l'accés des de diversos dispositius i posa a la disposició dels usuaris eines d'aprenentatge social, habilitant la possibilitat de crear comunitats de col·laboració i integrar-les a un nou nivell. Intenta buscar processos eficaços per estalviar temps als professors i poder avaluar de manera senzilla, a més d'intentar ser àgils.

Blackboard Learn ofereix com a eines de col·laboració wikis, blogs, publicacions i debats. A més intenta satisfer el desig de la comunitat educativa per fomentar la col·laboració, per tant, també ofereixen un conjunt de capacitats de classificació i avaluació [11].

2.4.3.2 Blackboard Collaborate

L'objectiu d'aquest servei és oferir una plataforma amb funcions preparades especialment per connectar-se i interactuar entre usuaris, amb el contingut de l'aprenentatge. Blackboard Collaborate vol oferir una experiència d'ensenyament i aprenentatge a temps real a través d'aules virtuals, oficines i sales de reunió en web o dispositius mòbils.

A més de compartir algunes característiques amb Blackboard Learn, conta amb eines que són destacables en l'aspecte col·laboratiu. Ofereix als estudiants la interacció mòbil a la que estan acostumats. Blackboard Collaborate té eines per el moderador que li permeten observar tots els alumnes en una finestra de participants junt amb indicadors d'activitat. També té una pissarra interactiva, que centra la sessió en diapositives de presentacions per crear debats.

Algunes altres característiques d'aquesta plataforma són la possibilitat de compartir aplicacions amb els alumnes, el vídeo multipunt que serveix per veure expressions i pistes visuals d'una conversació, aules de subgrups perquè puguin interactuar en grups petits, integracions amb sistemes de gestió d'aprenentatge que proporciona APIs per les aplicacions dels clients, missatgeria instantània per empreses i creació de notes de veu [12].

2.4.3.3 Blackboard Connect, Mobile i Analytics

A més de les plataformes comentades anteriorment, Blackboard disposa d'altres que serveixen per augmentar la connectivitat dins la comunitats, per augmentar l'abast de l'entorn virtual d'aprenentatge i per facilitar un procés de presa de decisions de negocis. A pesar de que són VLE no tenen un component especial d'aprenentatge col·laboratiu que els diferenciï excessivament de la resta i per tant no aprofundirem més en aquests tres serveis.

2.4.4 Miríada

Miríada X és una empresa que vol impulsar el coneixement en obert en l'àmbit de l'educació superior oferint un coneixement lliure i gratuït transmès a través de la xarxa. Miríada X posa a disposició MOOCs de forma gratuïta a través d'una plataforma oberta. El projecte posa a disposició de 1345 universitats iberoamericanes un espai per transmetre coneixement. Moltes universitats espanyoles han impartit cursos amb aquesta plataforma en algun moment, una d'elles la Universitat de Girona. Actualment des de la pàgina web de la plataforma podem veure alguns dels cursos que imparteixen les universitats.

El funcionament de la plataforma es basa en la inscripció de cursos online que, un cop estàs subscrit en un d'ells, es té accés a un llistat de mòduls del curs, cada un amb diferents activitats que s'hi han inclòs. Aquestes activitats poden ser de diversos tipus, com recursos (vídeos, PDF, etc), tests i P2P o avaluació entre iguals. En aquestes últimes no només ets responsable del teu treball sinó que has d'avaluar el treball d'altres estudiants.

Els professors disposen de blogs i correu electrònic per posar-se en contacte. Per fer les feines col·laboratives hi ha la opció d'utilitzar el fòrum, i la Wiki. La plataforma conté seccions per controlar el percentatge de superació de cada curs i de cada mòdul.

Un dels sistemes d'avaluació més interessants que fa referència al treball cooperatiu és el funcionament de les activitats P2P que una vegada que s'ha pujat el fitxer amb la feina que s'ha sol·licitat o s'ha respòs en el camp habilitat a la plataforma, el sistema l'assigna a altres companys 24 hores després. Així doncs, aquest sistema exigeix la pujada de comentaris en els camps corresponents i la avaluació d'un nombre determinat de treballs dels companys per poder superar una activitat [13].

És remarcable que la plataforma inclou unes normes de treball per poder realitzar els seus cursos, que expliquen el funcionament bàsic per poder-ne treure un màxim rendiment. Entre aquestes normes, hi apareix el que n'anomenen compromís d'honestedat que és l'equivalent al codi d'honor del que hem parlat anteriorment.

2.4.5 Coursera

Coursera és una plataforma d'aprenentatge en línia que proporciona accés a educació, iniciada l'any 2012 per iniciativa de professors de la Universitat de Stanford. Aquest VLE treballa amb universitats i organitzacions per oferir cursos. Vol permetre als seus usuaris aprendre organitzant el seu propi calendari a base de vídeos, tests interactius, activitats compartides i la connexió amb companys i instructors. Un cop finalitzat els cursos ofereix als seus usuaris un certificat com a reconeixement de la realització del curs.

L'ensenyament de l'aplicació està basat en un mètode desenvolupat per el psicòleg Benjamin Bloom, per ajudar als alumnes a entendre el temari a mesura que avancen en un curs. Així intenten que un usuari no passi mai al següent tema sense haver entès el que el precedeix.

En referència al sistema d'avaluació, es caracteritza per tenir la funció de realitzar avaluacions entre companys. Els alumnes poden avaluar i fer retroalimentació sobre els treballs dels altres alumnes. A espanya la primera universitat que va començar a utilitzar

aquesta plataforma va ser la UAB (Universitat Autònoma de Barcelona) oferint MOOCs a nivell internacional.

2.4.6 Snappet

Snappet és un VLE disponible per tabletas que té com a objectiu facilitar i millorar el procés d'aprenentatge a través dels recursos tecnològics, avaluant alumnes a partir de la seva evolució i els objectius que aconsegueix complir.

El mètode Snappet manté el seu contingut de forma curricular, de manera que el professor crea el seu propi temari, segons els objectius oficials i les competències que vol treballar i pot seguir l'evolució de la classe en temps real i conèixer el nivell de cada alumne. Realitzant aquest seguiment, Snappet també proporciona exercicis per poder realitzar un pla personal segons els nivell individual, per poder adaptar el curs al nivell de cada alumne.

La disponibilitat d'aquest VLE a Espanya es limita a uns cursos i assignatures concrets. Els cursos disponibles van des de primer fins a sisè de primària i les assignatures són les de matemàtiques, en català i castellà, llengua castellana, llengua catalana i anglès. També ofereix la possibilitat de realitzar concurs de preguntes obertes en les que el professor realitza una pregunta i llavors els alumnes responen a través de la tableta.

Per poder-lo adoptar l'empresa distribuïdora ofereix la possibilitat de realitzar una prova pilot [14].

2.4.7 ACME

ACME és acrònim d'Avaluació Continuada i millora de l'Ensenyament, una plataforma virtual d'e-learning que va sorgir d'un projecte de la Universitat de Girona, creada per el departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada l'any 1998. El seu objectiu original era millorar la docència en alguns dels estudis que s'imparteixen en l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona. ACME cerca una implicació més gran per part dels alumnes fent ús d'un entorn virtual d'ensenyament.

Per desenvolupar la plataforma, a part dels professors que formaven l'equip, han tingut la col·laboració de diversos estudiants que han realitzat el projecte de final de grau sobre aquesta i més endavant s'ha pogut integrar les seves millores.

La plataforma permet que el professor assigni els exercicis als alumnes a través d'activitats i quan aquests hi accedeixen poden escollir quin realitzar i enviar la resposta per corregir. El sistema corregeix automàticament l'exercici i respon a l'alumne. Un cop han contestat, els professors poden veure els exercicis, els cops que han intentat resoldre'ls i què han respòs. A més disposen d'eines per comentar i fer observacions sobre aquests.

ACME suporta exercicis de diversos tipus, de plantejament matemàtic, programes informàtics, de bases de dades, tipus test, d'omplir blancs, de cert o fals, de comentaris de text o imatges/vídeos, de lliurament de fitxers i també permet elaboració de treballs amb una wiki. Aquests exercicis serveixen perquè es puguin crear diferents activitats que poden ser d'avaluació continuada, activitats d'aprenentatge autònom, exàmens, classes de problemes i pràctiques i exercicis de treball en grup.

L'any 2014 Marc López Roca, un estudiant d'Enginyeria Informàtica de la Universitat de Girona va presentar un projecte per desenvolupar noves funcionalitats de treball en grup dins d'aquesta plataforma[16]. L'objectiu era incorporar una ampliació del sistema per la gestió de grups, una millora del corrector per fulles de càlcul i eines que permetessin resoldre exercicis en grup a distància, tenint en compte que s'havien d'utilitzar eines ja existents. Els sistema que van desenvolupar en aquest projecte per realitzar treballs en grup, impedia que els estudiants d'un mateix grup no podessin enviar un treball fins que tots no seleccionessin la mateixa resposta, d'entre les que havien proposat. També incloïa un sistema de comentari entre companys per poder debatre i decidir quina escollir. Per part del professor, també pot comentar l'exercici i proposar solucions perquè els estudiants comencessin de zero el problema.

2.4.8 Unigrades

Unigrades és una plataforma d'ensenyament virtual que va posar en funcionament el professorat del departament d'Arquitectura i Tecnologia de Computadors de la Universitat de Girona l'any 2014, i que basa el seu codi en el de BonesNotes, una plataforma orientada a estudiants de secundària. Un dels seus objectius principals és millorar en camps de treball cooperatiu i avaluació continuada. Per aquest motiu la plataforma està preparada per tenir un funcionament similar a altres entorns virtuals que ja porten anys en funcionament, amb la intenció de poder adaptar-se amb facilitat a un entorn universitari.

A aquest entorn virtual hi tenim accés il·limitat, per tant podem endinsar-nos més en la seva estructura interna. Unigrades és una aplicació web programada en PHP (Pre Hypertext Processor), un llenguatge que serveix per generar pàgines dinàmiques. Aquest s'executa del costat del servidor, de manera que el client rep la pàgina en format HTML. Això permet que el client no visualitzi funcions que només interessa que s'executin en el servidor, com per exemple el sistema de correcció dels exercicis. L'aplicació també compta amb una bases de dades en MySQL, que és un sistema de gestió de bases de dades relacional, que utilitza el llenguatge SQL (Structured Query Language).

Per aconseguir una aplicació més interactiva, en algunes de les seves funcions la plataforma utilitza AJAX que són les sigles de Asynchronous Javascript and Xml. AJAX és un conjunt de tecnologies que permet fer crides asíncrones i canviar el contingut aconseguint carregar contingut a la pàgina sense interferir en la presentació de la pàgina. El que fa l'aplicació amb aquest sistema, és realitzar una petició amb llenguatge javascript que fa una petició a un altre fitxer que hi ha el servidor, que rep els paràmetres d'aquesta, els interpreta i retorna el contingut demanat en un object XMLHttpRequest o també pot actualitzar automàticament l'objecte html que s'ha especificat en la petició.

Hi ha tres actors que interactuen amb la plataforma, els administradors, els estudiants i els professors. Els primers tenen el seu propi mòdul per accedir i unes vistes diferents que la resta d'usuaris, des de les que pot realitzar canvis als continguts de la plataforma, depenent dels permisos que se li hagin assignat. L'administrador pot gestionar els estudiants, professors, assignatures, facultats i operadors donants d'alta a la plataforma i veure i

modificar el contingut, és a dir capítols i problemes, de les assignatures que li han estat assignades.

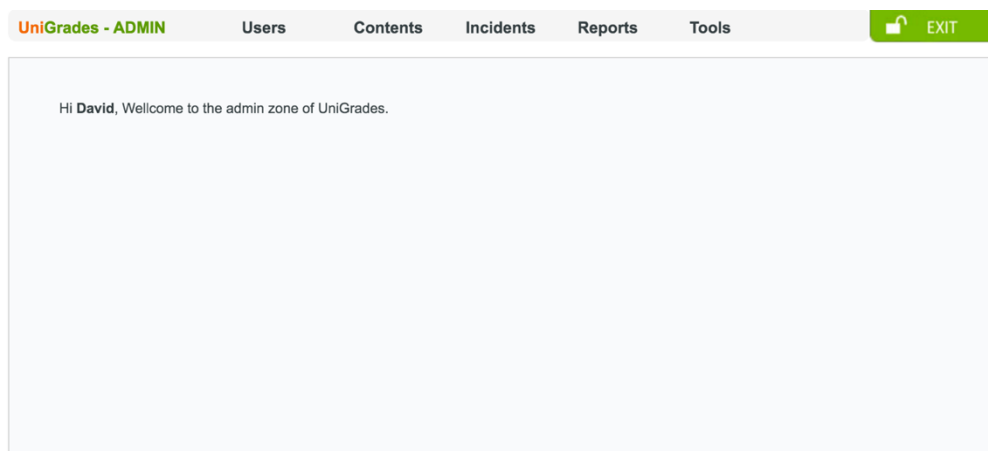


Figura 1: menú del panell d'administració de l'aplicació

Els estudiants en canvi, poden accedir als continguts oberts del cursos al que s'han subscrit, a paquets de treball que els hi ha assignat algun professor, al seu historial de punts, al tutorial de la plataforma, a llibres digitals de pagament i al seu perfil.

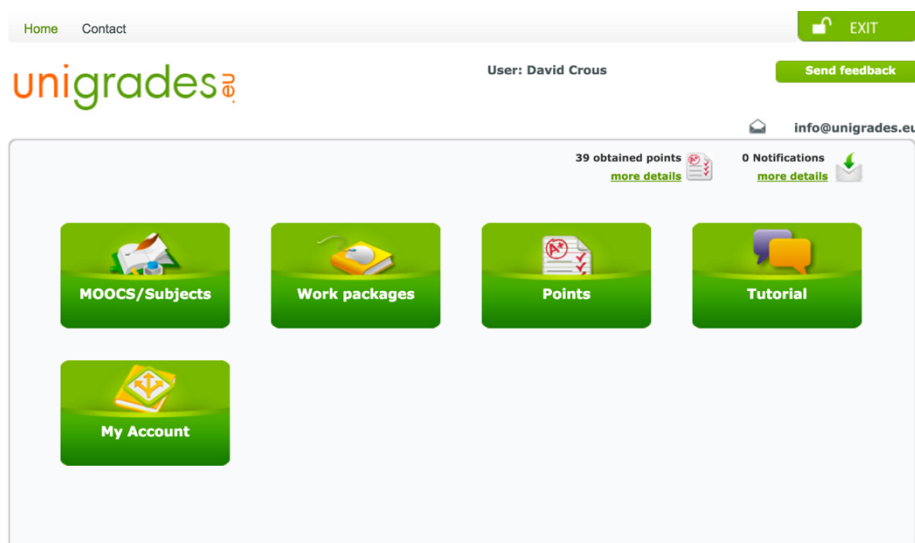


Figura 2: menú dels estudiants a l'aplicació

Els professors, tenen una vista a través de la qual poden crear i gestionar grups d'estudiants, paquets de treball, assignar paquets, fer notificacions, veure la feina dels estudiants, i lògicament accedir al seu perfil i al tutorial del rol de professor.

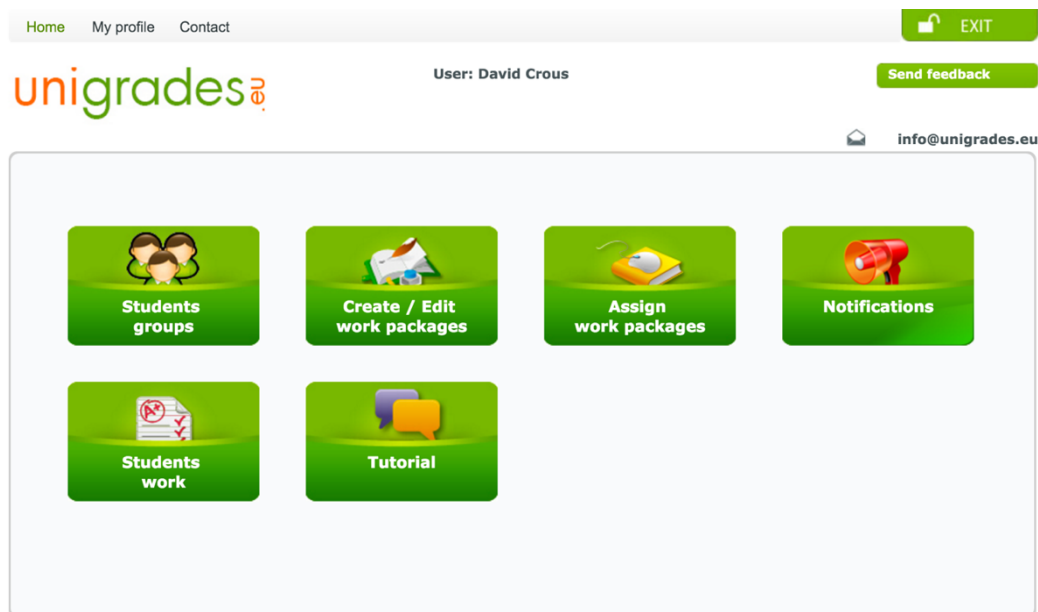


Figura 3: menú dels professors a l'aplicació

La plataforma ja ha estat en funcionament per els estudiants de l'assignatura d'Estructura i Tecnologia dels Computadors de la mateixa Universitat de Girona, i pel MOCC Digital Electronics. En aquest temps s'han pogut testear les funcions que ja estan incorporades a la plataforma, ja que s'han assignat treballs als estudiants registrats i se'ls ha pogut avaluar a través de paquets d'exercicis.

Actualment, Unigrades ja conta amb més assignatures i amb materials ja introduïts a la base de dades de manera que facilita la creació de noves assignatures que puguin reaprofitar el exercicis ja creats o preparar-ne de nous de manera ràpida i senzilla.

3. Requeriments de l'aplicació

Una aplicació informàtica es sol desenvolupar en cinc etapes: els requeriments, l'anàlisi, el disseny, la implementació i fase de proves i realimentació. L'especificació de requisits és un full de ruta per l'equip de desenvolupament i sovint constitueix una mena de contracte amb el client. Per poder fer l'anàlisi de requisits el primer que hem de fer és entendre el problema i especificar necessitats fent una descripció que no sigui ambigua del que ha de fer el sistema. Per tant els requisits han de descriure què ha de fer el sistema, centrant-se en els processos i mostrant els elements que el sistema ha d'emmagatzemar. En aquesta fase en no ens centrem en el com, a menys que la complexitat de l'aplicació justifiqui considerar també aspectes de les eines de desenvolupament.

Els punts claus per definir els requisits són identificar-los i detallar-los evitant així l'ambigüitat, establir els límits de l'aplicació identificant els límits externs, amb qui interaccionen i identificar les característiques de les interaccions a través de l'elaboració de missatges.

Per identificar les necessitats del sistema hem de considerar algunes tècniques de comunicació com a usuaris/experts/analistes, com poden ser les entrevistes amb els clients, el desenvolupament conjunt d'aplicacions, el prototipatge, la observació i l'estudi de la documentació, entre d'altres. Hem de saber identificar els diferents actors que intervenen i les funcions que volen realitzar dins del sistema. També sol ser aconsellable preveure cap on han d'evolucionar les necessitats de futur.

A l'hora d'establir límits de l'aplicació, prioritzar i seleccionar les necessitats, hem de saber que no tots els requeriments tenen la mateixa importància. Es poden distingir entre essencials, desitjables i opcionals. Com el seu nom indica, els primers no poder prioritzar-se ni ordenar-se ja que són importants i obligatoris. Els desitjables poden ordenar-se en funció del benefici que produeix en el sistema. Finalment els opcionals, que tal com s'intueix no són del tot necessaris, s'han de considerar igualment ja que poden beneficiar una part dels usuaris.

En l'enginyeria de requisits, els requeriments es poden categoritzar en [20]:

- **Requeriments funcionals:** descriuen els serveis que ha d'oferir l'aplicació, el comportament desitjat del software, sense tenir en compte la seva implementació. Per tant aquests requeriments defineixen el comportament de l'aplicació davant d'un estímul extern. Per exemple, donada una entrada ens diuen com ha de ser la sortida, com s'obté, com comportar-se davant situacions d'error i quines dades es guarden. Un dels recursos més utilitzats a l'hora de descriure els requeriments funcionals és el model de casos d'ús, que inclou diagrames de casos d'ús, fitxes de casos d'ús i diagrames d'activitat. Els primers, serveixen per mostrar de forma visual com es comuniquen els actors i els casos d'ús. Les fitxes, contenen la informació sobre qui ha de realitzar una funció, si aquesta té alguna precondició i els passos a seguir per arribar a realitzar la funció. Els diagrames d'activitat, el que fan és mostrar el flux d'accions que es duen a terme durant el procés de cada cas.
- **Requeriments no funcionals:** són restriccions imposades pel client o per el propi sistema, normalment quantificables, com per exemple aspectes relacionats amb rendiments, facilitat d'ús, temps d'entrega, documentació, seguretat i auditories internes. Els requeriments no funcionals poden ser dels següents tipus:
 - **De rendiment:** estàtics (de capacitat) com per exemple el nombre de terminals o dinàmics com per exemple el temps de resposta.
 - **De disseny:** factors de l'entorn del client que afecten les opcions que pot prendre el dissenyador.
 - **Sobre interfícies externes:** En són alguns exemples la interacció amb els usuaris o el hardware o com fer la interacció de menús i botons.
 - **Objectius de disseny:** estan relacionats amb aspectes de la qualitat final del producte, per exemple, que tingui una interfície i funcionament amigable (user friendly) per el client.

3.1 Requeriments funcionals

3.1.1 Nous materials des del rol de professor

Actualment la incorporació de nous materials a la plataforma Unigrades només és possible en el rol d'administrador, els quals tenen diverses atribucions que els hi assigna l'usuari amb màxims permisos. De fet, un administrador pot ser un professor o una persona dedicada exclusivament a tasques de gestió, donat que hi ha diferents nivells d'administrador, els quals estan estructurats de manera que es pot accedir només a una sola assignatura, a assignatures d'àrea, o a totes les assignatures. En el nivell més alt hi ha accés a gestionar dades d'estudiants, professors i estructures de llibres digitals.

Després de fer un estudi de les diferents plataformes podem veure que seria necessari que amb el rol de professor es puguin introduir materials de les seves assignatures. Per això es desenvoluparà un mòdul que permeti al professor realitzar aquestes tasques. L'única diferència que tindrà del ja existent com a administrador, es que aquest no necessitarà que se li assignin permisos ni assignatures, sinó que tots els professors podran fer el mateix però només amb els materials de les assignatures a les que estan subscrits. En el cas de voler gestionar assignatures d'altres professors, en funció del criteri del departament, el rol d'administrador es seguiria mantenint, per exemple, en situacions en les quals un professor estigués autoritzat a gestionar assignatures d'altres professors o a modificar paraules clau o capítols d'assignatures no pròpies. Creiem que aquestes funcions d'alt nivell s'haurien de mantenir en el rol d'administrador.

En conclusió, com que els continguts de les assignatures estan distribuïts en capítols i conceptes clau o temes, habilitarem que els professors d'una assignatura puguin crear materials en el seu rol de professor sense haver d'entrar al panell d'administrador.

3.1.2 Nou model d'exercici: comentari

Actualment la plataforma d'Unigrades té tres formats d'exercicis, format PDF, format frases i format "drag and drop" (arrossegar i deixar anar). Aquests formats tenen diferents tipologies, per poder fer el mateix exercici en diferents modalitats. Per els exercicis que tenen el format de frases, es poden fer desplegable, d'emplenar línies i d'ordenar, mentre que en el cas de "drag and drop" es pot escollir entre diferents model segons el nombre d'imatges o si es fa en llista o ordenar en una imatge. El format de PDF no té cap varietat perquè es penja un PDF amb l'enunciat, un amb les indicacions i un altre amb la solució, i llavors s'ha d'escollir una resposta correcta entre a, b, c, d i e.

Aquestes tipologies d'exercicis presenten algunes limitacions a l'hora de permetre a l'estudiant entrar comentaris i anàlisis en obert. Per aquest motiu, i una vegada analitzades les necessitats de diferents sectors del món acadèmic, s'ha considerat fonamental que els estudiants puguin analitzar i enviar comentaris sobre textos, articles o activitats proposades pels professors.

Aquesta nova tipologia l'afegirem en el format de frases web, de manera que el professor només haurà d'introduir el text i/o document que vulgui que els estudiants comentin i escollir quina serà la presentació de l'exercici. De fet, aquesta tipologia és molt similar a la que ja hi ha existent per els exercicis amb PDF, però en aquest cas la resposta no tindrà correcció al moment. Per tant haurem d'habilitar una funció per els professors de manera que puguin donar una puntuació a l'exercici amb la possibilitat d'afegir-hi alguna observació. De mateixa manera que la resta de tipologies de la plataforma els punts possibles de l'exercici dependran de la seva dificultat.

3.1.3 Correccions entre companys

Un dels grans reptes de les plataformes d'e-learning és no solament la interacció entre estudiants, sinó els procediments de valoració d'aquestes interaccions. Per aconseguir desenvolupar eines per afavorir el treball cooperatiu ens hem posat en contacte amb

professors que voldrien utilitzar aquestes eines, de manera que ens ha permès entendre perfectament els requeriments de la nova aplicació.

Una de les necessitats proposades és la possibilitat d'habilitar una opció perquè es realitzin correccions entre companys, tipologia que ja hem pogut veure en alguna altre plataforma. Els requeriments d'aquest procediment seran els següents:

- Les valoracions es faran de manera anònima, tant els documents avaluats com en la identitat dels avaluadors.
- Les assignacions als estudiants dels exercicis o activitats que han d'avaluar, es faran de manera aleatòria només entre estudiants que ja l'han realitzat, traient del procés els estudiants inactius.
- Cadascuna de les tasques a avaluar serà assignada a més d'un estudiant.
- S'hauran de poder definir plantilles/criteris d'avaluació, de manera que finalment el professor disposi d'una nota final ponderada entre els diferents avaluadors anònimes.
- Les avaluacions han d'estar disponibles en línia i les notes finals proposades s'han de poder descarregar en un document excel complet.
- El professor ha de poder retornar comentaris als diferents avaluadors, que per ell no serien anònims, de manera que el mateix avaluador es pugui convertir en avaluat per part del professor.

3.1.4 Nou model d'exercici: model d'enquesta

Una de les grans oportunitats que podem obtenir les plataformes online és l'anàlisi dels resultats dels estudiants, però alhora la seva percepció en aspectes tals com la facilitat del sistema utilitzat, les mancances dels materials, o quines activitats són difícils o inassolibles per una majoria d'ells , per posar-ne alguns exemples.

Les enquestes que fan les universitats estan preparades per personal no acadèmic i estan més orientades a si el professor és o no puntual, que no pas a analitzar els continguts acadèmics o la seva dificultat amb la finalitat de millorar materials o metodologies. Per tant, són enquestes sense cap valor afegit més enllà de que els estudiants et considerin un

professor bo o dolent, sovint amb paràmetres poc objectius com el nivell de col·lega, la teva edat, o el nivell d'aprovat.

A Unigrades hi ha actualment la possibilitat d'analitzar quina mena d'activitats són difícils per a tothom, quines han estat d'extrema dificultat o quines es podrien considerar de baix nivell i per tant podrien ser candidates a ser eliminades de currículum. No hi ha preguntes sobre aspectes tals com la puntualitat del professor, donat que cada professor ja sap el què fa i es parteix de la base d'unes bones pràctiques per part d'aquest.

Per millorar el sistema desenvoluparem un model d'enquesta obert, que podrà realitzar-se a nivell de concepte, de paraula clau, de paquet d'exercicis o de capítol, de manera que serà el professor qui preguntarà allò que necessita per a millorar la docència.

Aquest model permetrà avaluar alumnes i professors alhora, amb enquestes que proporcionaran resultats qualitius i quantitius, els quals es podran descarregar en un fitxer Excel.

3.1.5 Nou model d'exercici: desplegable aleatori

La plataforma ja té integrat un model d'exercicis amb desplegables que et permet introduir les diferents opcions que es vol que hi apareguin i només una d'elles sigui la correcta. Per augmentar la diversitat d'exercicis i veient les necessitats del professorat que vol incloure les seves assignatures, integrarem un nou model en el que només s'hagin d'introduir la pregunta o definició i la resposta correcta. A l'hora de mostrar l'exercici, el sistema agafarà totes les preguntes i definicions introduïdes i les mostrarà, de manera que en el desplegable hi haurà totes les respostes de les diferents definicions.

Aquest model serà útil per exemple a l'hora de realitzar problemes que tinguin definicions similars o que estiguin relacionades.

3.2 Requeriments no funcionals

3.2.1 Nou disseny per el mòdul de creació d'exercicis

Actualment el mòdul de gestió d'exercicis està dissenyat perquè primer s'introdueixin els camps relacionats amb el curs i l'assignatura i a anar emplenant de dalt a baix les característiques dels exercicis. Aquest disseny és funcional, però a l'hora de crear nous exercicis d'una mateixa assignatura s'ha comprovat que es solen fer a partir d'exercicis ja creat, fent una alta d'un nou exercici amb una altre identificador, de manera que sembla que els camps no estan distribuïts de la millor manera.

Volem preparar un nou disseny per simplificar la creació de nous exercicis, donant més importància als camps més utilitzats. D'aquesta manera el que farem serà una reordenació i una nova vista per els professors i administradors.

3.2.2 Habilitar editor per la introducció de textos

Ens els mòduls d'administració i gestió de continguts, hi ha camps d'introducció de text que serveixen per redactar parts dels exercicis. Per defecte aquests camps són entrades de textarea en html, que ens permeten escriure-hi textos més llargs que una simple camp de formulari.

Per aquest tipus de textos habilitarem un editor que ens permetrà canviar el format de cada camp i guardar directament a base de dades el text amb un format específic. Les funcionalitats que activarem en aquest editor les adaptarem a les necessitats del professorat. Per defecte inclourem que es pugin canviar alguns aspectes de les lletres (negreta, cursiva, subratllada), incloure subíndex i superíndex i canviar l'alineat del text.

3.2.3 Usabilitat

La usabilitat és la facilitat que tenen els usuaris a l'hora d'interactuar amb l'aplicació de manera que pugui navegar de manera ràpida, eficient i efectiva. A més de les millores de disseny comentades en els requisits anteriors farem diversos canvis generals en tota la plataforma considerant les següents característiques:

- Volem un disseny intuïtiu i flexible de manera que els usuaris puguin adaptar-se fàcilment als canvis que realitzem a la plataforma i puguin interactuar sense haver de consultar constantment al fitxer "tutorial". Per fer-ho volem preparar unes interfícies netes i intentar reduir el nombre d'opcions prescindibles per no desconcertar els usuaris.
- El disseny de la web ha de ser coherent, de manera que totes les interfícies, tant les noves com les que conservarem han de mantenir els mateixos formats. Per exemple haurem de respectar el color corporatiu, l'estil de lletra, la mida, etc.

3.2.4 Rendiment

Degut a la incorporació de noves assignatures i a l'augment d'usuaris que s'espera tenir a l'aplicació, el servidor anirà rebent cada vegada més peticions. Per aquest motiu haurem d'intentar fer les tasques òptimes i reduir-ne la saturació. D'aquesta manera volem aconseguir que les tasques que incorporarem s'executin automàticament.

3.2.5 Seguretat

Unigrades ja té implementats uns sistemes de seguretat que haurem de mantenir al implementar les noves funcionalitats i n'haurem d'incorporar alguns de nous:

- Els usuaris només podran accedir a les pàgines que estan autoritzats. Haurem de mantenir unes restriccions perquè no es puguin realitzar accessos no autoritzats.

- Haurem de preparar un sistema perquè els usuaris puguin recuperar la seva contrasenya de manera automàtica, a partir del seu correu electrònic.
- Haurem de revisar les dades que es mantenen guardades en la sessió i en les galetes perquè un possible atacant no pugui accedir a dades d'altres usuaris.

4. Eines informàtiques i metodologia del desenvolupament

La plataforma d'Unigrades està allotjada en un servidor sota el domini de unigrades.eu. Com que els desenvolupaments del projecte es fan sobre una plataforma ja en funcionament, hem adoptat els llenguatges que l'implementen i les eines que se'ns han facilitat i n'hem incorporat algunes altres per afegir les noves funcionalitats i aconseguir tenir una documentació més complerta.

4.1 Eines utilitzades

Per el desenvolupament del projecte s'ha utilitzat un ordinador personal, Macbook Pro amb el sistema operatiu OS X El Capitan, una màquina virtual amb Windows 10, i diversos dispositius mòbils.

Les eines utilitzades per realitzar el desenvolupament són les següents: navegadors web, FileZilla, NetBeans, VirtualBox i StarUML. En les següents subseccions les explicarem breument.

4.1.1 Navegadors web

Diversos navegadors web, com Firefox, Google Chrome, Safari i Internet Explorar, per poder testejar el funcionament de l'aplicació. El navegador principal que s'ha utilitzat és el Google Chrome, tot i que degut a les diferents maneres que tracten alguns fitxers la resta de navegadors també s'ha testejat amb els altres.

4.1.2 Transferència d'arxius: FileZilla

FileZilla és un client FTP (File Transfer Protocol) gràfic, de codi lliure i gratuït disponible per OS X, que serveix per realitzar transferències d'arxius amb el servidor. A través d'aquest programa enviarem els arxius més pesats.

4.1.3 IDE: NetBeans

NetBeans 8.1, és l'IDE que s'ha utilitzat per programar l'aplicació. Aquest editor ens permet crear projectes en diversos llenguatges, instal·lar diversos plug-ins, entre altres funcionalitats que el converteixen en una eina molt potent. Ens permet accedir de manera ràpida a variables que hem declarat, a les inicialitzacions d'aquestes o inclús a la declaració de les funcions que utilitzem. A més es poden incorporar eines per tenir un control de versions, que en el nostre cas ens marcarà si des de l'última vegada que es va penjar un fitxer en el repositori s'han realitzat canvis. Al connectar NetBeans amb un servidor remot, crea una còpia local a l'ordinador des del que s'executa i quan es realitzen canvis en els fitxers, primer el guarda localment i llavors el transfereix.



Figura 4: logotip corporatiu de NetBeans

4.1.4 VirtualBox

VirtualBox és un virtualitzador de propòsit general per a maquinària x86 dirigit a servidors, escriptori i us integrat. És el programa que hem utilitzat per virtualitzar sistemes operatius de Windows i poder provar l'aplicació en navegadors no disponibles en OS X, com és l'explorador de windows.

4.1.5 Dissenys UML: StarUML

StarUML és una eina utilitzada per crear dissenys UML. No era la primera opció a l'hora d'utilitzar un programa d'aquest tipus, però és dels més utilitzats i ens permet utilitzar-lo sense haver de fer cap registre ni compra. Amb la versió gratuïta podem crear diagrames de seqüència, diagrama de casos d'ús, digrama de classes, entre d'altres.

Una opció alternativa era utilitzar un altre programa, el Visual Paradigm, ja que és el que s'utilitza en alguna assignatura del Grau en Enginyeria Informàtica, però es necessita tenir-ne una llicència de pagament, per tant la vam descartar.

4.2 Llenguatges

Els llenguatges de programació utilitzats per al desenvolupament del projecte han estat els que ja implementaven la plataforma, sense incloure'n cap de nou. D'alguns ja n'hem parlat en apartats anteriors però a continuació aprofundim una mica més en ells.

4.2.1 HTML

HTML és l'acrònim de Hypertext Markup Language i és el llenguatge que s'utilitza per estructurar textos i relacionar-los en forma d'hipertext, de manera que descriu el contingut que volem situar en una web. S'estructura en un sistema d'etiquetes prefixades i el navegador és el que s'encarrega de llegir-les i interpretar-les. Per cada etiqueta que s'obra n'hi ha d'haver una que la tanqui perquè es pugui interpretar correctament sinó poden aparèixer conflictes i que la pàgina no es mostri com desitgem.

La versió de HTML que utilitzem és HTML5 que incorpora algunes funcionalitats als seus predecessors i que a pesar de no ser l'estàndard, és un dels més comuns a l'hora de programar webs. La filosofia d'aquest és la simplicitat de manera que elimina molta de la informació de manada per versions anteriors i utilitza funcionalitats natives.

4.2.2 CSS

El Cascading Style Sheets, és el llenguatge que s'utilitza per donar estils a un document estructurat per etiquetes com és l'HTML. La filosofia d'aquest, és separar el contingut de la presentació. Amb les fulles d'estils s'aconsegueix estalviar temps, els estils són senzills de canviar, es manté una consistència, ofereix més control sobre el disseny i permet crear formats per diverses pàgines de manera senzilla. CSS també ens serveix per utilitzar un

simple full d'estils per a múltiples documents, l'únic que hem de fer és incloure'l a cada un d'aquests.

Les regles del CSS estan estructurades per un selector i un bloc de declaració que conté el nom de l'atribut i el valor. El selector determina quin és l'element sobre el que s'aplica la regla, que poden ser elements amb una etiqueta específica, amb un atribut específic (identificador o classe) o elements marcats segons la seva posició en el codi HTML.

4.2.3 PHP

PHP és l'acrònim de Pre Hypertext Processor i és un llenguatge de programació utilitzat per el desenvolupament web. És molt utilitzat per el desenvolupament de pàgines web dinàmiques ja que es considera fàcil d'aprendre i és invisible al navegador web i per el client. És el servidor el que s'encarrega d'executar el codi i l'envia al client HTML. Aquest llenguatge a més, compta amb la capacitat de connexió amb diversos motors de bases de dades.

El PHP té mòduls que serveixen per expandir el seu potencial, és lliure i a més compta amb una àmplia documentació que es pot obtenir a partir de la seva web oficial. En concret té PHPEXcel, que proporciona classes que permeten escriure i llegir des de documents en diferents formats acceptats per el programa Excel.



Figura 5: logotip de la llibreria PHPEXcel

4.2.4 JavaScript

JavaScript és un llenguatge que serveix per definir el comportament dinàmic d'una pàgina. Permet programar la lògica per la interacció amb els usuaris, tractar events, llegir i modificar elements de l'arbre HTML, validar informació dels formularis, permet accedir o

modificar galetes dels navegadors, detectar quin navegador o OS utilitza l'usuari, tractar excepcions i crides asíncrones al servidor (AJAX).

És un llenguatge de front-end desenvolupat per Netscape, de manera que sigui lleuger (a pesar de les seves limitacions) i que es pugui usar com a llenguatge orientat a objectes. A diferència del PHP , s'executa en el costat del client i està junts al codi HTML de manera que l'interpreta el navegador.

4.2.5 JQuery

JQuery és un framework JavaScript per el costat del client. Els frameworks proporcionen alternatives útils per les tasques més típiques creant funcionalitats. Aquest és un projecte de codi obert, mantingut per un grup de desenvolupadors, que mantenen un actiu suport i una molt extensa documentació .

4.2.6 Llenguatge Unificat de Modelat

L'UML és un llenguatge de modelat de sistemes de software, que permet visualitzar especificar, construir i documentar un sistema. Ofereix uns estàndard per descriure un model i inclou aspectes conceptuals.

Disposa de diversos tipus de diagrames que es solen utilitzar per la definició de requeriments i de tasques en projectes de desenvolupament de software.

5. Anàlisi de l'aplicació i decisions

Ara descriurem les diferents etapes i decisions preses per poder fer el correcte disseny i implementació dels diferents requisits. En les noves funcionalitats explicarem com ho farem i o complementarem amb diagrames i fitxes.

5.1 Nous materials des del rol de professor

Analitzant la modalitat actual que tenen els usuaris per accedir des d'administració només ha calgut canviar alguns aspectes per adaptar-ho al rol dels professors. Per fer-ho modificarem una vista ja existent i en crearem de noves. Podem veure en el següent diagrama de cas d'ús quines són les accions que podran realitzar els dos actors que tractem en aquest requisit:

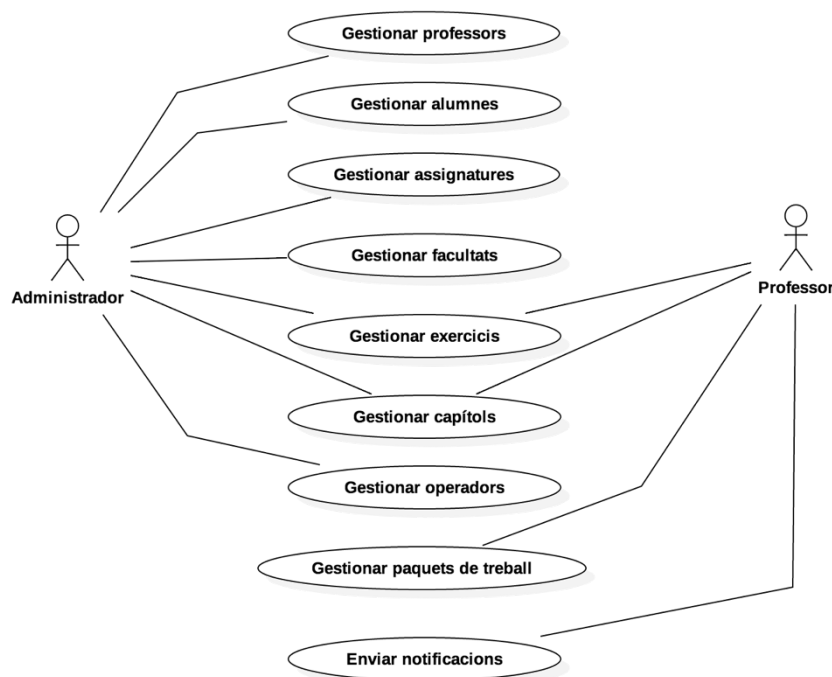


Figura 6: diagrama de cas d'ús, amb els nous rols de professor

Hem de tenir en compte que per a cada actor existeixen diferents tipus de permisos assignats. Per els administradors existeixen diferents nivell d'accés, de manera que certs administradors i professors només poden realitzar accions en les seves assignatures.

Des de la pàgina inicial dels professors hi ha una imatge, amb el text de Content consultation, que és un enllaç a la pàgina que modificarem perquè es pugui afegir exercicis i modificar els ja existents. Llavors també afegirem una nova imatge que ens porti a la vista per poder gestionar els capítols i temes claus de les assignatures.

En el mòdul de gestió d'exercicis o activitats, s'ha restringit la consulta de materials exclusivament a les assignatures accessibles des del seu perfil. També es possibilitarà que el administradors de nivell superior puguin inhibir la funcionalitat que permet eliminar continguts directament, de manera que els usuaris s'hauran de posar en contacte amb els administradors. En aquesta vista afegirem un botó mantenint el format que tenim a administració, i que ens dirigirà a la nova vista per modificar i crear materials. En la segona vista farem una nova pàgina que mantindrà exactament el mateix disseny que el del panell d'administració, però canviant només la capçalera, per mantenir el format de les vistes com a professor.

Un cop tinguem una imatge per representar la gestió de capítols afegirem una pestanya a la pàgina inicial dels professors amb el mateix disseny que la resta. Des d'aquesta anirem a una nova vista igual que la d'administració. Per fer-ho més senzill per els usuaris reduïrem el nombre de passos a seguir per fer la cerca de capítols, de manera que un cop triïn l'assignatura s'actualitzi el curs corresponent i es realitzi la cerca de manera automàtica. Per crear nous capítols hi afegirem un camp per introduir el nom i un botó poder guardar i afegir-lo al final de tots els capítols. Millorarem el funcionament d'aquesta gestió d'exercicis afegint la possibilitat de reordenar els capítols arrossegant-los a través de la llista (drag & drop). L'última modificació que farem a aquesta vista respecte a la que teníem inicialment és la possibilitat de veure els conceptes claus o temes que contenen els capítols mitjançant un desplegable que es visualitzarà clicant directament a sobre d'aquests. Actualment, ja hi ha una funcionalitat implementada que ens permet veure els conceptes claus d'un capítol a través d'una finestra emergent, però hem decidit afegir aquesta opció, desplegant-los, buscant una navegació més àgil i senzilla.

Des de la vista anterior tindrem accés a una nova vista per modificar el capítol i poder-hi afegir conceptes claus i temes. Mantindrem el disseny del panell d'administració, tot i que per afegir els nous temes, ho farem a través d'una finestra emergent, que permeti afegir-los al

final de la llista. Al igual que a la vista anterior afegirem la funcionalitat d'ordenar mitjançant l'operativa drag & drop (clicar i arrossegar).

En les dues últimes vistes com que només contindran els nous materials que han afegit els professors hem decidit habilitar la funcionalitat per eliminar els capítols i temes també en el rol dels professors.

Per implementar el sistema d'afegir nous capítols farem que un cop es cliqui el botó de guardar es cridi un nou script que envii la petició al servidor amb la informació per afegir-lo i llavors recarregui la llista actual. Per poder fer les reordenacions en els capítols i conceptes clau primer de tot farem que les files de les taules siguin ordenables. Això ho podem fer utilitzant les funcionalitats que ens proporciona la llibreria jQuery-ui. Llavors implementarem un script de manera que cada cop que es realitzi un canvi en la ordenació faci una petició AJAX i envii tota la nova ordenació al servidor que s'actualitzarà al moment a la base de dades. L'última funcionalitat afegida per veure els conceptes claus dels capítols la farem a través d'un senzill canvi d'estils, de manera que inicialment ja hi hauran tots els conceptes claus amagats i un cop es cliqui sobre el nom, es canviï un atribut de CSS i es mostri el contingut.

Si tenim en compte que la resta de funcions de professors que utilitzarem en aquestes vistes ja estan implementades en el mòdul d'administració i volem mantenir una aplicació modular, per evitar repetir el codi els únics canvis que haurem de fer serà posar les rutes absolutes en els scripts que utilitzem per fer les crides AJAX. També considerarem que l'accés a aquestes vistes sigui exclusiu per els professors.

5.2 Model de comentari

El primer que farem per poder afegir aquesta nova modalitat, és analitzar com es guarden els exercicis en la plataforma amb l'objectiu de minimitzar el nombre de canvis possibles. Com que aquest model es diferencia poc de la resta de modalitats, els mòduls d'afegir exercicis només els modificarem de manera que es mostrin els camps a emplenar. Per tant amagarem els camps de respostes, ja que no s'avaluarà fins que el professor assigni la puntuació final. Per no haver de realitzar gaires canvis aprofitarem el sistema actual que

amaga i canvia el disseny a través de CSS. Llavors caldrà solament modificar la comprovació dels camps dels exercicis perquè només ens demani emplenar els que hem comentat anteriorment i afegir com guardar la nova modalitat al servidor. Ho farem a través d'una crida AJAX mantenint els paràmetres que es passaven anteriorment, però en aquest cas els interpretarem diferent ja que haurem afegit un nou tipus d'exercici que tindrà un identificador únic.

Un cop es puguin guardar els exercicis en el nou format, prepararem una plantilla per poder carregar dinàmicament aquests models. Ja existeix un model per defecte, que mostra les dades generals de les activitats, tals com enunciat, aclariments, frase final, vídeos de youtube, imatges o arxius d'àudio que puguin estar inclosos en el problema. Seguint el format existent, només haurem d'incloure la nova plantilla creada específicament per el tipus de problema indicat. Com que el que volem és que els usuaris facin un anàlisi obert del problema proposat, la plantilla només contindrà una àrea d'entrada de text. Per guardar el resultat dels problemes només haurem d'afegir a un script que ja hi ha implementat la opció de que agafi la resposta en l'àrea de text i pugi les dades al servidor, deixant el problema pendent de correcció. Com que en aquest cas no tindrem la puntuació fins que sigui corregit, farem també les modificacions en les crides per mostrar els llistats d'exercicis, de manera que a l'estat de l'exercici aparegui "Pendent de correcció". Aquests canvis els haurem d'incorporar en diverses parts del codi, ja que els exercicis els podem llistar de diferents maneres.

Un cop enviada la solució, prepararem la vista de la resolució de l'exercici pels rols de professor i estudiant. En el rol de professor, aprofitant el disseny que ja tenim dels exercicis de frases web, canviarem la capçalera de l'exercici perquè no es mostrin dades innecessàries. No es mostraran respostes correctes i incorrectes, sinó que només seran visibles el nom de l'alumne, la data de resolució i el temps que ha tardat en resoldre'l. Sota l'enunciat i els aclariments de l'exercici farem que es mostri la resposta que ha proposat l'alumne i sota d'aquesta, un selector dels punts que es vol assignar al problema, els quals varien depenent de la dificultat del problema. També es podran afegir comentaris del professor adreçats a l'alumne, i enviar el resultat mitjançant una funció que enviarà les correccions al servidor a través d'una petició AJAX, modificant els punts obtinguts per l'alumne. Per guardar correctament les dades haurem d'afegir una columna per el comentari

del professor a la taula que relaciona els problemes amb els resultats dels estudiants. Un cop guardat el resultat farem que es mostri la puntuació a la capçalera de l'exercici tal i com es mostra en la resta de models, afegint el comentari del professor, si n'hi ha, després de la resposta.

En el cas dels estudiants veuran la solució que han enviat i un cop l'exercici estigui corregit podran veure la seva puntuació i el comentari del professor sota de la resposta. En el cas que sigui un exercici assignat en un paquet de treball, podran veure també els noms i cognoms del professor.

Per mantenir un control sobre les activitats, farem que si és un exercici assignat per un professor, només pugui ser corregit per aquell professor, i que un cop es corregeix o es modifiqui una correcció, s'envii una notificació al estudiant. Aquesta notificació informará a l'alumne del professor que l'ha corregit i de quin paquet d'exercici és (si és el cas). La notificació tindrà una caducitat de 30 dies. El professor que ha assignat el problema, sempre que visualitzi la resposta d'un alumne, tindrà l'àrea de text per afegir observacions i el selector per modificar la puntuació de l'exercici si és necessari canviar-ho. Per realitzar les notificacions utilitzarem una classe específica ja preparada a la plataforma on només hi haurem de passar les dades necessàries per paràmetre.

Un cop fets tots aquests canvis haurem de considerar les vistes que permetin als professors obtenir resums en format taula del treball que ha estat assignat als alumnes. Si un exercici d'aquesta tipologia no s'ha corregit, es mostrarà a la llista com a pendent, fent que un cop es clica sobre l'exercici d'un alumne, s'obri una finestra emergent on veurà l'estat de l'exercici i el podrà corregir. Un cop corregit a partir dels punts que hagi assignat el professor, calcularem la mitjana sobre 10 de manera que si el resultat és superior o igual a 9 el valorarem com a 'E' (Excel·lent), si és més petit de 9 i més gran o igual a 5 com a 'G' (Bé) i per menys de 5 el considerarem com a incorrecte. En tots els casos el professor podrà canviar aquesta valoració clicant a sobre del resultat de l'exercici.

Un cop preses les decisions de què cal fer i com es farà, es procedirà a dissenyar les fitxes de cas d'ús necessàries per complir aquests requeriments tenint en compte els actors, la descripció, la pre-condició, el flux principal que segueix la funcionalitat, la post condició i si

s'ha d'afegir algun comentari addicional. El requeriment ha de constar dels casos d'ús de crear/modificar exercici, respondre exercici i avaluar exercici.

| | |
|----------------------|--|
| Cas d'ús | Crear/modificar exercici: comentari |
| Actor | Professor/Administrador |
| Descripció | L'usuari crea o modifica un exercici de tipus comentari |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és professor/administrador |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplenar la informació de l'exercici seleccionant el nou format 2. Escollir la maquetació de l'exercici 3. Introduir el contingut de l'exercici |
| Post condició | S'afegeix un exercici amb el format de comentari, per l'assignatura escollida |
| Comentaris | Si es vol que l'alumne no hi tingui accés com a feina general i sigui exclusiu per treballar-hi com una activitat, s'ha de restringir l'accés només als professors |

Fitxa de cas d'ús 1: crear//modificar exercici comentari

| | |
|----------------------|---|
| Cas d'ús | Realitzar exercici: comentari |
| Actor | Alumne |
| Descripció | L'alumne contesta un exercici |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és alumne |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. Si és general <ol style="list-style-type: none"> 1.1. L'alumne emplena l'àrea de text en funció del que demana l'enunciat, si és que el vol realitzar 1.2. Espera a la correcció d'un professor 2. Si és d'un paquet de treball <ol style="list-style-type: none"> 2.1. L'alumne emplena l'àrea de text en funció del que demana l'enunciat, dins la data límit de l'activitat 2.2. Espera la correcció del professor que li ha assignat l'activitat. |
| Post condició | L'exercici segueix en estat pendent, però ara el professor l'ha d'avaluar |
| Comentaris | Quan s'avalui, l'alumne rebrà una notificació |

Fitxa de cas d'ús 2: realitzar exercici comentari

| | |
|----------------------|---|
| Cas d'ús | Avaluar un exercici: comentari |
| Actor | Professor |
| Descripció | El professor avalua un exercici |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és professor |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. El professor pot accedir als exercicis a través de la feina personal d'un alumne en concret d'un grup d'estudiants o veure la feina d'un paquet de treball assignat a un grup d'estudiants 2. El professor visualitza l'enunciat del problema, la resposta de l'alumne 3. Selecciona i envia la puntuació de l'exercici i pot afegir-hi un comentari 4. El sistema informa a l'alumne de la correcció de l'exercici |
| Post condició | L'exercici canvia d'estat i passa a estar corregit. L'alumne rep una notificació informant de la correcció |

Fitxa de cas d'ús 3: avluar un exercici comentari

5.3 Correccions entre companys

Per poder realitzar correccions entre companys, primer de tot activarem un sistema per els professors de manera que en l'apartat de visualitzar el treball que han assignat a un grup, els hi permeti activar aquest tipus d'avaluació. El que farem serà que, quan accedeixin a la pantalla per veure la feina dels estudiants, en els exercicis de format comentari, que són els únics que no tenen avaluació automàtica, els hi aparegui un icona per accedir a una nova pantalla. En aquesta nova pantalla si no l'han activat prèviament, habilitarem la funcionalitat d'escollir les característiques de la correcció. Podran triar el nombre d'avaluacions que es vol que es realitzin per cada problema amb la restricció d'un com a mínim, i afegir les característiques que volen que s'avaluaran en un rang de 0 a 10. Per aconseguir un millor rendiment d'aquesta funcionalitat, farem que només es pugui activar si s'ha superat la data d'entrega.

Automàticament després de crear la correcció entre companys s'accedirà a la pantalla d'avaluacions d'un exercici en concret. Farem que es mostri amb la informació de tots els

estudiants, el seu exercici avaluat per els seus companys, la nota recomanada i els punts recomanats a assignar, segons la dificultat del problema. S'habilitarà que des la posició on es mostra l'avaluació de cada exercici es pugui accedir a la resposta de l'alumne, amb la correcció del seu company per cada característica que es volia avaluar i la informació de qui l'ha avaluat. A més habilitarem un sistema per descarregar la taula en un document Excel utilitzant la llibreria PHPEXcel.

Per mantenir aquest nou sistema de correcció entre companys, serà necessari crear noves taules a la base de dades, ja que no hi ha cap sistema similar a la plataforma que podem aprofitar. Com que hem decidit que cada correcció que es creï sigui d'un sol exercici d'una activitat, faran falta dues taules per mantenir-ne el control. La primera caldrà per mantenir-ne les dades generals tals com: l'identificador de l'avaluació, el problema que s'avalua, l'identificador del grup de problemes, les característiques que s'han d'avaluar i el nombre d'avaluacions que s'han de fer. La segona guardarà l'identificador de l'avaluació general, les respostes del corrector, l'identificador del corrector i l'alumne avaluat. Com que aquestes taules són noves i hi voldrem tenir accés des de la plataforma, haurem de crear també una nova classe, seguint el format de les classes que ja tenim implementades, que contindrà els mètodes necessaris per poder-les gestionar. Les taules de dades que hem creat són les següents:

La primera taula és la referent a les dades generals de l'avaluació. Hi mantindrem la informació rellevant, i guardarem els camps a avaluar en un sol camp que ja separarem posteriorment.

| evaluation_general | | |
|------------------------------|--|----------|
| evaluation_general_id | Identificador de l'avaluació general | Int (11) |
| id_problemset_group | Identificador del paquet de treball | Int (11) |
| id_problema | Identificador del problema | Int (11) |
| n_aval | Nombre d'assignacions que s'han de fer per cada alumne de l'exercici | Int (11) |
| evaluation_fields | Camps a avaluar guardats en format text, separats per un identificador | text |

Taula de base de dades 1: Informació avaluació general

La segona taula és la referent a les dades de cada avaluació entre companys. Hi mantindrem la informació rellevant, i guardarem els camps en avaluar en un sol camp que ja separarem posteriorment.

| evaluation | | |
|------------------------------|---|----------|
| evaluation_id | Identificador de l'avaluació | Int (11) |
| evaluation_general_id | Identificador de l'avaluació general | Int (11) |
| resp | Resultats de l'avaluació guardats en format text, separats per un identificador | text |
| corrector_id | Camp identificador de l'alumne corrector | Int (11) |
| alumne_id | Camp identificador de l'alumne a avaluar | Int(11) |

Taula de base de dades 2: Informació avaluació

Després de crear les taules, implementarem les noves funcionalitats orientades a crear les avaluacions i assignar-les als alumnes. Per poder mantenir l'objectiu que el nombre d'avaluacions que es facin sigui més d'una, i que només es realitzin entre alumnes que han realitzat l'exercici, comprovarem que hi ha prou alumnes per fer-ho i, si aquest requisit no es compleix, retornarem un missatge avisant el professor de que no es poden fer les assignacions.

Per assignar les avaluacions que ha de fer cada alumne en referència als companys, primer de tot recuperarem l'identificador de tots els alumnes que hagin respòs l'exercici o activitat i que el tinguin pendent de corregir. Haurem de tenir en compte que a cada estudiant se li assignin el mateix nombre de correccions a realitzar i que el seu exercici també el corregeixi el mateix nombre de persones, sense que es repeteixi cap cas. Si el nombre d'estudiants que han resolt l'activitat és més petit que el nombre de correccions que ha demanat el professor retornarem un error. Realitzar aquesta funcionalitat mantenint la idea principal d'aleatorietat a l'hora d'assignar les correccions entre companys, augmentarà el cost computacional, ja que haurem d'utilitzar un algoritme de backtracking. Addicionalment a l'utilitzar les crides AJAX per mantenir un funcionament asíncron i separant les crides al servidor del client que utilitza el navegador, si no es rep la resposta en un període de temps,

la petició retornarà un error. Per això hem decidit que quan això passi, aparegui un missatge de confirmació per tornar a intentar l'assignació, aconsellant que es redueixin el nombre d'avaluacions per cada problema, ja que potser el grup té massa pocs alumnes i el backtracking és massa llarg. El cas anterior es pot donar, si per exemple, el professor no contempla el nombre d'alumnes que han enviat resposta del problema, i posa un nombre d'avaluacions massa elevat. Per intentar evitar que aquest cas es produeixi, hem decidit limitar el nombre d'avaluacions màxim a 3.

Per fer el backtracking, el que farem serà assignar per cada alumne corrector l'identificador d'un altre alumne, de manera aleatòria, per poder-ne relacionar l'avaluació. Això ho farem tantes vegades com nombre d'avaluacions hagi introduït el professor, per tant no volem que hi hagin assignacions repetides. El que farem serà guardar els identificadors dels alumnes que ja els hi hem assignat un problema i mirarem que aquesta assignació no s'hagi realitzat anteriorment. Per tant cada vegada que donem una iteració a tots els estudiants, crearem tindrèm uns candidats inicials que anirem descartant per si hem visitat, fins aconseguir un resultat vàlid.

Un cop hem creat les avaluacions amb la informació general i hem fet les assignacions necessàries, dissenyarem una manera per llistar l'estat d'aquestes prenent per exemple com visualitzem la pàgina en la que es mostra l'estat dels exercicis per els paquets de treballs. Així, quan carreguem la pàgina d'una correcció entre companys, farem una crida AJAX al servidor perquè carregui la informació. La taula que mostrem ha de contenir la informació dels usuaris, l'estat de les avaluacions que s'han de realitzar entre els alumnes, un accés a aquestes, a més una mitjana de la nota mitja recomanada a partir de les avaluacions dels companys i la seva conversió en punts.

Des de la pantalla inicial, en el rol dels estudiants, hem decidit que canviarem l'ús de la pestanya que serveix per visualitzar els punts dels estudiants, ja que també hi tenen accés des de la part superior, com es pot veure en la imatge a continuació.

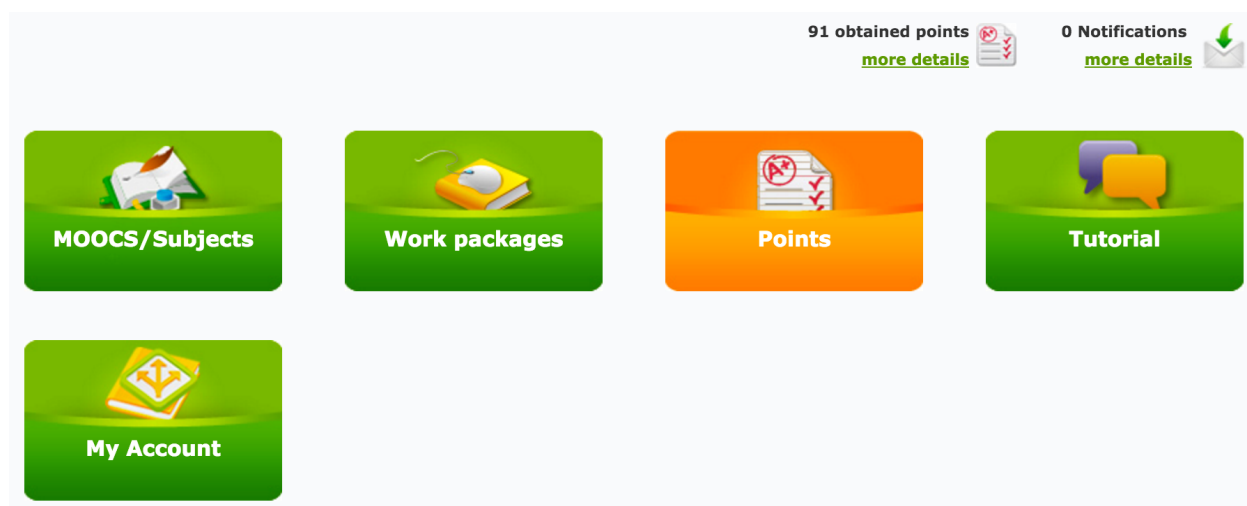


Figura 7: menú dels estudiants on es veu la pestanya de punts

Canviarem el text de la pestanya per el corresponent a avaluacions i també la pàgina a la que dirigeix. La imatge de la pestanya la mantindrem, ja que és la mateixa que utilitzem per veure la feina dels estudiants des del rol de professor. Farem que aquesta dirigeixi els estudiants a una nova vista prenent d'exemple a la que tenen quan accedeixen als paquets de treball. Veurem un sistema de pestanyes a l'esquerra per totes les assignatures que estigui inscrit l'alumne i a la dreta, si n'hi ha, es podrà veure per cada grup de l'assignatura les avaluacions generals que s'hi ha assignat i la seva informació: el professor, el nombre d'avaluacions total que hi ha per el grup, les que ha avaluat i les que té pendents. Per carregar aquesta informació, ho farem també a través una petició AJAX al servidor, de manera que cada vegada recuperi la informació, segons la assignatura i estudiant. Cada element de la llista serà un enllaç per accedir a la següent vista on podrem veure les avaluacions relacionades a un paquet de treball.

Per llistar les avaluacions d'un paquet de treball, prendrem per exemple com es llisten els exercicis dins del paquet. D'aquesta manera, també demanarem la informació al servidor a través duna petició AJAX, que actualitzarà el contingut de la taula. Un cop es seleccioni una avaluació, s'accedirà a la vista del problema resolt, però sense poder-ne veure la informació de l'alumne i a la part inferior hi afegirem els camps que es volen avaluar amb uns desplegable relacionats per poder-ho avaluar amb un valor de l'1 al 10. Haurem de tenir en compte, la manera en que passem els paràmetres amb la informació de l'exercici, ja que no volem que cap alumne malintencionat, intenti i pugui accedir a funcionalitats que no li pertocuen. Per aquest motiu hem decidit que els camps que enviarem per paràmetre, seran

l'identificador del problema, l'identificador de l'avaluació, el tipus d'exercici, i l'identificador de la resposta de l'alumne amb problema. Amb aquests camps, podrem recuperar la informació necessària per mostrar el problema controlant els identificadors de tots els usuaris i que l'avaluació sigui la correcta. Un cop l'alumne hagi enviat l'avaluació del seu company s'actualitzarà tota la informació corresponent i el professor ho podrà veure des de la seva vista. L'alumne que ha actuat de corrector, podrà tornar a accedir a l'exercici, però només per visualitzar les respostes i no canviar les avaluacions que ja ha enviat. Quan es confirmi l'enviament de les avaluacions dels companys, ho farem també a través d'una petició AJAX que enviarà el resultat dels diferents camps de manera ordenada, i actualitzarà la informació a la base de dades.

Les respostes que han enviat els alumnes que actuen de correctors només es podran visualitzar des de l'apartat d'avaluacions i els professors. En el cas dels professors, mantindrem el format del llistar exercicis per cada paquet de treball, podran accedir a l'exercici a través d'un popup i tindran l'opció d'assignar una puntuació.

A continuació adjuntem les fitxes de cas d'ús que implementarem:

| Cas d'ús | Crear avaluació entre companys |
|----------------------|--|
| Actor | Professor |
| Descripció | L'usuari crea una avaluació |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és professor |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. Accedir a un paquet de treball amb algun exercici de tipus comentari i clicar l'opció d'avaluació en grup 2. Escollir les característiques de l'avaluació 3. El sistema busca assignacions <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Si no troba assignacions <ol style="list-style-type: none"> 3.1.1. Tornar a enviar, per evitar la possibilitat de fallada del servidor 3.1.2. Canviar les característiques de l'avaluació i tornar a enviar |
| Post condició | Es crea una nova avaluació entre companys |

Fitxa de cas d'ús 4: crear avaluació entre companys

| | |
|----------------------|---|
| Cas d'ús | Avaluar companys |
| Actor | Alumne |
| Descripció | L'usuari avalua un company |
| Pre-condició | L'usuari està registrat, és alumne, i és l'alumne que té assignat l'avaluació com a corrector |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. Accedeix al llistat d'avaluacions pendents des de la pàgina inicial 2. Busca l'assignatura i visualitza les avaluacions d'un paquet de treball, el seu estat i hi accedeix 3. Tria una avaluació 4. Veu l'exercici i la resposta del company, avalua els camps indicats i envia la resposta |
| Post condició | Actualitza la informació de l'avaluació amb la correcció de l'alumne |

Fitxa de cas d'ús 5: avaluar companys

| | |
|----------------------|---|
| Cas d'ús | Visualització d'avaluacions entre companys |
| Actor | Professor |
| Descripció | L'usuari pot veure les correccions que s'han realitzat entre companys |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és professor |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. El professor accedeix al llistat d'un paquet de treball 2. Selecciona el sistema d'avaluació entre companys d'un exercici 3. Es llisten les correccions, amb les notes recomanades i l'assignació de punts recomanades |
| Post condició | |
| Comentaris | El professor pot assignar la nota a l'alumne clicant sobre les correccions dels exercicis on també veu el desglossades les correccions que s'han fet entre companys. |

Fitxa de cas d'ús 6: visualització d'avaluacions entre companys

Com que la seqüència d'accions per dur a terme tot el procés que s'inclou amb aquesta nova funcionalitat és una mica llarg, hem decidit mostrar-ho en un diagrama de seqüències, en el que podem veure quina part fa cada un dels actors que intervenen. Hi ha una part que la realitza el professor, una que la realitza el sistema i una altre que la fa l'alumne.

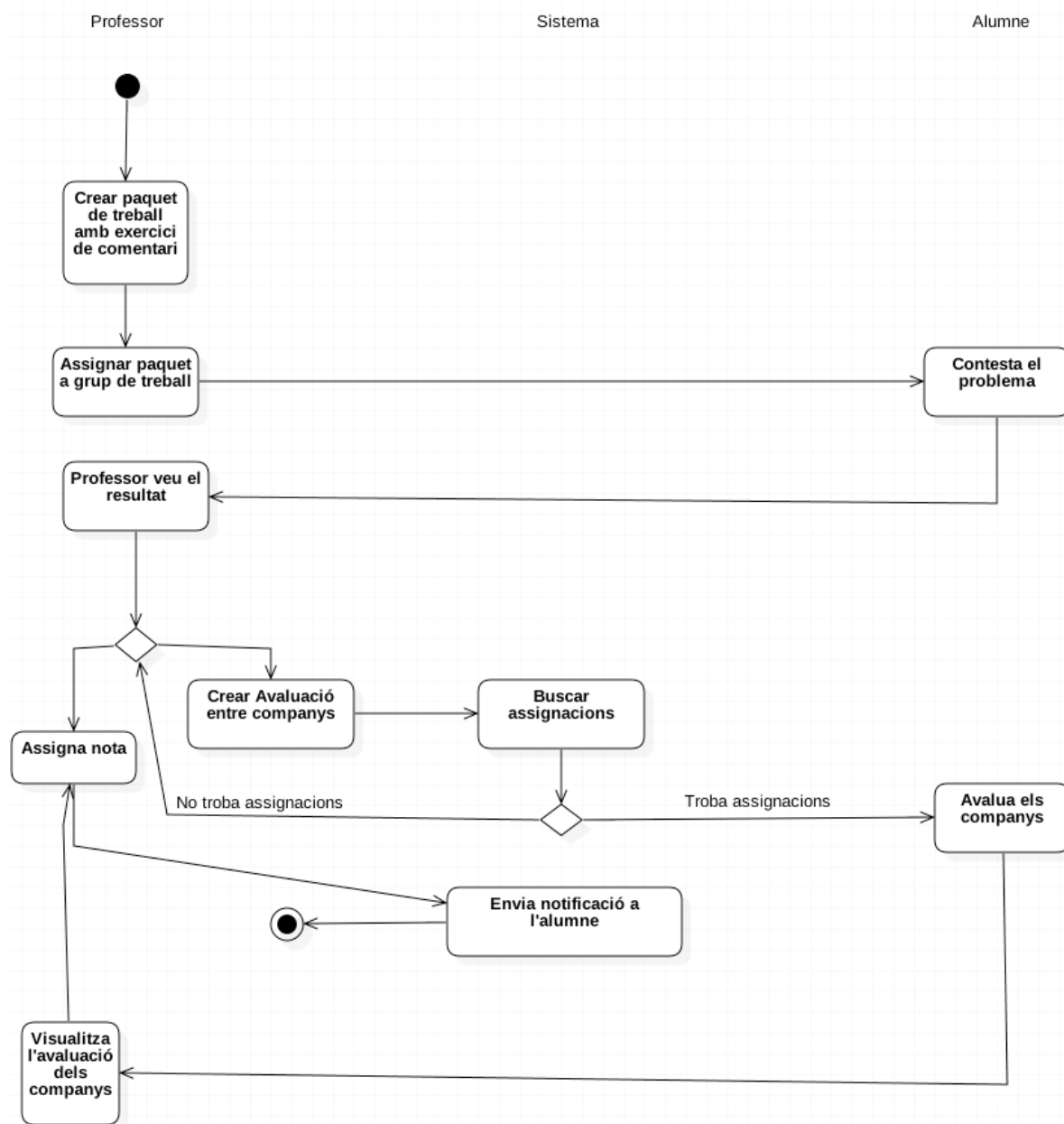


Figura 8: diagrama de seqüències del requeriment de crear correccions entre companys

5.4 Model d'enquesta

Analitzant com estan formades les frases desplegable, podem aprofitar el seu disseny per realitzar el model d'enquesta. Primer de tot prepararem un nou tipus d'entrada d'exercici des dels panells de gestió. Farem els canvis necessaris perquè quan triem *enquesta* com a tipus d'exercici/activitat, se'ns mostrin totes les respostes com a correctes i així ja aprofitarem el sistema de multi-pregunta que hi havia implementat a la plataforma, de manera que es poden anar afegint preguntes al final de l'exercici. Aquestes preguntes es van guardant a una taula de la base de dades i es relacionen amb l'exercici, de manera que no hem de realitzar canvis a la base de dades. Com que per aquest tipus d'activitat no volem mostrar cap frase final després d'enviar la resposta amagarem el camp utilitzant JavaScript per modificar els estils de l'element.

Un cop podem guardar l'exercici, canviarem el disseny de com es mostra un cop ha sigut resolt. Pel que fa a la maquetació general del problema no es canviarà res respecte a la resta de models. Quan es llistin les diverses preguntes que es poden haver guardat en un exercici farem que en un costat, d'aproximadament el 70% del que ocupi la taula del problema, es mostri l'enunciat i en el 30% restant el guardarem per el desplegable de la resposta. Això ho farem així perquè les respostes puguin ser no només numèriques, sinó que es puguin posar textos per fer les valoracions. També canviarem el sistema de mostrar les possibles respostes que apareixen en els desplegables, ja que en la resta de models estan preparats perquè es mostrin de manera desordenada, però com que en aquest cas no ens interessa, ho canviarem. Un cop s'envia la resposta en aquest, el que farem serà amagar les capçaleres del problema, de manera que no marcarem si hi ha respostes correctes o incorrectes. Farem que la resposta es mostri sempre com si fos correcte i entre parèntesis.

Una vegada resolt el disseny de l'exercici haurem de considerar els petits problemes relacionats amb la seva coexistència amb la resta d'exercicis. Aquesta tipologia d'exercici no pot donar punts, però és important la seva visualització i en alguns casos també garantir-ne l'anonimat de les respostes. Malgrat tot, alguns d'ells es poden mantenir assignats als estudiants de manera que mostrarem una P en els exercicis que l'alumne encara no hagi contestat i una E per els que ha respòs. Aquests exercicis poden incorporar preguntes tals com el nivell dels exercicis, les mancances detectades, amabilitat de la plataforma, etc. Per

aquest tipus d'exercicis habilitarem la funcionalitat de que el professor vegi la resposta de cada alumne per una pregunta, o es descarregui un arxiu en format Excel amb les estadístiques de les respostes dels alumnes. Per fer-ho afegirem una fila al final de la taula on llistem els exercicis i en els exercicis de tipus enquesta, apareixerà una imatge per descarregar-lo.

Aquest fitxer Excel el crearem fent servir una llibreria de php que es diu PHPEXcel, i que ens proporciona un conjunt de classes que ens permeten llegir i escriure en diferents tipus de fitxers. Primer mostrarem què ha respòs cada alumne segons el número de pregunta de l'enquesta, és a dir, per la posició que tenia la pregunta a l'enquesta, quina ha estat la seva resposta. Un cop mostrat aquest llistat, a la part inferior veurem quins són els resultats generals per cada resposta, mostrant l'enunciat de la pregunta, les possibles respostes, quants cops s'ha marcat cada resposta i el seu percentatge. Com que la llibreria ens ho permet, farem que el disseny les files i columnes del fitxer tinguin un format similar al de la plataforma, fent que les capçaleres de les diferents taules siguin de color verd, les cel·les utilitzades tinguin vora de color negre, i el text estigui alineat al centre.

Els nous casos d'ús que afegirem amb aquesta modalitat es poden veure en les següents fitxes:

| Cas d'ús | Crear/modificar exercici: enquesta |
|----------------------|--|
| Actor | Professor/Administrador |
| Descripció | L'usuari crea o modifica un exercici de tipus comentari |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és professor/administrador |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplenar la informació de l'exercici seleccionant el nou format 2. Escollir la maquetació de l'exercici 3. Introduir la pregunta que es vol realitzar i fins a cinc possibles respostes |
| Post condició | S'afegeix un exercici amb el format d'enquesta, per l'assignatura escollida |
| Comentaris | Si es vol que l'alumne no hi tingui accés com a feina general i sigui exclusiu per treballar-hi com una activitat, s'ha de restringir l'accés només als professors |

Fitxa de cas d'ús 7: crear/modificar exercici enquesta

| | |
|----------------------|--|
| Cas d'ús | Realitzar exercici: enquesta |
| Actor | Alumne |
| Descripció | L'alumne contesta un exercici |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és alumne |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'alumne respon a les preguntes possibles i envia el resultat 2. L'exercici no li assigna cap puntuació i apareix com si hagués contestat correctament |
| Post condició | Les respostes de l'alumne seran visibles per el professor |
| Comentaris | L'exercici no s'avalua |

Fitxa de cas d'ús 8: realitzar exercici enquesta

| | |
|----------------------|--|
| Cas d'ús | Llistar i descarregar enquesta |
| Actor | Professor |
| Descripció | El professor veu els resultats d'una enquesta i en pot descarregar un fitxer Excel |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és professor |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. Si l'exercici està preparat com a general, accedeix a la feina de l'alumne i veure què ha respòs 2. Si l'exercici està assignat com a una activitat <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Es mostra com la resta d'exercici de manera que si l'alumne ha contestat, surt en verd i es pot veure la resposta, sinó surt com a pendent 2.2. Pot descarregar el fitxer clicant una imatge que apareix només en els exercicis que son de tipus enquesta |
| Post condició | |

Fitxa de cas d'ús 9: llistar i descarregar enquesta

Quan realitzem tots els canvis perquè es puguin crear aquests nous exercicis, ho haurem de fer tant el panell d'administració com en la nova vista per entrar contingut que haurem implementat per els professors de manera que aquests canvis no afectin a la resta d'exercicis.

5.5 Model de desplegable aleatori

Aquest model el desenvoluparem realitzant certes variacions a altres modalitats ja implementades. Primer de tot, l'afegirem a les vistes de gestió d'exercicis dins del format de frases web. Serà molt similar al format de desplegables original, però en aquest no hi haurà camps per emplenar de text incorrecte. Per el que fa a la visualització del les vistes per afegir o modificar l'exercici, els canvis els farem de manera senzilla utilitzant JavaScript en el codi que ja està implementat. També haurem de fer modificacions a el codi del servidor per afegir com guardarem el nou format a base de dades. Els canvis que haurem de fer seran pocs, ja que la gran diferència, és que en aquest model no haurem de tenir en compte les respostes incorrectes.

A l'hora de mostrar l'exercici, crearem un nou disseny similar al que ja hem implementat anteriorment per el format d'enquesta en el que recuperàvem totes les respostes. En aquest cas, implementarem una nova funció en la classe de multi respostes, que ens permeti recuperar totes les respostes correctes de les diferents preguntes que té l'exercici, en una llista al principi. Ho farem en el costat del servidor, de manera que el client no les podrà veure i farem que per cada pregunta es mostraran totes en un desplegable, de manera aleatòria. Per crear aquesta aleatorietat ho podem fer utilitzant la funció "shuffle" que ens proporciona el llenguatge PHP. D'aquesta manera, com més preguntes s'afegeixen a l'exercici més opcions apareixeran en els desplegables. Com que pot ser que més d'una pregunta o definició tingui la mateixa resposta, farem que el desplegable només se'n mostri una. Per fer-ho quan implementem la funció per fer la crida SQL a base de dades utilitzarem la comanda "distinct", que ens serveix per evitar resultats repetits. Degut a aquesta possibilitat, haurem d'afegir una nova manera per guardar la resolució d'aquests exercicis, que comparà per cada resposta de l'usuari amb el valor de la resposta correcta.

També haurem de revisar com es mostra als usuaris un cop s'ha enviat la solució. Farem que es mostri com la resta de modalitats, però com que haurem realitzat canvis en el disseny, haurem de realitzar els canvis necessaris per tenir-ho en compte.

| | |
|----------------------|---|
| Cas d'ús | Crear/modificar exercici: desplegable aleatori |
| Actor | Professor/Administrador |
| Descripció | L'usuari crea o modifica un exercici de tipus desplegable aleatori |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és professor/administrador |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. Emplenar la informació de l'exercici seleccionant el nou format 2. Escollir la maquetació de l'exercici 3. Introduir totes les preguntes o definicions amb la seva resposta corresponent |
| Post condició | S'afegeix un exercici amb el format desplegable aleatori, per l'assignatura escollida |
| Comentaris | Si es vol que l'alumne no hi tingui accés com a feina general i sigui exclusiu per treballar-hi com una activitat, s'ha de restringir l'accés només als professors |

Fitxa de cas d'ús 10: crear/modificar exercici desplegable

| | |
|----------------------|--|
| Cas d'ús | Realitzar exercici: desplegable |
| Actor | Alumne |
| Descripció | L'alumne contesta un exercici |
| Pre-condició | L'usuari està registrat i és alumne |
| Flux | <ol style="list-style-type: none"> 1. L'alumne respon a les preguntes possibles i envia el resultat 2. La correcció de l'exercici es realitza automàticament |
| Post condició | Les respostes de l'alumne seran visibles per el professor |

Fitxa de cas d'ús 11: realitzar exercici desplegable

5.6 Nou disseny per el mòdul de creació d'exercicis

Pel que fa al nou disseny per el mòdul de la creació d'exercicis, hem decidit no realitzar canvis notables, ja que creiem que ens falta saber més sobre l'experiència dels usuaris i per tan necessitem que provin les incorporacions que hem afegit. Com que també hem afegit el mòdul per els professors, tenim més usuaris que l'utilitzaran i ens podrem adaptar segons les seves necessitats.

Tot i això, haurem de treballar en aspectes relacionats amb les noves funcionalitats, ja que quan s'incorpori el nou editor de text, els espais no quedaran distribuïts de la mateixa manera. També si tenim en compte que les noves modalitats canviaran alguns camps del disseny, haurem d'adaptar-lo perquè sigui visualment agradable per l'usuari.

En l'apartat en el que parlem sobre el treball futur de la plataforma podrem considerar quins canvis s'haurien de realitzar.

5.7 Habilitar editor per la introducció de textos

Per habilitar un editor per les àrees de text en els mòduls de gestió de continguts, hem cercat un sistema que ens permeti no haver de realitzar grans canvis al nostre sistema. Per això hem decidit utilitzar un editor local que s'executi via JavaScript, que ens permeti no fer canvis en tots els enunciats que ja hi ha introduïts a la base de dades. Utilitzarem TinyMCE que és un editor de text de codi obert, implementat en JavaScript que podem utilitzar la seva versió comunitària de forma gratuïta, sota llicència LGPL (Lesser General Public License). Aquest, ens permetrà convertir els elements textarea de HTML en editors de manera senzilla, adaptable i configurable [18].

El seu aspecte per defecte és el següent:

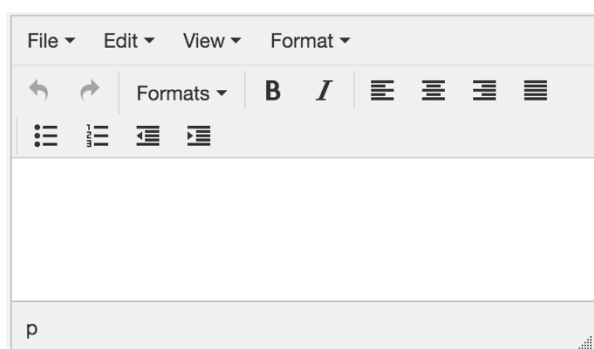


Figura 10: aspecte de l'editor TinyMCE

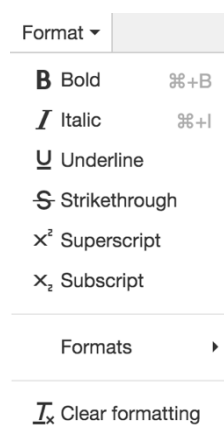


Figura 9: opcions de format de l'editor

Des de la web oficial de TinyMCE [18], podem obtenir tota la documentació necessària per instaurar-lo en el nostre sistema. Primer de tot, descarregarem la versió gratuïta i la

pujarem a la carpeta de fitxers JavaScript que tenim en el servidor. Tot seguit el que farem serà incloure'l en el fitxers que sigui necessari, que en aquest cas són els d'afegir/modificar exercicis. Llavors, l'únic que ens queda és la inicialització del Script, que utilitzarem la que ens ofereixen per defecte:

```
<script src="../../js/tinymce/tinymce.min.js"></script>
<script>
    tinymce.init({
        selector:'textarea'
    });
</script>
```

Un cop el tinguem inclòs, hem de contemplar que la nostra plataforma funciona de manera que es poden afegir preguntes en algunes tipologies d'exercicis, per tant també més camps de text. Com que aquests camps de text es creen a partir d'una crida JavaScript, el que farem serà, en el principi de la funció desactivar els editors i tornar-los a cridar després d'haver afegit la nova àrea de text. Ho farem així, ja que un cop hem inicialitzat els editors, no en podem afegir de nous sense crear algun tipus de conflicte.

Com que abans d'afegir aquesta funcionalitat els identificadors de les àrees de text eren únics només dins d'un mateix apartat, haurem de fer modificacions perquè en tots els casos siguin únics, ja que sinó hi haurà conflictes al executar la inicialització i recuperar la informació que introduïm a cada editor. Al realitzar aquests canvis també haurem de fer les modificacions necessàries en el codi a l'hora de recuperar la informació per guardar-la a base de dades, ja que ara haurem de recuperar la informació dels camps de text de la següent manera:

```
var enunciat = tinymce.get('enunt_problem').getContent().replace(/"/g, '"');
```

El que fa aquest editor, és afegir automàticament etiquetes d'HTML al text que s'hi introdueix. D'aquesta manera quan el recuperem i el guardem a base de dades ja ho fem amb etiquetes, que després el navegador ja interpreta automàticament.

5.8 Seguretat

Pel que fa al requisit de seguretat, el primer que farem serà que a totes les noves funcionalitats que afegim a la plataforma hi hagi un control de l'usuari que hi intenta accedir. Això ho farem a partir de la sessió que hagi iniciat l'usuari. Cada vegada que es produeix un login a la plataforma, es crea una sessió que guarda informació de l'usuari que el navegador guarda durant una hora. Si intenta accedir un cop ha caducat la sessió, automàticament la plataforma el reenvia a l'índex. Des d'aquesta informació recuperem l'identificador de l'usuari i el seu rol a la plataforma i cada vegada que realitzem una crida al servidor comprovarem que l'usuari estigui autoritzat a fer-la, de la següent manera:

```

session_start ();
$user = new user_login ();
if (isset ( $_SESSION ['user'] ))
    $user = $_SESSION ['user'];
if (! $user->logged_in) {
    session_write_close ();
    header ( 'Location: index.php' );
    die ();
}
if($user->data['type'] != 'profesori') die();

```

En el cas anterior podem veure que el primer que farem serà controlar si l'usuari ha fet un login i llavors comprovarem el rol. Si l'usuari no ha fet login, el redirigirem automàticament a la pàgina principal i si no té permís per fer l'acció que sol·licita, acabarem amb l'execució del codi. La crida "die()" pot ser problemàtica per a l'experiència dels usuaris de la plataforma, però com que només s'executa en el cas que un usuari intenti accedir a una funcionalitat que no està autoritzat, no hi donem més importància.

Un altre dels requisits relacionats amb la seguretat és implementar un sistema adequat perquè els usuaris puguin recuperar la contrasenya de manera segura a través del correu electrònic amb el que estan registrats. A la plataforma ja hi ha un sistema implementat per aquesta tasca, però com que no és del tot segur, hem decidit canviar-lo. Utilitzarem la mateixa finestra emergent que s'utilitza per accedir a la plataforma, amb la possibilitat de recuperar la contrasenya i l'únic que canviarem, és el missatge que t'envien al correu electrònic. A continuació podem veure com s'hi accedeix:

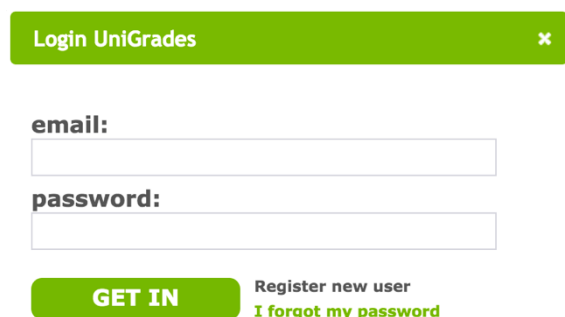


Figura 12: finestra emergent de login

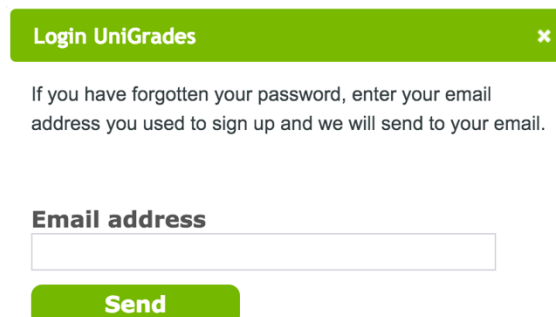


Figura 11: finestra emergent de recuperació de contrasenya

Si el correu que s'introdueix és correcte es mostrarà a la finestra un missatge conforme s'ha enviat un missatge al correu electrònic. Si no és el correcte es mostrarà un missatge informant que no hi ha cap usuari registrat amb aquest correu.

Quan enviem el missatge hi afegim un nou enllaç que ens permetrà accedir temporalment al perfil de l'estudiant i poder canviar-ne la contrasenya. Aquest enllaç l'identificarem amb un paràmetre per saber que es tracta de recuperar la contrasenya i un altre que serà l'identificador de l'usuari codificat en base 64. Utilitzem aquesta codificació perquè és simple mètode per no mostrar de quin usuari es tracta i no necessitem una altra paraula per encriptar-lo. Del perfil de l'estudiant farem que només es mostri la part de modificar la contrasenya. També sobreescrivem el mètode per modificar les dades de l'usuari ja que en aquest cas no tenim ni dades de sessió ni hi posarem la contrasenya antiga i volem que el servidor ho interpreti de manera diferent. També enviarem per paràmetre, l'identificador codificat en base 64 per saber de quin usuari es tracta. En el servidor també farem modificacions per llegir l'identificador de l'usuari i poder canviar la contrasenya. Si la modificació es realitza de forma correcte, apareixerà un missatge per pantalla i enviarem l'usuari a l'índex de la pàgina un altre cop.

Pel que fa alguns altres aspectes relacionats amb la seguretat, possiblement són millorables, per tant són temes que tindrem en compte quan desenvolupem l'apartat relacionat amb el treball futur sobre el projecte i la plataforma.

5.9 Usabilitat i rendiment

La usabilitat i rendiment són aspectes que hem de tenir en compte a l'hora de prendre les decisions de tots els requeriments i de fer la seva implementació a la plataforma.

En referència a la usabilitat del sistema, com ja hem comentat en els requeriments anteriors intentarem reaprofitar el màxim possible els dissenys de les pàgines que ja tenim implementades, per ser coherents amb el disseny general de la pàgina. També considerarem per les diferents pàgines la simplificació de la interacció amb l'usuari fent que apareguin missatges emergents només quan faci falta.

Per el rendiment hem decidit que seguirem amb la idea de fer peticions per carregar molt dels continguts de les pàgines, imitant així el funcionament d'una "Single-page application". En aquests tipus d'aplicació només hi ha una pàgina i llavors els recursos necessaris es carreguen dinàmicament en funció de les accions sobre aquesta. En el nostre cas, no és el mateix tipus d'aplicació, però intentem imitar aquesta funcionalitat perquè no s'hagi de carregar tota la informació de cop, podem permetre una millor navegació en algunes funcionalitats.

6. Fase de test i realimentació

En aquest apartat realitzarem tests que ens permetin detectar el nivell de satisfacció dels usuaris, una vegada implementats els nous requeriments. L'objectiu d'aquestes proves és aconseguir descobrir possibles errors comesos en la implementació del codi, o trobar altres errors ja prèviament existents o que puguin estar emmascarats com a conseqüència dels canvis. Els objectius de la fase de test són els següents [19]:

- Trobar i documentar defectes.
- Validar que funciona per el que està dissenyat.
- Verificar els requisits.
- Validar interacció i integració dels components.
- Assegurar que els defectes que trobem es corregeixin.

A continuació anirem documentant els errors que hem trobat al llarg de la fase de test, amb el motiu que fa que es produeixi l'error i com ho hem solucionat.

6.1 Recuperació de contrasenya

Un dels defectes detectats era que quan un usuari que volia recuperar la seva contrasenya de la plataforma, el missatge no s'arribava a enviar. Canvis realitzats prèviament en aquesta part del codi havien generat una operació defectuosa. Degut a que és una funcionalitat que no s'ha implementat de nou sinó que només se n'han modificat alguns aspectes, hem hagut de cercar en el codi fins a trobar l'error el qual es trobava en l'Script que enviava el formulari:

```
document.forms[0].submit();
```

Amb aquesta crida no recuperava cap formulari, i per tant no es podia enviar cap informació. Aquesta part del codi ha estat substituïda per:

```
jQuery('#frmRememberPassword').submit();
```

Un cop realitzat aquest canvi comprovem que el correu s'envia correctament.

6.2 Disseny d'exercicis de prova

A l'entrar amb l'usuari de prova, el qual no requereix registre previ, s'ha decidit que de moment només es tingui accés als exercicis del curs MOOC de Digital Electronics. Quan s'accedeix als exercicis generals, es llisten primer les assignatures de la UdG i després els cursos MOOCS. Com que aquest usuari no té accés a les assignatures de la UdG la vista queda poc clara per l'usuari. Aquest error també podria afectar altres usuaris de la plataforma que no s'hagin subscrit a alguns dels dos tipus de cursos.

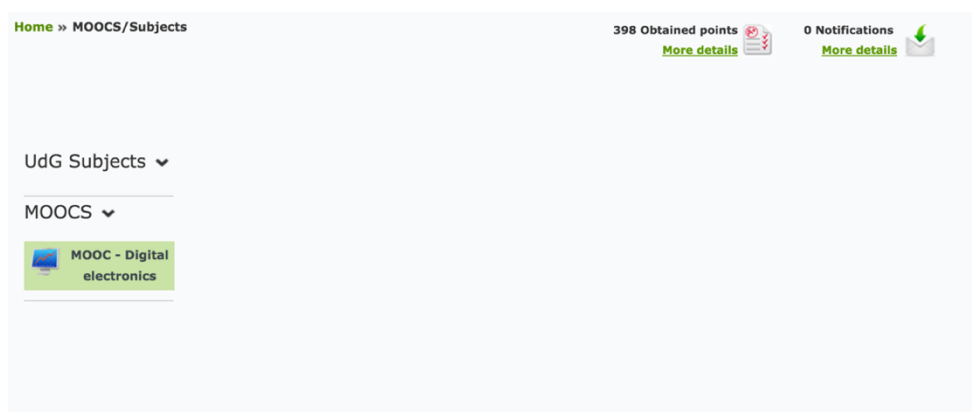


Figura 13: pantalla d'exercicis generals amb errors de visualització

De moment s'ha pres la decisió que els usuaris no registrats només tinguin accés al curs MOOC, la qual cosa el permetrà veure com funciona la plataforma. Posteriorment ja es decidirà quin serà el nivell d'accessibilitat que es dóna en aquesta casos.

| Category | Type of exercises | Info | Done | All |
|---|---|------|------|-----|
| Chapter. 00. Problem-Based Learning | PBL_0 - Introduction and sensors connetion. | | 25 | 25 |
| | PBL_1 - Supervision of Local Processes. | | 6 | 20 |
| | PBL_2 - Sending data. | | 0 | 18 |
| | PBL_3 - Supervision systems. | | 6 | 20 |
| | PBL_4 - Quality control. | | 0 | 10 |
| Chapter. 01 - Introduction to digital systems | PBL_5 - Complementary systems. | | 0 | 17 |
| | 01. Analog and digital worlds | | 5 | 24 |
| | 02. Basic architecture of a computer | | 9 | 9 |
| | 03. Basic components of a computer | | 0 | 26 |
| | 04. Examples of algorithms | | 2 | 9 |
| | 05. Review and self-test | | 0 | 25 |
| | 5. Portes lògiques. | | 0 | 1 |

Figura 14: pantalla d'exercicis generals sense errors de visualització

6.3 Accés no desitjat des de l'usuari de prova

Fent proves navegant a través de la plataforma, hem descobert que si s'entra com a usuari de proves, primer apareix la pantalla de demostració, que només et deixa seleccionar el curs de Digital Electronics. Una vegada dins, es pot accedir a paquets de treball, avaluacions, perfil, etc. Hem cregut convenient permetre només l'accés directament als exercicis generals del curs.

Per solucionar-ho hem fet que en l'usuari que es té de proves, només es mostrin les pestanyes per accedir al MOOC de Digital Electronics i si s'intenta accedir a alguna altra pàgina de la plataforma, automàticament es redirigeixi cap a la pàgina d'exercicis generals del curs. Per tant, només es veuen les següents finestres:

La primera per triar el curs:

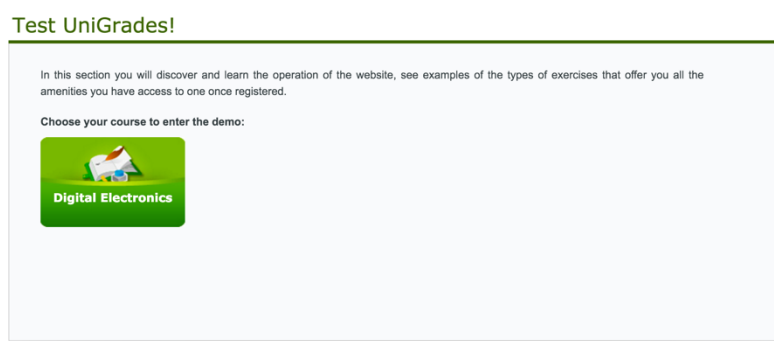


Figura 15: pantalla de seleccionar curs de demostració

I la segona, en la que només apareix el curs, amb els exercicis generals:

| Category | Type of exercises | Info | Done | All |
|-------------------------------------|---|------|------|-----|
| | PBL_0 - Introduction and sensors connetion. | | 25 | 25 |
| | PBL_1 - Supervision of Local Processes. | | 6 | 20 |
| Chapter. 00. Problem-Based Learning | PBL_2 - Sending data. | | 0 | 18 |
| | PBL_3 - Supervision systems. | | 6 | 20 |
| | PBL_4 - Quality control. | | 0 | 10 |
| | PBL_5 - Complementary systems. | | 0 | 17 |

Figura 16: pantalla d'exercicis generals per usuaris de demostració

6.4 Llistar problemes

En alguns casos, en els mòduls per gestionar els problemes, alguns enunciats no es llisten correctament o no es llisten. Això es deu a la implantació del nou editor de text que guarda els enunciats amb les etiquetes de HTML i quan s'intenten llistar no es veuen correctament. A la següent imatge, quan llistem els exercicis d'una assignatura, podem veure que hi ha exercicis , en que l'enunciat no es veu.

| Gestió | ID | Resum enunciat | Curs | Assig. | E | I | S | R | Dificultat | QUA | Keys | Info | Estat |
|--------|-------|--|-------|--------|---|---|---|---|------------|-----|------|------|-------|
| | 91418 | Escriviu el plural dels mots següents. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91419 | Indiqueu si els mots següents són aguts, plans o... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91420 | Completeu els mots aguts següents amb la forma correcta... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91433 | Completeu els mots plans següents amb la forma correcta... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91435 | Completeu els mots següents amb la forma correcta. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91436 | Accentueu els mots següents. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91437 | Accentueu els mots següents. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91442 | A cada sèrie hi ha un mot que conté un d... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91443 | Escriviu al costat de cada definició la paraula que l... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91444 | Escolliu en cada cas la forma correcta.<... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |

Figura 17: Llistat d'exercicis amb errors als enunciats

S'ha decidit eliminar aquestes etiquetes que general 'editor abans de mostrar-les en el llistat utilitzant la següent funció de PHP:

```
$enunt_summary = strip_tags($enunt_summary);
```

D'aquesta manera el llistat es mostra correctament:

| Gestió | ID | Resum enunciat | Curs | Assig. | E | I | S | R | Dificultat | QUA | Keys | Info | Estat |
|--------|-------|--|-------|--------|---|---|---|---|------------|-----|------|------|-------|
| | 91418 | Escriviu el plural dels mots següents. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91419 | Indiqueu si els mots següents són aguts, plans o... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91420 | Completeu els mots aguts següents amb la forma correcta... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91433 | Completeu els mots plans següents amb la forma correcta... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91435 | Completeu els mots següents amb la forma correcta. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91436 | Accentueu els mots següents. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91437 | Accentueu els mots següents. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91442 | A cada sèrie hi ha un mot que conté un d... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91443 | Escriviu al costat de cada definició la paraula que l... | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |
| | 91444 | Escolliu en cada cas la forma correcta. | MOOCS | SLM | | | | | ★ | NO | | | |

Figura 18: Llistat d'exercicis sense errors

Hem fet el mateix per totes les pantalles en les que es mostra l'enunciat de l'exercici en un llistat.

6.5 Disseny en mòduls de gestió d'exercicis

Degut a la incorporació de noves assignatures a la plataforma i per tant de nous continguts, ens hem trobat amb problemes existents en el disseny d'alguns mòduls de gestió de continguts. Un exemple és el mòdul de gestió d'exercicis en el qual, si alguna assignatura té un capítol o concepte clau massa llarg, la imatge queda desquadrada del disseny original.

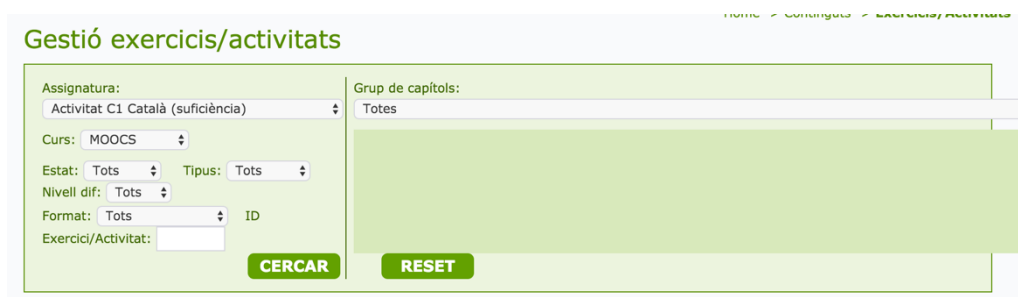


Figura 19: menú de gestor d'exercicis amb errors de disseny

Com que creiem que en treball futur caldrà modificar el disseny original del mòdul d'administració i considerant que l'error es produeix perquè el capítol té un nom massa llarg, el més fàcil ha estat limitar el nombre de caràcters que apareixen en el desplegable de tria de capítol, de manera que el disseny queda de la següent manera:



Figura 20: menú de gestor d'exercicis sense errors

6.6 Presentació d'exercicis a la plataforma

En algunes tipologies d'exercicis, com en el cas dels desplegable, la presentació s'ha vist afectada degut a la incorporació de l'editor de text. Al incorporar el format d'etiquetes, hem hagut d'editar les posicions dels desplegable i dels textos perquè quedin alineats correctament. Aquest procés ens ha generat malgrat tot un problema em els exercicis ja existents a la base de dades donat que caldria obrir-los amb l'editor de text per a posar-hi etiquetes. En la següent imatge veiem com queda la presentació en el cas d'un desplegable:

P.00.1.1. Un vehicle circula a una velocitat de 144 km/h.
Quina és la seva velocitat expressada en unitats del sistema internacional?

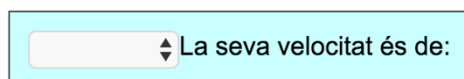
A screenshot of a web form element. It consists of a light blue rectangular box containing a white dropdown menu. The dropdown menu is currently open, showing a white background with a small downward-pointing arrow on the left and the text "La seva velocitat és de:" in black. The text is slightly offset to the right, creating a visual error in alignment.

Figura 21: presentació d'exercici de desplegable amb errors de disseny

Com que ja hi havia molts exercicis introduïts a la plataforma i obrir-los un per un per guardar-los amb etiquetes seria poc eficient, el que farem serà afegir l'etiqueta des de codi de les plantilles dels exercicis. Un cop hem realitzat aquest canvi, el format queda correcte per els nous exercicis que introduïm i per els que ja estaven a la plataforma.

6.7 Guardar problemes

Com que hem realitzat modificacions en els diferents mètodes per guardar exercicis a bases de dades degut a que hem afegit noves tipologies, hem de comprovar que tots els exercicis es poden guardar correctament. En el cas dels exercicis d'ordenar, hem descobert que es produeix un error en el codi JavaScript. Revisant el codi hem trobat que en el cas d'aquesta tipologia d'exercicis no es recuperaven correctament el continguts dels editors de textos, per tant hem fet els canvis perquè es realitzi de la mateixa manera que la resta.

Un cop fets els canvis, i comprovat que els exercicis d'aquesta tipologia es guarden i es mostren correctament, hem procedit a fer el mateix amb la resta de tipologies.

6.8 Mostrar informe dels alumnes

Degut a tots els canvis realitzats des de la creació de la plataforma, incloent els previs a la realització d'aquest projecte, ens trobem que els informes dels alumnes no es mostren correctament. Aquests informes mostren un resum gràfic de l'activitat que ha realitzat l'alumne durant el curs, i consten de tres apartats: el percentatge d'exercicis resolts per assignatura, el resum de respostes correctes i incorrectes d'exercicis al llarg de l'any acadèmic, també per assignatura, i el resum de respostes correctes i incorrectes agrupades per mesos. La pantalla que se'ns mostra per als alumnes és la següent:

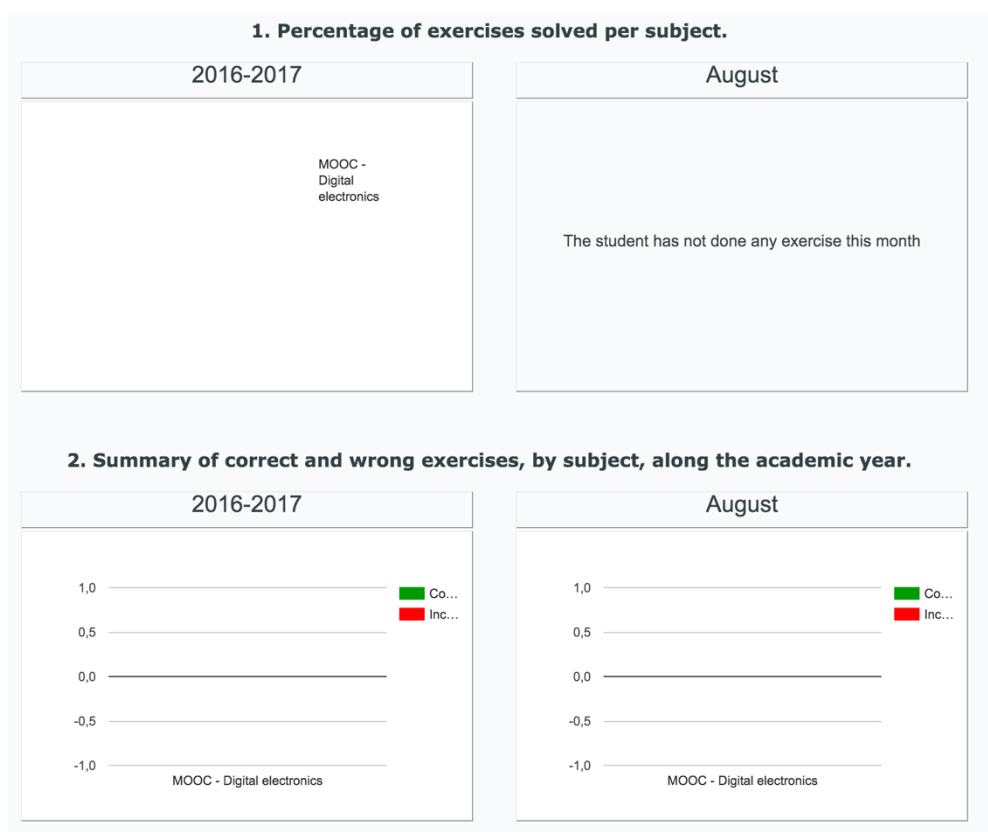


Figura 22: part 1 de l'informe dels alumnes. La informació no es mostra correctament

Es pot comprovar com les gràfiques dels dos primers casos no mostren cap informació. El mateix passa el tercer apartat:

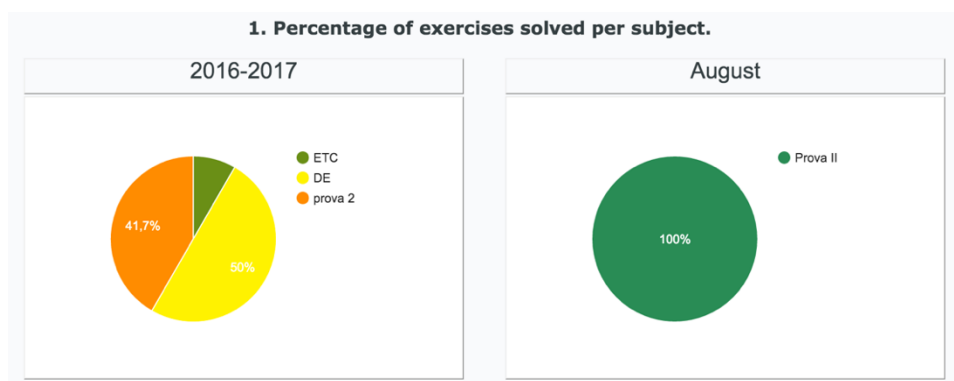


Figura 23: part 2 de l'informe dels alumnes. La informació no es mostra correctament

Revistant el codi ens adonem que un dels errors és que només es recuperen les assignatures del sistema que varen ser introduïdes en la seva fase inicial. Un dels canvis importants que s'han realitzat a la plataforma ha sigut la manera d'inscriure's a l'assignatura, una funcionalitat que encara no estava adaptada en aquest apartat. Com que creiem que l'avaluació dels alumnes de la plataforma és fonamental i obtenir-ne un informe detallat pot ser molt útil, s'ha reordenat i millorat tota aquesta part del codi.

Primer de tot recuperem totes les assignatures que està subscrit l'alumne. Llavors mirem com es construeixen les gràfiques. Es fan cridant un fitxer des de un iframe, que inclou fitxers JavaScript interns i una llibreria de Google que ens permet carregar paquets. Es carrega el paquet 'corechart', que serveix per fer gràfiques. Ara que sabem com funciona actualitzem l'Script que dona valor i color a les gràfiques d'exercicis del primer apartat i obtenim el següent resultat:

Figura 24:
Percentatge d'exercicis
corregits
per
assignatura



En el segon apartat, a més de revisar les assignacions dels valors en el codi en JavaScript, cal revisar també les crides SQL que es realitzen a base de dades ja que les que hi ha estan obsoletes. Un cop actualitzades obtenim els següents resultats:



Figura 25: resum de respostes correctes i incorrectes per assignatura

Per el tercer apartat hem de fer també canvis en el codi JavaScript i actualitzar les crides SQL, de manera que tenim que els resultats surten com a la següent imatge:

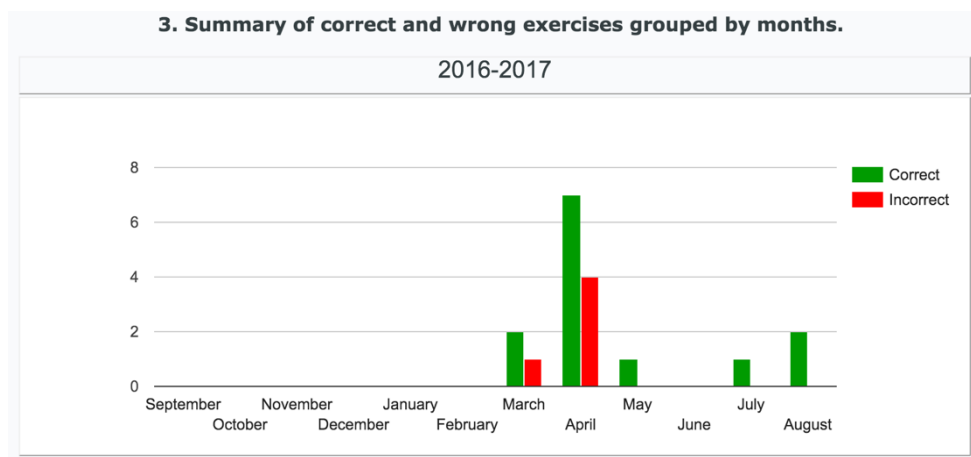


Figura 26: resum respostes correctes i incorrectes agrupades per mesos

Per fer les darreres gràfiques, hem de tenir en compte que per algun dels nous formats d'exercicis, el d'enquesta i el de comentari, no es poden considerar igual que la resta. Els exercicis tipus enquesta no seran considerats, i pels de tipus comentari només contarem els que tenen el resultat validat per el professor. Per fer-ho haurem d'utilitzar la comanda JOIN de SQL, i mirar el tipus de problema que és per cada resultat.

Un cop hem fet els canvis, comprovem que els informes es mostren correctament per la resta d'estudiants, de manera que podem tenir la certesa de la bona operativitat de les modificacions realitzades.

6.9 Llistar assignatures

Hem trobat que en algunes de les funcionalitats que ja estaven implementades a la plataforma, hi ha operatives poc optimitzades. Així, per exemple, quan el professor ha d'escollir una assignatura del llistat d'assignatures al que està subscript, hi apareixen totes. Això passa fins i tot en el cas dels professors que no s'han inscrit en cap assignatura.

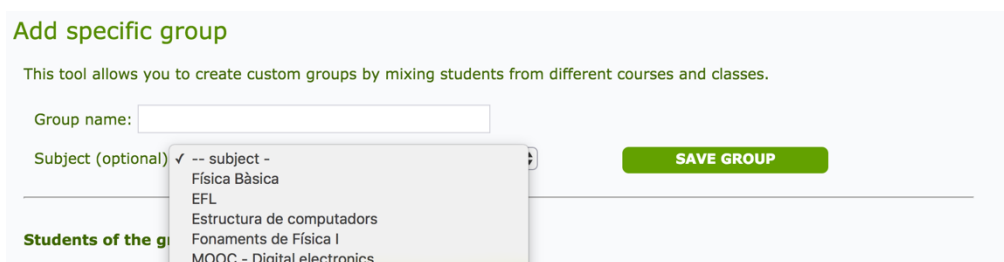


Figura 27: menú per afegir a un grup específic amb error al llistar assignatures

Aquesta operativa massa oberta complica la vida al professor que té clar quina assignatura vol i què espera trobar.

Un cop hem detectat aquest error, que comportava una operativa poc lògica i gens eficient, l'arreglem i busquem en tots els fitxers perquè no es donin més casos similars. L'error es produïa degut a la inicialització de l'Array que contenia i recuperava totes les assignatures, degut al sistema antic de la plataforma. Per solucionar-ho inicialitzem l'Array buit i si no s'ha inscrit a cap assignatura no apareixerà cap opció al desplegable.

7. Implantació i resultats

La implementació dels requeriments de l'aplicació s'ha dut a terme al llarg de l'estiu, un període en el que la plataforma no ha tingut activitat per part dels estudiants i professors, sinó que els únics que l'han utilitzat han sigut els administradors, degut a que s'està preparant per llençar una prova pilot. Per tant, cada vegada que s'implementava un requeriment o es preparava algun canvi per la plataforma s'implantava directament al servidor de producció. Podríem haver utilitzat un servidor de desenvolupament, per més endavant traslladar els fitxers, però per comoditat hem decidit fer-ho així. Un cop s'han implantat tots els nous requeriments i s'han realitzat els tests per comprovar el funcionament de la plataforma, ens dedicarem a mostrar-ne els resultats de les execucions dels que tenen resultats visibles per pantalla. Per algunes de les demostracions que presentarem en l'apartat de resultats utilitzarem assignatures i exercicis ja existents, però en alguns casos utilitzarem assignatures, alumnes i professors de prova creats només amb el fi de poder documentar el projecte.

7.1 Nous materials des del rol de professor

A continuació mostrarem el funcionament de les parts implementades per afegir materials des del rol de professor. Primer de tot mostrarem com es creen i gestionen els capítols i temes o conceptes claus d'una assignatura. Des de la pantalla principal d'un usuari amb rol de professor podem veure la nova opció per gestionar capítols:

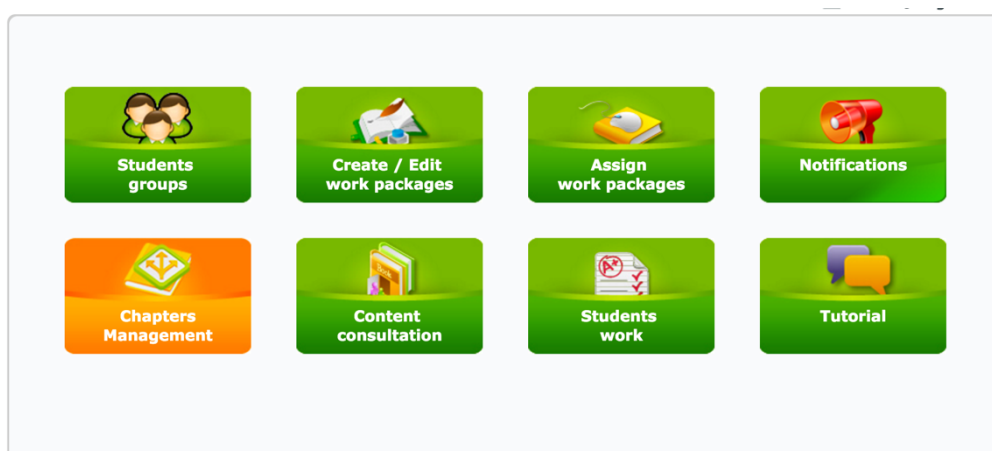


Figura 28: nou menú principal dels usuaris professors

Quan hi entrem, seleccionem una assignatura i automàticament es llistaran els capítols de l'assignatura. En la següent imatge podem veure el camp add chapter que permet afegir nous capítols, els quals s'afegeixen al final de la llista. Al clicar a sobre el nom d'un capítol, aquest es desplega mostrant tots els temes o conceptes claus, dels quals en podem modificar el seu ordre mitjançant un procediment de clicar + arrossegar (drag & drop).

Chapters Management

Subject: Física Bàsica Course: UdG Subjects **SEARCH**

Add Chapter: **SAVE**

| Ordre | Gestió | ID | Capítols de l'assignatura | Cursos | Assignatura | Conceptes clau/temes |
|-------|--------|-----|---|--------------|-------------|----------------------|
| 1 | | 588 | 00. Mesura física: magnituds i unitats | UdG Subjects | FIS | |
| 2 | | 568 | 01. Àlgebra vectorial | UdG Subjects | FIS | |
| 3 | | 579 | 02. Moviment de caiguda lliure. Moviment Circular 02.5. Moviment circular variat 02.4. Moviment circular uniformement accelerat | UdG Subjects | FIS | |
| 4 | | 580 | 02.3. Moviment circular uniforme | UdG Subjects | FIS | |
| 5 | | 587 | 02.1. Moviment de caiguda lliure | UdG Subjects | FIS | |
| 7 | | 590 | 02.2. Composició de moviments. Tir parabòlic | UdG Subjects | FIS | |
| 6 | | 589 | 03. Dinàmica | UdG Subjects | FIS | |
| 8 | | 591 | 04. Treball i energia | UdG Subjects | FIS | |
| 9 | | 592 | 06. Moviment oscil·latori | UdG Subjects | FIS | |
| 10 | | 589 | 05. Dinàmica de sistemes de partícules | UdG Subjects | FIS | |
| 11 | | 591 | 07. Camp elèctric | UdG Subjects | FIS | |
| | | 592 | 08. Teoria de circuits. Corrent continu | UdG Subjects | FIS | |
| | | 593 | 09. Camp magnètic | UdG Subjects | FIS | |
| | | 594 | 10. Teoria de circuits. Corrent altern | UdG Subjects | FIS | |

Figura 29: menú de llistat de capítols

Un cop entrem a la gestió d'un tema/concepte clau se'ns mostra de la següent manera:

Chapters data:

ID: 588 Chapter name: 00. Mesura física: magnituds i unitats Subject: Física Bàsica

BACK **SAVE**

Main concepts:

| Ordre | Gestió | ID | Nom del concepte clau/tema | Fitxer d'ajuda/tutorial | Fitxer d'ajuda/tutorial 2 | Youtube url | Cursos |
|-------|--------|------|-----------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------|---------------|
| 1 | | 4235 | 00.1. Magnituds físiques. Unitats | | | | UdG Subjects, |
| 2 | | 4236 | 00.2. Anàlisi dimensional | | | | UdG Subjects, |
| 3 | | 4237 | 00.3. Arrodoniments | | | | UdG Subjects, |
| 4 | | 4238 | 00.4. Mesura i error | | | | UdG Subjects, |
| 5 | | 4239 | 00.5. Tractament estadístic | | | | UdG Subjects, |

[Add main concept] **+**

Figura 30: menú de gestió d'un concepte clau

També podem modificar o afegir conceptes clau mitjançant la finestra emergent mostrada:

Figura 31: finestra emergent per l'edició o creació de conceptes clau

Un cop hem vist com afegir i modificar capítols i els seus continguts anem a la següent part que és la gestió d'exercicis. Tornant a la pantalla principal i accedint a la pàgina de consultar materials, podem veure que ara tenim accés a la nova funcionalitat d'afegir exercici i de modificar els que ja hi ha creats.

Consult materials

Subject: Física Bàsica Course: UdG Subjects Keywords group: Totes

Dif. level: All ID exercise:

SEARCH

Show 10 exercises Total exercises:269 **ADD EXERCISE**

| Management | ID | Summary of the statement | Year | Subject | Difficulty | E | I | S | R | Used |
|------------|-------|---|------|---------|------------|---|---|---|---|------|
| | 76373 | P.01.2.I. Sumeu els següents vectors: $A = + 2i + 3j + 8k$ B... | UdG | FIS | ★ | © | | | | |
| | 90293 | P.01.2.IV. Quin és el vector resultant de la següent opera... | UdG | FIS | ★ | © | | | | |
| | 90311 | P.02.1.III. Una pilota que es llança verticalment cap amunt... | UdG | FIS | ★★★ | © | | | | |

Figura 32: menú de consulta i gestió de materials

En la imatge anterior podem veure que el professor només pot modificar els exercicis, en cap cas el pot esborrar.

Si accedim a la opció de crear o modificar algun exercici se'ns mostrarà la mateixa interfície del mòdul d'administració amb els canvis determinats per els requeriments. En podem veure una part en la següent imatge:

Home » Consult materials » Add Exercise

Informació de l'exercici:

ID Exercici: -- [previsualitzar] >

Format de l'exercici: Format WEB - frases

Assign: -- Escull -- Curs: Tots

Estat: Vàlid Tipus: General Nivell dif: Senzill

Exercici demo: No Accés: Tots els usuaris

Grup de capítols:
- Escollir assignatura i curs -

Maquetació de l'exercici:

Tipus d'exercici: Desplegables Tipus de plantilla: Plantilla1 Font: Arial

Color requadre: Sense requadre Posició text: esquerra Color lletra: Color lletra Tamaño letra: normal

fons: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer

Marge esq: 100 px

Margen dre: 0 px

Màxima longitud: 0 px

Contingut de l'exercici:

Indicacions: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer Solució: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer

Imatge 1: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer Imatge 2: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer So: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer

Youtube Video 1: Youtube Video 2:

Fichero d'audio disponible: Sempre

Resum enunciat: Text del problema:

Figura 33: pantalla per la creació i modificació d'exercicis des del rol de professor

En tots els casos mostrats, s'ha guardat o s'ha realitzat una modificació per validar-ne el seu funcionament.

7.2 Model de comentari

Es mostra seguidament com es realitzen les altes d'aquesta tipologia d'exercicis, el procés d'assignació, i la seva avaluació. Primer de tot accedim a la creació d'un exercici des de qualsevol dels mòduls de gestió d'exercicis i en creem un de tipus comentari. Hem preparat un exercici de prova per mostrar les interfícies amb textos Lorem Ipsum que s'utilitzen per mostrar elements gràfics d'un document.

Un cop creat el nou exercici, des del rol de professor, creem un paquet de treball amb exercicis diversos, cerquem entre els exercicis tipus comentari, i l'afegim al paquet, tal com podem veure en les següents imatges:

Figura 34: pantalla per crear un paquet de treball

| Management | Name of the problemset | Subject | Creation date | Num. exerc. | Problem management |
|------------|------------------------|----------|---------------|-------------|--------------------|
| | Prova de comentari | Prova II | 30/08/2016 | 0 | Asignar/Eliminar |

Figura 36: pantalla posterior a la creació d'un grup

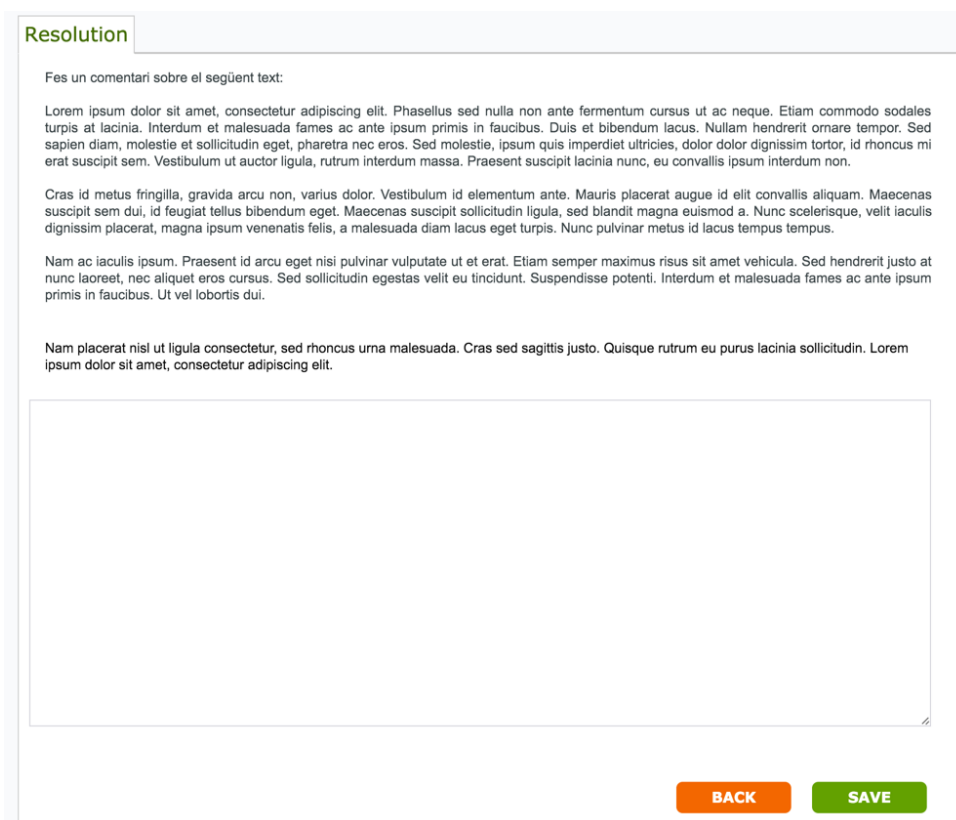
| Management | ID | Summary of the statement | Year | Subject | Difficulty | E | I | S | R | Used | Assign exercise |
|------------|-------|--|--------------|---------|------------|---|---|---|---|------|-----------------|
| | 90430 | Realitza un càlcul sobre el següent t... | UdG Subjects | prova 2 | ★ | | | | | | Assign |
| | 91384 | Fes un comentari sobre el següent text: Lorem... | UdG Subjects | prova 2 | ★★★ | | | | | | |

Figura 35: menú per cercar i afegir problemes a un paquet de treball

Un cop hem creat el paquet de treball l'assignem a un grup de treball que ja tenim preparat amb alumnes de prova:

Figura 37: pantalla d'assignació d'un paquet de treball a un grup

Una vegada assignat el paquet de treball als alumnes escollits, entrem a la plataforma amb un dels usuaris del grup al qual li hem assignat la nova activitat tipus *comentari*. Des d'aquest usuari anem a veure els paquets de treball pendents i accedim a l'últim que s'ha assignat de l'assignatura de prova. Dins del paquet entrem per visualitzar i respondre l'exercici que se'ns presenta, com es veu en la següent imatge:



Resolution

Fes un comentari sobre el següent text:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Phasellus sed nulla non ante fermentum cursus ut ac neque. Etiam commodo sodales turpis at lacinia. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Duis et bibendum lacus. Nullam hendrerit ornare tempor. Sed sapien diam, molestie et sollicitudin eget, pharetra nec eros. Sed molestie, ipsum quis imperdiet ultricies, dolor dolor dignissim tortor, id rhoncus mi erat suscipit sem. Vestibulum ut auctor ligula, rutrum interdum massa. Praesent suscipit lacinia nunc, eu convallis ipsum interdum non.

Cras id metus fringilla, gravida arcu non, varius dolor. Vestibulum id elementum ante. Mauris placerat augue id elit convallis aliquam. Maecenas suscipit sem dui, id feugiat tellus bibendum eget. Maecenas suscipit sollicitudin ligula, sed blandit magna euismod a. Nunc scelerisque, velit iaculis dignissim placerat, magna ipsum venenatis felis, a malesuada diam lacus eget turpis. Nunc pulvinar metus id lacus tempus tempus.

Nam ac iaculis ipsum. Praesent id arcu eget nisi pulvinar vulputate ut et erat. Etiam semper maximus risus sit amet vehicula. Sed hendrerit justo at nunc laoreet, nec aliquet eros cursus. Sed sollicitudin egestas velit eu tincidunt. Suspendisse potenti. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Ut vel lobortis dui.

Nam placerat nisl ut ligula consectetur, sed rhoncus urna malesuada. Cras sed sagittis justo. Quisque rutrum eu purus lacinia sollicitudin. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit.

BACK **SAVE**

Figura 38: visualització d'un exercici de tipus comentari

Un cop l'alumne envia la resposta, pot tornar a veure l'exercici i veure què ha contestat. Ara, mitjançant l'opció *Students work*, el professor pot revisar els resultats del paquet de treball assignat a aquest grup i analitzar la resposta de l'estudiant

Un cop hi accedeix, es mostra un llistat dels alumnes que hi ha al grup, amb els seus resultats. Mentre no s'envia cap correcció, els exercicis es mostraran com a pendents.

Prova de comentari

| Name of the student | Year | Group | Exercises assigned | Summary | | | | Points | Recom. Mark | |
|---------------------|-------|-------|--------------------|------------------------|---|---|---|--------|-------------|--|
| | | | 1 | P | E | G | I | | | |
| Crous , David | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Prova 1 , Alumne | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Prova 2 , Alumne | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Prova 3 , Alumne | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Prova 4 , Alumne | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | | | 1 | Total points: 6 | | | | | | |
| Recount | | | P | 5 | | | | | | |
| | | | E | 0 | | | | | | |
| | | | G | 0 | | | | | | |
| | | | I | 0 | | | | | | |

Figura 39: llistat de la feina d'estudiants amb exercicis de comentaris

Si el professor clica sobre la l'estat de l'exercici assignat s'obrirà una finestra emergent des de la que podrà visualitzar la resposta de l'alumne, i el podrà avaluar, com podem veure a continuació.

Exercise resolution 91384
✕

Answer:

Cras id metus fringilla, gravida arcu non, varius dolor. Vestibulum id elementum ante. Mauris placerat augue id elit convallis aliquam. Maecenas suscipit sem dui, id feugiat tellus bibendum eget. Maecenas suscipit sollicitudin ligula, sed blandit magna euismod a. Nunc scelerisque, velit iaculis dignissim placerat, magna ipsum venenatis felis, a malesuada diam lacus eget turpis. Nunc pulvinar metus id lacus tempus tempus. Nam ac iaculis ipsum. Praesent id arcu eget nisi pulvinar vulputate ut et erat. Etiam semper maximus risus sit amet vehicula. Sed hendrerit justo at nunc laoreet, nec aliquet eros cursus. Sed sollicitudin egestas velit eu tincidunt. Suspendisse potenti. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Ut vel lobortis dui.

Points: Send Evaluation

Comments:

Figura 40: finestra emergent per veure la resposta dels alumnes i poder avaluar-los

Un cop clica a enviar avaluació, rep un missatge conforme el procediment s'ha realitzat correctament. Si actualitzem la llista d'exercicis dins del paquet de treball, podem veure'n la

seva valoració, els punts que s'hi han assignat i la nota recomanada sobre 10, la qual és calcula de manera ponderada en funció dels punts de tots els exercicis:

| Name of the student | Year | Group | Exercises assigned | Summary | | | | Points | Recom. Mark |
|---------------------|-------|-------|--------------------|------------------------|---|---|---|--------|-------------|
| | | | | P | E | G | I | | |
| Crous , David | MOOCS | A | G | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 6,67 |
| Prova 1 , Alumne | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prova 2 , Alumne | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prova 3 , Alumne | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prova 4 , Alumne | MOOCS | A | P | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | | | Total points: 6 | | | | | |
| Recount | | | P | 4 | | | | | |
| | | | E | 0 | | | | | |
| | | | G | 1 | | | | | |
| | | | I | 0 | | | | | |

Figura 41: llistat de la feina d'estudiants amb un exercici de comentari avaluat

Ara podem veure com l'alumne avaluat pel professor rep la notificació conforme s'ha revisat el seu exercici. També pot accedir a la puntuació que li ha assignat el professor, i si l'hi ha afegit algun comentari.

Evaluated exercise
✕

Subject: Evaluated exercise

Date: 2016-08-02 13:29:33

Origin: David

Message:
Your teacher David Crous with email address khrous2@gmail.com has evaluated your exercise of the assigned work named Prova de comentari

CLOSE

Figura 43: notificació enviada per el sistema

Answer:

Cras id metus fringilla, gravida arcu non, varius dolor. Vestibulum id elementum ante. Mauris placerat augue id elit convallis aliquam. Maecenas suscipit sem dui, id feugiat tellus bibendum eget. Maecenas suscipit sollicitudin ligula, sed blandit magna euismod a. Nunc scelerisque, velit iaculis dignissim placerat, magna ipsum venenatis felis, a malesuada diam lacus eget turpis. Nunc pulvinar metus id lacus tempus tempus. Nam ac iaculis ipsum. Praesent id arcu eget nisi pulvinar vulputate ut et erat. Etiam semper maximus risus sit amet vehicula. Sed hendrerit justo at nunc laoreet, nec aliquet eros cursus. Sed sollicitudin egestas velit eu tincidunt. Suspendisse potenti. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Ut vel lobortis dui.

Teacher comments:

Nunc scelerisque, velit iaculis dignissim placerat, magna ipsum venenatis felis, a malesuada diam lacus eget turpis. Nunc pulvinar metus id lacus tempus tempus. Nam ac iaculis ipsum. Praesent id arcu eget nisi pulvinar vulputate ut et erat.

Figura 42: exemple d'exercici comentari, corregit amb un comentari adicional del professor

7.3 Correccions entre companys

Per accedir al nou sistema incorporat de correcció entre companys, ho fem a través d'una icona afegida pels exercicis de comentari, a la vista que permet visualitzar tots els exercicis assignats a un paquet de treball.

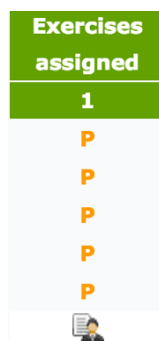


Figura 44: columna d'un exercici de comentari, amb la icona representatiu per crear i gestionar correccions entre companys

Quan cliquem a la icona accedirem a una nova pàgina que em permetrà la funcionalitat de correccions entre companys:

Figura 45: menú de creació d'una correcció entre companys

Per mostrar el seu funcionament crearem una correcció amb dues avaluacions i dues preguntes fetes amb text de Lorem Ipsum. Un cop s'ha creat, el professor veu les correccions en un llistat com el següent:

Prova de comentari

| Name of the student | Year | Group | Exercises assigned | | Recommended note | Recommended points |
|---------------------|-------|-------|--------------------|---|------------------|--------------------|
| | | | 1 | 2 | | |
| Crous , David | MOOCS | A | P | P | - | - |
| Prova 1 , Alumne | MOOCS | A | P | P | - | - |
| Prova 2 , Alumne | MOOCS | A | P | P | - | - |
| Prova 3 , Alumne | MOOCS | A | P | P | - | - |
| Prova 4 , Alumne | MOOCS | A | P | P | - | - |

P - Pending /

Figura 46: llistat de l'estat de correccions entre companys

El següent pas és realitzar la correcció des del rol d'alumnes. Per anar-hi accedim clicant a l'enllaç d'avaluacions, obtenint un resum de les avaluacions pendents en llistats separats per assignatures.

Evaluations list

- Física Bàsica
- EFL
- Estructura de computadors
- MOOC - Digital electronics
- Prova II
- Enginyeria Fluidomecànica
- Psicologia de les Addiccions

Prova II

| Assigned homework | Professor | Total | Done | Pend. |
|--------------------|-----------|-------|------|-------|
| Prova de comentari | David | 2 | 0 | 2 |
| Prova | David | 2 | 2 | 0 |
| Prova | David | 2 | 0 | 2 |

Figura 47: llistat d'avaluacions a realitzar d'un usuari per les diferents assignatures

Podem veure que en el cas dels paquets de treball assignats amb el tipus comentari, tenim dues avaluacions pendents. Si hi accedim, se'ns llistarà el contingut o detall d'aquestes avaluacions.

| Problem ID | Evaluation n° | Statement | Status |
|------------|---------------|--|---------|
| 91384 | 1 | Fes un comentari sobre el següent text: Lorem ipsum dol... | Pending |
| 91384 | 2 | Fes un comentari sobre el següent text: Lorem ipsum dol... | Pending |

Figura 48: llistat amb estat de les diferents avaluacions d'una assignatura

Quan accedim a l'avaluació se'ns mostrarà l'enunciat de l'exercici amb els seus aclariments i la resposta de l'usuari. A sota hi apareixen els camps que ha d'avaluar:

You have to evaluate the next:

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit?

Phasellus sed nulla non ante fermentum cursus ut ac neque?

Send Evaluation

Figura 49: exemple de com es visualitza els camps a avaluar en una correcció entre companys

Un cop s'ha enviat la correcció no es podrà modificar, però l'alumne podrà veure el que ha enviat i a la llista d'avaluacions li apareixerà com avaluada.

Answer:

Cras id metus fringilla, gravida arcu non, varius dolor. Vestibulum id elementum ante. Mauris placerat augue id elit convallis aliquam. Maecenas suscipit sem dui, id feugiat tellus bibendum eget. Maecenas suscipit sollicitudin ligula, sed blandit magna euismod a. Nunc scelerisque, velit iaculis dignissim placerat, magna ipsum venenatis felis, a malesuada diam lacus eget turpis. Nunc pulvinar metus id lacus tempus tempus. Nam ac iaculis ipsum. Praesent id arcu eget nisi pulvinar vulputate ut et erat. Etiam semper maximus risus sit amet vehicula. Sed hendrerit justo at nunc laoreet, nec aliquet eros cursus. Sed sollicitudin egestas velit eu tincidunt. Suspendisse potenti. Interdum et malesuada fames ac ante ipsum primis in faucibus. Ut vel lobortis dui.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit? (8)

Phasellus sed nulla non ante fermentum cursus ut ac neque? (9)

Figura 50: resultat d'una correcció entre companys

Quan els alumnes envien les correccions, el professor en pot veure els resultats a la taula que hem vist anteriorment:

| Name of the student | Year | Group | Exercises assigned | | Recomended note | Recomended points |
|---------------------|-------|-------|--------------------|-----|-----------------|-------------------|
| | | | 1 | 2 | | |
| Crous , David | MOOCS | A | 9.5 | 8.5 | 9 | 5 |
| Prova 1 , Alumne | MOOCS | A | 3.5 | 2.5 | 3 | 2 |
| Prova 2 , Alumne | MOOCS | A | 8.5 | 5 | 6.75 | 4 |
| Prova 3 , Alumne | MOOCS | A | 7.5 | 5.5 | 6.5 | 4 |
| Prova 4 , Alumne | MOOCS | A | 9 | 8.5 | 8.75 | 5 |

Figura 51: llistat d'avaluacions assignades amb els seus resultats

També poden accedir a veure la correcció de l'exercici clicant a sobre de la nota d'un exercici assignat, de manera que ho veuen igual que els alumnes que realitzen la correcció però amb la diferència lògica que el rol de professor sí que permet veure qui ha avaluat i qui és el corrector.

Student Evaluated: **David Crous** Student Evaluator: **Alumne Prova 1**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit? (9)

Phasellus sed nulla non ante fermentum cursus ut ac neque? (10)

Figura 52: visualització de la correcció des de l'usuari professor

A la part inferior del text de la correcció el professor tindrà la possibilitat de fer una correcció final de l'exercici. A continuació mostrarem el format que té el fitxer que es pot descarregar en Excel:

| | A | B | C | D | | E | F | G |
|---|---------------------|-------|-------|-----|-----|------------------|--------------------|---|
| | Name of the student | Year | Group | 1 | 2 | Recommended note | Recommended points | |
| 3 | Crous David | MOOCS | A | 9,5 | 8,5 | 9 | 5 | |
| 4 | Prova 1 Alumne | MOOCS | A | 3,5 | 2,5 | 3 | 2 | |
| 5 | Prova 2 Alumne | MOOCS | A | 8,5 | 5 | 6,75 | 4 | |
| 6 | Prova 3 Alumne | MOOCS | A | 7,5 | 5,5 | 6,5 | 4 | |
| 7 | Prova 4 Alumne | MOOCS | A | 9 | 8,5 | 8,75 | 5 | |

Figura 53: fitxer Excel per descarregar els resultats de les correccions entre companys

7.4 Model d'enquesta

Per mostrar la modalitat d'enquesta nova tipologia primer crearem un exercici dins de l'assignatura de prova. En aquest exercici hi posarem respostes quantitatives i qualitatives. Un cop creat, l'assignarem a un paquet de treball perquè aquest sigui respost per un grup d'estudiants. Podrem veure que ara ens apareix en el llistat de treball dels estudiants amb una P de pendent.

En el llistat d'exercicis ja podem veure que aquest exercici no assignarà punts a l'alumne:

| ID | Statement | Points | Status | Date |
|-------|--|--------|---|------|
| 91429 | Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, ... | | <div style="border: 1px solid green; padding: 2px; display: inline-block;"> solve > </div> | --- |

Figura 54: exemple d'exercici enquesta en un dels llistats que pots visualitzar l'alumne

Quan entrem a respondre l'enquesta obtenim el següent format d'exercici:

Figura 55: exemple d'exercici enquesta

Un cop els alumnes responen a l'enquesta, ho podem veure des del rol de professor, ja que l'exercici assignat se'ns mostrarà amb una E. També podem veure que a pesar de que l'exercici es mostra com a corregit, no afecta lògicament ni als punts del paquet de treball ni a la nota recomanada.

| Name of the student | Year | Group | Exercises assigned | | Summary | | | | Points | Recom. Mark |
|---------------------|-------|-------|--------------------|---|---------|---|---|---|--------|-------------|
| | | | 1 | 2 | P | E | G | I | | |
| Crous , David | MOOCS | A | P | E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prova 1 , Alumne | MOOCS | A | P | E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prova 2 , Alumne | MOOCS | A | P | E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prova 3 , Alumne | MOOCS | A | P | E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Prova 4 , Alumne | MOOCS | A | P | E | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Figura 56: llistat del paquet assignat als alumnes exercicis de tipus enquesta contestats

Si el professor clica sobre l'exercici assignat de tipus enquesta, en podrà veure les respostes, igual que es mostra en una de les imatges superiors, però enlloc de desplegable

apareix la resposta entre parèntesis i de color verd. A la imatge anterior també podem veure la icona de Excel, que ens permet descarregar un informe de les respostes dels alumnes, en un format com podem veure a la imatge a continuació:

| | A | B | C | D |
|----|---|---|-------------------|---------------|
| 1 | | | Questions | |
| 2 | Student name | 1 | 2 | 3 |
| 3 | Crous David | 4 | 2 | Bé |
| 4 | Prova 1 Alumne | 3 | 2 | Malament |
| 5 | Prova 2 Alumne | 4 | 3 | Malament |
| 6 | Prova 3 Alumne | 5 | 5 | Molt malament |
| 7 | Prova 4 Alumne | 4 | 3 | Malament |
| 8 | | | | |
| 9 | Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. | | | |
| 10 | Answer | | Number of answers | |
| 11 | 1 | | 0 (0%) | |
| 12 | 2 | | 0 (0%) | |
| 13 | 3 | | 1 (20%) | |
| 14 | 4 | | 3 (60%) | |
| 15 | 5 | | 1 (20%) | |
| 16 | Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. | | | |
| 17 | Answer | | Number of answers | |
| 18 | 1 | | 0 (0%) | |
| 19 | 2 | | 2 (40%) | |
| 20 | 3 | | 2 (40%) | |
| 21 | 4 | | 0 (0%) | |
| 22 | 5 | | 1 (20%) | |
| 23 | orem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua | | | |
| 24 | Answer | | Number of answers | |
| 25 | Molt bé | | 0 (0%) | |
| 26 | Bé | | 1 (20%) | |
| 27 | Regular | | 0 (0%) | |
| 28 | Malament | | 3 (60%) | |
| 29 | Molt malament | | 1 (20%) | |
| 30 | | | | |
| 31 | | | | |

Figura 57: fitxer Excel amb els resultats dels estudiants per l'enquesta realitzada

7.5 Model de desplegable aleatori

Per mostrar el funcionament dels desplegables aleatoris el primer que pas serà crear un exercici en aquest nou format. Quan el generem podem veure que en aquesta tipologia d'exercici només tenim opció d'entrar respostes correctes:

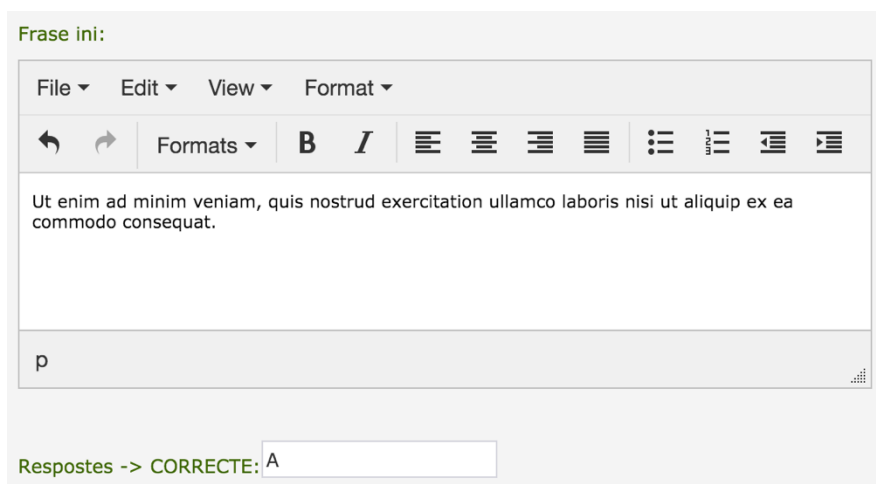


Figura 58: finestra per crear/modificar problemes de desplegables. Ja no s'introdueixen respostes incorrectes

En aquest exemple crearem un exercici amb 8 preguntes, però dues de les respostes seran les mateixes. Un cop creat afegim l'exercici al paquet de treball que tenim assignat als alumnes i comprovem que els alumnes el visualitzen correctament. En la imatge posterior podem veure que aquesta tipologia d'exercici es llista com un exercici desplegable normal, però com que de totes les preguntes només hem posat 6 respostes diferents, en els desplegables només hi apareixen aquestes, sense repetir-se, i en cadascun d'ells es mostren ordenades diferent.

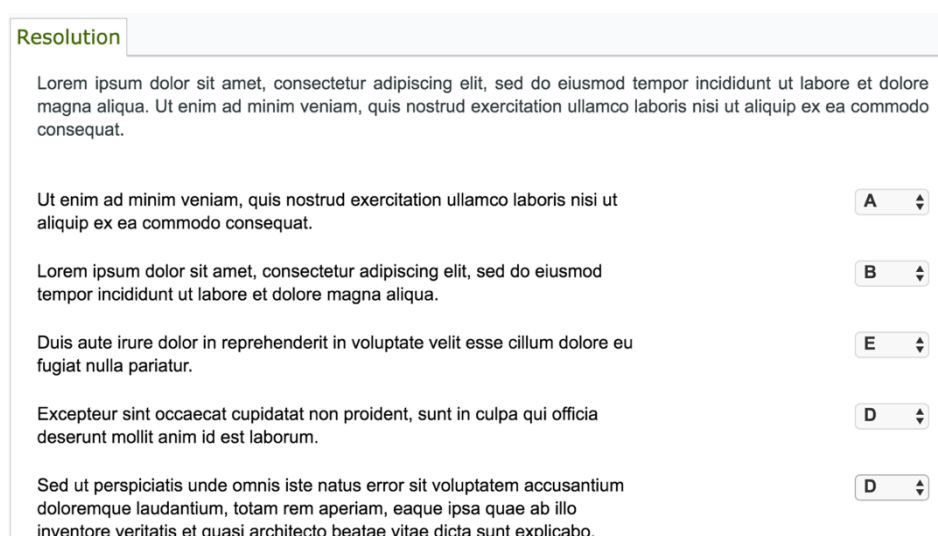


Figura 59: exemple exercici de desplegables aleatoris

Un cop respon al problema l'alumne visualitza les seves respostes com si es tractés d'un exercici de desplegable normal.

Very good! BACK NEXT EXERCISE >

Right answers: **5** Wrong answers: **3**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.

Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat.

(A)

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

(B)

Figura 60: resolució d'exercici de desplegable aleatori

7.6 Habilitar editor per la introducció de textos

Si bé el disseny de l'editor de text ja s'ha mostrat en apartats interiors, val la pena analitzar com queda de forma general en totes les àrees de text del gestor d'exercicis:

Contingut de l'exercici/activitat:

Indicacions: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer Solució: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer

Imatge 1: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer Imatge 2: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer So: Tria un fitxer No s'ha triat cap fitxer

Youtube Video 1: Youtube Video 2:

Fichero d'audio disponible:

Enunciat del problema:

File Edit View Format

← → Formats **B** *I* [List] [List] [List] [List]

[List] [List] [List] [List]

p

Aclariments exercici:

File Edit View Format

← → Formats **B** *I* [List] [List] [List] [List]

[List] [List] [List] [List]

p

Primera pregunta:

Frase ini:

File Edit View Format

← → Formats **B** *I* [List] [List] [List] [List] [List] [List] [List] [List]

[List] [List] [List] [List]

p

Figura 61: pantalla de gestió d'exercicis, amb l'editor de text TinyMCE en tots els camps d'àrea de text

Aquesta estructura ens permet veure els formats que estem introduint al text. A la part inferior podem veure també quines són les etiquetes que hi ha introduïdes, que inclouran com a mínim sempre una de paràgraf (“<p>” i “</p>”).

8. Conclusions

Si recuperem els objectius proposats per aquest Treball final de Grau, podem comprovar quin ha estat el seu grau d'assoliment a partir de la implementació dels requisits:

- L'estudiant ha de poder realitzar les proves a distància mitjançant el "codi d'honor": inicialment la plataforma ja contava de tipologies d'exercicis i d'avaluacions automàtiques, amb la idea de que l'estudiant pugui realitzar les proves a distàncies. Amb el projecte, hem aconseguit ampliar la diversitat de proves avaluables i reforçar la idea d'una estructura que es basa en que els alumnes són capaços de respectar aquest codi.
- Contemplar la figura d'alumne col·laborador: els esforços s'han orientat cap a la possibilitat de centrar-nos en una idea de més treball en grup i degut a les decisions que hem pres per decidir els requisits que s'han implementat s'ha preparat una base per poder seguir avançant i treballar més endavant en aquesta figura. A través dels exercicis de comentari i les correccions entre companys hem aconseguit que els alumnes es vegin obligats a realitzar valoracions sobre treballs en grup, per tant considerem que han de començar a treballar entre ells i a més col·laborar en el sistema d'avaluació.
- Modificar i gestionar un mòdul administratiu que permeti el desenvolupament d'enquestes i notes finals d'avaluació, agrupant les diferents activitats avaluables realitzades per els estudiants: una de les noves modalitats d'exercicis que hem implementat és el d'enquesta. A partir dels mòduls de gestió d'exercicis, podem crear-ne d'aquesta nova modalitat i des del rol de professor assignar-la a activitats assignades als estudiants i a més poder-ne descarregar un fitxer Excel.
- Un rol de professor independent del d'administrador, amb uns permisos per poder gestionar els continguts de les assignatures que imparteixi: en el desenvolupament del projecte hem implantat els nous mòduls, basant-nos en els que ja hi havia implementats en el panell d'administració de la plataforma. A més hem afegit algunes noves funcionalitats per poder-ne millorar el funcionament i les restriccions

necessàries perquè els professors puguin manipular només els materials de les seves pròpies assignatures. Això ens permetrà evitar la necessitat de crear alguns usuaris d'administració amb permisos limitats, ja que els professors podran gestionar des del seu rol habitual.

- Ampliar les tipologies d'exercicis que ofereix la plataforma: amb la incorporació de tots els nous requisits, hem aconseguit diversificar la tipologia d'exercicis i també el tipus d'avaluació que tenen, ja que en alguns casos, no es realitza la correcció automàtica com els que ja hi havia, sinó que o els corregeix el tutor (cas dels exercicis de tipus comentari) o simplement no es tenen en compte per la puntuació dels alumnes (cas de les enquestes).

El desenvolupament d'aquest treball de final de grau m'ha permès veure les diferents fases d'un projecte d'un abast molt més gran que els que havia treballat fins ara. A més inclou el fet de que és un projecte a llarg termini i que inclou la possibilitat de que jo o altres programadors en continuïn el seu desenvolupament.

El treball ha servit per consolidar i ampliar coneixements adquirits en algunes assignatures cursades durant el Grau en Enginyeria Informàtica tals com: Multimèdia i Interfícies d'Usuari, Enginyeria del Software I i II, Programació d'Entorns Web, Seguretat i Protecció de dades o Bases de Dades. També ha servit per millorar en aspectes de la programació, sobretot en llenguatges com SQL, PHP, JavaScript i HTML.

Finalment, la idea de que aquest projecte segueixi evolucionant i es pugui utilitzar en una prova pilot perquè s'acabi implantant en més assignatures o cursos online, és molt satisfactòria.

9. Treball futur

Un cop hem donat per acabat el Treball de Final de Grau, més enllà de les conclusions que en podem treure, toca considerar quin és el treball futur que hi pot haver a partir d'ara, no només en la plataforma sinó en aspectes que hem considerat i hem treballat en aquest projecte.

Malgrat haver aconseguit els objectius proposats, tots ells deixen el camp obert a nous reptes i a millores. La limitació de temps disponible per dur a terme el projecte, i els inconvenients que ens han anat sorgint, han estat una limitació clara per aprofundir en determinats aspectes, però sí que hem realitzat estudis per saber com podrien evolucionar i quina podria ser la seva adaptació a la plataforma.

Primer de tot, en relació amb els aspectes de col·laboració, no hem pogut desenvolupar una funcionalitat que serveixi perquè els estudiants realitzin treballs en grup. Tot i que inicialment hagués estat molt interessant adaptar-ho al projecte, no ha estat possible, i només s'ha proposat com una opció adaptable en un treball futur. Havent vist com realitzen aquestes tasques algunes altres plataformes hem vist com podríem realitzar reptes per grups. Podríem aprofitar el disseny de l'assignació aleatòria per agafar usuaris actius d'una assignatura i crear grups de treballs aleatoris, per després assignar a cada grup algun exercici. L'exercici podria estar assignat a més d'un grup, i a l'hora de realitzar-lo, hauríem de fer que cada usuari del grup pugui proposar una solució i que abans d'enviar una solució definitiva s'hagi d'acceptar per tots els membres. El desenvolupament d'aquesta funcionalitat també ens permetria ampliar la importància de l'alumne col·laborador i crear una assignació de punts adequada, segons la feina que realitza cada usuari en aquests treballs. Podem veure que aquests aspectes es poden desenvolupar molt més i estan oberts a seguir-hi treballant per millorar i ampliar el funcionament de la plataforma.

A pesar d'haver-hi realitzat canvis degut al desenvolupament dels requeriments que vam plantejar, el disseny del mòdul de gestió d'exercicis no ha canviat gaire. Creiem que encara es pot millorar bastant, però per això necessitem la valoració i experiència dels usuaris. Degut a que ara el professors també tenen el seu propi mòdul per gestionar exercicis i que està basat en el disseny del mòdul accessible des del panell d'administració, creiem que un

dels possibles treballs futurs serà millorar-ne el disseny a partir de la seva experiència. També cal tenir en compte que a mesura que es vagin afegint funcionalitats i noves modalitats d'exercicis aquests mòduls es veuran obligats a adaptar-se als canvis.

Partint del plantejament de la nova tipologia d'exercicis enquestes, creiem que també pot ser interessant acabar implementant una nova modalitat d'aquest mateix exercici que respecti l'anonimat dels estudiants que responen. Aquesta tasca a priori no sembla que sigui molt costosa, i si l'haguéssim plantejat de bon principi l'haguéssim pogut incorporar al projecte, però al final hem decidit que deixar-la com a un treball futur pendent.

També hem considerat una prestació que pot ser útil, fonamentalment en el cas dels exàmens presencials i per assignatures de l'àmbit científic-tecnològic, és que el sistema generi valors aleatoris en les variables de fórmules amb estructura matemàtica.

Per posar-ne un exemple considerem el cas de calcular el nombre de mols corresponents a un determinat nombre de grams de determinat element o compost.

$$\text{La fórmula és: } n = \frac{\text{nombre de grams}}{\text{massa molecular}} \rightarrow n = \frac{x}{M}$$

En aquest exemple la variable aleatòria "x" seria el nombre de grams, i aquest seria el paràmetre que seria generat aleatòriament, de manera que el resultat del nombre de mols seria diferent per a cada estudiant. De manera general podríem desenvolupar una fórmula del tipus $f(x, y, z)$, que podria ser polinòmica i donar sortida a un elevat nombre de situacions.

$$\text{Per exemple: } s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$$

En aquest cas podríem tenir:

$$\text{a) } f(x) = s_0 + v_0 \cdot x + \frac{1}{2} a \cdot x^2$$

$$\text{b) } f(x, y) = s_0 + y \cdot x + \frac{1}{2} a \cdot x^2 \rightarrow v_0 \text{ es podria considerar la variable "y"}$$

$$\text{c) } f(x, y, z) = s_0 + y \cdot x + \frac{1}{2} z \cdot x^2 \rightarrow v_0 = y, i a = z$$

Per poder tenir una fórmula genèrica caldria afegir-hi termes quadràtics per les tres variables i possibles relacions entre elles. Aquesta estructura seria complicada d'entendre per part del professorat, que hauria de decidir en cada moment quines parts de la fórmula tenien utilitat en cada cas. Malgrat tot, des d'un punt de vista informàtic podríem tenir realment una fórmula única encara que resultés complexa.

Finalment s'optarà per una estructura combinada que requerirà d'una interfície fórmula-professor, de manera que aquest tingui visible la fórmula tal com ell la coneix, i quan decideixi quines són els variables aleatòries, el programari eliminarà de la fórmula genèrica totes les parts no útils i procedirà a generar les preguntes aleatòries.

Una estructura com aquesta serà escalable a qualsevol assignatura, i fins i tot es podria adaptar a la resolució de reaccions químiques.

10. Bibliografia

- [1] Wikipedia. *Academic honor code*. Recuperat de https://en.wikipedia.org/wiki/Academic_honor_code
- [2] (2013). *The Glossary of education reform. Learning Environment*. Recuperat de: <http://edglossary.org/learning-environment/>
- [3] Britain, Sandy; Liber, Oleg (1999). "[A Framework for Pedagogical Evaluation of Virtual Learning Environments](#)" (PDF). *JISC Technology Applications Programme (Report 41)*. Recuperat de: <http://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140614113500/http://www.jisc.ac.uk/media/documents/programmes/jtap/jtap-041.pdf>
- [4] Institut d'estudis catalans. Recuperat de: <http://dlc.iec.cat/>
- [5] Soler Masó, J. (2011) *E-learning aplicado a la enseñanza de bases de datos: automatización del aprendizaje y de la evaluación*. Editorial académica española.
- [6] Centro de Comunicación y Pedagogía. *Los MOOC: orígenes, historia y tipos*. Recuperat de: <https://www.centrocp.com/los-mooc-origenes-historia-y-tipos/>
- [7] Universidad Politécnica de Madrid (2008). *Aprendizaje Cooperativo. Guías rápidas sobre nuevas metodologías*. http://innovacioneducativa.upm.es/guias/Aprendizaje_coop.pdf
- [8] *Sobre el Moodle*. Recuperat de: https://docs.moodle.org/2x/ca/Sobre_el_Moodle
- [9] *¿Qué es Edmodo?* Recuperat de: <https://edmodo-introduccion.wikispaces.com/Qu%C3%A9+es+Edmodo>
- [10] Adolfo Tanzi Neto, Angela Brambilla Cavenaghi Themudo Lessa. (2014). *The Architecture of Virtual Learning Environments under the Conceptions of Bakhtinian Studies*. Recuperat de: http://www.scielo.br/pdf/bak/v9n2/en_a11v9n2.pdf
- [11] *Blackboard Learn*. Recuperat de: <http://es.blackboard.com/sites/international/globalmaster/platforms/blackboard-learn.html>
- [12] *Blackboard Collaborate*, Recuperat de: <http://es.blackboard.com/sites/international/globalmaster/platforms/blackboard-collaborate.html>

[13] *Miríada*. Recuperat de:

<https://miriadax.net/home>

[14] *Snappet*.

<https://es.snappet.org/>

[15] Poch J., Prados F., Soler J. *L'ACME a l'Escola Politècnica superior*. Recuperat de:

<http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/833/docencia.htm?sequence=4>

[16] López Roca, Marc. (2014). *Noves funcionalitats per desenvolupar el treball en grup a dins de l'ACME*. Recuperat de:

[\[doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/9671/1.%20Mem%C3%B2ria.pdf?sequence=1\]\(http://dugi-doc.udg.edu/bitstream/handle/10256/9671/1.%20Mem%C3%B2ria.pdf?sequence=1\)](http://dugi-</p></div><div data-bbox=)

[17] Marsic, Ivan. (Last updated: 2012) *Software Engineering*,

http://www.ece.rutgers.edu/~marsic/books/SE/book-SE_marsic.pdf

[18] *TinyMCE*. Recuperat de:

<https://www.tinymce.com/>

[19] Marza, J.(2011) *Blog de Sollutia: Fase de pruebas en aplicaciones Web*. Recuperat de:

<http://blog.sollutia.com/2011/02/fase-de-pruebas-en-aplicaciones-web/>

[20] Sellarès Chiva, J. A. (2012). *Enginyeria del Software Orientada a Objectes: Anàlisi de requisits i especificació d'una aplicació* [Apunts acadèmics]. UdGMoodle.

11. Índex de figures, fitxes de casos d'ús i taules

11.1 Índex de figures

| | |
|--|----|
| Figura 1: menú del panell d'administració de l'aplicació..... | 22 |
| Figura 2: menú dels estudiants a l'aplicació | 22 |
| Figura 3: menú dels professors a l'aplicació..... | 23 |
| Figura 4: logotip corporatiu de NetBeans | 34 |
| Figura 5: logotip de la llibreria PHPEXcel | 36 |
| Figura 6: diagrama de cas d'ús, amb els nous rols de professor | 38 |
| Figura 7: menú dels estudiants on es veu la pestanya de punts..... | 48 |
| Figura 8: diagrama de seqüències del requeriment de crear correccions entre companys | 51 |
| Figura 9: opcions de format de l'editor..... | 57 |
| Figura 9: aspecte de l'editor TinyMCE..... | 57 |
| Figura 11: finestra emergent de recuperació de contrasenya | 60 |
| Figura 11: finestra emergent de login | 60 |
| Figura 13: pantalla d'exercicis generals amb errors de visualització..... | 63 |
| Figura 14: pantalla d'exercicis generals sense errors de visualització | 63 |
| Figura 15: pantalla de seleccionar curs de demostració | 64 |
| Figura 16: pantalla d'exercicis generals per usuaris de demostració | 64 |
| Figura 17: llistat d'exercicis amb errors als enunciats | 65 |
| Figura 18: llistat d'exercicis sense errors..... | 65 |
| Figura 19: menú de gestor d'exercicis amb errors de disseny | 66 |
| Figura 20: menú de gestor d'exercicis sense errors | 66 |
| Figura 21: presentació d'exercici de desplegable amb errors de disseny | 67 |
| Figura 22: part 1 de l'informe dels alumnes. La informació no es mostra correctament ... | 69 |
| Figura 23: part 2 de l'informe dels alumnes. La informació no es mostra correctament ... | 70 |
| Figura 24: Percentatge d'exercicis corregits per assignatura | 70 |
| Figura 25: resum de respostes correctes i incorrectes per assignatura | 71 |
| Figura 26: resum respostes correctes i incorrectes agrupades per mesos | 71 |
| Figura 27: menú per afegir a un grup específic amb error al llistar assignatures..... | 72 |

| | |
|--|----|
| Figura 28: nou menú principal dels usuaris professors | 73 |
| Figura 29: menú de llistat de capítols | 74 |
| Figura 30: menú de gestió d'un concepte clau | 74 |
| Figura 31: finestra emergent per l'edició o creació de conceptes clau | 75 |
| Figura 32: menú de consulta i gestió de materials | 75 |
| Figura 33: pantalla per la creació i modificació d'exercicis des del rol de professor | 76 |
| Figura 34: pantalla per crear un paquet de treball | 77 |
| Figura 35: menú per cercar i afegir problemes a un paquet de treball | 77 |
| Figura 35: pantalla posterior a la creació d'un grup | 77 |
| Figura 37: pantalla d'assignació d'un paquet de treball a un grup | 77 |
| Figura 38: visualització d'un exercici de tipus comentari | 78 |
| Figura 39: llistat de la feina d'estudiants amb exercicis de comentaris | 79 |
| Figura 40: finestra emergent per veure la resposta dels alumnes i poder avaluar-los | 79 |
| Figura 41: llistat de la feina d'estudiants amb un exercici de comentari avaluat | 80 |
| Figura 42: exemple d'exercici comentari, corregit amb un comentari addicional del professor | 80 |
| Figura 42: notificació enviada per el sistema | 80 |
| Figura 44: columna d'un exercici de comentari, amb la icona representatiu per crear i gestionar correccions entre companys | 81 |
| Figura 45: menú de creació d'una correcció entre companys | 81 |
| Figura 46: llistat de l'estat de correccions entre companys | 81 |
| Figura 47: llistat d'avaluacions a realitzar d'un usuari per les diferents assignatures | 82 |
| Figura 48: llistat amb estat de les diferents avaluacions d'una assignatura | 82 |
| Figura 49: exemple de com es visualitza els camps a avaluar en una correcció entre companys | 82 |
| Figura 50: resultat d'una correcció entre companys | 83 |
| Figura 51: llistat d'avaluacions assignades amb els seus resultats | 83 |
| Figura 52: visualització de la correcció des de l'usuari professor | 83 |
| Figura 53: fitxer Excel per descarregar els resultats de les correccions entre companys | 84 |
| Figura 54: exemple d'exercici enquesta en un dels llistats que pots visualitzar l'alumne | 84 |
| Figura 55: exemple d'exercici enquesta | 85 |
| Figura 56: llistat del paquet assignat als alumnes exercicis de tipus enquesta contestats | 85 |

| | |
|--|----|
| Figura 57: fitxer Excel amb els resultats dels estudiants per l'enquesta realitzada..... | 86 |
| Figura 58: finestra per crear/modificar problemes de desplegable. Ja no s'introdueixen respostes incorrectes | 87 |
| Figura 59: exemple exercici de desplegable aleatori | 87 |
| Figura 60: resolució d'exercici de desplegable aleatori..... | 88 |
| Figura 61: pantalla de gestió d'exercicis, amb l'editor de text TinyMCE en tots els camps d'àrea de text..... | 88 |

11.2 Índex de fitxes de cas d'ús

| | |
|---|----|
| Fitxa de cas d'ús 1: crear//modificar exercici comentari | 43 |
| Fitxa de cas d'ús 2: realitzar exercici comentari | 43 |
| Fitxa de cas d'ús 3: avaluar un exercici comentari | 44 |
| Fitxa de cas d'ús 4: crear avaluació entre companys | 49 |
| Fitxa de cas d'ús 5: avaluar companys..... | 50 |
| Fitxa de cas d'ús 6: visualització d'avaluacions entre companys | 50 |
| Fitxa de cas d'ús 7: crear/modificar exercici enquesta | 53 |
| Fitxa de cas d'ús 8: realitzar exercici enquesta | 54 |
| Fitxa de cas d'ús 9: llistar i descarregar enquesta..... | 54 |
| Fitxa de cas d'ús 10: crear/modificar exercici desplegable..... | 56 |
| Fitxa de cas d'ús 11: realitzar exercici desplegable..... | 56 |

11.3 Índex de taules

| | |
|--|----|
| Taula de base de dades 1: Informació avaluació general | 45 |
| Taula de base de dades 2: Informació avaluació | 46 |

12. Agraïments

Agrair en primer lloc la feina del tutor Dr. Joan Batlle Grabulosa la facilitat en accedir al codi de la plataforma acadèmiques de la iniciativa GoodGrades.eu, així com la seva tasca de suport, correcció i supervisió permanent al llarg d'aquests mesos de projecte.

Agrair la tasca de la Maria Gómez, que com a dinamitzadora de la prova pilot amb professorat m'ha donat guies per a la millora de funcionalitats.

Agrair al professor Dr. Joaquim Majó Fernández, Degà de la Facultat de Turisme, sobre la seva experiència i suggeriments del que un docent espera d'aspectes tals com el treball en grup o les avaluacions entre companys, entre d'altres.

Finalment m'agradaria agrair a tota la meva família, pares, germans, oncles i amics el suport que m'han donat ànims i forces per finalitzar el projecte.