



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

Desenvolupament en Moodle d'eines d'autoaprenentatge i avaluació continua en les àrees de Física i Matemàtiques

Moreno Oliver, Verónica; Dempere-Marco, Laura; Garcia Garcia, Núria,
Hernández-Leo, Davinia (Universitat Pompeu Fabra)

veronica.moreno, laura.dempere, nuria.garcia, davinia.hernandez {@upf.edu}

Resum: *Aquesta comunicació presenta el projecte Aula de Tests desenvolupat com a suport en el desplegament de les assignatures de física i matemàtiques de primer curs dels estudis d'enginyeria de l'Escola Superior Politècnica de la Universitat Pompeu Fabra. El projecte té com a objectiu dissenyar eines d'autoaprenentatge i d'avaluació contínua accessible on-line a través de l'entorn Moodle per a afavorir el procés d'aprenentatge de l'estudiant. El context d'aquesta experiència es caracteritza per la inherent dificultat dels estudis d'enginyeria, pel fet que molts estudiants entren a la universitat amb mancances substancials de coneixements en aquestes àrees així com la heterogeneïtat en quant a la formació pre-universitària. S'hi descriuen les característiques de les activitats programades i el context on s'han aplicat i es presenten els resultats de satisfacció, participació i notes que aporten informació útil al professorat per a adequar la planificació i les activitats els cursos següents.*

1. Paraules clau: Avaluació formativa, tests-Moodle, matemàtiques-física

2. Abstract: *This communication presents the Tests Virtual Classroom project which has been developed to provide support to the implementation of the mathematics and physics courses within the engineering studies at the Polytechnic School from Pompeu Fabra University. The goal of this project is to design both self-learning and formative assessment tools that are available online through the Moodle platform in order to support the students' learning process. The context of this experience is characterised by an inherent difficulty associated with engineering courses, since many students enter higher education with a substantial lack of technical knowledge, but also by the*



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

heterogeneity derived from the diversity of their previous education at secondary school level. The main features of the programmed activities and the context of their application are herein discussed. Finally, the communication presents results regarding satisfaction, participation and academic performance as measured by grades which provide useful information to the teaching team in order to refine both the planning and the proposed activities in subsequent years.

3. Keywords: Formative assessment, Moodle-tests, mathematics-physics

4. Desenvolupament:

a) Introducció:

Amb els canvis organitzatius tant a nivell acadèmic com formatiu que es desprenen del nou enfocament de l'Ensenyament Universitari apareix una gran oportunitat per a portar a terme accions innovadores dirigides a l'optimització del procés d'aprenentatge dels nostres estudiants. Una estratègia que es va estenent és l'ús de tècniques d'aprenentatge combinades (blended learning) on s'incorporen les proves d'autoavaluació en format tant presencial com on-line. El treball on-line té una sèrie d'avantatges prou valuoses per emprar-lo en el context universitari, així com algunes debilitats que han de ser equilibrades mitjançant altres accions "correctives". Per fer un breu apunt en aquest sentit, un dels avantatges més evidents de treballar on-line és la flexibilitat en quant a l'accés i desenvolupament (tant temporal com espacial). L'estudiantat té un marge per accedir i realitzar les tasques encomanades pel professorat, per tant, pot esperar a trobar-se preparat per assolir la fita amb èxit. Així doncs, els marges de temps donen l'oportunitat que cada un dels estudiants calibri el seu nivell de coneixement abans d'accedir a l'activitat proposada, per tant, es contempla i es respecta (amb mesura, donat que el temps és finit) el procés d'adquisició de nous conceptes i procediments.



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

Altrament, una de les debilitats que pot tenir un efecte colateral sobre l'ús d'aquest tipus de tècniques basades en el treball on-line és que per treure'n el màxim rendiment cal que l'estudiantat tingui assumit un nivell de responsabilitat sobre el seu propi procés d'aprenentatge així com un nivell de motivació prou important com per realitzar aquestes tasques en el temps limitat pel professorat, aprofitant al màxim els recursos que té al seu abast. Aquest pressupòsit no sempre es compleix i és per això que el professorat ha d'intervenir amb aquestes petites accions que anteriorment es nombraven. A la pràctica una de les accions a fer és limitar el període per accedir a les activitats així com recordar periòdicament (a l'aula) la seva realització.

El disseny d'activitats d'ensenyament-aprenentatge ha de tenir en compte el perfil de l'estudiant a qui van dirigides per aquest motiu abans de descriure l'experiència docent presentarem algunes dades referents a l'estudi del perfil de l'estudiantat de nou accés a l'ESUP del curs acadèmic 2008-2009 corresponent als Plans Antics (Enginyeries de Telecomunicacions i Informàtica) i al curs 2009-2010 coincident amb el desplegament dels nous Graus TIC (Grau en Enginyeria en Sistemes Audiovisuals, Grau en Enginyeria en Informàtica i Grau en Enginyeria Telemàtica). Aquest estudi contempla conjunts de variables referents a diversos aspectes tant de caire personal com acadèmic. Amb aquesta finalitat la Unitat de Suport a la Qualitat i la Innovació Docent (USQUID) de l'ESUP va dissenyar un qüestionari amb ítems referents a sis blocs: informació personal, modalitat d'accés, accessibilitat a l'escola, factors econòmics, motivacions respecte els següents tres factors: la carrera, la universitat i les pròpies metes, així com també domini de l'anglès i interès pel programa ERASMUS. L'estudi va servir també per adequar el Curs d'Introducció a la Universitat (CIU), [1,2,3] a les característiques dels alumnes i conèixer en quines circumstàncies arriben els estudiants a les respectives titulacions, donat que l'índex d'abandonament al llarg del primer curs ha estat força elevat en anys anteriors.

A mode de resum es pot dir que els resultats obtinguts en aquesta primera anàlisi van ser els següents:



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

Respecte al curs 2008-2009 (corresponent als Plans Antics):

- Els estudiants tenien un alt nivell de motivació respecte a la carrera.
- La motivació per a realitzar els estudis és fonamentalment en l'elevada expectativa d'èxit professional.
- Com a factor de màxima incidència per a decidir-se per la UPF es trobava el prestigi que té la universitat.
- En quant a la modalitat d'accés:
 - A l'Enginyeria de Telecomunicació- Telemàtica el 78% dels que van contestar van accedir mitjançant la realització de les PAU-Batxillerat i només el 12% ho va fer a través de la Formació Professional.
 - A l'Enginyeria Informàtica: Més del 88% van accedir a través de les PAU-Batxillerat, que en nombres reals suposen 37 dels 42 enquestats.

A l'inici del curs 2009-2010 (corresponent amb la implantació dels tres nous Graus de l'ESUP) es va passar el mateix instrument obtenint uns resultats, en alguns casos, força diferents als recollits el curs anterior, veiem un resum del més significatiu:

- Els estudiants mantenen un nivell considerable de motivació en quant a la carrera.
- Respecte les motivacions per a realitzar els estudis de la titulació en la que s'han matriculat cal destacar que, tant l'obtenció del títol d'enginyer com la preparació per a una professió de futur han estat metes valorades com a "molt" importants pels estudiants. Concretament, els percentatges són del 81,5% en el primer aspecte i del 80,3% en el segon aspecte.
- En quant a la modalitat d'accés, la Taula 1 recull els resultats.
 - El 70.7% dels alumnes han accedit als estudis a través de les PAU – Batxillerat versus un 28,9% que ho ha fet a través de les PAU – Formació Professional. Cal dir que només un dels estudiants, 0.4%, ha accedit a través de la prova de majors de 25 anys.



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

		Freqüència	%	% vàlid	% acumulat
Vàlid	PAU - Bat	164	70,1	70,7	70,7
	PAU - FP	67	28,6	28,9	99,6
	Majors de 25	1	,4	,4	100,0
	Total	232	99,1	100,0	
Perduts	Sistema	2	,9		
	Total	234	100,0		

Taula 1. Distribució per modalitat d'accés als Graus TIC de l'ESUP. Curs 2009-2010

Si comparem les dades observem una diferència significativa respecte la via d'accés a la Universitat. Aquest curs 2009-10 s'ha incrementat aproximadament en un 10% el percentatge d'estudiants nous que provenen de la Formació Professional. Aquest fet comporta bàsicament, un augment en la disparitat de coneixements- requeriments que es podrien considerar bàsics (sobretot pel que fa a assignatures com matemàtiques i física).

Aquesta heterogeneïtat a l'aula, que té unes repercussions directes sobre la docència d'ambdues assignatures sempre ha estat una realitat, però els seus efectes s'han fet més palesos en els darrers cursos, especialment coincidint amb el desplegament del Pla Bolonia degut a la reducció significativa de la presencialitat [4] i la posada en marxa dels nous Graus. A més, en aquest nou context es treballen assignatures de nova creació amb les pràctiques i seminaris corresponents, es fa un plantejament evident de treball per competències, etc. És per això que les iniciatives docents que puguin contemplar el disseny d'activitats que considerin aquestes diferències prenen enguany un valor especialment rellevant. Un exemple n'és l'experiència que aquí es presenta la qual es centra en l'ús de Moodle com a plataforma per a potenciar l'autoaprenentatge.

Aquesta iniciativa docent es va dur a terme en el primer curs dels estudis d'enginyeria de l'Escola Superior Politècnica (ESUP) de la Universitat Pompeu Fabra (UPF) i va estar subvencionada pels PlaQUID de suport a la Qualitat i a la Innovació Docent en les convocatòries 2006-07 i 2007-08. Com s'ha dit anteriorment, aquesta experiència aglutina les assignatures de matemàtiques i física en un projecte d'innovació docent [5] que té per objectius assolir un equilibri en el nivell de coneixements dels estudiants que



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

entren a l'ESUP proporcionar-los eines de software d'avaluació formativa [6,7] mitjançant una avaluació continuada i afavorir una millor consolidació del seu procés d'aprenentatge. Així mateix, es treballa per l'assoliment d'uns objectius formatius compartits entre el professorat implicat que requereix de la "homogeneïtzació" (entesa com equilibri) dins del propi grup per tal de garantir, en la mesura del possible, que tot l'estudiantat assolirà les fites proposades en el programa formatiu. A més, es pretén oferir recursos per fomentar el treball continu al llarg del curs tot promocionant la presa de responsabilitat de l'estudiant en el seu propi aprenentatge.

L'aliança de les assignatures de matemàtiques i física que es fa palesa en el plantejament d'aquest projecte, troba la seva raó de ser en la percepció que, tant alumnat com professorat, comparteixen en relació al grau de dificultat associat a ambdues. Aquesta dificultat es recolza fonamentalment a la complexitat dels models matemàtics emprats així com amb l'abstracció que esdevé un requisit per poder comprendre i interioritzar gran part del continguts (tant teòrics com procedimentals) que s'hi treballen.

Amb la posada en marxa d'aquesta iniciativa s'han pretès; per una banda, explotar les sinèrgies existents entre aquestes dues assignatures amb l'objectiu de treballar conjuntament un nombre de competències bàsiques, i per l'altre, posar a l'abast de l'estudiantat tot un seguit de recursos per facilitar i afavorir un bon seguiment de les assignatures. Així doncs, el compromís de l'estudiantat en quant al seu propi procés d'aprenentatge és bàsic per a que l'experiència sigui reeixida.

Per a dur a terme aquest projecte s'ha emprat la plataforma Moodle ja que, per raons tant tècniques com pedagògiques ens permetia assolir els objectius plantejats. Es mostren a continuació les característiques que han estat significativament més útils per al bon desenvolupament de la iniciativa aquí descrita:

- Permet crear un repositori de material al qual l'alumnat pot accedir desde qualsevol ordinador. Per tant, es potencia que el col·lectiu discent faci consultes, i/o imprimeixi el material treballat a classe així com d'altre d'ampliació i/o



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

recolzament donant doncs, l'opció, que qualsevol estudiant pugui "exercitar" aquells conceptes i/o procediments contemplats al pla formatiu de les assignatures involucrades.

- Flexibilitat i adaptabilitat dels recursos que es posen al repositori. Aquesta doble característica és sens dubte un element que incrementa de manera quasi automàtica la virtuositat pedagògica en quant a l'ús dels materials donat que, el poder adaptar-los amb certa facilitat dóna l'opció d'atendre les necessitats formatives de cada grup curs rere curs.
- Facilita el seguiment de l'alumnat. Moodle permet als professors monitoritzar el treball dels alumnes visualitzant quan consulten el material, completen activitats, etc.

b) Objectius

El treball presenta el projecte *Aula de Tests* (AdTs), l'objectiu principal del qual és generar material docent de caire interactiu en forma d'eines d'aprenentatge i avaluació que resultaran útils tant per a l'alumnat com per al personal docent. L'experiència es desenvolupa a través dels diferents formats de qüestionari de què disposa l'entorn Moodle [8] i que es posen a l'abast a través d'una aula Moodle específica a la qual tenen accés tots els estudiants matriculats en les assignatures implicades en el projecte. El mòdul d'activitats de qüestionaris de Moodle permet al professor dissenyar proves que consten d'una varietat gran de tipus de preguntes o qüestions, incloent elecció múltiple, veritat-fals i preguntes de resposta curta. Aquestes preguntes es guarden al banc de preguntes i es poden reutilitzar en proves múltiples. Els qüestionaris es poden configurar per permetre intents múltiples. Es marca automàticament cada intent, i el professor pot decidir si donar resposta i/o mostrar les respostes correctes. Val a dir que Moodle, a part de complir les característiques anteriorment esmentades, és el sistema de gestió de continguts per a l'aprenentatge (learning management system) adoptat a nivell institucional (UPF), i per tant, la universitat ofereix el recolzament tècnic necessari per al manteniment del servidor, la gestió d'incidències, etc. És també el sistema utilitzat en



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

la major part de les universitats i actualment s'està implantant el seu ús als centres d'Educació secundària amb la qual cosa, alguns dels nous estudiants ja arriben familiaritzats amb ell. Altres eines software que permeten la realització de test interactius són Hot Potatoes [9] o les conformes a l'estàndar IMS Question and Test Interoperability [10]. Tot i així, les seves funcionalitats són similars a les que ofereix Moodle en quant a allò necessari per a satisfer els requeriments que es plantejaven a les assignatures involucrades en aquest projecte.

L'ús de IMS QTI s'està integrant en un cert nombre de sistemes d'avaluació i de gestió de l'aprenentatge. Alguns sistemes emmagatzemen les dades en els seus propis formats però donen suport a l'exportació i importació de dades de pregunta en el format IMS QTI. Altres sistemes operen directament en dades de format d'IMS QTI. Tenir sistemes alternatius que s'ajusten a aquest format estàndard significa que les preguntes es puguin compartir entre institucions que no utilitzen els mateixos sistemes. També significa que es puguin crear bancs de preguntes que seran utilitzables per molts departaments. Fins al moment IMS QTI només està implementat parcialment a Moodle. Quan aquesta implementació sigui completa podrem gaudir també dels avantatges d'interoperabilitat indicats.

Durant el desenvolupament d'aquest projecte s'han anat detectant algunes febleses del sistema relacionades amb la dificultat per a l'edició d'equacions matemàtiques, la falta d'instruccions per desenvolupar qüestions i qüestionaris, la poca agilitat en el procés d'importacions de qüestionaris la dificultat per a l'incorporació d'imatges, la gestió dels usuaris i la impossibilitat d'incloure penalitzacions per les respostes incorrectes de forma automàtica. Precisament aquest darrer aspecte suposa una limitació seriosa per l'ús de Moodle en l'avaluació d'activitats ja que implica que els docents han de comprovar totes les respostes per afegir les penalitzacions que garanteixen una avaluació vàlida. Aquestes són limitacions associades al propi sistema Moodle i que impliquen una dedicació addicional per part del docent si pretèn emprar aquesta plataforma en l'avaluació continuada. Val a dir que degut als continguts propis de les



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

assignatures involucrades hi ha una gran quantitat de fórmules que cal editar i això fa que el procés d'elaboració dels qüestionaris sigui particularment laboriós, opinió aquesta compartida per experiències similars [11].

Atès que la solució a alguns dels problemes detectats no era competència del professorat es va començar a treballar juntament amb [La Factoria](#) (que és la unitat de la UPF que gestiona el Moodle) per tal que el desplegament de la plataforma incorporés eines que solucionessin aquests problemes. Des de La Factoria es van introduir una sèrie de millores com ara un editor d'equacions, ja que originalment aquestes s'havien d'incloure en LaTeX i, per tant, calia estar familiaritzar amb aquest programa. El susdit editor d'equacions, tot i que no és complet, simplifica considerablement l'edició d'equacions senzilles.

Pel que fa a les problemàtiques per a les que el propi professorat va poder cercar solucionar, cal dir que aquestes ja s'han posat en marxa i estan donant bons resultats. Per exemple, Moodle no permet que en les qüestions per les quals l'alumne inicialment escull una resposta, l'alumne finalment opti per no triar-ne cap. Per evitar aquesta situació s'ha optat per incloure una opció de resposta on s'indica que no es vol contestar cap de les opcions amb una puntuació nul·la.

Si ens endinsem en la vessant formativa de la utilització de l'AdTs (Moodle), els objectius proposats són els següents:

- Proporcionar als alumnes eines i recursos que els facilitin una autoavaluació dels coneixements amb els que s'incorporen a la Universitat en relació als requisits previs que cada assignatura preveu. Aquests materials es presenten en forma de test on-line que els permeten una valoració individual i personal d'aquests coneixements. D'aquesta manera, en els casos en què es detecten mancances, es pretén fomentar el seu treball autònom per tal d'assolir els mínims establerts en els prerequisits de les assignatures adequant així el nivell de dedicació a cada bloc, tema o punt concretat al pla formatiu. A part d'aquest feedback que rep el



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

propi estudiant amb la realització d'aquests tests, el professorat també obté informació respecte la mitja global del grup i a partir d'aquí pot realitzar les adaptacions que consideri pertinents per tal de maximitzar el seguiment de les assignatures per part de l'estudiantat, és a dir, que coneixent les mancances que té el seu estudiantat pot fer més incidència en aquests punts, fer més explícits els aspectes més complexos a treballar, així com facilitar més recursos per a l'assoliment d'aquests coneixements (tant teòrics com procedimentals) vetllant per a que tot el grup assoleixi els mínims establerts per a l'assoliment de les competències reflectides al pla docent de les assignatures.

- Proporcionar als alumnes test temàtics (on-line o accessibles en qualsevol moment- dins el "timing" indicat pel professorat- i des de qualsevol ordinador amb connexió a Internet) de seguiment de l'assignatura per a fomentar el treball continu al llarg del curs i que els permeten avaluar l'assoliment dels seus coneixements.
- Val a dir, que s'han treballat diferents modalitats de tests temàtics:
 - Test oferint comentaris a les respostes seleccionades pels alumnes i per tant permetent-los familiaritzar-se amb el rigor i el nivell de concreció necessaris per tal de comunicar raonaments i resultats
 - Test oferint només la resposta correcta però la possibilitat de fer-ne diferents rèpliques. D'aquests tests s'han dissenyat dues modalitats:
 - La modalitat "per a estudiar", o tests de seguiment, on la puntuació obtinguda és un referent únicament per a l'estudiant ja que equipara els seus coneixements amb els que es demanen a l'assignatura.
 - La modalitat "per a examen", o tests d'avaluació, on la puntuació obtinguda s'incorpora a l'avaluació contínua.

Les diferents activitats programades a l'AdTs han estat activitats de treball fora de l'aula la qual cosa permet:



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

- Alinear l'adaptació Bolonia de les corresponents assignatures amb les directrius metodològiques proposades per a aplicar el EEES [7] que redueixen la presencialitat a l'aula i xifren l'èxit del nou sistema en el treball personal de l'alumne a partir d'aquestes activitats
- Incentivar el treball continu dels estudiants que a partir dels test dels seguiments els permet detectar quins conceptes encara no tenen ben assolits.
- Contemplar/afegir un grau de flexibilitat del període de realització de les proves puntuables, afavorint l'atenció als diversos ritmes d'aprenentatge ja que cada estudiant pot resoldre les activitats quan considera que està prou preparat.

c) **Descripció del projecte**

El projecte es va iniciar en els estudis d'Enginyeria de Telecomunicacions a l'Escola Superior Politècnica de la Universitat Pompeu Fabra. En els dissenys EEES de les assignatures i ha una reducció d'hores presencials del professorat a l'aula i un increment d'hores de dedicació de l'estudiant fora de l'aula. En les matèries de caràcter científicotecnològiques ben aviat es va fer palesa la gran dificultat que els estudiants mostraven a l'hora de treballar pel seu compte aquestes matèries pel caràcter de raonament abstracte que introduïen i la baixa preparació bàsica que tenien en molts casos. De la valoració i descripció de les primeres experiències en dissenys d'assignatures adaptades al pla Bolonia va sorgir una comunicació [12] que es corresponia amb l'experiència del primer curs de l'any acadèmic 2006-2007. Essencialment es basava en una potenciació de l'avaluació contínua a partir de lliuraments de col·leccions d'exercicis i del treball en els seminaris, amb nombre baix d'estudiants, i del treball en grup. L'experiència, en general, fou positiva, però es feia poc ús de les noves tecnologies en els models desplegats i en conseqüència de la feina feta pel professorat en quant a la preparació d'activitats es refereix, que suposava per sens dubte una important dedicació. A més, bona part de l'avaluació es basava encara en activitats treballades a l'aula pels estudiants, limitant el temps d'explicació per part del professorat. Quan les matèries tenen un fort component de formulació matemàtica, l'estudiant requereix del guiatge del professor per a comprendre l'activitat, és a dir exemples-models de problemes a



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

l'aula i possibilitat de treballar problemes similars fora de l'aula, amb una certa llibertat temporal que els permeti realitzar els exercicis en el moment en què es consideren preparats.

Paral·lelament, la UPF va incorporar a la seva intranet la plataforma Moodle, amb substitució de la plataforma pròpia que s'estava utilitzant. Aquesta plataforma, de lliure desenvolupament, posava a l'abast del professorat un ampli ventall d'eines per a poder dissenyar activitats no presencials per als estudiants, entre les quals destaquem els qüestionaris Moodle, ja que al seu voltant s'ha desenvolupat la iniciativa AdTs.

El projecte AdTs es va iniciar el curs 2007-08 i des d'aleshores s'ha estat desplegat en les assignatures de Fonaments Físics de l'Enginyeria (FFE) i Fonaments Matemàtics II i III (FMII i FMIII), del primer curs del pla antic dels estudis d'Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions (cursos 07-09, 08-09, amb un total de 12,6 crèdits ECTS i una vuitantena d'estudiants) i en les assignatures de Càlcul i Mètodes Numèrics (CMN) i Ones i Electromagnetisme (OiE) del primer curs dels Nous Graus TIC engegats aquest curs 2009-10 (amb una càrrega de 8 crèdits ECTS i 260 estudiants). Totes aquestes assignatures tenen en comú l'elevat grau de dificultat que hi troben els estudiants i la diversitat de nivell dels coneixements bàsics amb els quals hi accedeixen. Les assignatures es diferencien entre sí, pel trimestre en què s'imparteixen (en el primer trimestre els estudiants tenen la dificultat afegida de l'adaptació al model universitari d'estudi, molt menys tutoritzat que el model d'estudi en l'educació Secundària), la càrrega de crèdits i les característiques pròpies del seu temari que propicien que unes activitats d'aprenentatge s'adeqüin més que d'altres.

c.1) Descripció de l'experiència

A continuació es descriu l'experiència per a cadascuna de les assignatures participants, en el pla antic i en el pla nou. En aquest darrer cas, el gran increment del nombre d'estudiants, per una banda ha afavorit la difusió del projecte, però per l'altra ha limitat la possibilitat de dur a terme activitats de seguiment més personalitzat per la gran



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

càrrega docent que comporten i que el professorat no pot assumir sense un increment dels recursos disponibles.

Les experiències descrites s'han agrupat en les tres fases següents:

- Primera fase - Curs 2007-08. Prova pilot per autoavaluació de coneixements previs i d'assoliment de coneixements.
- Segona fase - Curs 2008-09. El metacurs AdTs. Activitats per a autoavaluació i avaluació continua.
- Tercera fase. Curs 2009-10. El metacurs AdTs per als Graus TIC.

Cadascuna de les fases té unes característiques pròpies tant pel que fa al grau de desenvolupament de l'entorn AdTs com als plans docents de les assignatures participants que s'han anat adaptant des del model clàssic al model Bolonia i, aquest darrer curs, als nous graus TIC.

Primera fase - Curs 2007-08. Prova pilot per autoavaluació de coneixements previs i d'assoliment de coneixements.

La primera fase del projecte es va desplegar durant el primer trimestre del curs 2007-2008. Coincideix amb l'inici del projecte i en aquesta fase els objectius prioritaris van ser el disseny de l'entorn, la identificació d'avantatges i inconvenients a l'hora d'incorporar-lo com a eina de treball amb els estudiants i la valoració dels estudiants d'aquesta nova eina. Per tant, les activitats programades van ser de caire voluntari.

L'experiència es va fer en les assignatures FFE i FMII, totes dues assignatures troncales del primer curs i ubicades en el primer trimestre. Es van dissenyar tests d'autoavaluació de coneixements previs amb què els alumnes s'incorporen a la universitat i tests d'autoavaluació del nivell d'assoliment dels continguts estudiats en les assignatures implicades en el projecte per a treballar el període previ a l'examen final. Aproximadament una vuitantena d'estudiants estaven matriculats a les assignatures. La participació no fou elevada (37%). La baixa participació es va atribuir d'una banda a



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

que el sistema era novell per als estudiants i d'altra banda a que no s'hi va incorporar cap incentiu per a la seva participació, com per exemple, una puntuació addicional a la nota final a partir dels resultats que obtinguessin. Foren les primeres proves amb el sistema i l'objectiu principal era només provar-ne el correcte funcionament i la facilitat d'ús per part dels estudiants. En aquest sentit, no es va detectar cap problema. Tots els estudiants que hi van accedir van fer-ho sense cap dificultat.

Segona fase - Curs 2008-09. El metacurs AdTs. Activitats per a autoavaluació i avaluació continua.

En aquesta segona fase es van integrar les tres assignatures FFE, FMII i FMIII en un metacurs de la plataforma Moodle, accessible des de la Intranet de la UPF i al qual hi estaven adscrit tots els estudiants matriculats a qualsevol d'aquestes assignatures, l'*Aula de Tests per a Fonaments Físics de l'Enginyeria i Fonaments Matemàtics II i III*. També al voltant de la vuitantena. Amb l'experiència de la prova pilot, en cadascuna de les assignatures participants si van planificar diferents activitats d'acord a les seves característiques pròpies i que tot seguit resumim.

Fonaments Físics de l'Enginyeria

Durant el curs 2008-09 es va ampliar substancialment la col·lecció de preguntes de la base de dades corresponent a l'assignatura FFE respecte al curs 2007-08. L'assignatura FFE estava plenament adaptada als criteris del Pla Bolonia des del curs 2006-07, amb la qual cosa, l'avaluació continuada tenia una importància cabdal en l'avaluació dels estudiants.

Una setmana abans de cadascun dels tres controls inclosos en l'avaluació continuada s'obria un qüestionari als estudiants per tal que pogueren practicar els conceptes treballats a les classes. Una vegada finalitzat el trimestre, i com a preparació per a l'examen final, es va posar a disposició dels estudiants una activitat en la plataforma Moodle que permetia generar un nombre il·limitat de qüestionaris de 10 preguntes de



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

forma automàtica. Això es feia seleccionant de forma aleatòria preguntes ordenades temàticament per tal de configurar una prova que cobrés els continguts de tota l'assignatura. Les qüestions incloïen la modalitat de vertader i fals així com preguntes d'opció múltiple amb una única resposta certa. En les preguntes de tipus vertader/fals, en cas d'error, els alumnes podien trobar una explicació que justificava la naturalesa de l'error comès. Aquest tipus de justificació és el mateix que se'ls demana en les respostes de l'examen i aquest tipus d'exercicis els permet familiaritzar-se amb el rigor i el nivell de concreció necessaris per tal de comunicar raonaments i resultats científics. En acabar el qüestionari, el sistema li mostrava les respostes correctes i l'estudiant podia constatar els errors que havia comés.

Un total de 24 estudiants van fer 48 intents. Tot i que no tots els alumnes va optar per fer ús d'aquest recurs, aquells que ho van fer van avaluar-lo molt positivament. Val a dir que aquesta conclusió es basa en una valoració derivada de converses amb els alumnes perquè l'activitat es va obrir quan ja havia acabat el curs. Tot i que no hi va haver una participació massiva, cal dir que es tracta d'una activitat voluntària i, per tant, des de l'equip docent es valora positivament que un percentatge considerable dels alumnes hagin fet ús d'aquesta eina.

Fonaments Matemàtics II i III

Aquest curs ambdues assignatures estaven ja adaptades al pla Bolonia i l'avaluació continua es va integrar a la nota final de l'assignatura (nota final = 40% de l'examen final + 60% nota de l'avaluació contínua). Les activitats d'avaluació contínua puntuables, consistien en un examen parcial i tres qüestionaris on-line accessibles des de l'aula de tests. Per a permetre als alumnes familiaritzar-se i amb l'entorn i amb el contingut dels qüestionaris d'avaluació contínua, es van dissenyar diferents qüestionaris per a estudiar. Tot seguit descrivim les característiques:



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

Qüestionaris d'autoaprenentatge

Es van dissenyar un nombre considerable de preguntes agrupades per temes. En el decurs del trimestre es van obrir tres qüestionaris d'autoaprenentatge o qüestionaris “per a estudiar”. Entenem per “qüestionari per a estudiar”, un qüestionari que es genera aleatòriament escollint preguntes d'uns temes que se li han indicat prèviament, amb la qual cosa cadascun dels tres qüestionaris preparats esdevenien amb nombroses possibilitats diferents de presentació del qüestionari. La Figura 1 mostra l'accés als qüestionaris des de l'AdTs

Curs: 2008-MTC.Aula de Tests per Fonaments Físics de l'Enginyeria i Fonaments Matemàtics II i III

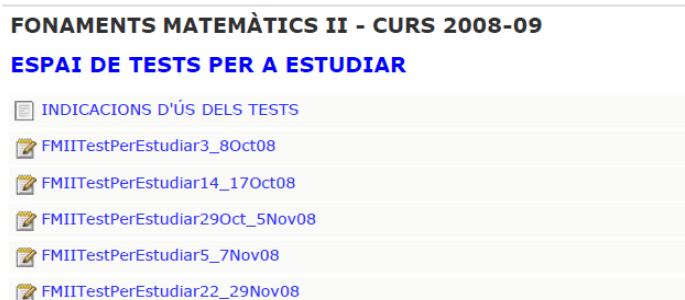


Figura 1. Qüestionaris d'autoaprenentatge a l'Aula de Tests

- Cada qüestionari treballava uns temes concrets.
- L'estudiant disposava d'un període aproximat de 10 dies per a accedir-hi.
- Cada accés li ofería un conjunt diferent de preguntes que el sistema generava aleatòriament de la base de dades creada exclusivament per a practicar. El nombre de vegades que podien accedir-hi era il·limitat i en cada accés el sistema li generava aleatòriament les preguntes i barrejava també l'opció de resposta seguint unes pautes establertes en el disseny del qüestionari.
- Un cop l'estudiant accedia al qüestionari disposava d'un temps limitat per a respondre les preguntes.
- Abans d'exhaurir el temps l'estudiant havia de lliurar la seva resposta i el sistema li mostrava les respostes correctes.



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

Qüestionaris d'Avaluació Continuada

Es va dissenyar una activitat puntuable per a l'avaluació continuada. Després d'haver disposat els estudiants de dos períodes de treball amb dos qüestionaris diferents, entenent novament que cadascun d'aquest qüestionaris disposa de múltiples presentacions construïdes a partir de la base de dades de preguntes que s'havien entrat al sistema. D'aquesta manera, estudiants diferents havien de respondre models diferents del qüestionari. Per aquest motiu, la possibilitat de còpia entre els estudiants, tot i no fer-los a classe era molt reduïda i va permetre proposar un test "on-line" d'avaluació continuada. La Figura 2 mostra l'accés als qüestionaris des de l'AdTs.

Curs: 2008-MTC.Aula de Tests per Fonaments Físics de l'Enginyeria i Fonaments Matemàtics II i III

FONAMENTS MATEMÀTICS II - CURS 2008-09

ESPAI DE TESTS PER A L'AVALUACIÓ CONTINUADA INDIVIDUAL

Test puntuable per a l'Avaluació Continuada Individual (Temes 5 i 6). Estarà actiu el dissabte 29 i diumenge 30 de novembre i el dilluns 1 de desembre.

NOMÉS disposeu d'UN intent. Assegureu-vos que esteu preparats abans d'obrir-lo.

AQUEST COP DISPOSEU DE MÉS TEMPS: **DISPOSEU DE 75 minuts.**

No apureu el temps fins el final, per a evitar problemes de darrera hora. Si no envieu el qüestionari abans d'esgotar el temps perdreu les respostes que hagueu marcat i us registrarà l'únic intent que teniu amb totes les preguntes sense respondre. Aquest cop sobrepassar el temps no serà una incidència. Tingueu-ho en compte.

Els problemes de connexió des de fora de la UPF tampoc seran comptats com una incidència atès que el test també es pot respondre el dilluns dia 1 de desembre.

Les incidències per malalties necessitaran justificant.

Qualsevol incidència que tingueu comuniquem-ho immediatament per email: nuria.garcia@upf.edu

LLEGIU les indicacions abans d'activar el test.

INDICACIONS D'ÚS DELS TESTS D'AVALUACIÓ CONTINUADA

FMIIITestExamenTemes1_2Dies18_20Oct08

FMIIITestExamenTemes3_4Dies8_10Nov08

FMIIITestExamenTemes3_4Dies8_10Nov08A

FMIIITestExamenTemes5_6Dies29_30Nov_1Des08

Figura 2. Qüestionaris d'autoaprenentatge a l'Aula de Tests

- El qüestionari treballava tots els temes proposats en els qüestionaris de preparació oberts en el període pre-avaluació.
- L'estudiant disposava d'un període aproximat de 3 dies per a accedir-hi.



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

- Podia fer-ne únicament un accés.
- Un cop l'estudiant accedia al qüestionari disposava d'un temps limitat per a respondre les preguntes.
- Abans d'exhaurir el temps l'estudiant havia de lliurar la seva resposta i el sistema li mostrava les respostes correctes. Per tant, l'alumne podia calcular immediatament la nota obtinguda en la prova.

Activitats en línia associades als qüestionaris

L'assignatura FMIII estava ubicada al segon trimestre, per tant els estudiants ja s'havien familiaritzat amb l'AdTs i es va dissenyar una nova activitat voluntària, per a pujar la nota final de l'assignatura: una tasca en línia associada als test per estudiar. Aquesta tasca va permetre fer un seguiment on-line i individualitzat als estudiants que hi van participar.

La tasca en línia és una activitat que inclou la plataforma Moodle i que permet al professor formular una qüestió i que cada estudiant deixi la resposta en una "finestra pròpia", el professor corregeix i comenta la resposta donada i si cal requereix més explicacions. Professor i estudiants poden d'aquesta manera interactuar durant el període de temps que es fixi a l'editar la tasca en línia. Per a cada test d'estudiar es preparava una tasca en línia demanant a l'estudiant que escrivís el raonament emprat que havia seguit per a trobar la resposta a una pregunta concreta del qüestionari que havia treballat. Les preguntes requerien raonaments curts.

Aquesta fou una activitat molt interessant. D'una banda, no pel fet d'encetar una resposta l'estudiant la sabia raonar bé, per tant permetia identificar situacions de raonament erroni i per tant millorar l'assoliment de conceptes. D'altra banda, també es trobava la situació dels estudiants que havent seguit un raonament correcte fallaven en els càlculs. També aquesta tasca permetia detectar amb més facilitat i agilitat errades operatives i rectificar-les. La Figura 3 mostra una participació en aquesta tasca



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

dijous, 22 gener 2009, 14:12
Qualificació 5 / 10
Qualificació final: 5,00

Com tinc el NIA : 100819 m'ha tocat fer el exercici número 9 del test que he obert que era el següent:

9) L' expressio en serie de potencies (x-2) del polinomi $p(x)= 3x^2 -x + 5$

En el test he posat la resposta correcta, que era $p(x)= 3(x-2)^2 + 11(x-2) + 15$. Per expressar-lo en potències de (x-2) he utilitzat la formula de Taylor entorn al punt a=2.

Primer fem les dues primeres derivades del polinomi p(x):

$$p(x) = 3x^2 - x + 5$$

$$p'(x) = 6x - 1$$

$$p''(x) = 6$$

Ara, per a cada una busquem el valor x=2

$$p(2) = 15$$

$$p'(2) = 11$$

$$p''(2) = 6$$

A partir d'aquí, si busquem el polinomi de Taylor:

$$p(x) = p(2) + \frac{(p'(2))}{(1!) * (x-2)^1} + \frac{(p''(2))}{(2!) * (x-2)^2} = 3(x-2)^2 + 11(x-2) + 15$$

Resposta: $p(x)=3(x-2)^2+11(x-2)+15$

Figura 3. Tasca en línia associada als qüestionaris

Aquesta activitat és molt enriquidora pels estudiants, però requereix força dedicació del professor que ha de fer un seguiment continu de les respostes i per tant és de difícil aplicació en grups nombrosos.

Enquesta de valoració

En la primera fase, la fase pilot, tant el nombre d'activitats desplegades com el nombre d'estudiants participants fou reduïda, la valoració de l'experiència es va enfocar més en l'aspecte d'utilització i de desplegament del sistema que no pas amb la incidència en la part docent.

Per la segona fase es va dissenyar una enquesta amb la qual es pretenia copsar l'opinió dels estudiants en relació a l'entorn Moodle, al disseny dels qüestionaris i a la seva utilitat com a eina per a estudiar i com a eina d'avaluació contínua.



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

Es van plantejar un total de 15 preguntes agrupades per temes per tal de valorar la seva percepció sobre la utilitat subjectiva de l'aula de tests Moodle dissenyada en aquest projecte. Van respondre 28 estudiants. Les opcions de resposta eren cinc: 1-Totalment en desacord; 2-En desacord; 3-Neutral; 4-D'acord; 5-Totalment d'acord

La Taula 2 mostra les preguntes de l'enquesta agrupades per seccions i els resultats obtinguts, en tant per cent.

<i>A. Disseny dels qüestionaris</i>		1	2	3	4	5
A1	L'accés als qüestionaris ha estat ràpid.	4	4	14	42	36
A2	Les explicacions d'ús han estat correctes..	0	0	4	63	33
A3	La presentació de les preguntes ha estat entenedora.	4	11	29	45	11
<i>B. Ús dels qüestionaris oberts "per a estudiar" com a eina de seguiment de l'assignatura</i>		1	2	3	4	5
B1	Els qüestionaris oberts "per a estudiar" m'han servit per a valorar el meu nivell de coneixements de l'assignatura.	4	0	13	57	26
B2	El període que han estat disponibles ha estat adequat.	13	30	22	22	13
B3	El temps permès per a la resolució de cada qüestionari ha estat correcte.	4	9	39	35	13
B4	Conèixer les respostes correctes després d'enviar el qüestionari m'ha estat útil.	0	9	17	22	52
<i>C. Ús dels qüestionaris oberts d'Avaluació Continuada Individual com a eina de seguiment de l'assignatura</i>		1	2	3	4	5
C1	Els qüestionaris oberts per a la prova d'Avaluació Continuada Individual m'han servit per a valorar el meu nivell de coneixements de l'assignatura.	4	4	18	49	25
C2	El període que han estat disponibles ha estat correcte.	4	32	18	39	7
C3	El temps permès per a la resolució de cada qüestionari ha estat correcte.	7	11	25	50	7
C4	Conèixer les respostes correctes després d'enviar el qüestionari m'ha estat útil.	0	4	14	50	32
C5	Fer proves d'Avaluació Continuada Online m'ha agradat.	7	21	18	40	14
<i>D. Aspectes més generals en quant a l'ús de qüestionaris Moodle</i>		1	2	3	4	5
D1	Fer els qüestionaris m'ha ajudat a identificar aquells continguts que em resulten més difícils i m'ha permès fer un millor seguiment de l'assignatura.	0	12	15	50	23



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

D2	Els qüestionaris són un recurs útil per estudiar l'assignatura	0	0	13	33	54
D3	Els qüestionaris m'han ajudat a entendre quins coneixements he de tenir per superar l'assignatura	4	4	30	43	19

Taula 2. Resultats de les enquestes de valoració. Curs 2008-09

Tot seguit fem un resum dels resultats obtinguts acompanyats de la reflexió dels docents implicats a l'experiència.

En un primer bloc de preguntes es va voler valorar el disseny dels qüestionaris. Els resultats mostren, en la pregunta 1, que el 76% dels estudiants que hi ha participat els ha estat ràpid l'accés als qüestionaris. En la pregunta 2, un 96% considera que les explicacions d'ús són correctes i en la tercera pregunta, un 56% manifesta que la presentació de les preguntes ha estat correcta, en aquest darrer cas una franja del 29% s'ha mostrat neutral.

En aquest segon bloc de preguntes es va voler valorar l'ús dels qüestionaris com a eina d'autoaprenentatge *on-line*, i.e. els qüestionaris d'autoaprenentatge. Dels resultats de les enquestes es desprèn que en l'àmbit de l'ús dels qüestionaris "per a estudiar", en la pregunta 4, un 83% considera que els són útils per a valorar el nivell de coneixement de l'assignatura. En la pregunta 5, un 35% considera adequat el període que s'han obert per a treballar-los mentre que un 22% es declara neutral. Com a comentari addicional en aquesta pregunta val a dir que el temps en què els tests estaven disponibles es limitava a un període de dies amb la finalitat de forçar els alumnes a portar al dia l'assignatura, intentant que estudiessin cada temàtica en el període que es treballava a l'aula. Observem, però, que caldria incloure una altra secció on sempre poguessin anar tenint qüestionaris de lliure disposició. Esperem que, amb l'ampliació de material, en el futur es pugui dissenyar una nova secció d'aquestes característiques.

Per a les dues darreres preguntes, 6 i 7, d'aquest bloc, un 48% considera adequat el període que es deixa per a respondre cada qüestionari i un 39% és neutral i un 74%



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

considera útil conèixer les respostes correctes després d'enviar-lo i un 17% es mostra neutral.

En el tercer bloc de preguntes es va valorar l'experiència de l'ús dels qüestionaris com a eina d'avaluació continuada *on-line*, i.e. els qüestionaris per a l'avaluació. En l'àmbit dels qüestionaris oberts per a l'Avaluació continuada, en la pregunta 8, el 74% considera que els han servit per valorar el seu nivell de coneixements de l'assignatura i un 18% se'n mostra neutral. Per a la pregunta 9, el període que han estat disponibles, un breu període en ser d'Avaluació Continuada, només l'han trobat adient un 45%, però no cal oblidar que era una prova puntuable i per tant el període de disponibilitat aquests qüestionaris requeria que fos menor que el període de disponibilitat per a estudiar. En la pregunta 10, un 57% considera adient el temps deixat per a respondre els tests i un 25% se'n mostra neutral. En quant a la pregunta 11, un 82% considera útil conèixer les respostes correctes després d'enviar-lo. Finalment, en la pregunta 12, un 54% els ha agradat fer aquestes proves d'avaluació *on-line* i un 14% es mostra neutral.

Tercera fase. Curs 2009-10. El metacurs AdTs per als Graus TIC.

Aquesta fase es caracteritza pel fet que en aquest curs s'han iniciat el graus en Enginyeries TIC. Gairebé s'ha triplicat el nombre d'estudiants matriculats a les assignatures dels nous graus participen en el projecte (CMN I OiE).

A CMN les activitats desenvolupades han estat els qüestionaris per a estudiar i qüestionaris per a l'avaluació continua descrits a l'apartat anterior. L'objectiu que ens vàrem fixar aquest curs va estar l'obtenció de dades de valoració per part dels estudiants que ens permetessin identificar pautes de conducta per a millorar la planificació d'activitats a l'Aula de Tests.

Seguidament es presenten els resultats, Taula 2, obtinguts de l'aplicació del qüestionari a 97 estudiants de l'assignatura de Càlcul i mètodes numèrics del primer trimestre del



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

primer curs dels tres Grau d'Enginyeria TIC. En totes les qüestions els estudiants havien d'indicar el seu grau d'acord en una escala Likert de quatre punts, on 1 significava total desacord amb l'enunciat i 4 indicava total acord amb l'enunciat. La taula mostra el tant per cent de respostes en cada cas.

<i>A. Disseny dels qüestionaris</i>		1	2	3	4
A1	L'accés als qüestionaris ha estat l'adequat en quant a velocitat.	0	15	49	36
A2	Les explicacions donades per al seu ús han estat correctes.	1	13	48	39
A3	La presentació de les preguntes ha estat entenedora	7	34	43	15
B. Ús dels qüestionaris oberts "per a estudiar" com a eina de seguiment					
B1	Els qüestionaris oberts "per a estudiar" m'han servit per a valorar el meu nivell de coneixements de la matèria abans de les proves d'Avaluació Contínua.	9	35	40	16
B2	Els qüestionaris oberts "per a estudiar" m'han permès seguir l'assignatura amb més regularitat.	11	37	35	17
B3	El període durant el qual han estat disponibles ha estat adequat.	26	30	34	11
B4	El temps permès per a la resolució de cada qüestionari ha estat suficient.	8	27	46	19
B5	Conèixer les respostes correctes després d'enviar el qüestionari m'ha estat útil.	0	1	24	75
C. Ús dels qüestionaris oberts d'Avaluació Contínua Individual com a eina de seguiment					
C1	Els qüestionaris oberts per a la prova d'Avaluació Contínua Individual m'han servit per a valorar el meu nivell de coneixements de l'assignatura i poder detectar aquells aspectes on he de treballar amb més intensitat.	7	22	54	18
C2	El període durant el qual han estat disponibles ha estat adequat.	10	33	45	11
C3	El temps permès per a la resolució de cada qüestionari ha estat suficient.	8	24	47	21
C4	Conèixer les respostes correctes després d'enviar el qüestionari m'ha estat útil.	0	7	28	65
C5	Valoro positivament el fet de realitzar proves d'Avaluació Continuada Online.	8	20	37	35
D. Aspectes més generals en quant a l'ús de qüestionaris Moodle					
D1	El fet de realitzar aquests qüestionaris de caràcter obligatori m'ha ajudat a portar al dia aquesta assignatura.	10	35	30	24
D2	Els qüestionaris són un recurs útil per estudiar el primer trimestre de l'assignatura.	8	27	40	25



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

D3	Els qüestionaris m'han ajudat a identificar/treballar/familiaritzar-me amb procediments exigits i requerits per a superar l'assignatura.	8	37	35	20
-----------	--	---	----	----	----

Taula 2. Resultats de les enquestes de valoració. Curs 2009-10

Tot seguit fem un resum dels resultats obtinguts acompanyats de la reflexió dels docents implicats a l'experiència.

Primer bloc

En aquest primer bloc, relatiu al **disseny dels qüestionaris**, s'obtenen valoracions positives, més del 85%, en quant a l'accés als qüestionaris i a les explicacions d'ús.

En quant el redactat de les preguntes la valoració positiva disminueix al 58%. En aquest sentit hem pensat incloure, per a futures edicions la possibilitat de que l'estudiant pugui deixar palès quina pregunta li ha semblat que tenia un enunciat confús i per què. Hi ha una component de comprensió alineada al coneixement de la matèria, si un estudiant no coneix el concepte que es pregunta no sap com encarar la resposta i percep que no entén la pregunta. Una altra component que darrerament hem detectat relacionada amb aquesta problemàtica és el baix nivell de comprensió lectora amb el que arriben els estudiants a la Universitat cosa que incideix directament en el desenvolupament de les activitats que se'ls planteja (no només en física i matemàtiques). Aquest handicap afecta directament sobre el seu procés d'aprenentatge en general, i en particular en assignatures que requereixen uns nivells d'abstracció important.

Segon bloc

En aquest segon bloc, els **qüestionaris oberts "per a estudiar"**, com a eina de seguiment, només un 44% considera que han estat útils per a valorar el seu coneixement de la matèria abans de les proves d'Avaluació Contínua, tot i que un 52% sí que considera que els qüestionaris l'han ajudat a seguir amb més regularitat l'assignatura. Creiem que hem de treballar per aconseguir un augment significatiu en quant a la



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

satisfacció en la vessant d'utilitat. Una possible solució és l'establiment d'algun mecanisme motivacional que esdevingui com a incentiu per a ells, fonamentalment a l'inici d'obrir-se l'AdTs, donat que confiem en que, quan vegin que la realització d'aquests test els aporta un domini relatiu sobre la matèria i per tant, major seguretat en ells mateixos i un compromís més amb el seu propi procés d'aprenentatge, aquest percentatge de participació augmentarà.

En quant al temps assignat en cada qüestionari per a respondre les preguntes ha estat valorat satisfactòriament, 65%.

Quan s'ha preguntat que valoressin si el període de temps que estava disponible el qüestionari era adequat, només un 44% hi estava d'acord. Tot i que ja havíem detectat en l'enquesta del curs anterior aquesta necessitat de mantenir oberts més temps els qüestionaris per a estudiar, no ho vam canviar ja que la finalitat dels qüestionaris era portar la matèria al dia, és a dir treballar el qüestionari quan també s'està treballant a la classe de teoria i a les classes de seminaris els mateixos temes associats al qüestionari. Aquest fet l'hem d'associar a la responsabilitat de cada estudiant de fer un treball continu, per tant, el que pensem és que cal cerca estratègies que els incitin a treballar el qüestionari en el període establert. Una manera de fer-ho seria associar el treball del qüestionari a un lliurament d'exercicis, de tal manera que la llista dels exercicis que l'estudiant lliurés fos un recull de qüestions aparegudes en els seus qüestionaris "per a estudiar". Una alternativa addicional podria ser reobrir qüestionaris per a estudiar en el període previ de preparació dels exàmens finals.

La darrera pregunta d'aquest bloc, el fet d'oferir les respostes correctes després d'enviar el qüestionari té un 99% d'acceptació. Comentar en aquests cas que una de les demandes més fetes en l'apartat d'observacions fou incloure unes pautes relatives a la resolució de les qüestions. Aquest és un apartat que tenim previst fer i que no s'havia fet anteriorment pel cost, en temps d'edició, dels qüestionaris, cosa que ens va fer prioritzar el fet de tenir una ampla base de preguntes diferents front al fet de tenir-ne



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

pocs i complets. Els qüestionaris nous que s'editin inclouran unes indicacions per a conèixer com cal treballar cada resposta. Tot i això, mantindrem tots dos tipus de qüestionaris, ja que creiem que conèixer la resposta, però no tenir-lo resol't l'estudiant a cercar procediments de resolució. Una simbiosi entre tots dos tipus creiem que seria el més adequat.

Tercer bloc

El tercer bloc fa referència als **qüestionaris oberts d'Avaluació Contínua Individual** com a eina de seguiment. Recordem que un percentatge de la seva nota s'incorpora a la nota final de l'assignatura.

En la primera qüestió del bloc, el 72% dels estudiants consideren que l'ús d'aquest tipus de qüestionaris els hi ha estat útil per valorar el seu nivell de coneixements i detectar àrees de millora.

Quan es pregunta pel període de disponibilitat del qüestionari d'avaluació, novament només el 43% dels estudiants hi està d'acord. Estaven oberts tres dies i, en aquest cas considerem que es un període bastant adequat atenent que és una prova d'avaluació. Pel que fa al temps donat per a respondre'l el 65% el troben adequat. Aquest percentatge el valorem satisfactòriament donat que sempre hi ha tendència a sol·licitar més temps per a fer els exàmens.

En quant al fet que conèixer les respostes després d'enviar el qüestionari és d'utilitat el 93% dels estudiants diuen estar-hi d'acord. Finalment, un 72% valora positivament el fet de realitzar proves d'Avaluació Continuada Online.

Quart bloc

En aquest darrer bloc, dedicat als **aspectes més generals** en quant a l'ús de qüestionaris Moodle observem que un 55% està d'acord en què els tests de caràcter obligatoris els ha



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

ajudat a portar l'assignatura al dia i un 65% ho estan en què són un recurs útil per a estudiar l'assignatura de CMN del primer trimestre

En la darrera pregunta d'aquest bloc, només un 45% està d'acord en què els qüestionaris els ha ajudat a identificar/treballar/familiaritzar-se amb procediments exigits i requerits per a superar l'assignatura. Cal comentar en relació a aquesta pregunta que els qüestionaris, per la seva tipologia, no cobreixen el cent per cent dels conceptes desplegats a classe, per tant aquest pot ser un motiu que incideixi en aquesta baixa percepció.

Finalment destacar que els percentatges de total desacord són molt baixos, a excepció de les preguntes relacionades en el període de disponibilitat i que ja hem analitzat anteriorment. Tot i tenir la possibilitat de comentar les respostes donades, no s'ha fet cap comentari addicional que ens ajudi a establir el perquè d'aquesta total disconformitat. En futures enquestes d'opinió creiem que seria convenient animar a expressar comentaris i incidint en remarcar-ne els aspectes més positius i els més negatius de la utilització dels qüestionaris com a eina d'aprenentatge.

Pel que fa a l'assignatura Ones i Electromagnetisme, s'està desenvolupament en el moment de lliurament d'aquest treball i no hi ha dades relatives al a valoració per part dels alumnes. Aquesta és una assignatura que cobreix més continguts que l'assignatura FFE per la qual es va desenvolupar material docent en l'AdTs. Coincidint amb el tercer trimestre del curs, gran part del material elaborat en anys anteriors es podrà utilitzar com a eina d'autoaprenentatge i autoavaluació. No s'utilitzarà com a eina d'avaluació de l'assignatura en el procés d'avaluació continuada sinó com un conjunt de materials que ofereixen eines a aquells alumnes que les vulguin aprofitar per aprofundir en els conceptes treballats a l'aula. Des de l'equip docent es reforça sistemàticament la noció que són eines que els hi poden resultar útils però no se'ls obliga a utilitzar-les. Cal comentar que, de forma coherent amb aquest discurs, a principi de curs (principi del segon trimestre) es va obrir un qüestionari d'autoavaluació de coneixements previs que pretenia que els alumnes prenguessin consciència del tipus de coneixements que es



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

consideren com a prerequisits de l'assignatura i del seu nivell d'assoliment. Només un 28% de l'estudiantat matriculat va respondre aquest qüestionari de 20 preguntes de matemàtiques i física. D'aquest percentatge, només un 28% va superar una qualificació de 5. Cal dir, que un error tècnic de la Factoria no va poder identificar va suposar una petita fracció dels alumnes no poguessin visualitzar correctament 3 de les preguntes proposades.

Com a resum dels resultats obtinguts en les enquestes i explicats al llarg de la secció anterior podem dir, de manera general que l'estudiantat:

- Valora positivament aquesta iniciativa ja que li permet seguir l'assignatura amb regularitat.
- Valora positivament el fet que siguin activitats on-line.
- Valora positivament la possibilitat d'escollir el moment en què pot fer les proves d'avaluació contínua, tot i que consideren que el període de disponibilitat hauria de ser més ampli.

c.2) Valoració de l'experiència des de la vessant del professorat implicat

Des de la vessant del professorat implicat es fa un balanç positiu motivat pels següents elements:

- En el nou mètode adaptat a l'EEES, la docència es centra en l'aprenentatge de l'estudiant i el projecte AdTs permet focalitzar-se en aquest aprenentatge.
- La facilitat de participar-hi a distància, des de qualsevol lloc amb accessibilitat a Internet.
- El material dissenyat és reutilitzable i fàcilment adaptable per a planificar activitats diverses.
- Poder disposar d'activitats que l'estudiantat pot treballar fora de l'aula té l'avantatge que no cal reservar temps d'aula per a la prova, per tant no interfereix en el temps dedicat a explicar temari o treballar problemes a l'aula.



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

- Poder fer un seguiment de la participació de l'estudiantat a partir de l'*Informe d'activitat* del sistema Moodle.
- Captura automàtica de notes de les proves a les quals se li assigna una puntuació.

Com aspectes sobre els quals s'haurà de fer especial incidència de cara a pròximes edicions en destaquem:

- La càrrega de treball associada al desenvolupament de material didàctic. Es fa necessari algun tipus de suport que permeti agilitzar aquesta tasca.
- Assolir una major implicació per part de l'estudiantat pel que fa al seu procés d'aprenentatge aconseguint un augment en l'índex de participació especialment en les activitats d'autoaprenentatge.

c.3) Future work

Com a futures línies de treball associades amb aquest projecte hem identificat:

- Elaboració de noves associades a qüestionaris com per exemple: la revisió de conceptes teòrics.
- Introduir accions per optimitzar el disseny de qüestionaris per a facilitar el feedback de les respostes donades per l'estudiantat. Per exemple: associar preguntes a objectius d'aprenentatge.
- Estendre la iniciativa a altres assignatures de primer curs dels tres Graus TIC que oferta l'ESUP.

d) Conclusions

Aquesta comunicació presenta el desenvolupament en Moodle d'eines on-line d'autoaprenentatge i d'avaluació continua com a suport en el desplegament EEES



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

d'assignatures de física i matemàtiques de primer curs dels estudis d'enginyeria de la UPF.

S'han obtingut els resultats de satisfacció i participació a les diferents activitats que s'han programat que aporten informació útil al professorat per a adequar la planificació i les activitats els cursos següents.

A partir dels resultats obtinguts fins ara es pot concloure dient que les eines dissenyades i creades pel professorat implicat suposa un recurs molt útil per afavorir l'aprenentatge de l'estudiantat però per aconseguir un nivell òptim en quant a l'assoliment dels objectius cal que l'estudiantat es conscienciï en major grau de la importància de responsabilitzar-se del seu procés d'aprenentatge serà aleshores quan augmenti el percentatge de participació dels tests que es plantegen com a voluntaris i per tant, confiem en que també millorin els resultats acadèmics.

Agraïments. L'experiència docent presentada ha estat desenvolupada en el marc del projecte *Aula de test per Fonaments Físics de l'Enginyeria i Fonaments Matemàtics II i III* finançat pel PlaQUID en les convocatòries 2006-07 i 2007-08

e) Referències bibliogràfiques

[1] Moreno. V, Frangi. A, Bellalta. B, Piella. G, Infante.J (2008) *El Curs d'Introducció a la Universitat com a Estratègia Organitzativa per a apropar els estudiants de nova incorporació a l'Escola Superior Politècnica*. X Congrés Interuniversitari d'Organització de les Institucions Educatives. 11, 12 i 13 de desembre. Universitat Autònoma de Barcelona i Universitat de Barcelona. Barcelona.

[2] Moreno. V, Bellalta. B, Infange. J, Piella. G, Frangi. A. (2008) *El perfil dels estudiants nouvingut a l'Enginyeria en Telecomunicació i Informàtica*. II Jornades Internacionals UPM sobre Innovació Educativa i Convergència Europea 2008. Universitat Politècnica de Madrid, 9, 10 i 11 de desembre. Madrid.

[3] Moreno. V, Frangi. A, Bellalta. B, Piella. G, Infante.J (2008) *Avaluació del Curs d'Introducció a la Universitat*. II Jornades Internacionals UPM sobre Innovació Educativa i Convergència Europea 2008. Universitat Politècnica de Madrid, 9, 10 i 11 de Desembre. Madrid.



NUEVOS ESPACIOS DE CALIDAD EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR. Un análisis comparado y de tendencias.

- [4] Rodríguez, S., Grifoll, J., Prades, A., i Pujolràs, O. *Guia general per dur a terme les proves pilot d'adaptació de les titulacions a l'EEES*. Agència per a la qualitat del sistema universitari de Catalunya. Abril 2005, Barcelona.
- [5] Dempere-Marco, L. i Garcia, N. *Desenvolupament en Moodle d'eines d'autoaprenentatge i avaluació continua en les àrees de Física i Matemàtiques*, Projecte d'Innovació Docent PlaQUID, Universitat Pompeu Fabra, Cursos 2007-2008 i 2008-2009.
- [6] Sadler, D. R., *Formative assessment and the design of instructional systems*, Instructional Science, vol. 18, n. 2, pp. 119-144, 1989.
- [7] Córdoba Rodríguez, I. et al, *Evaluación como ayuda al aprendizaje*, Editorial Grao, Barcelona, 2000.
- [8] Cole, J., Foster, H., *Using Moodle - Teaching with the popular open source course management system*, O'Reilly, USA, 2007.
- [9] Hot Potatoes, Website de l'eina Hot Potatoes, <http://hotpot.uvic.ca/>, última visita 24 Gener 2010.
- [10] IMS, Website de IMS Question and Test Interoperability specification, <http://www.imsglobal.org/question/index.html>, última visita 24 Gener 2010.
- [11] M. Ralló; A. Sabater; T. Navarro; M.J. Álvarez; E. Monsó. *Cuestionaris de autoevaluación a través de intranets docentes: una herramienta para el aprendizaje* 15 Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid, Julio 2007
- [12] J. Infante; N. Garcia; B. Bellalta. *Aplicación de Bolonia en primer curso de Ingeniería: Experiencia prácticas* IV Jornadas Internacionales de Innovación Universitarias Julio 2007 Madrid