



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENTATGE

Utilització d'una eina d'e-learning en assignatures d'empresa per estudis d'enginyeria

Rafart Serra, Maria Assumpció

Universitat de Girona

Escola Politècnica Superior

Departament d'Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Producte

Campus Montilivi, 17071 - Girona

assumpcio.rafart@udg.edu

Bikfalvi, Andrea

Universitat de Girona

Escola Politècnica Superior

Departament d'Organització, Gestió Empresarial i Disseny del Producte

Campus Montilivi 17071 - Girona

andrea.bikfalvi@udg.edu

Soler Masó, Josep

Universitat de Girona

Escola Politècnica Superior

Departament d'Informàtica, Matemàtica Aplicada i Estadística

Campus Montilivi, 17071 - Girona

josep.soler@udg.edu

Prados Carrasco, Ferran

University College London

Dept. Medical Physics and Biomedical Engineering

Gower Street London, WC1E 6BT

f.carrasco@ucl.ac.uk

Poch Garcia, Jordi

Universitat de Girona

Escola Politècnica Superior

Departament d'Informàtica, Matemàtica Aplicada i Estadística

Campus Montilivi, 17071 - Girona

jordi.poch@udg.edu



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

1. **RESUM:** La combinació de dues macro tendències, la proliferació de les TIC i els nous models educatius, han generat una sèrie d'oportunitats sense precedent en quan a continguts, canals i mètodes en l'ensenyament. La present comunicació pretén descriure l'experiència en aplicar una eina TIC especialitzada en la correcció automàtica d'activitats complexes, en general, i en l'ensenyament d'assignatures d'empresa a estudiants universitaris de carreres tècniques, en particular.
2. **ABSTRACT:** The combination of two macro trends, ICT proliferation and novel approaches in education, has resulted in a series of opportunities with no precedent in terms of content, channels and methods in education. The present contribution aims to describe a class experience based on the use of an ICT tool specialized in the automatic correction of complex activities, in general, and in teaching business subjects to students coursing university level engineering careers, in particular.
3. **PARAULES CLAU:** TIC, e-learning, empresa, fulls de calcul, ACME, enginyeria.

KEYWORDS: ICT, e-learning, business, spreadsheet, ACME, engineering.

4. DESENVOLUPAMENT:

INTRODUCCIÓ

En el sistema educatiu espanyol els diferents estudis de Grau en Enginyeria venen regulats per diferents ordres ministerials que estableixen les competències que els estudiants han d'adquirir. Entre aquestes competències hi ha la capacitat per organitzar, gestionar i dirigir empreses.

Amb l'entrada del Espai Europeu d'Educació Superior (EEES) va caldre re-dissenyar i modificar els continguts de les assignatures d'empresa per tal d'ajustar-les a les noves competències que havien d'adquirir els estudiants. Per fer el nou disseny d'aquesta assignatura es va buscar informació de quins coneixements havien de tenir els estudiants d'enginyeria sobre temes d'economia i empresa. Es van consultar els currículums d'altres universitats, tan espanyoles com estrangeres, per analitzar els temes que es consideraven més idonis per aquest tipus de carreres i que permetien assolir les competències exigides per les ordres ministerials. En aquest nou disseny es va considerar que els diferents temes que calia impartir eren:

1. L'empresa i l'entorn
2. Tipologies d'empresa
3. Informació comptable a l'empresa
4. El balanç de situació
5. L'amortització
6. El resultat de l'empresa

Revista CIDUI 2016

www.cidui.org/revistacidui

ISSN: 2385-6203



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

7. Anàlisi d'estats comptables

8. Costos

Així doncs, en tots els Graus d'Enginyeria de l'Escola Politècnica Superior (EPS) de la Universitat de Girona (UdG), aquests temes/competències es treballen en una assignatura bàsica que en funció de la carrera té diferents noms que giren al voltant de "Organització i administració d'empreses" però els continguts són pràcticament els mateixos.

També es van analitzar les dificultats que comportava una assignatura d'aquest tipus, més concretament:

- i) assignatura amb molts estudiants, entre 60 i 80 per grup.
- ii) poca motivació ja que els estudiants prefereixen assignatures més tecnològiques.
- iii) dificultat de portar una avaluació continuada ja que suposa la correcció de gran quantitat d'exercicis.

Analitzades aquestes dificultats es va dissenyar una assignatura amb l'objectiu que fos més amena pels estudiants, que es pogués portar una avaluació continuada i que el gran nombre d'estudiants no fos un obstacle per dur-la a terme. Comentar que, des d'un punt de vista tecnològic, el punt de partida era la plataforma Moodle de la UdG i també la plataforma de e-learning ACME [1] especialitzada en la correcció automàtica d'activitats complexes. En aquest article ens centrem en les eines que s'han desenvolupat dins de l'ACME per portar l'avaluació continuada dels estudiants en aquestes assignatures d'empresa.

Aquest article l'hem estructurat de la següent forma: primerament es fa una descripció de l'estat de l'art de les eines que faciliten l'aprenentatge de l'estudiant. En segon lloc es descriu el disseny que s'ha fet de l'assignatura i com s'avalua. A continuació s'exposen les eines de e-learning que s'han desenvolupat per l'avaluació continuada i com s'han utilitzat. Tot seguit expliquem l'experiència en la utilització d'aquestes eines i les millores que ens han proporcionat. Finalment es presenten les conclusions.

ESTAT DE L'ART

Per aquest tipus d'assignatures [2] estableix els temes a desenvolupar i remarca la importància d'utilitzar casos pràctics. En aquesta mateixa línia [3] proposa un sistema d'aprenentatge basat en projectes i també diferents autors [4] remarquen la importància de combinar les classes presencials amb altres activitats a realitzar a través de plataformes de e-learning (blended learning). Remarcar la importància d'aquests coneixements d'economia i empresa en la formació dels enginyers per tal de disposar d'una visió econòmica de l'empresa i poder afrontar nous reptes [5].

La utilització de software específic i plataformes de e-learning són els punts a destacar en quan a innovació per l'aprenentatge d'aquesta matèria. D'aquesta manera en [6] fan una revisió d'alguns entorns virtuals en aquesta temàtica. A [7] han desenvolupat MarlinalS, un sistema on-line per l'aprenentatge de comptabilitat i han avaluat els resultats obtinguts. Dins el software específic en trobem de relacionats amb els fulls de balanços [8,9]. Comentar també la

Revista CIDUI 2016

www.cidui.org/revistacidui

ISSN: 2385-6203



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

importància de conèixer a fons les prestacions dels fulls de càlcul en aquesta matèria [10] i la correcció automàtica dels tipus d'exercicis basats en fulls de càlcul [11].

Seguint amb aquestes línies, la nostra aportació consisteix en descriure l'experiència en l'ús de diferents eines de e-learning en l'assignatura d'empresa impartida en tots els estudis tècnics de l'EPS de la UdG.

DISSENY DE L'ASSIGNATURA

S'ha organitzat aquesta assignatura bàsica de “Organització i Administració d'empreses (OAE)” en tres blocs diferents: teoria (T), pràctiques d'aula (PA) i pràctiques en aula informàtica (PAI) amb els seus corresponents objectius. Més concretament, explicar conceptes rellevants en el camp d'OAE, practicar exercicis amb l'acompanyament del professor en les PA, aplicar els conceptes de la matèria amb l'ajuda dels fulls de càlcul en el marc de les PAI. Aquestes pràctiques tenen com objectiu reforçar els conceptes treballats a l'assignatura i fer pensar als alumnes en termes de full de càlcul.

Els fulls de càlcul tenen una importància rellevant en les empreses i els estudiants han d'adquirir habilitat en el seu maneig. Confeccionar plantilles per resoldre problemes vol temps, pensar quines dades es requereixen, com sistematitzar la resolució d'un problema, crear els algorismes, trobar la relació entre els diferents càlculs, pensar maneres de representar els resultats (taules, gràfics, valors, comentaris en funció del resultat), en definitiva pensar quina informació es vol obtenir i com obtenir-la. Però un cop creada la plantilla, modificant les dades s'obté la resolució immediata del problema i això permet a l'alumne observar diferents escenaris amb molt poc temps.

En el disseny que s'ha fet de l'assignatura, l'alumne treballa amb fulls de càlcul en 6 sessions de PAI de dues hores realitzades en aula informàtica amb la presència del professor qui proporciona la informació mínima però suficient per aconseguir l'objectiu de la sessió. Els exercicis proposats per resoldre amb un full de càlcul de balanç, amortitzacions lineal i accelerada, valoració d'existències, compte de pèrdues i guanys i costos. Les PAI representen un 25% de la nota final de l'alumne.

Una vegada teníem clar el disseny de l'assignatura calia desenvolupar una eina que ens facilités el desenvolupament de les sessions pràctiques.

L'APLICACIÓ CREADA

Les principals motivacions del professor a l'hora de desenvolupar aquesta eina de treball han estat: i) el factor temps ja que era impossible corregir manualment tants exercicis ii) una correcció de qualitat, uniforme i fiable iii) proporcionar a l'alumne informació immediata sobre el desenvolupament de la seva feina.



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

Aprofitant que la UdG ja disposava de la plataforma ACME que permet la correcció de fulls de càlcul [12] s'ha creat un suport per generar enunciats i alhora corregir automàticament exercicis.

La idea bàsica és que a l'iniciar cada sessió de PAI, l'estudiant es connecta a ACME i obté un enunciat de la pràctica amb dades diferents de la resta de companys (veure figura 1). A continuació l'estudiant es descarrega el full de càlcul sobre el que ha de treballar. Aquest full no conté ni dades ni fórmules, solament les etiquetes que indiquen el que esperen les diferents cel·les (veure figura 2). Tots els alumnes reben les mateixes instruccions.

L'alumne treballa en el full de càlcul i el professor és un suport puntual davant els dubtes en la realització de les tasques plantejades. Quan l'estudiant envia una solució a corregir immediatament ACME fa la correcció i retorna el *feedback* corresponent

La correcció es fa comparant la solució enviada per l'alumne amb la plantilla solució creada pel professor, en el moment de la creació de l'exercici. No es comparen totes les cel·les només es demana que coincideixi un conjunt determinat de cel·les que ens indicaran que l'exercici està ben resolt i així donem llibertat a l'alumne per construir el full de càlcul a la seva manera amb el mínim de restriccions possibles. En aquestes cel·les es verifica que els valors numèrics coincideixin amb un cert marge d'error per evitar problemes d'arrodoniment i que fa servir fórmules per verificar que està fent servir el propi full de càlcul per realitzar els càlculs.

Així quan el professor prepara un exercici ha de crear tres plantilles: una buida que és la que es descarregarà l'estudiant, una altra amb la solució de l'exercici i una tercera on s'indiquen les cel·les que es corregiran. També cal especificar els paràmetres i les relacions entre ells per generar els enunciats, testejar l'aplicació abans d'utilitzar-la amb alumnes i redactar instruccions per l'ús de l'aplicació. Totes aquestes tasques comporten moltes hores de dedicació prèvies a l'inici de la posada en funcionament del sistema. En contrapartida, es redueix pràcticament a zero el nombre d'hores dedicades a la correcció alhora que augmenta la qualitat d'aquesta. Un gran avantatge pels alumnes és que poden enviar a corregir la seva feina en qualsevol moment obtenint *feedback* immediat.

EXPERIÈNCIA

Inicialment es va dur a terme una experiència pilot en dos grups d'estudiants (un de 66 estudiants i l'altre de 51). En aquesta experiència vam constatar les dificultats en que es trobaven els estudiants i també vam recollir la valoració molt positiva que en van fer. Aquestes activitats no les vam fer servir per l'avaluació. El feedback obtingut va servir per corregir i millorar alguns aspectes de l'aplicació.

Després del curs pilot, sabent que l'aplicació funcionava bé i que era molt ben valorada, es va fer la implantació definitiva en tres grups de 87, 85 i 54 estudiants. Amb les millores fetes, el desenvolupament de les PAI es va produir amb total normalitat. El sistema corregeix i avalua



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

automàticament la feina feta per l'estudiant de manera que hem reduït al mínim el temps de correcció i avaluació de les pràctiques.

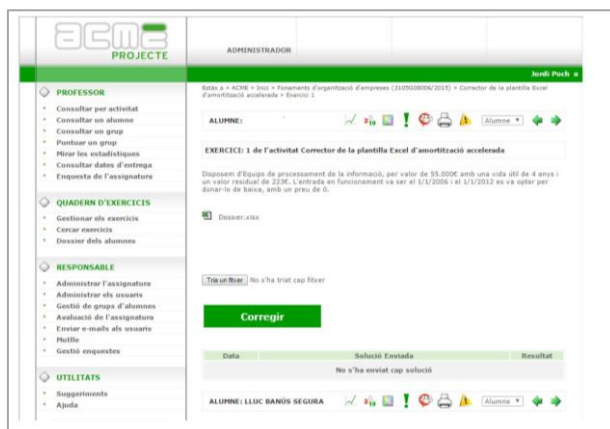
CONCLUSIONS

S'ha dissenyat una assignatura per impartir els coneixement d'empresa que els alumnes han d'adquirir en les enginyeries. Hem dissenyat les pràctiques paral·lelament al contingut teòric de l'assignatura. El caràcter marcadament progressiu dels coneixements teòrics impartits i del creixement de la dificultat de les pràctiques, requereix que l'alumne faci un treball constant. En aquest context l'avaluació contínua pren molta força i per això hem desenvolupat un sistema que corregeix automàticament la feina feta per l'estudiant en les sessions de pràctiques. L'eina permet al professor controlar que l'alumne porti la feina al dia i així poder anar progressant en cada sessió. A més, s'utilitza com una eina d'avaluació ja que ens guarda la nota obtinguda per cada estudiant i sessió.

A l'estudiant l'eina li proporciona feedback immediat, afavorint que augmenti la seguretat en l'adquisició d'habilitats amb l'ús de fulls de càlcul, així com de l'assoliment dels continguts teòrics i pràctics de l'assignatura.

Finalment, comentar que amb l'ús del sistema desenvolupat hem constatat una millora del rendiment acadèmic al voltant d'un 10%

4.1. FIGURA O IMATGE 1





IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENENTATGE

4.2. FIGURA O IMATGE 2

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

Índex	Concepte	Import	Any	Residua amortitzat	Quota	AADM
1			1			
2	Altres despeses 1 (Transport)		2			
3	Altres despeses 2 (Duanes)		3			
4	Altres despeses 3 (Proves)		4			
5	Altre		5			
6	Valor del terreny		6			
7	Valor adquisició		7			
8	Valor residual		8			
9	Nombre anys vida útil		9			
10	Denominador		10			
11	Data entrada en funcionament		11			
12			12			
13			13			
14			14			
15			15			
16			16			
17	Venda o donar de baixa = 1; No vendut = 0		17			
18	Data de donar de baixa factiu		18			
19	Quota any venda		19			
20	Valor real = Valor d'adquisició - A la moment venda		20			
21	Preu de venda		21			
22	Resultat de la venda		22			
23			23			
24			24			
25			25			
26			26			
27			27			
28			28			

5. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

Soler J., Prados F., Poch J., Boada I. "ACME: an e-learning platform including desirable features for engineering courses". *Formación Universitaria*. Vol 5 (3) pp 3-16. (2012)

Kulonda D.J. "Using cases to teach Accounting concepts for engineering Managers". *Proceedings of the 2003 American Society for engineering education annual Conference* (2003)

Kim M. "A systematic project-based learning model for accounting education in Engineering and its application to web-based practice System". *International Conference on Education and Management Technology*. pp. 54-59. (2011)

Delaney D., McManus L., Ng C. "A blended learning approach to teaching first year accounting". *Proceedings of International Conference of Education, Research and Innovation*. pp 4019-4026. (2010)

Momete D.C. "Joining economic and engineering perspectives - a tool for successful entrepreneurs". *Procedia- Social and Behavioral Sciences*. Vol 180 pp 395-400. (2015)

Morris H. and Rippin A. "Virtual learning environments in Business and management: a review of some recent developments". *The International Journal of management Education*. Vol 3, pp 23-30. (2003)

Potter B.N. and Johnston C.G. "The effect of interactive on-line learning Systems on Student learning outcomes in accounting". *Journal of Accounting Education*. Vol 24, pp 16-34 (2006)

López Y. "Design of an educational computer program (software) for the teaching of balance sheet". *Formación Universitaria*. Vol. 4 (3), pp 23-30. (2011)



IMPACTES DE LA INNOVACIÓ EN LA DOCÈNCIA I L'APRENTATGE

Tanlamai U. and Soongswang O. "Learning from balance sheet visualization". US-China education review. Vol 7 pp 910-925. (2011)

Leong T. and Cheong M. "Teaching Business Modeling Using Spreadsheets". INFORMS Transactions on Education 9(1), pp. 20 -34. (2008)

Bertheussen B.A. " Power to business professors: Automatic grading of problem-solving tasks in a spreadsheet". Journal of Accounting Education, 32 (1) pp. 76 -87. (2014)

Poch J., Prados F., Soler J. and Boada I. "Corrección Automática de Hojas de Cálculo". Congreso Interamericano de Computación Aplicada a la Industria de Procesos (2013)