



JORNADA DE PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA

ENTORN INTERACTIU I SEMIPRESENCIAL PER A L'APRENTATGE DE LES MATEMÀTIQUES APLICADES A L'ENGINYERIA INDUSTRIAL

Francesc Pozo^{1,2}, Núria Parés^{1,2}, Yolanda Vidal^{1,2}, Herminio Martínez³

¹*Grup d'Innovació Matemàtica E-Learning (GIMEL)*

<http://bibliotecnica.upc.es/gimel/>

²*Departament de Matemàtica Aplicada III.*

³*Departament d'Enginyeria Electrònica.*

*Escola Universitària d'Enginyeria Tècnica Industrial de Barcelona.
Universitat Politècnica de Catalunya.*

francesc.pozo@upc.edu, nuria.pares@upc.edu, yolanda.vidal@upc.edu,
herminio.martinez@upc.edu

Tipus d'ajut rebut: UPC_2004

Resum

El projecte sorgeix davant la constatació del baix rendiment acadèmic i falta de motivació i estudi en les assignatures de matemàtiques de part dels estudiants de les enginyeries tècniques. Davant d'aquest fet, es va plantejar posar en marxa una experiència pilot durant les classes de pràctiques de laboratori dels estudiants de fase selectiva. Es va crear tota una sèrie de material –llibres electrònics, tutorials, aplicacions i gràfics interactius– que permetien a l'alumne treballar dins d'un entorn d'autoaprenentatge que els motivava a fer i autocorregir els exercicis proposats. La proposta del projecte ha estat, doncs, la creació d'un entorn tecnològic –pàgina web i eines d'aprenentatge– que ajudi a la consecució dels següents objectius: **(1) la motivació** de l'estudiant respecte al l'aprenentatge de les ciències matemàtiques **(2) l'establiment d'un marc de treball atractiu, interactiu i semipresencial** a través de les noves tecnologies **(3) foment del treball cooperatiu**.

La part interactiva i semipresencial s'allotja en una pàgina web. Mitjançant el programa de càlcul simbòlic MAPLE, que facilita la creació i disseny de MAPLETS, eines interactives que permeten **interacció** amb l'usuari, **independència** de plataformes i **integració** a la web. La innovació del projecte rau en l'ús d'aquest marc de treball recentment desenvolupat, amb gran potencialitat simbòlica (i per tant didàctica) i de càlcul.

En definitiva, el que es proposa és un recorregut guiat cap a la maduresa de l'estudiant en tot allò que representa el seu procés d'aprenentatge, amb el suport d'eines telemàtiques i la vinculació de l'aprenentatge (conceptual i procedimental) amb els continguts de la seva titulació.

Paraules clau

Matemàtiques, docència semipresencial, enginyeria tècnica

EL PROJECTE

1. Introducció

La **finalitat** del projecte ha estat la creació d'un entorn tecnològic que ha permès:

1. motivar l'estudiant respecte a l'aprenentatge de les ciències matemàtiques
2. establir un marc de treball atractiu, interactiu i semipresencial a través de les noves tecnologies
3. fomentar el treball cooperatiu.

Aquest entorn, allotjat en una pàgina web, conté el material estàtic i l'entorn interactiu. La part interactiva és creada a través del programa de càlcul simbòlic MAPLE, que a partir de la versió 8 (de la qual la UPC és propietària de la llicència) facilita la creació i disseny de les MAPLETS, eines interactives que permeten interacció amb l'usuari –potser sense coneixements previs del programa –, independència de plataformes –a través del llenguatge JAVA– i integració a la web –amb el suport de MapleNet.

La finalitat, en últim terme, ha estat contribuir a la millora dels processos d'aprenentatge a través de la millora dels canals de transmissió de la informació així com la millora del contingut de la matèria. S'ha tractat, en el fons, de la creació d'una factoria de recursos i material docent orientat al binomi ensenyament-aprenentatge de les matemàtiques.

Els **objectius** que hem pretès assolir amb la realització del projecte són:

- Motivar l'estudiant envers les assignatures de matemàtiques, establint vincles entre els coneixements teòrics i les seves aplicacions en el món de la indústria, preferentment respecte a l'especialització de la seva titulació (electrònica industrial, electricitat, química industrial o mecànica).
- Crear un nou marc de treball més atractiu i interactiu per a estar en condicions d'oferir una docència semipresencial, a través de les eines que ens permeten les noves tecnologies. D'una banda, amb una pàgina web com a suport de tot el material, i d'altra banda amb les aplicacions de JAVA que permeten certa independència de les plataformes d'ús i interacció amb l'usuari.

- Fomentar la interrelació entre els estudiants mitjançant el treball cooperatiu.
- Millorar la capacitat crítica de l'estudiant respecte el seu entorn, a través de processos de raonament i de la resolució de problemes aplicats.
- Aprofitar la potencialitat de les MAPLETS per introduir, als temaris clàssics, eines avançades de matemàtiques de manera fàcil i intuïtiva.
- Reduir l'índex d'abandonament dels estudiants en fase selectiva, en una primera instància, per augmentar el rendiment acadèmic dels mateixos, en una segona fase.

El projecte, en el context de la titulació, es situa en els dos primers quadrimestres (el primer dels quals forma part de la fase selectiva).

2. Descripció

La millor descripció del projecte es pot trobar en la pàgina web que ha estat creada a aquest efecte (<http://biblioteca.upc.es/gimel/>), amb l'ajut de La Factoria de recursos docents de l'EUETIB. La pàgina web conté les diferents assignatures en que el Departament de Matemàtica Aplicada III fa docència, i un enllaç als materials que han estat generats:

- **Apunts de teoria.** En format electrònic, i amb gràfics que ajuden a comprendre els conceptes teòrics.
- **Exercicis.** Exercicis bàsics, exercicis resolts i exercicis proposats.
- **Tutorials de Maple.** Amb una doble funció: (1) consolidar els coneixements teòrics i els procediments de càlcul i (2) conèixer les possibilitats del càlcul simbòlic i numèric, així com les capacitats gràfiques del Maple.
- **Maplets.** Aplicatius específics que, sense entrar en l'interior del Maple, mostra de forma interactiva diferents aspectes de la teoria.
- **Captivates.** Tot i que no formava part del projecte original, la primera versió d'aquest programa ha incorporat una nova branca d'innovació en el nostre projecte. Aquest programari, doncs, permet fer captures del moviment en pantalla, i és molt útil per a l'aprenentatge de les eines informàtiques vinculades al projecte (Maple i les Maplets).

En part, l'avaluació del projecte inclou el nombre de visites que ha rebut la pàgina web, unes 4000 de mitjana per quadrimestre.

3. Resultats

La innovació del projecte es troba en la utilització de l'entorn que ens ofereix el programa de càlcul simbòlic Maple. D'aquesta manera, els estudiants poden visualitzar de forma ràpida i senzilla els conceptes més difícils de les assignatures de matemàtiques. D'altra banda, la creació de pel·lícules amb el programa Captivate ha facilitat l'aprenentatge del propi Maple.

L'entorn de la pàgina web (amb un alt nombre de visites), ha permès que els estudiants tinguessin en tot moment tot el material bàsic i de suport a l'abast.

Com a resultats esperats també havíem considerat la possibilitat de difondre el projecte a través de congressos d'innovació docent, com ara:

- **N. Parés, F. Pozo, Y. Vidal.** *Enseñanza 'on-line' de las matemáticas en la ingeniería técnica industrial: presente y retos de futuro.* XIII Congreso Universitario de Innovación Educativa en las Enseñanzas Técnicas. Maspalomas (Gran Canaria). Setembre 2005.
- **F. Pozo, N. Parés, Y. Vidal.** *Una aproximación social a la docencia de la estadística.* Segones Jornades sobre Didàctica i Organització d'Assignatures basades en l'Experimentació. Barcelona. Febrer 2005.
- **F. Pozo, Y. Vidal, N. Parés.** *Non presence in statistics education for industrial technical engineers: an approach of social character.* International Symposium on New Methods and Curricula in Engineering Education in a New Europe. Valladolid. Octubre 2004.
- **F. Pozo, Y. Vidal, N. Parés.** *Interactive and semi-present environment for the learning of applied mathematics in industrial engineering.* International Symposium on New Methods and Curricula in Engineering Education in a New Europe. Valladolid. Octubre 2004.
- **F. Pozo, N. Parés, A. Calabia.** *Entorno interactivo y semipresencial de aprendizaje de matemáticas.* Tercer Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación. Girona. Juliol 2004.
- **F. Pozo, N. Parés.** *Las matemáticas a través del aprendizaje cooperativo y de la corresponsabilidad profesorado-alumnado.* Tercer Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación. Girona. Juliol 2004.

4. Conclusions

La resposta dels estudiants als materials generats i a la pàgina web han estat molt positius. En aquest sentit, s'està treballant en la incorporació d'altres assignatures a la plataforma web.

D'altra banda, la realització del projecte ha permès la creació d'un grup de recerca estable en innovació docent (GIMEL) i, en conseqüència, una millor coordinació del professorat responsable de les assignatures de les quals hem generat material.

5. Referències/Més informació

- La informació del projecte pot trobar-se a <http://biblioteca.upc.es/gimel/>.