



PRESENTACIÓ DE RESULTATS DELS PROJECTES DE MILLORA DE LA DOCÈNCIA  
2008

## Desenvolupament i implementació d' Unitats Docents Autocontingudes a les assignatures d'Àlgebra

*Professora responsable: M.Àngels Puigví Burniol*

[m.angels.puigvi@upc.edu](mailto:m.angels.puigvi@upc.edu)

*Departament de Matemàtica Aplicada III*

*Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Camins, Canals i Ports*

*Professorat que ha intervingut:*

Sergi Nadal Cabezas  
Xavier Marcote Ordax  
Napoleon Anento Moreno  
Francisco Rubio Montaner

Tipus d'ajut rebut: UPC\_2008

Data de la comunicació de resultats: 20 d'octubre de 2009

### Resum

En el curs 2008/2009 s'ha aplicat una metodologia docent nova a l'assignatura d'Àlgebra i Geometria de primer de la titulació d'Enginyeria de Camins. Ha calgut un tipus de material nou que també haurà de servir per a les assignatures d'àlgebra dels nous plans d'estudis.

A més del programa de l'assignatura, on s'especifica el contingut dels diferents temes, s'ha treballat amb una programació per "sessions", que corresponen a una hora de classe presencial. Són unitats tancades que permeten dissenyar un calendari atemporal. A l'inici de cada curs acadèmic es concretarà aquest calendari, de manera que l'estudiantat disposarà de la programació detallada de la matèria. Abans de cada sessió l'estudiant ha de treballar els seus continguts i li cal tenir un paper més actiu en el seu aprenentatge. Per aconseguir tot això s'han generat materials nous i rentabilitzat els antics.

El projecte ha suposat una primera fase de la readaptació de continguts estàtics i elaboració de nous elements dinàmics amb una organització totalment diferent a la del curs anterior. Així doncs, a partir d'unitats petites, com si fossin peces d'un trencaclosques es podran dissenyar diverses assignatures d'àlgebra, segons el nivell i programa que es vulgui assolir.

## **Paraules clau**

Aprenentatge actiu.

## **Catalogació**

- Planificació orientada a resultats d'aprenentatge
- Ús de metodologies docents actives

## **Àmbit o matèria**

Àlgebra

## **Destinataris**

Durant el curs 2008/2009 s'ha implementat en l'assignatura d'Àlgebra i Geometria de primer curs de la titulació d'Enginyeria de Camins. S'aplicarà a les assignatures d'àlgebra dels nous graus.

## **Resultat**

S'ha realitzat la divisió del temari en Unitats Docents Autocontingudes (UDA) com a fonament del canvi en la metodologia docent. Junt amb aquestes *Udes* apareix un altre conjunt d'unitats que anomenem *Activitats*.

Ahora, cada Uda està dividida en diferents blocs. Cada bloc pot tenir un format dels següents:

- Document (documentació bàsica en format PDF) El material de l'assignatura s'ha segmentat fins poder-se ajustar a cada Uda. S'agrupen segons les següents categories: teoria, exercicis (enunciats), exercicis (resolucions), resums, exercicis d'examen, resolucions d'exercicis d'examen .
- Videopastilla (vídeos de pocs minuts de durada).
- Tests d'autoavaluació.
- Drac (Document de reflexió animada i comentada, és un document electrònic, generat amb tecnologia arbitrària, que pel seu dinamisme i interactivitat facilita enormement la comprensió d'exposicions i reflexions. El seu àmbit d'actuació és fonamentalment un entorn de formació amb alt caràcter abstracte.

*Activitats*: Corresponen a les unitats que no es poden ajustar a la divisió proposada en cada Uda :

- Tests en línia i Tests presencials (un test diferent per a cada estudiant). S'ha hagut d'ampliar la base de dades de la que s'alimenten.

- **Televots.** És un sistema de votació basat en la tecnologia TurningPoint (<http://www.turningtechnologies.com/>) que permet projectar a una audiència qüestions generades en un ordinador, de manera que el públic pugui interactuar amb l'ordinador mitjançant uns emissors sense cables. El funcionament és senzill: es planteja una qüestió amb múltiples respostes, i durant uns segons/minuts es demana als usuaris que la responguin clicant un botó amb l'emissor. El sistema després recull les dades i en temps real les pot tenir analitzades. S'ha utilitzat per avaluar als estudiants.

Principals Avantatges de les Udes:

**Programables:** Es poden programar des del principi de curs, de manera que qualsevol estudiant pot saber quines classes es donaran i sobre quina UDA estaran relacionades.

**Autocontingudes:** Cada UDA té uns continguts pràcticament independents de les Udes anterior i posterior, de manera que no cal deixar exposicions a mitges.

**Versàtils:** Els continguts es presenten en diferents formats per a cada Uda. Cada format s'adapta a cada objectiu, que per a una mateixa exposició pot ser molt variat.

**Personalitzables:** En funció de la varietat de formats i la quantitat disposada, un estudiant pot organitzar-se l'estudi de la Uda de la forma que més li interessi. Fent primer un exercici, visionant les videopastilles, interactuant amb un Drac, accedint al material escrit,...

**Transportables:** Alguns dels materials es podran descarregar en dispositius multimèdia disponibles al mercat, per tal de poder-los consultar en el moment que es cregui convenient. L'estudi d'una Uda es pot començar des de qualsevol lloc, de qualsevol forma, i sempre amb el contingut actualitzat.

Cada Uda conté tota la informació relacionada amb 1 hora de classe, de manera que abans de cada classe magistral, l'estudiant ha de revisar-la i treballar-la a fons. La classe magistral es dedica a treballar la part pràctica de la Uda, afiançar conceptes teòrics, desenvolupar aspectes concrets, investigar en alternatives i aplicacions,... a voluntat del professor i segons el contingut docent de la Uda.

### **Avaluació del projecte**

Ha suposat tenir una disciplina estricta en la organització de les classes i la generació de material per complir el calendari previst. També hem estat conscients d'un avantatge clar, quan un professor no pot donar una classe, la persona que el substitueix sap perfectament el que toca fer, explicar i recollir.

Als dos mesos de l'inici de curs es va reduir la tasca a realitzar per l'estudiantat ja que suposava una càrrega excessiva.

S'ha pogut generar el material previst excepte les videopastilles que encara estem en fase de proves. No ens sembla útil enregistrar una part de classe normal. Actualment l'opció que més ens agrada és combinar la sortida en tablet PC de l'explicació del professor amb plans generals on es veu la seva expressió facial/corporal emfatitzant aspectes concrets.

En les enquestes realitzades als estudiants a finals de curs, la valoració ha estat molt positiva, tot i que durant el curs s'han queixat reiteradament d'excés de treball.

Ha estat especialment interessant l'ús dels Televots. Donat que el centre disposa de 100 unitats, s'ha pogut utilitzar-los en grups grans. Normalment el professor presentava un qüestionari d'unes 10 preguntes i l'estudiant havia de marcar amb el dispositiu la resposta correcta entre varies. Tancada la pregunta, apareixia en pantalla la distribució de respostes, el professor comentava aquest resultat i justificava la solució correcta. Tot plegat feia molt més actiu l'aprenentatge. Els estudiants podien consultar els apunts i discutir entre ells. També s'ha aplicat la modalitat de tests d'avaluació.

S'han millorat notablement els resultats acadèmics, especialment en el col·lectiu d'estudiants de nou accés.

#### *Esquema del material elaborat:*

L'estudiant accedeix a aquests continguts via una intranet docent.

1) Elaboració d'un nou entorn de l'usuari per visualitzar la programació de l'assignatura i el seguiment acadèmic.

2) Documentació: Els 11 temes del programa s'han estructurat en sessions d'una hora de durada. S'ha fet la resolució a tres nivells dels 145 problemes de les pràctiques: indicació, indicació més metodologia i resolució completa. Es disposa de la resolució de tots els exàmens des del curs 1995/96 en el que es va iniciar el pla d'estudis actual, Tests d'autoavaluació.

3) Taller virtual. Aplicacions interactives dels següents temes: Taules de veritat, inducció, càlcul de matrius, resolució de sistemes, càlcul de nucli/imatge d'aplicacions lineals, càlcul de determinants, reducció d'endomorfismes i classificació d'operadors ortogonals.

4) Laboratori: Volum d'un paral·lelepípede, projeccions ortogonals, operadors ortogonals, quàdriques i tensors d'ordre 3.

5) Nou sistema de gestió dels tests personalitzats. Ampliació de la base de dades.

## **Conclusions**

Com ja s'ha dit, l'objectiu bàsic d'aquest projecte és adquirir experiència en models d'aprenentatge més eficients i generar material docent per utilitzar en els nous graus. Ens interessa que aquest material nou tingui un alt grau de interactivitat.

La filosofia del que presentem aquí és transferible a qualsevol matèria. Es tracta de reorganitzar i ampliar el material docent i disposar-lo en unitats molt petites i de diferents tipus. La feina es pot fer de forma acumulativa i programar-la en diversos cursos. Amb un material base es poden cobrir diverses assignatures. A efecte pràctics no fem res més que adaptar un model de "peces encaixables".

## **Referències/més informació**

<http://camins.algweb.net/algweb>