

# Eina Multimèdia per l'aprenentatge de Matemàtica Econòmica i Empresarial

Grup d'innovació docent: Introducció a la Matemàtica Econòmica i Empresarial  
Departament de Matemàtica Econòmica, Financera i Actuarial

## Context

El grup d'innovació docent IMEE (Introducció a la Matemàtica Econòmica i Empresarial) porta anys treballant amb l'estudi de la transició entre els ensenyaments secundaris i els universitaris en temes relacionats amb les matemàtiques dins del camp de l'Economia i de l'Empresa.

El projecte que presentem: *Eina multimèdia per l'aprenentatge de Matemàtica Econòmica i Empresarial* s'està implementant pels alumnes de nou accés a la Diplomatura de Ciències Empresarials i les Llicenciatures d'Administració i Direcció d'Empreses (ADE) i Economia.

Els fets que han determinat l'elaboració d'aquest projecte són diversos. Destacaríem:

- La massificació: Ens trobem amb l'etern problema d'aules que en molts cassos superen els 150 alumnes (Matemàtiques I) que impedeixen una dedicació personalitzada a moltes de les dificultats que l'alumne té i que les tutories personalitzades no solucionen. Siguem conscients de que la Diplomatura en Ciències Empresarials és un dels ensenyaments amb més demanda i és on cada any hi accedeixen més alumnes.
- Elevat nombre d'alumnes que accedeixen a la universitat per la via de majors de 25 anys. Tot i que hom pot pensar que aquest és un fet general a tota la universitat, volem deixar palès que en els nostres ensenyaments és molt més acusat. Segurament aquests ensenyaments representen un bon alicient per la promoció professional de molts adults.
- Nivell dispar de coneixements dels alumnes de nou accés en el camp de les matemàtiques. Aquest fet ve motivat per la gran heterogeneïtat en la procedència de l'alumnat, ja no sols per aquells que han accedit per la via de majors de 25 anys a la que ens hem referit, sinó també perquè una diplomatura com la nostra té un flux d'entrada d'alumnes de diferents opcions dels ensenyaments mitjans. En ells, sovint no han rebut la formació matemàtica adient per afrontar exitosament un nivell de primer curs universitari. Els alumnes desconeixen conceptes matemàtics elementals que caldria haver après en les etapes anteriors a l'ensenyament universitari i que, o bé no es van aprendre en el seu moment, o bé s'han oblidat, o bé no s'han après mai, tal i com ja havíem insinuat.
- El nou alumne, que arriba amb un alt grau de motivació, la va perdent a mida que avança el curs en veure que la comprensió dels conceptes matemàtics que se li expliquen minva rera dia i que la resolució dels exercicis que se li proposen es fa impossible.
- Curiosament, hi ha un elevadíssim nombre d'alumnes (un 35% aproximadament, encara que la majoria matriculats en grups de tarda) que compaginen estudis

amb treball. En general aquest problema ve acompanyat del que ja hem comentat de l'accés per majors de 25 anys.

Tot el que hem dit ens pot donar una idea de l'entorn que ha motivat la creació d'aquest projecte. Ara bé, no podem veure'l com una acció única, sinó que hem d'enquadrar-lo dins d'un marc d'accions més generals. L'eina que hem creat l'han utilitzat al llarg d'aquest trimestre els alumnes de l'assignatura *Introducció a la Matemàtica Econòmica i Empresarial*, assignatura que intenta proporcionar les habilitats necessàries en l'ús i coneixements matemàtics. A la vegada, per aquells alumnes que tenen petites dificultats puntuals però pels que no està recomanat que cursin l'esmentada assignatura, aquest material dona la possibilitat d'adquirir el grau de coneixements en aquells aspectes deficitaris.

## Objectius del projecte

Actualment els professors de les diferents assignatures troncales de Matemàtiques Empresarials a les llicenciatures d'ADE i Economia, així com a la Diplomatura en Ciències Empresarials, han de destinar bona part del temps de classe a repassar conceptes que l'alumne ja hauria de conèixer i dels què, en la majoria d'ocasions, ni tan sols ha sentit parlar. Un dels objectius del projecte passa per evitar aquests constants recordatoris.

El projecte, en la primera fase que presentem, es materialitza en tres CD-Roms dedicats a cadascun dels temes del programa de l'assignatura *Introducció a la Matemàtica Econòmica i Empresarial*. Els CD-Roms contenen:

- Explicacions en suport audiovisual.
- Explicacions dinàmiques en PowerPoint.

En la segona fase que estem duent a terme, s'inclouran exercicis, material complementari i proves d'assimilació de coneixements.

Proporcionem, per tant, un material didàctic amb suport multimèdia que vol assolir els objectius següents:

- Flexibilitzar els horaris de l'estudiant: No és necessari la presencialitat de l'alumne en una aula per resoldre les carències concretes que presenta respecte a conceptes matemàtics bàsics inclosos en un o varis temes.
- Agilitzar el procés d'aprenentatge de l'alumne i fomentar l'estudi: Obrim les portes a que l'alumne escolti i vegi només les explicacions que necessita de cada tema. Donem, per tant, solució individual a la problemàtica particular de cada estudiant ja que pot decidir només accedir a aquells aspectes en els que els seus coneixements són deficitaris.
- Proporcionar a l'alumne un material complementari de suport a les assignatures de Matemàtica Empresarial. Directament es converteix en bibliografia bàsica pels alumnes matriculats en l'assignatura *Introducció a la Matemàtica i Empresarial*; mentre que, indirectament, serveix com a bibliografia complementaria, de recomanada consulta per aquells alumnes de les assignatures

troncals de Matemàtica Empresarial que presenten carències respecte a conceptes matemàtics bàsics.

- Permetre resoldre dubtes conceptuals a qualsevol lloc i en qualsevol moment.
- Aconseguir crear un entorn agradable d'aprenentatge de la Matemàtica Empresarial gràcies a l'ús que fa de les eines audiovisuals i multimèdia.

## **L'eina multimèdia**

El material multimèdia realitzat conté explicacions en format àudio–visual complementades amb texts i gràfics dinàmics que apareixen de forma sincronitzada.

El procés seguit per la seva elaboració comença amb una acurada selecció del material a incloure, analitzant allò que és imprescindible de conèixer pel correcte seguiment de les assignatures troncales dels ensenyaments d'economia i empresa relacionades amb les matemàtiques. Aquest procés de selecció contempla també l'anàlisi d'allò que els alumnes ja coneixen i per tant, no en seria necessària la seva inclusió.

La selecció realitzada l'hem agrupat en blocs que configuren els temes principals desenvolupats:

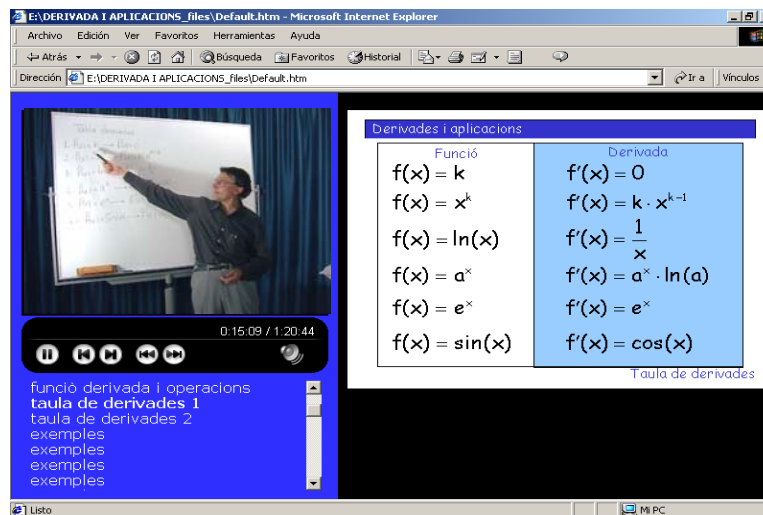
1. Matrius i sistemes d'equacions lineals.
2. Funció real de variable real.
3. Derivada d'una funció i aplicacions.

Un cop feta la selecció, ha calgut elaborar les diapositives de PowerPoint que contenen el material seleccionat.

El pas següent ha sigut la gravació de les explicacions, fetes per un professor, dels continguts de les diapositives. Aquest procés de gravació s'ha dut a terme en diferents sessions a la Unitat d'Àudio-visuales de la UB.

Utilitzant el programa Microsoft Producer, (software que ofereix la possibilitat de crear, editar i sincronitzar fàcilment continguts educatius multimèdia: àudio, vídeo diapositives de PowerPoint ...) hem realitzat la fusió de les gravacions amb el PowerPoint. Per poder fer correctament aquesta fusió, ha fet falta una primera sincronització en la que hem seleccionat en quin moment de la gravació havia d'entrar cada diapositiva, obtenint una primera versió del material definitiu. Un cop obtinguda aquesta primera versió, hem hagut de determinar en quin moment dins d'una mateixa diapositiva havien d'aparèixer els elements que la formaven. D'aquesta forma aconseguim que el dinamisme sigui coherent mantenint un paral·lelisme entre les explicacions del professor i la seqüència d'explicacions que apareixen en la presentació de PowerPoint. Això permet que l'alumne pugui sentir les explicacions i escollir entre veure com el mateix professor escriu en la pissarra o si prefereix seguir visualment les explicacions en PowerPoint.

El procés acaba amb les revisions i correccions necessàries per donar per tancat el material.



El material multimèdia elaborat s'ha materialitzat en tres CD's, un per cada tema, en versions catalana i castellana. Cada un dels CD's l'hem acompanyat d'un quadern complementari que serveix tant per seguir les explicacions de la classe com per l'estudi personal fora de l'aula. En aquest quadern hi hem inclòs també una part pràctica no contemplada en l'eina.

## Valoració

La primera fase del projecte es va completar el setembre de 2004. Al llarg del primer semestre d'aquest curs 2004-2005 vam optar per testejar el material multimèdia elaborat amb els alumnes de l'assignatura *Introducció a la Matemàtica Econòmica i Empresarial*. Els CD-Roms s'adjuntaren a les publicacions que s'utilitzen a l'aula per fer el seguiment de l'assignatura. Per tal de realitzar una primera valoració sobre l'ús i l'opinió que té l'alumnat de l'eina, vam passar una enquesta al finalitzar el semestre. Les dades obtingudes de l'enquesta, contestada per un total de 370 alumnes, són les següents:

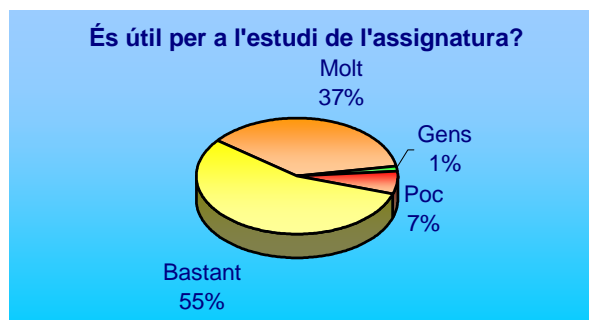
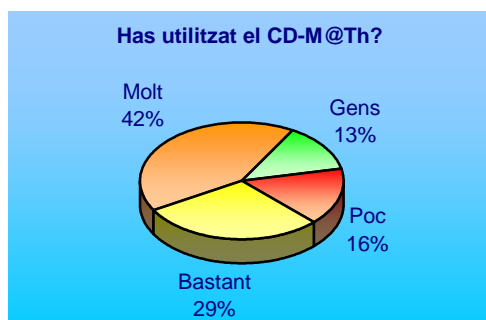
Pregunta 1. *Has utilitzat l'eina multimèdia (CD-M@Th)?*

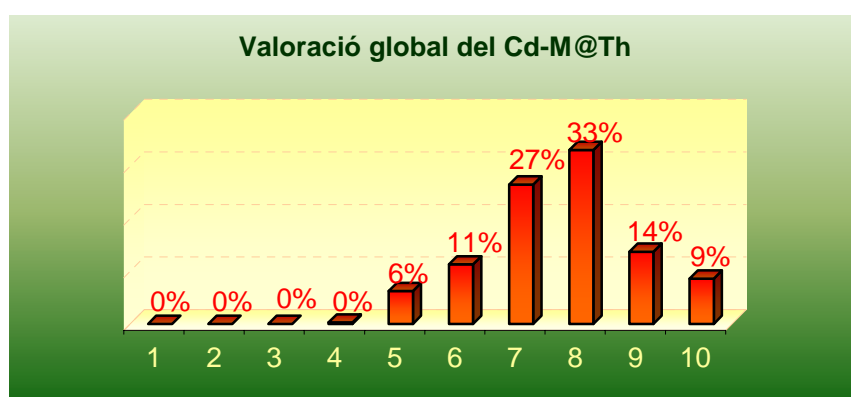
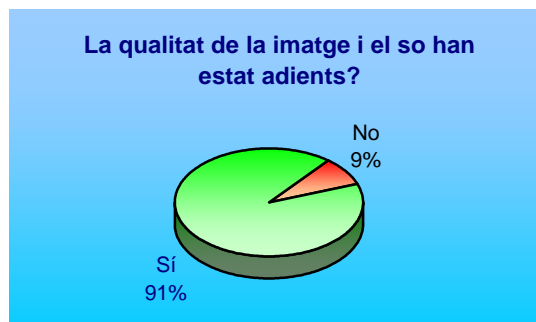
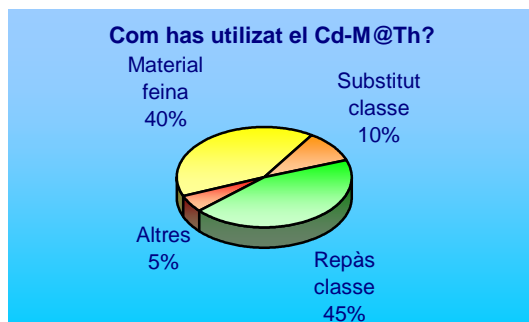
Pregunta 2. *És útil per a l'estudi de l'assignatura?*

Pregunta 3. *Com has utilitzat el CD-M@Th?*

Pregunta 4. *La qualitat de la imatge i el so han estat adients?*

Pregunta 5. *Valoració global del [CD-M@Th](#)*





En termes generals els resultats de l'enquesta són molt positius, fet que ens motiva a continuar a treballant en aquest tipus d'eines. De cara al segon semestre posarem el Cd-M@Th a disposició de tots els alumnes que cursen les diferents assignatures troncales de Matemàtica Empresarial.

## Conclusions

Creiem que és aviat per extraure conclusions definitives respecte als resultats d'aquest projecte que avui es troba en una segona fase d'execució. No obstant, amb els resultats presentats a l'apartat anterior referits a l'alumnat que ha provat aquest material, podem apuntar algunes reflexions finals. Les agrupem amb dos grups, doncs creiem que n'hi han bastants de positives però també algunes de negatives que haurem de solucionar en un futur proper.

### Positives

- Estimula l'autoaprenentatge de matemàtiques per part de l'alumne.
- Permet que l'alumnat universitari solucioni en qualsevol moment problemes sobre conceptes matemàtics bàsics sense necessitat de recórrer als múltiples manuals emprats en l'ensenyament mitjà.

- Facilita la comprensió dels conceptes teòrics que es van tractant en les assignatures troncales de Matemàtica Empresarial ja que només una bona base permet avançar en aquest terreny.
- La major part de l'alumnat que ha provat el material l'ha trobat molt útil per assolir l'aprenentatge dels conceptes que tracta.

### Negatives

- Falta d'interactivitat professor-alumne. Aquest tipus de material creiem que fomenta, en part, la semipresencialitat dels alumnes a les nostres aules. Aquest fet, que per alguns pot ser considerat com positiu i per d'altres com negatiu, té en qualsevol cas un perill: Es fa difícil comprovar si l'alumne porta un ritme d'estudi adient així com rectificar a temps una incorrecta assimilació dels continguts. Som conscients d'aquest problema que a més creiem de difícil solució amb un sistema d'avaluació de tipus finalista com el que impera a la major part d'assignatures dels nostres ensenyaments.
- El material inclòs actualment en Cd-M@Th té poc contingut de caire pràctic. Aquest problema està en vies de solució doncs com ja hem comentat estem immersos en una segona fase del projecte en la què complementarem el material elaborat amb nous CDs d'exercicis i proves d'assimilació de coneixements.

### Informació addicional

Aquest projecte ha estat finançat pel PMID, convocatòria 2003-04

Publicacions que complementen aquest material: Col·lecció *lliçons d'Introducció a la Matemàtica Econòmica i Empresarial*, Vols 1,2 i 3. Edicions gràfiques Rey. Escola d'Estudis Empresarials. Universitat de Barcelona.