



# 1a JORNADA DE BONES PRÀCTIQUES

## UN RECURS PER A L'APRENTATGE AUTÒNOM DELS PROCEDIMENTS MATEMÀTICS A L'ASSIGNATURA DE COMPTABILITAT

Salvador Linares Mustarós  
FCEE  
Departament d'Empresa  
[salvador.linares@udg.edu](mailto:salvador.linares@udg.edu)

Joan Carles Ferrer Comalat  
FCEE  
Departament d'Empresa  
[joancarles.ferrer@udg.edu](mailto:joancarles.ferrer@udg.edu)

Sandra Tarinas Vall-Llosera  
FCEE  
Departament d'Empresa  
[sandra.tarinas@udg.edu](mailto:sandra.tarinas@udg.edu)

Elena Rondós Casas  
FCEE  
Departament d'Empresa  
[elena.rondos@udg.edu](mailto:elena.rondos@udg.edu)

M. Àngels Farreras Noguer  
FCEE  
Departament d'Empresa  
[angels.farreras@udg.edu](mailto:angels.farreras@udg.edu)

Dolors Corominas Coll  
FCEE  
Departament d'Empresa  
[dolors.corominas@udg.edu](mailto:dolors.corominas@udg.edu)

Elvira Cassú Serra  
FCEE  
Departament d'Empresa  
[elvira.cassu@udg.edu](mailto:elvira.cassu@udg.edu)

### Objectius

L'objectiu principal de la present comunicació és:

Mostrar el funcionament d'un recurs de reforç de principis matemàtics creat a la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales de la Universitat de Girona amb la finalitat de:

- a. millorar l'activitat docent en l'ensenyament
- b. centrar l'ensenyament en l'alumne
- c. augmentar la capacitat d'aprenentatge autònom dels alumnes
- d. potenciar l'autoestima en els alumnes
- e. reforçar l'autogestió de l'aprenentatge de coneixements de principis
- f. ajudar a determinar les hores de treball autònom de l'alumne necessàries per dominar procediments matemàtics bàsics

## Desenvolupament

### 1. Un recurs o pràctica per avaluar l'aprenentatge de procediments matemàtics.

Actualment, la modelització matemàtica és la solució a la majoria dels problemes que pretenen trobar una aproximació de la realitat. Així les matemàtiques adquireixen l'adjectiu de fonamentals i són considerades com a essencials en els graus de ciències pures o socials. Malauradament però, generalment, el seu aprenentatge es restringeix a una o dues assignatures anuals quedant marginada en el record dels estudiants com un ós que cal superar per aconseguir la titulació de l'estudi.

El professorat de la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales ha detectat que hi ha un grup força elevat d'alumnes que té dificultats a l'hora de resoldre problemes econòmics que precisin de procediments matemàtics<sup>i</sup> estudiats en les assignatures Matemàtiques de ESO, Mòduls de formació professional, Batxillerat i 1r o 2n del grau. Els fets que ho justifiquen són per una banda que un alumne que supera aquestes assignatures no té per què dominar el 100% dels procediments explicats, doncs l'aprovat sol estar al voltant del 5 en molts casos, i altrament, tenim el fet que el coneixement s'oblida i l'alumne inventa procediments erronis substitutius dels correctes<sup>ii</sup>.

Durant els cursos 2007-2008 i 2008-2009 l'equip docent en Matemàtiques per a l'Economia<sup>iii</sup> ha participat en dos projectes d'innovació docent a instàncies del deganat de la Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales (FCEE ) i del rectorat de la Universitat de Girona ( UdG ) amb la finalitat de crear un recurs d'aprenentatge autònom que permeti a l'alumnat, que cursa estudis a la FCEE, augmentar el domini dels procediments matemàtics i així minimitzar l'anterior problema.

La solució que s'ha proposat està fonamentada en la utilització de petits programes informàtics per repassar procediments independents entre sí i que proporcionen un material de treball solucionat amb una guia pas a pas del procediment. Aquest material de treball, pot ser baixat localment a l'ordinador i així ser treballat malgrat no tenir Internet.

Podem doncs, resumir el recurs com una carpeta amb els següents arxius:

- Una col·lecció de programes informàtics independents entre si realitzats amb Flash que treballen els procediments elementals matemàtics.
- Per cada programa Flash hi ha un arxiu de text amb l'explicació completa de com realitzar aquests tipus d'exercicis.
- Finalment, trobem un arxiu de text que servirà per determinar quins procediments dominen els alumnes i el temps que han necessitat per assimilar-los.

### 2. Exemple pràctic: El recurs a l'assignatura de Comptabilitat.

Amb la intenció que el lector es faci una idea completa, estudiarem un exemple pràctic del recurs. Concretament estudiarem el recurs a l'assignatura de Comptabilitat.

Durant el curs 2009-2010 una ajuda per a recursos docents del rectorat de la UdG ha permès que un equip format per les professores de Comptabilitat, Sandra Tarinas Vall-Llosera i Elena Rondós Casas i, el professor de Matemàtiques, Salvador Linares Mustarós hagi detectat els procediments habituals necessaris que s'utilitzen a l'assignatura de Comptabilitat i creat els arxius de treball per tal de portar a la pràctica el recurs.

Els procediments que es varen decidir incloure per aquesta assignatura varen ser els següents:

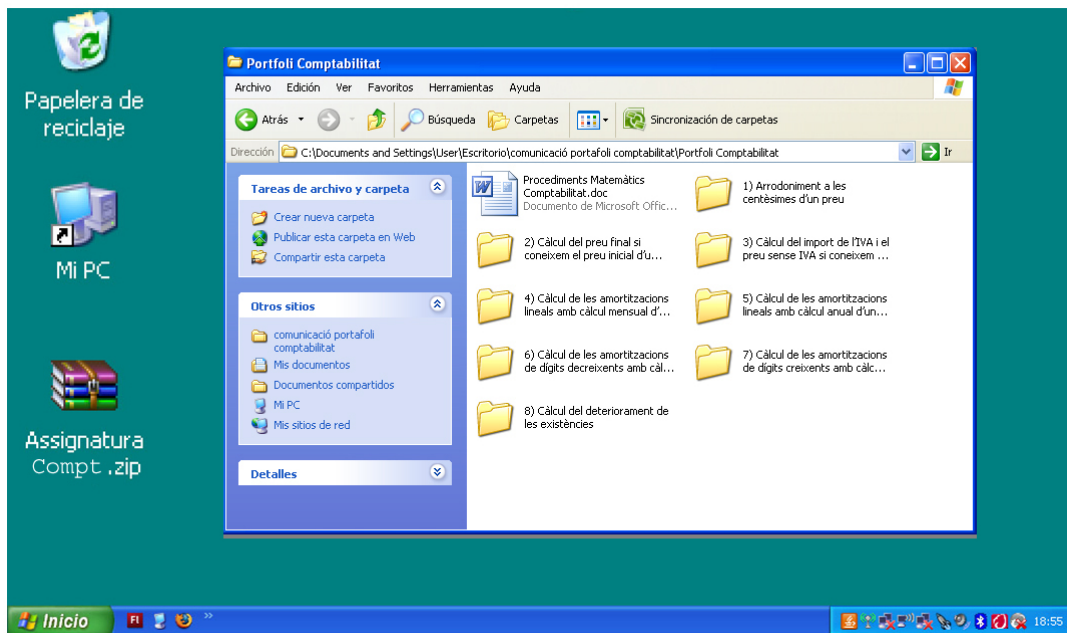
- 1) Arrodoniment a les centèsimes d'un preu
- 2) Càlcul del preu final si coneixem el preu inicial d'un producte i el tant per cent de descompte
- 3) Càlcul del import de l'IVA i el preu sense IVA si coneixem un preu amb IVA inclòs
- 4) Càlcul de les amortitzacions lineals amb càlcul mensual d'un producte

- 5) Càlcul de les amortitzacions lineals amb càlcul anual d'un producte
- 6) Càlcul de les amortitzacions de dígit decreixents amb càlcul mensual d'un producte
- 7) Càlcul de les amortitzacions de dígit creixents amb càlcul mensual d'un producte
- 8) Càlcul del deteriorament de les existències

Cada alumne de l'assignatura rebrà, via correu, una carpeta comprimida amb els següents arxius i carpetes:

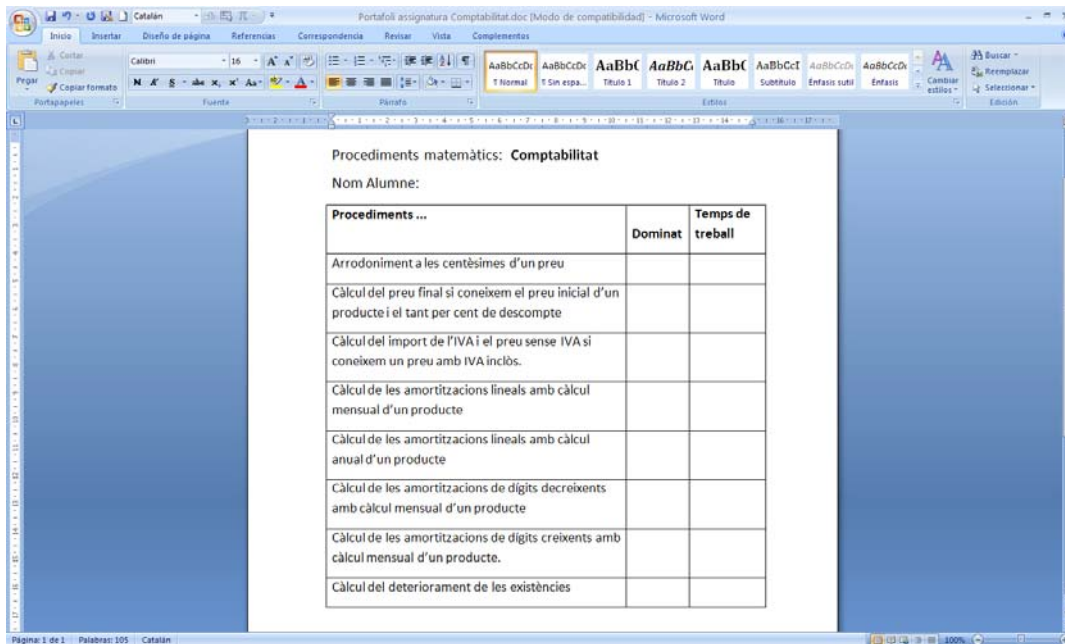
- un arxiu de text en format Word que serà una guia de procediments dominats per l'alumne
- una carpeta per a cada procediment amb:
  - un arxiu de text en format Word amb l'explicació pas a pas del procediment
  - un programa executable Flash amb exercicis per practicar

En la següent imatge podem veure sota la icona de Mi PC la carpeta que rep l'alumne per correu i veiem el seu contingut en la finestra Windows un cop descomprimida.

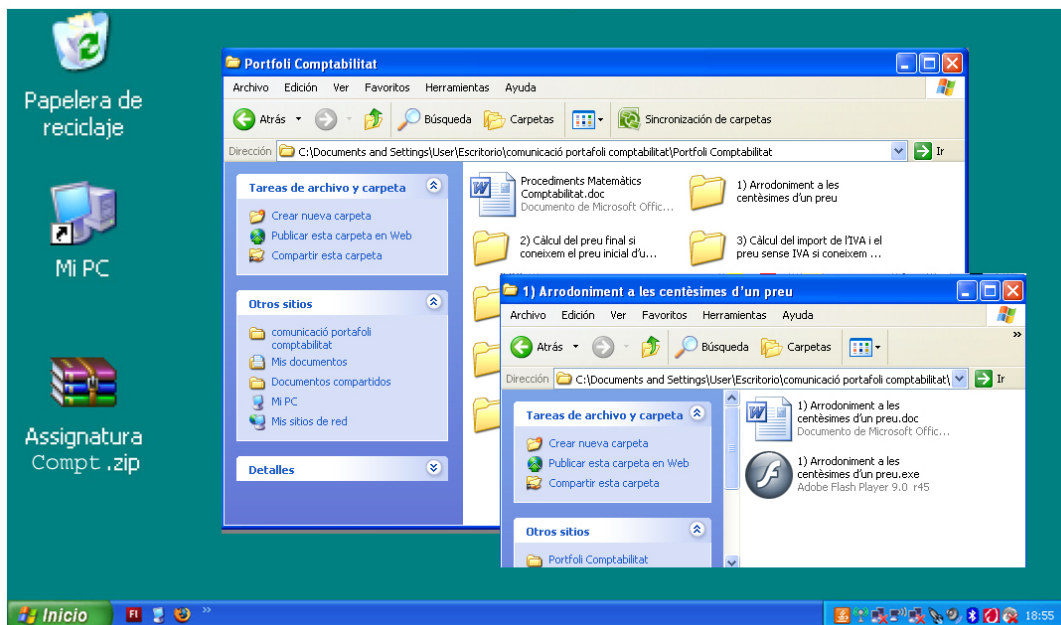


En el seu interior, trobem l'arxiu Word Procediments Matemàtics Comptabilitat curs 2009-20010. En ell, l'alumne pot observar el llistat dels procediments que hauria de dominar per a no tenir problemes matemàtics elementals en l'assignatura de Comptabilitat, escrits en una taula que ha d'anar omplint i que li servirà per saber quins procediments domina i el temps que ha necessitat per dominar-los.

En la següent imatge tenim una captura de pantalla amb la informació que veu exactament l'alumne.

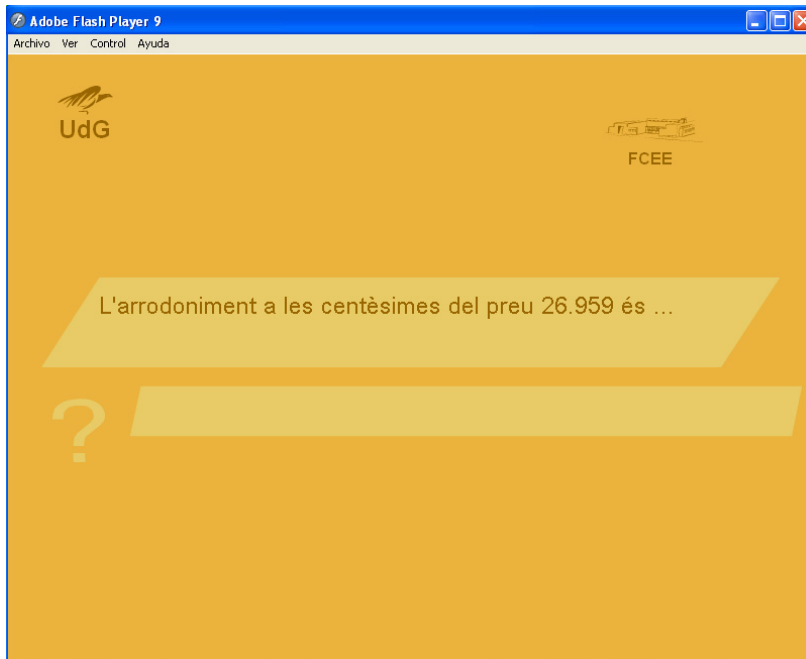


En l'interior de cada carpeta amb nom d'un procediment matemàtic trobem els arxius amb els quals l'alumne treballarà els procediments, tal i com ens mostra la següent imatge



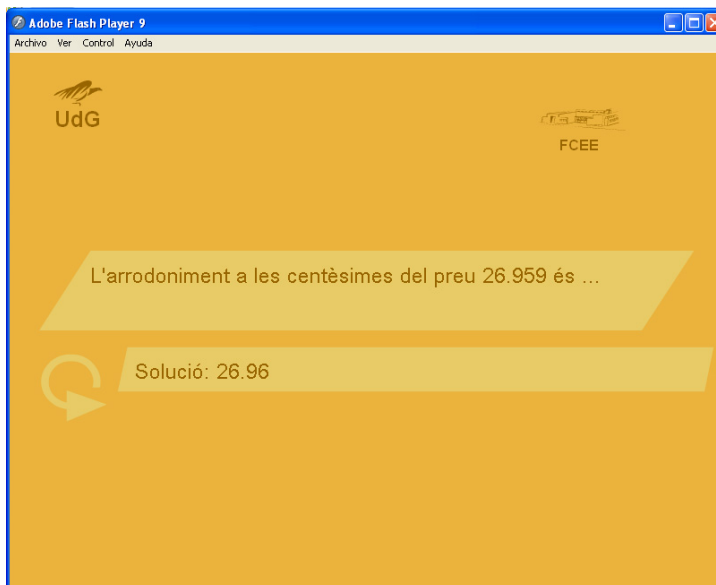
Si l'alumne obre l'arxiu de text en format Word del procediment apareix un arxiu explicatiu del procediment on pas a pas se solucionen una sèrie d'exercicis.

Quan un alumne executa el programa el Flash del procediment visualitza la següent pantalla:



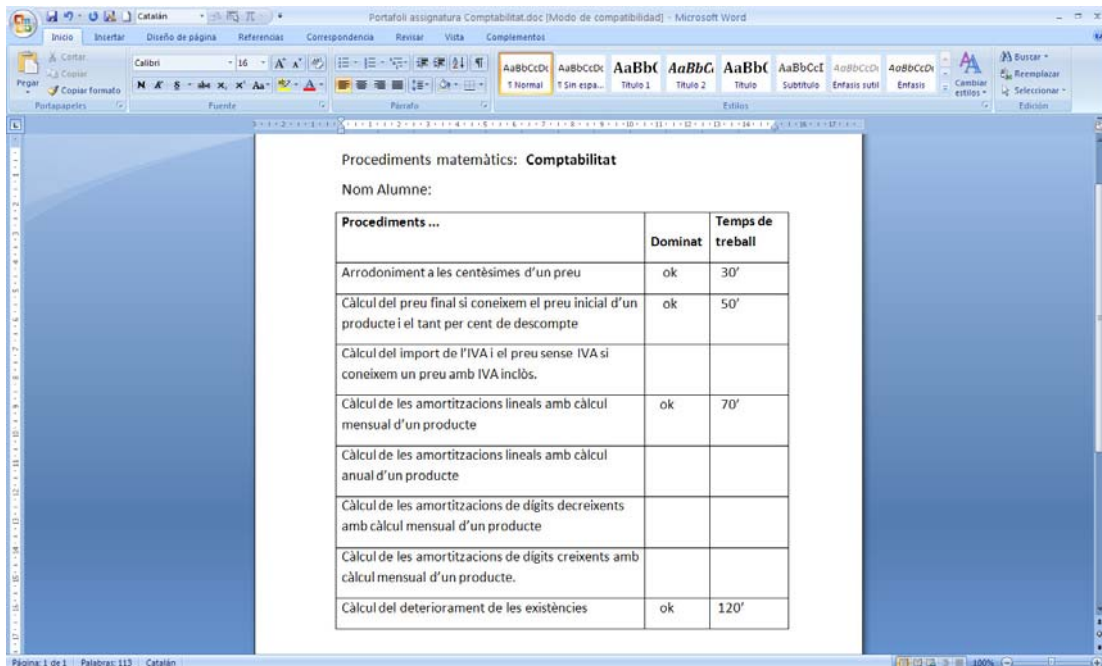
No és un dels objectius d'aquesta comunicació explicar la programació del recurs, però sí que és important accentuar que els programes de pràctica utilitzen variables aleatòries que permeten obtenir centenars d'exercicis diferents. Aquest fet obliga l'alumne a memoritzar el procediment, ja que memoritzar la resposta d'alguns exercicis realitzats no serveix per poder resoldre els següents.

Si l'alumne, un cop ha intentat resoldre l'exercici, selecciona l'interrogant, obté la resposta correcta, fet que li permet comprovar si l'exercici ha estat correctament realitzat.



Seleccionant ara el botó de recàrrega, es torna a carregar un exercici amb nous valors numèrics.

Després d'unes sessions de treball amb els programes de procediments l'alumne pot tenir un document de treball semblant al següent<sup>IV</sup>.



Procediments ...	Dominat	Temps de treball
Arrodoniment a les centèsimes d'un preu	ok	30'
Càlcul del preu final si coneixem el preu inicial d'un producte i el tant per cent de descompte	ok	50'
Càlcul del import de l'IVA i el preu sense IVA si coneixem un preu amb IVA inclòs.		
Càlcul de les amortitzacions lineals amb càlcul mensual d'un producte	ok	70'
Càlcul de les amortitzacions lineals amb càlcul anual d'un producte		
Càlcul de les amortitzacions de dígit decreixents amb càlcul mensual d'un producte		
Càlcul de les amortitzacions de dígit creixents amb càlcul mensual d'un producte.		
Càlcul del deteriorament de les existències	ok	120'

El recull d'una impressió d'aquests documents finals, pot oferir informació valuosa per ajustar la temporització dels crèdits ECTS a l'assignatura.

## Avaluació

En les primeres experiències realitzades, hem constatat, a partir d'enquestes personals amb els alumnes, que s'ha treballat poc amb els materials executables del recurs, tot i que curiosament consideraven que la pràctica amb els exercicis era el que necessitaven per assolir el domini dels procediments matemàtics. La majoria havien llegit els arxius de text dels procediments i fet alguns exercicis amb els programes executables. Ara bé, no tenien l'hàbit d'anar practicant amb constància durant el curs per tal d'anar consolidant els procediments, fet que a la pràctica significa que l'esforç invertit en la creació d'executables no té recompensa per part del treball dels alumnes.

Pensem que la raó principal de la poca utilització del material executable és la baixa motivació que els ofereix dominar els procediments matemàtics a la Universitat. Aquest raonament es basa en el fet que a les enquestes personals, els alumnes ens argumentaven que la raó principal per la qual no havien practicat amb els recursos habitualment era que no tenen temps per practicar amb els materials. Això equival a dir que prefereixen invertir el seu temps en altres coses que consideren més útils. Conseqüentment, en la seva escala de prioritats, ocupem un lloc baix.

Aquesta és una realitat preocupant, i no tant sols per als professors de Matemàtiques del centre, si no per a tots els professors de la Facultat. En aquest sentit, ens preguntem com és que a alguns alumnes no els preocupa i no donen prou importància al fet de poder assolir de manera permanent la majoria dels procediments matemàtics utilitzats per trobar la solució correcta d'un problema econòmic-comptable. Per què pensem que no és important arribar a la solució correcta d'un problema pràctic relacionat amb els estudis que han triat? No s'ha de fixar en la memòria els correctes procediments que utilitzaran en les seves professions? Aquest és un fet important per treballar en la direcció d'incrementar la consciència i la motivació de l'alumnat a partir del treball pràctic de situacions reals.

## Conclusions

Avui dia, sembla que alguns alumnes no tenen suficient consciència de l'enorme importància de les matemàtiques en l'estudi de les Ciències Econòmiques i Empresariales. Amb els nous recorreguts de secundària podria passar que alumnes que cursaran Química o Economia no hagin realitzat cap assignatura de matemàtiques durant el Batxillerat, incrementant l'oblit de procediments bàsics per resoldre determinats problemes econòmico-comptables. Si a aquest fet li sumem el baix esforç dels alumnes per assentar en la seva memòria el correcte aprenentatge de procediments matemàtics, tal i com ha mostrat el poc treball amb els executables, el grau d'analfabetisme matemàtic pot incrementar-se en els propers anys.

Aquest punt necessita del seguiment atent del professorat, ja que per trencar aquesta tendència cal una implicació total de tots els professors d'uns estudis. Creiem que el present recurs de procediment hauria de servir, en aquest sentit, per a què els estudiants es fixin en l'elevat grau d'importància amb què els professors veuen la modelització matemàtica.

Accions que podrien ajudar en aquesta direcció són crear un portafoli de recursos matemàtics, tenir en compte per la nota de l'assignatura les notes de proves de procediments fetes a la classe, via controls web i a tutories, i imposar l'obligació en proves i exàmens de l'assignatura generals de no equivocar-se en els procediments matemàtics a risc de treure un zero en la resolució de l'exercici.

## Bibliografia

Beltran Llera, J.; Segovia Olmo, F. (1998). *El Aula Inteligente. Nuevo horizonte educativo*. Madrid: Espasa.

Díaz Godino, J.; Gómez Alfonso, B.; Gutiérrez Rodríguez, A.; Rico Romero, L.; Sierra Vázquez, M. (1991): *Àrea de conocimiento Didáctica de las matemáticas*. Madrid: Síntesis

Doménech Betoret, F. (1999). *Proceso de enseñanza/aprendizaje universitario*. Col·lecció Universitat. Castelló: Publicacions de la UJI.

*Guies per a l'adaptació a l'espai europeu d'educació superior (2006 i 2007)*. Editades per Universitat de Girona, Vicerectorat de Docència i Política Acadèmica.

Prados Carrasco, F.; Boada Oliveras I.; Poch García, J.; Soler Masó; Soler Villanueva J.; (2004). *El e-learning como complemento a las clases presenciales un caso práctico: el proyecto ACME*. Actas Congreso Virtual Educa 2004. Barcelona 16, 17 i 18 de Junio del 2004

---

<sup>i</sup> Els procediments elementals matemàtics actualment es treballen en les assignatures de lliure elecció: Matemàtiques Bàsiques per a l'Economia I i Matemàtiques Bàsiques per a l'Economia II. L'adaptació de les titulacions a graus, ha eliminat aquestes assignatures, fent molt més necessari la inclusió del recurs en les diferents assignatures en les qual cal aplicar procediments matemàtics per resoldre problemes econòmics.

<sup>ii</sup> Com exemple típic de procediment erroni inventat per l'alumne trobem el típic procediment del càlcul d'un binomi. Una proporció elevada d'alumnes solen operar  $(a+b)^2$  com  $a^2+b^2$  malgrat que en algun curs de matemàtiques passat varen aprendre el procediment correcte  $(a+b)^2 = a^2+2ab+b^2$ .

<sup>iii</sup> L'equip docent en Matemàtiques per a l'economia de l'UdG està format pels professors Xavier Bertran Roura, Joan Bonet Amat, Guillem Bonet Carbó, Elvira Cassú Serra, Dolors Corominas Coll, Joan Carles Ferrer Comalat i Salvador Linares Mustarós.

<sup>iv</sup> Cal comentar, que el temps de treball és el temps que l'alumne opina que li ha dedicat al recurs. Vàrem descartar que aquest temps fos el temps de connexió al recurs, doncs opinem que tenir en execució el programa no implica que l'alumne hi estigui treballant. Per la nostra experiència en situacions similars tenim la impressió que generalment l'alumne sol ser força sincer a l'hora de fixar aquest temps. El sentit comú del professor pot detectar equivocacions particulars d'algun alumne i eliminar aquests valors del càlcul de la mitjana, estimació que ha de servir per determinar correctament els crèdits ECTS destinat a l'aprenentatge o repàs dels procediments.