

## Entorns per treballar en equip dins de l'ACME

Jordi Poch  
Universitat de Girona  
jordi.poch@udg.edu

Ferran Prados  
University College of  
London  
f.carrasco@ucl.ac.uk

M. Assumpció Rafart  
Universitat de Girona  
assumpcio.rafart@udg.edu

Josep Soler  
Universitat de Girona  
josep.soler@udg.edu

Isabel Villaescusa  
Universitat de Girona  
isabel.villaescusa@udg.edu

### Resum

Existeixen nombroses plataformes virtuals que permeten el treball en equip. La majoria de les universitats les fan servir en major o menor grau. En aquest treball es presenten algunes novetats de la plataforma ACME, dedicada principalment a la generació i correcció automàtica de problemes, per a treballar en equip. Concretament es presenten les noves eines de creació i gestió de grups, el corrector de fulls de càlcul i les millores incorporades en els entorns wiki i blog. El corrector de fulls de càlcul és especialment interessant per a la correcció automàtica de pràctiques de laboratori, ja siguin individuals o en grup.

### Introducció

Actualment les nostres universitats disposen de sistemes de gestió de aprenentatges (Learning Management Systems (LMS) propis o d'ús lliure com Moodle per a la gestió de les assignatures. En general contenen la informació relativa a continguts, competències, activitats i avaluació entre d'altres. Són un instrument molt utilitzat per part del professorat per facilitar el material docent de les assignatures, i en moments puntuals per realitzar exercicis de correcció automàtica tipus test, o bé exercicis de correcció manual de lliurament de treballs. En general aquests entorns es caracteritzen per proporcionar a l'alumne informació, materials per afavorir el seu aprenentatge i complementar les classes presencials. Però, tenen clares mancances a l'hora de ser un complement de les classes presencials, ja que no proporcionen als professors la informació necessària per poder orientar als alumnes en el seu aprenentatge i realitzar l'avaluació de les activitats proposades de forma automàtica i eficient, més enllà dels clàssics exercicis tipus test.

En el cas de la Universitat de Girona, a més a més de la intranet institucional (La Meva UdG) hom disposa de Moodle i de la plataforma d'Avaluació Continuada i Millora de l'Ensenyament (ACME), que és una plataforma d'e-learning desenvolupada en el Departament d'Informàtica, Matemàtica Aplicada i Estadística. ACME és un entorn de suport a la docència presencial que personalitza l'aprenentatge de l'alumne mitjançant l'assignació, ajuda i correcció automàtica d'una gran varietat d'exercicis no trivials que poden tenir solucions complexes com poden ser una expressió matemàtica, un diagrama/graf o una fórmula química, entre d'altres (Prados et al 2008a, Soler et al. 2012). En aquest sentit, hem de distingir ACME d'altres LMS, doncs no està encaminat a subministrar informació, tot i que pot fer-ho, sinó que intenta oferir a l'alumne una forma interactiva de resoldre exercicis i mostrar al professor com l'alumne progressa en l'aprenentatge de les tècniques i mètodes de resolució dels esmentats exercicis. Avaluar el

treball realitzat per l'alumne a partir dels criteris d'avaluació fixats pel professor i fer el seguiment del grup a partir de les diferents estadístiques de treball del alumnes recollides per l'ACME (Prados et al. 2008 b).

Com ja hem indicat, el mètode d'avaluació automàtica més estès i utilitzat en els diferents LMS són les preguntes amb resposta fixa (tipus test, elecció múltiple, omplir espais en blanc, etc.). Aquest tipus de preguntes permeten avaluar els nivells cognitius més baixos de la taxonomia de Bloom, com són coneixement i comprensió, però difícilment permeten l'avaluació dels nivells intermedis (aplicació i anàlisi) o superiors (síntesi i avaluació) (Bloom 1956). Per poder avaluar aquest nivells són necessàries eines molt més especialitzades. Eines que permetin la correcció totalment automatitzada de preguntes amb resposta lliure i focalitzades en un àmbit concret, que permetin al professor centrar els seus esforços en l'aprenentatge i seguiment dels alumnes, i no en la correcció individualitzada dels exercicis. En aquest marc, ACME és àmpliament usat en la nostra Universitat i ha començat a ser implantat a la Universitat Autònoma de Barcelona com un nou mètode de millora de l'eficiència de l'avaluació en assignatures amb un alt contingut tècnic.

Actualment ACME es pot utilitzar de forma dual, o bé totalment integrat a Moodle o altres campus virtuals, o bé independentment. Permet la correcció automàtica de més de 20 tipus d'exercicis diferents entre altres: matemàtics, de programes informàtics, diferent tipus de diagrames (circuitos elèctrics, diagrames E/R, automàtics), lògica de predicats, formulació química, etc. En aquest primer semestre del curs 2012/2013 s'ha implantat com a eina de treball en 59 assignatures amb un total de 3190 alumnes que l'estan utilitzant diàriament. Hi ha 294 activitats programades, amb un total de 2187 exercicis. Els professors implicats en aquest conjunt d'activitats són 192. La gran utilització i eficàcia de l'eina queda palès per les més de 170000 solucions que s'han enviat a corregir durant aquest període, 78000 de les quals correctes, una tasca difícilment assumible pels professors.

En aquest treball es presenten les noves eines que s'han desenvolupat a l'ACME per permetre el treball en equip. Aquesta és una competència transversal existent en tots els nous plans d'estudis de la UdG i considerada molt important. Tot sovint, degut a les dificultats per trobar llocs i franges horàries per realitzar els treballs en equip plantejats en les diferents assignatures, aquests acaben sent la unió de treballs individuals. Per solucionar aquest problema s'han incorporat a l'ACME les funcionalitats necessàries per tal de poder realitzar treballs en equip de forma totalment virtual.

Entre les diferents tipologies d'activitats que ofereix ACME per treballar aquesta competència hi ha:

- Resolució de diagrames conceptuals: diagrames E/R de bases de dades, diagrames de classe, circuits elèctrics o diagrames de conceptes. En els que l'alumne construeix el seu diagrama i aquest es verifica de forma automàtica.
- Correcció automàtica de fulls de càlcul. Són diversos els casos en els que la solució d'un problema es desenvolupa en un full de càlcul. Aquí podem pensar en pràctiques experimentals (d'assignatures de física, química, etc.) en les que l'estudiant de forma individual o en grup recull un sèrie de dades en un full de càlcul i que després les ha de tractar per arribar a uns resultats. O en problemes d'administració d'empreses, en els que a partir d'un supòsit determinat l'estudiant de forma individual o en grup ha de recollir una informació determinada a partir de la qual ha o han de fer diferents tipus de

càlculs i arribar a generar diferents documents comptables que normalment es recullen en un full de càlcul.

Aquestes activitats no trivials on els alumnes han de prendre decisions i col·laborar entre ells per resoldre-les correctament poden ser corregides de forma automàtica fent servir eines de correcció avançada.

### **Objectius del treball**

L'objectiu principal d'aquest treball ha estat desenvolupar les funcionalitats oportunes per tal que la plataforma ACME permeti la realització d'activitats virtuals en grup. Per tal d'aconseguir aquest objectiu principal ha calgut:

- Desenvolupar el sistema de creació i gestió de grups dins l'ACME
- Desenvolupar el corrector de fulls de càlcul
- Ampliar les funcionalitats dels exercicis tipus wiki i blog

### **Treball desenvolupat**

#### **Funcionalitats que s'han desenvolupat per a la gestió de grups.**

L'ACME permet estructurar els estudiants d'una assignatura en 4 nivells de grups. Grups de teoria, problemes, pràctiques i treball en grup. Un estudiant pot formar part d'un grup de cada nivell. Si fos necessari el nombre de nivells és ampliable, tot i que per ara ens ha semblat que 4 nivells eren suficients.

Els grups dins de l'ACME es poden crear de les següents maneres:

1. Manualment. El professor pot crear els grups i anar introduint els estudiants a cada grup seleccionant-los de forma manual del llistat de l'assignatura.
2. Importar els grups des d'un fitxer. Si tenim els alumnes que formen cada grup en un fitxer de text o en un full de càlcul l'ACME permet carregar aquest fitxer i crear els grups. Només ens cal indicar a l'ACME el tipus de grup i seleccionar el fitxer.
3. Importar els grups de Moodle. Donat que la plataforma ACME pot treballar de forma coordinada amb Moodle i que Moodle també disposa d'un gestor de grups.
4. Generar els grups de forma aleatòria. Seleccionat un nivell determinat, per generar els grups cal fixar el nombre d'alumnes per grup o el nombre de grups que volem. Si fixem el nombre de grups el sistema tendirà a igualar al màxim el nombre d'estudiants per grup. Així si tenim 100 estudiants i volem fer 8 grups l'ACME crearà 4 grups de 13 estudiants i 4 grups de 12 estudiants. Si fixem el nombre d'estudiants per grup llavors ens demanarà si permetem o no desbordament i en quants alumnes. Així si tenim 100 estudiants i volem crear grups de 3 sense desbordament crearà 32 grups de 3 i 2 grups de 2, mentre que si acceptem desbordament d'un estudiant crearà 32 grups de 3 i un de 4.
5. Els alumnes s'apunten lliurement a un grup. Fixem el nombre de grups i el nombre màxim d'alumnes per grup i deixem que siguin els propis alumnes que triïn el grup. En

aquest cas podem fer que els estudiants vegin o no els companys que ja han escollit el grup

Una vegada creats els grups el professor pot establir si cal canviar un o diversos alumnes de grup, pot afegir alumnes a un grup o fins i tot si és necessari crear un grup nou.

A la Figura 1 podem veure com activar o desactivar les diferents opcions dels grups. Així, per a cada tipologia de grup podem permetre o no que els estudiants canviïn de grup o permetre que vegin el companys grup. Això s'ha deixat com una opció que es pot configurar perquè segons de quina activitat es tracti hi ha professors que ho volen d'una o altra manera. Una altra possibilitat és la descàrrega dels llistats dels grups en un full de càlcul.

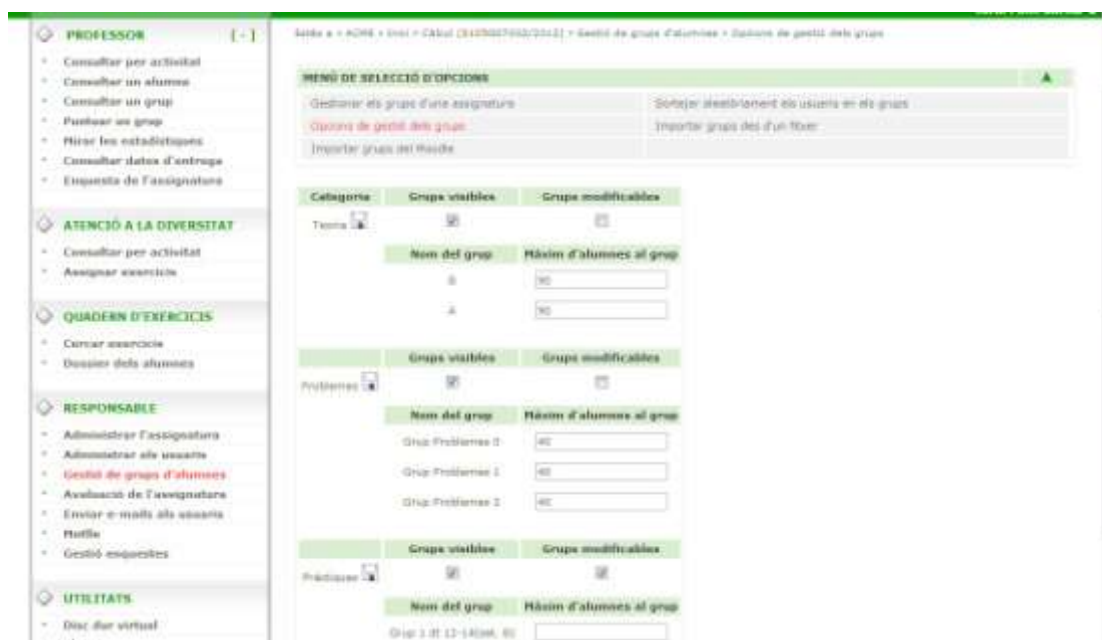




Fig. 1: Opcions de gestió de grups.

A part d'aquestes opcions el professor fent clic a la icona  i l'estudiant fent clic a *Consultar grup* poden consultar a quins grups esta assignats en cada moment.



A la Figura 2 es pot veure la forma com l'estudiant visualitza els grups als que pertany quan tria la opció *Consultar grup*.

## CONSULTAR GRUPS

| Tipus      | Nom del grup  | Nombre d'alumnes al grup | Canviar grup  |
|------------|---|--------------------------|---|
| Teoria     | A  |                          |   |
| Problemes  | Grup Problemes 0  |                          |   |
| Pràctiques | Grup 2 dt 12-14(set. A)   | 20 /                     | <input data-bbox="1005 470 1324 504" type="text" value="Grup Grup 1 dt 12-14(set. B) - 20/"/>  |


Clica per a consultar els companys del grup

Fig. 2: Consultar grups, visió de l'estudiant.

Observis que en els cas dels grups de teoria pot consultar la llista de companys fent clic a  però no pot canviar de grup. Que en el cas del grup de problemes no pot consultar el companys ni canviar de grup. Mentre que en el cas del grup de pràctiques pot consultar el companys i canviar de grup seleccionant el grup en el desplegable i fent clic a .

### Corrector fulls de càlcul

S'ha desenvolupat un corrector de fulls de càlcul, de manera que a partir d'una plantilla l'estudiant o estudiants omplen el full de càlcul i l'envien a corregir. A partir d'aquí l'ACME verifica de forma instantània i automàtica que el contingut de les cel·les a revisar sigui el correcte i en cas d'error retorna les cel·les errònies amb el seu corresponent feedback.

El seu funcionament és molt simple l'alumne es descarrega una plantilla que ha d'omplir i lliurar.

Per tal de corregir el problema, en la preparació de l'exercici el professor ha de preparar una plantilla on hi poden haver cel·les on s'hi substituiran els valors dels paràmetres de l'exercici, les cel·les que haurà d'omplir l'alumne amb els valors experimentals que correspongui i les cel·les amb les fórmules corresponents als càlculs que cal verificar. A partir d'aquesta plantilla es genera de forma automàtica el codi corrector del problema necessari per a la correcció del problema.

Els estudiants es descarreguen un plantilla l'omplen amb les dades experimentals i fan els càlculs pertinents fins a obtenir els resultats. Una vegada consensuada la solució entre els membres del grup la poden enviar a corregir. L'ACME de forma automàtica els hi retornarà si el contingut de les cel·les a verificar és o no correcte.

### Entorn wiki

S'ha millorat l'entorn wiki per permetre la redacció cooperativa de documents. S'insereix com un exercici més dins d'una activitat i s'assigna per grup. Cada grup pot tenir un enunciat diferent. Aquests exercicis es poden guardar en el repositori o assignar manualment. El que fa aquest entorn wiki diferent dels altres és el fet que registra i informa al professor de les aportacions que ha fet cada estudiant. També remarcar que el document es pot treballar de forma privada pel grup durant un cert període de temps i que es pot fer públic per a la resta d'alumnes a partir d'un moment determinat, i per tant es pot fer avaluació entre iguals, obrir debats etc. Al final de l'activitat el professor pot puntuar l'exercici de forma igual a tots els alumnes, o individualment. Aquesta nota passa a formar part del conjunt de notes que tingui l'alumne a dins l'ACME per aquella assignatura. D'aquesta forma l'alumne i el professor tenen centralitzat en una sola eina l'avaluació i progressió de l'aprenentatge.

## Entorn Blog

S'ha millorat l'entorn tipus blog existent. En aquest cas la idea és que un alumne prepara una ponència sobre un tema i els altres companys han de criticar la ponència inserint comentaris en el blog. Això es podria fer en un entorn obert a la xarxa però no sempre és el més adequat. Així des del nostre entorn podem mantenir el blog privat (només ho veuen l'alumne i el professor) públic a nivell de l'assignatura o públic en general a la xarxa. A més, es pot canviar l'estat de privacitat al llarg del temps que dura l'activitat. Al final de l'activitat el professor pot acabar puntuant l'exercici.

## Activitats

Algunes de les activitats virtuals en grup que es poden dur a terme són de camps molt diversos com bases de dades, economia o química.

L'assignatura de Bases de Dades és una de les assignatures més importants dels estudis de Grau en Enginyeria Informàtica. Per formar als estudiants en aquesta competència de disseny de base dades cal que l'estudiant s'exerciti en la resolució de molts supòsits. ACME ens ajuda a desenvolupar la competència de dissenyar bases de dades, automatitzant totes les tasques de correcció. Una altra competència que l'estudiant ha d'adquirir en aquesta assignatura és la de treball en equip. Per tal de treballar les dues competències conjuntament s'ha preparat una activitat per treballar en equip, de forma virtual, centrada en el disseny d'una base de dades formada per unes 80 taules i que simula el cas real d'informatització de varis departaments d'una empresa. Al ser ja una base de dades de mida considerable dona peu a una activitat per ser avaluada i discutida entre es membres d'un grup de treball.

L'assignatura d'Experimentació en Química II del Grau en Enginyeria Química és una assignatura de pràctiques que es desenvolupa en anglès. A l'última pràctica els alumnes han de sintetitzar un producte i aplicar-lo per a eliminar metalls de l'aigua. Aquesta pràctica l'anomenem Integrated Experience perquè integra tots els coneixements adquirits durant el curs i consta de 4 etapes: cerca de bibliografia per fer la introducció del treball; cerca de bibliografia per fer la síntesi en el laboratori (material, condicions experimentals, etc.); execució de la pràctica en el laboratori i obtenció de resultats; tractament de les dades i discussió; conclusió del treball. Tot això s'haurà de recollir en un únic document que han d'elaborar entre tots els membres del grup. ACME proporciona un entorn per l'elaboració del document i fer-ne el seguiment per part del professor.

L'assignatura Fonaments d'Organització d'Empreses del Grau en Enginyeria en Tecnologies Industrials. Els continguts es centren especialment en l'estudi del concepte d'empresa i el seu entorn. Així com el coneixement de les eines bàsiques d'informació i presa de decisions de les empreses, els estats financers. Amb el treball en equip es busca reforçar la comprensió i l'aprenentatge de les relacions entre tots els documents comptables. Cada equip ha de recollir en un únic document els fulls d'amortitzacions, existències, d'accions i enllaçar-los amb els fulls de balanç i compte de pèrdues i guanys. ACME en permet corregir de forma automàtica el full de càlcul resultant i informar als alumnes dels errors si és els cas.

## Conclusions

S'ha desenvolupat el sistema de creació i gestió de grups, el corrector de fulls de càlcul i s'ha millorat els entorns wiki i blog. Amb les millores i noves funcionalitats introduïdes es pot fer el seguiment de activitats de treball en equip i així es poden portar a terme activitats tant diverses com les descrites en el text. La correcció de fulls de càlcul ha obert moltes possibilitats de correcció automàtica d'exercicis, ja siguin individuals o treballats en equip. Les millores introduïdes permeten crear activitats on es combinen exercicis de tipus individual amb exercicis a treballar en equip. ACME permet integrar en una única plataforma totes les activitats de l'estudiant, ja siguin individuals o en grup.

### **Bibliografia**

Bloom B.S. (1956) *Taxonomy of educational objectives*. David McKay Co Inc. New York

Prados, F.; Poch, J.; Soler, J.; Boada, I. (2008 a). *L'ACME, el dossier d'activitats de l'alumne*. CIDUI 2008

Prados, F., Poch, J., Soler, J., Boada, I., Echazarreta, C. (2008 b). *Hàbits de treball dels usuaris d'ACME*. UNIVEST 2008.

Soler, J., Prados, F., Poch, J., Boada, I. (2012). *ACME: plataforma de e-learning con funcionalidades deseables en el ámbito de la ingeniería*. *Formación Universitaria* 5 (3) 3-16.

### **Qüestions i/o consideracions per al debat**

- En una universitat presencial la realització de treball en equip a partir d'una plataforma virtual és un avantatge o un inconvenient?
- Es poden corregir automàticament exercicis fets en grup de forma 100% virtual?