

ESTUDI DE L'EFICIÈNCIA DE LA INCORPORACIÓ DE METODOLOGIES EDUCATIVES ENFOCADES A L'AVALUACIÓ CONTINUADA EN L'ASSIGNATURA DE REACCIONS QUÍMIQUES DE LA LLICENCIATURA DE QUÍMICA A LA UNIVERSITAT DE GIRONA (UdG)

Study on the efficiency of the incorporation of alternative teaching methodologies based on the continuous evaluation on the course “Reaccions Químiques” for chemistry degree students at the University of Girona

Iglesias Juncà, Mònica, Universitat de Girona, monica.iglesias@udg.edu;
Insa Aguilar, Sara, Universitat de Girona, sara.insa@udg.edu;
Salvadó Martín, Victòria, Universitat de Girona, victoria.salvado@udg.edu;
Anticó Daró, Enriqueta, Universitat de Girona, enriqueta.antico@udg.edu;
Poch Garcia, Jordi, Universitat de Girona, jordi.poch@udg.edu;
Prados Carrasco, Ferran, Universitat de Girona, ferran.prados@udg.edu.

Paraules clau: Avaluació continuada, Reaccions Químiques, ACME

Resum

El punt de partida d'aquest treball és examinar l'eficiència de l'aplicació de diferents mètodes d'avaluació en l'assignatura de Reaccions Químiques de la Llicenciatura de Química de la Universitat de Girona. Es tracta d'una matèria que cursen els alumnes matriculats en el primer curs durant el primer semestre. El disseny curricular inclou classes expositives suportades amb exemples pràctics i classes de problemes on es procedeix al desdoblament del grup per facilitar la interacció alumne-professor. En aquest treball es centra l'atenció en la avaluació. Els criteris i procediments han sofert variacions en els darrers anys i s'han encaminat a favor d'una avaluació continuada. Per tant, s'ha optat per la substitució d'una única prova escrita, com a mitjà per comprovar el grau d'aprenentatge dels alumnes, per la programació d'activitats addicionals que complementen el sistema de qualificació. Les activitats a les quals s'està fent referència són proves parcials i el projecte d'Avaluació Continuada i Millora de l'Ensenyament (ACME). A partir de les dades procedents de la primera convocatòria s'observa una tendència de millora dels resultats acadèmics a mesura que es va consolidant el sistema d'avaluació continuada; en contrapartida, l'aspecte negatiu d'aquesta metodologia rau en la disminució d'estudiants que obtenen qualificacions més elevades, a la vegada que l'absentisme a les proves d'avaluació també es veu accentuat.

Keywords: Continuous evaluation, “Reaccions Químiques”, ACME

Abstract

This work deals with the efficiency of the application of different evaluation methods on the course Reaccions Químiques of the degree of Chemistry at the University of Girona. Reaccions Químiques is a matter that the students attend in the first year during

the first semester. The design of this subject includes theoretical lectures with practical examples and lectures of exercises where the group is divided into two in order to facilitate the interaction student-lecturer. In this communication the attention is focused on the evaluation system. The criteria and procedures used for this purpose have been modified during the last years and they have been changed in favour of a continuous evaluation. It had been decided to substitute a written exam at the end of the semester as the only way to verify the degree of learning of the students, by programming additional activities that complement the qualification system. These activities are three written exams over the semester and the project "Avaluació Continuada i Millora de l'Ensenyament" (ACME). From the data coming from the first call, a tendency of improvement of the academic results is observed while the system of continuous evaluation is consolidated; however, the negative aspects of this methodology are the diminution of the number of students that obtain higher qualifications and the absenteeism to the written exams.

Objectius

El treball que es presenta pretén avaluar l'eficiència de la incorporació de sistemes d'avaluació continuada durant el desenvolupament d'una assignatura en els resultats finals obtinguts per l'alumne. Aquest estudi s'ha fet en el cas concret de Reaccions Químiques de la llicenciatura de Química de la Universitat de Girona. Cal assenyalar que aquesta assignatura és bàsica per l'estudi de Química, donat que es treballen els fonaments de la química general per tal d'assolir, posteriorment, conceptes més complexos. L'objectiu principal és verificar si la introducció d'exàmens parcials i la utilització de la plataforma d'e-learning anomenada ACME (Avaluació Continuada i Millora de l'Ensenyament), desenvolupada pel Departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada de la Universitat de Girona, millora els resultats obtinguts pels estudiants en aquesta assignatura enfront el mètode que implica una única prova final. Finalment, el treball ofereix també propostes per tal de solucionar aquells aspectes en els quals l'avaluació continuada que s'ha aplicat en aquesta matèria presenta algun tipus de deficiència.

Introducció

Davant les constants accions de millora en els sistemes educatius a tots els nivells, l'ensenyament universitari també adopta un compendi de modificacions en el plantejament dels programes d'educació per garantir l'aprenentatge dels alumnes. En aquest sentit l'adaptació a l'Espai Europeu d'Educació Superior (EEES) té diverses implicacions entre les quals una de les més importants és una nova concepció de la formació acadèmica, centrada en l'aprenentatge de l'estudiant, el qual esdevindrà l'eix principal a l'hora de planificar la docència pensant en aquest aprenentatge. En aquesta línia s'inclouria el sistema europeu de transferència de crèdits (ECTS), un sistema que es fonamenta en la figura de l'estudiant i la seva dedicació per a la consecució d'unes competències [1]. Cal tenir present que les competències que es treballen a cada assignatura han de garantir la coherència i la completesa de totes les que la titulació té assenyalades com a pròpies, incloent les específiques i les genèriques o transversals [2]. La via mitjançant la qual es comprova que l'alumne assoleix les competències establertes és a través dels resultats de l'avaluació. Per tant, la programació a banda

d'incorporar una correcta organització dels continguts ha de planificar un procés d'avaluació adequat a les necessitats. En aquest marc, el model d'avaluació s'encamina cap a un sistema d'avaluació continuada basat en l'assoliment de les competències per part de l'estudiant mitjançant unes activitats, algunes de les quals són avaluable. A més, és desitjable que les activitats d'avaluació siguin un element més d'aprenentatge [3].

Sota aquestes directrius, la plataforma d'e-learning ACME (Avaluació Continuada i Millora de l'Ensenyament) és una eina que pot ser utilitzada per a l'avaluació de l'estudiant tot introduint una activitat que ajuda a l'aprenentatge i per tant a l'assoliment de les competències, tant aquelles més específiques de l'assignatura com algunes de transversals.

El Departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada de la Universitat de Girona va desenvolupar aquesta plataforma d'e-learning (ACME), que vol implementar un sistema d'ajuda a la resolució de problemes que serveixi per estimular els alumnes. En l'ACME es fa ús dels recursos TIC, mitjançant el portal d'internet la MevaUdG a través del qual s'estableix una metodologia de treball adreçada a facilitar la formació de l'alumne [4]. L'objectiu primordial del projecte ACME és inculcar un sistema de treball continu i una màxima interacció amb el professorat.

El punt de partida d'aquest treball és doncs examinar l'eficiència de l'aplicació de diferents mètodes d'avaluació en l'assignatura de Reaccions Químiques de la Llicenciatura de Química de la Universitat de Girona. Es tracta d'una matèria que cursen els alumnes matriculats en el primer curs durant el primer semestre. Aquesta disposició temporal no esdevé a l'atzar sinó que respon a la tipologia de continguts que conformen l'assignatura, és a dir, es proporcionen els principis bàsics de la química general que permeten el seguiment dels cursos posteriors. Pel que fa al programa, cal fer esment al fet que diversos dels conceptes resulten coneguts pels estudiants ja que s'han treballat a secundària i aquesta particularitat hauria d'afavorir la motivació de l'alumnat atès que es possibilita l'aplicació d'un ensenyament constructivista. El disseny curricular inclou classes expositives suportades amb exemples pràctics i classes de problemes on es procedeix al desdoblament del grup per facilitar la interacció alumne-professor (permet la programació d'activitats específiques com, per exemple, el treball en equip).

Els criteris i els procediments d'avaluació d'aquesta assignatura han sofert variacions en els darrers anys i s'han encaminat a favor d'una avaluació continuada. Per tant, s'ha optat per la substitució d'una única prova escrita, com a mitjà per comprovar el grau d'aprenentatge dels alumnes, per la programació d'activitats addicionals que complementen el sistema de qualificació. Les activitats a les quals s'està fent referència són proves parcials i la resolució de problemes mitjançant el projecte ACME. En total s'acorda la realització de tres exàmens parcials d'una hora de durada aproximadament i que estan constituïts per una col·lecció d'exercicis que corresponen a una part concreta del temari. En el cas de l'ACME es proposen una sèrie de problemes organitzats en diferents blocs en funció de la unitat que s'està estudiant els quals han de ser resolts en un període de temps definit. L'alumne accedeix a la plataforma i pot iniciar la resolució dels exercicis. Un cop s'introdueix la resposta, que en el cas de Reaccions Químiques és numèrica, a l'instant es té coneixement de si aquesta és correcta ja que es produeix una correcció immediata. En definitiva l'ACME constitueix un mitjà addicional per dur a terme el seguiment continu l'assignatura.

Avaluació continuada

En el nou context de l'Ensenyament Universitari cal, doncs, replantejar-se i en tot cas modificar el sistema d'avaluació. Per tant, hem de pensar en “una avaluació possible, per als estudiants i per als professors”, “que informi fidedignament dels aprenentatges fets”, tal i com descriu la guia per a l'adaptació a l'espai europeu d'educació superior nº 5, que parla sobre l'Avaluació de l'aprenentatge, editada pel Vicerectorat de Docència i Política Acadèmica de la UdG [3]. Així doncs, l'avaluació que dissenyem en aquest nou context hauria de substituir el model anterior que pensem que és millorable, però que no hauria de suposar un volum de feina molt superior. A més aquesta avaluació hauria de ser constructiva per als estudiants: “vull ajudar-los a aprendre quelcom sobre ells mateixos per tal que puguin esdevenir millor aprenents i millors pensadors. No m'interessa només sumar tantes puntuacions com una caixa registradora” [5]. Així, l'avaluació tradicional basada en l'examen final i les preguntes memorístiques ha donat pas al concepte de l'avaluació continuada, que persegueix “el seguiment del procés d'aprenentatge, entenent-lo com a base per millorar l'aprenentatge mateix” [3] i que ens ha de permetre d'obtenir una imatge dels alumnes en relació a tots els aspectes educatius rellevants: aprenentatge de continguts, de procediment, d'estratègies, d'actituds, d'habilitats, de valors i en definitiva de competències [6].

Per tal de portar a terme l'avaluació continuada tenim diferents instruments i mètodes que van des de les proves escrites més clàssiques, la resolució de problemes, els treballs escrits i la seva presentació oral, la informació recollida durant la classe, etc. D'entre aquest conjunt d'alternatives en l'assignatura de Reaccions Químiques s'ha optat per l'aplicació de proves parcials i entre les eines menys tradicionals, es disposa a la UdG de la plataforma informàtica anomenada ACME [7, 8].

La realització de proves parcials durant el quadrimestre va encaminada a obligar l'estudiant a dedicar-se a un temari concret de l'assignatura de manera que aquesta activitat li suposa una prèvia planificació del mètode d'estudi i una constància en el seguiment de la matèria. Finalment, un cop realitzada la prova l'alumne pot comprovar tant si aquesta planificació ha estat fructífera i si s'han assolit els conceptes objecte de revisió. Aquest procediment resulta molt eficaç també pel professorat, ja que li proporciona uns resultats tangibles del grau de seguiment del grup classe. No obstant, tant la preparació de la prova com la posterior correcció són unes tasques que demanen una inversió extra de dedicació que en algunes ocasions no es veu del tot recompensat.

Com s'ha dit anteriorment, en l'assignatura que es presenta en aquesta comunicació, també s'ha utilitzat l'ACME com a una eina, no única, d'avaluació continuada. El projecte ACME consta de diferents mòduls a partir dels quals es configuren el que s'anomena Sistema d'Avaluació Continuada i el Sistema d'Ajuda a la Resolució de Problemes. Els principals mòduls que conformen l'ACME són:

- **El quadern de problemes.** Sistema d'emmagatzematge i classificació de problemes. Disposa de sistemes de cerca i selecció dels problemes que s'han organitzat prèviament per temes per incorporar-los a una assignatura. Cada problema pot constar de diversos enunciats alternatius, en el que varien un conjunt de paràmetres, disposa a demés d'un codi de resolució i la informació

necessària per a la seva caracterització, com ara el títol del problema, les paraules clau i també el nivell de dificultat.

- **El generador de dossiers personalitzats.** El dossier de problemes és un conjunt de problemes classificats per temes. Seleccionat un conjunt de problemes del quadern, el generador de dossiers personalitzats construeix els enunciats que s'aniran incorporant al dossier de l'alumne. Per sorteig escull un d'aquests enunciats i un conjunt de valors dels paràmetres per construir la descripció del problema que passarà a formar part del dossier de l'alumne.
- **El mòdul de correcció automàtica.** Aquest mòdul recull la solució enviada per l'estudiant a un problema concret i el codi de correcció, i fent ús del software pertinent verifica si la solució és correcta o no. Les respostes es classifiquen en *correctes*, *sintàcticament incorrectes* (si no es poden interpretar) o *incorrectes* (si són sintàcticament correctes però no són la solució del problema).
- **Les vies de comunicació.** El sistema disposa de tres vies de comunicació: correu electrònic, "incidències" i fòrums. El correu electrònic funciona en els dos sentits, del professor o tutor a l'alumne i de l'alumne al professor o tutor. Les incidències dels problemes les anuncia únicament el professor. Aquestes incidències poden ser ajudes o bé aclariments del problema. Addicionalment, durant el curs 2005-2006, s'ha afegit l'agenda de l'estudiant. En aquesta agenda hi figuren totes les dates d'obertura i tancament dels problemes d'ACME de cada assignatura. És una manera més còmoda i ràpida per a què l'estudiant pugui recordar les dates límit d'entrega dels avaluable d'ACME.

El sistema utilitzat en aquesta assignatura consisteix en una col·lecció personalitzada de problemes per a cada un dels alumnes donats d'alta, generada de forma automàtica a partir d'una selecció del quadern feta pel professor. És a dir, tots els alumnes tenen el mateix problema per resoldre però amb diferents valors per a cada paràmetre. L'alumne pot accedir al sistema mitjançant la Meva UdG que és el portal d'Internet que ofereix la UdG a l'estudiant i és on hi ha detallada tota la informació de totes les assignatures que cursa l'alumne.

Val a dir que per tal de poder utilitzar aquesta eina informàtica ha calgut crear un quadern de problemes adequats als continguts de l'assignatura i que s'han organitzat dins la temàtica de Química i en diferents categories com les que a continuació es detallen:

- Estequiometria: càlcul de concentracions, preparació de dissolucions, etc.
- Equilibris àcid-base: càlcul de pH d'àcids, bases, sals, concepte de dissolucions amortidores o reguladores, valoracions, etc.
- Equilibris de solubilitat: càlcul de solubilitats, càlcul de pH de dissolucions saturades, etc.

La creació d'aquest quadern de problemes s'ha realitzat amb l'esforç conjunt dels autors d'aquesta comunicació i amb l'ajut de diferents becaris del Departament d'Informàtica i Matemàtica Aplicada.

Finalment, voldríem destacar el paper que pot jugar l'ACME en desenvolupament d'una competència transversal que és l'autoavaluació a través del mòdul de correcció

automàtica i que permet als estudiants fer el seu propi seguiment de l'autoaprenentatge, essencial en la nova figura de l'estudiant universitari.

Criteris d'avaluació

Tenint present les característiques de les Reaccions Químiques, i en definitiva les competències a assolir, es programen unes activitats concretes i dintre d'aquestes se n'escullen algunes que són d'avaluació.

Tal i com s'ha especificat en els apartats anteriors l'ACME és una de les eines que s'ha anat consolidant com a una activitat més a l'hora d'avaluar de forma continuada l'assignatura. Per tal d'il·lustrar el pes específic, expressat en percentatge, de les activitats d'avaluació en el total de la nota final s'adjunta la Taula 1. Cal mencionar que els criteris que s'han seguit al llarg dels diferents cursos acadèmics s'han anat modificant de manera gradual d'acord amb la implantació de noves activitats d'avaluació. Així doncs, aquesta evolució ha estat com es descriu a continuació:

- curs 2003-2004: avaluació global a través d'una única prova escrita.
- curs 2004-2005: avaluació mitjançant una sèrie d'exàmens parcials i un examen final.
- cursos 2005-2006; 2006-2007 i 2007-2008: l'avaluació també és continuada a través de les proves parcials, la presentació dels problemes proposats mitjançant l'ACME i l'examen final.

A la Taula 1 es descriuen els percentatges utilitzats un cop s'ha consolidat la plataforma ACME com a sistema de treball continu. Noteu també que la consideració de totes aquestes activitats només serà aplicable pel càlcul de la qualificació de la primera convocatòria atès que en el cas que l'alumne n'obtingui una avaluació negativa haurà de superar una prova escrita, el resultat de la qual representarà el 100% de la nota final, corresponent a la segona convocatòria. En aquest sentit, cal dir que totes aquestes modificacions no tenen massa sentit en un sistema basat en dues convocatòries, donat que la segona convocatòria no permet en cap cas una avaluació continuada.

Taula 1. Valoració de les diferents activitats proposades per a l'avaluació continuada de l'assignatura de Reaccions Químiques al llarg dels cursos.

Activitat avaluable	Curs 2005-2006 i 2006-2007	Curs 2007-2008
Exàmens parcials	30 %	40%
ACME	10 %	10%
Examen final	60 %	50%

A priori, la utilització de l'avaluació continuada ha d'afavorir un major seguiment de l'aprenentatge de l'alumne. Però perquè aquesta premissa esdevingui una realitat cal que les activitats que s'utilitzen per aquesta finalitat s'adeqüin a les competències que s'han establert per l'estudi en qüestió. Per tal de comprovar l'assoliment dels conceptes exposats, i sobre tot la capacitat d'aplicar els coneixements adquirits a la resolució de problemes, s'opta per la programació de tres proves parcials al llarg del quadrimestre, d'una hora de durada, que consten d'una col·lecció d'exercicis similars als que s'han realitzat durant les classes expositives. Aquest tipus d'activitat permet constatar el grau d'assoliment d'una part concreta del temari objecte de revisió. El percentatge dels

exàmens parcials en la nota final de Reaccions Químiques s'ha anat modificant lleugerament en els darrers anys de manera que en el curs vigent s'ha optat per incrementar el pes específic d'aquesta activitat d'un 30% a un 40%. Amb aquesta mesura es pretén que l'alumne prengui consciència de la rellevància de realitzar un treball diari per assimilar els conceptes bàsics que li permetran superar l'assignatura satisfactòriament. Així aquesta continuïtat en l'estudi de l'assignatura es veurà premiada amb unes notes favorables en els parcials. En cas contrari, l'estudiant comprovarà que ha d'invertir més dedicació i sol·licitar ajuda al professor o bé aclarir aquells conceptes que li suposen una major dificultat de comprensió a través de la bibliografia que s'assigna a Reaccions Químiques. Precisament una gran mancança que s'ha anat detectant és la baixa assistència de l'alumnat a la Biblioteca per a la consulta dels materials proposats en la fitxa de Reaccions Químiques. Com a mesura per tractar aquesta falta d'autonomia i interès es proposaria la programació d'activitats alternatives com l'elaboració de breus treballs que requereixen l'ús de documentació extreta dels diferents recursos bibliogràfics.

D'altra banda, i tal com s'ha comentat en els apartats anteriors, l'aplicació de l'ACME implica la creació d'un bloc on es recullen una sèrie de problemes senzills relacionats amb la unitat que s'està treballant a l'aula i que han de ser resolts en un període de temps prèviament definit. Cada un d'aquests exercicis es puntua de forma independent i sovint es dóna un marge d'error. És a dir, es té en compte que es pot cometre alguna equivocació sintàctica a l'hora d'escriure el resultat i per aquesta raó si els primers valors introduïts no són correctes no fan disminuir la puntuació. Es realitzen 3 blocs de problemes un que inclou problemes de estequiometria i dissolucions, un d'equilibris àcid-base i un d'equilibris redox, que coincideixen amb les proves parcials de la matèria. Cada bloc de problemes inclou entre 3 i 6 problemes i els alumnes tenen un temps limitat de dues setmanes per a solucionar-los. Un cop finalitzats els diferents blocs programats al llarg del curs, es realitza l'avaluació global d'aquesta activitat per a cada estudiant, considerant les notes dels diferents problemes. Aquesta activitat constitueix un 10% de la nota final de l'assignatura. L'eficiència de l'ACME com a sistema d'aprenentatge progressiu s'evidencia en el fet que el docent té l'oportunitat d'examinar com els alumnes van responenent a les qüestions del bloc, i quines són les que comporten més dificultat, amb la qual cosa es poden discutir amb més profunditat de forma generalitzada durant alguna classe expositiva.

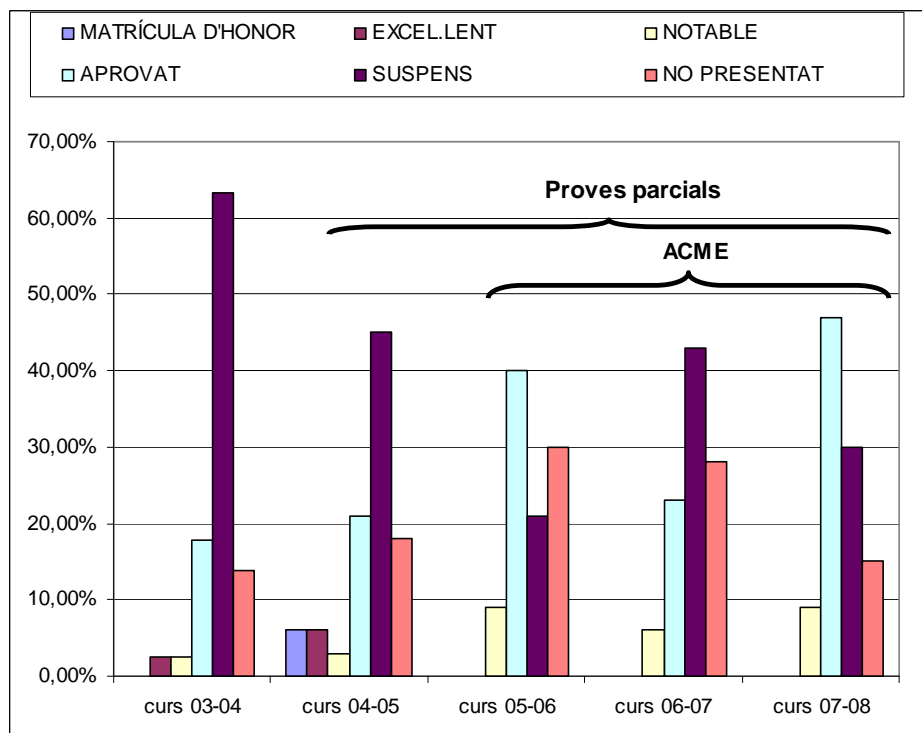
En darrer lloc cal mencionar que al final del quadrimestre es prepara una prova escrita on s'intenta englobar els principals continguts que han d'haver assimilats els estudiants. Aquesta activitat ha deixat de representar el 100% de la nota de l'assignatura (curs 2003-2004) a favor de l'avaluació continuada on es té en compte un conjunt d'activitats. El percentatge d'aquest examen en la nota de la primera convocatòria ha anat perdent pes en els diversos cursos fins a situar-se en un 50% en l'any acadèmic 2007-2008.

Evolució de la distribució de notes en funció de l'avaluació

Amb la intenció d'estudiar detalladament l'adaptació de l'avaluació continuada al llarg dels darrers anys en l'assignatura de Reaccions Químiques de la llicenciatura de Química s'ha dut a terme la revisió estadística dels resultats que se'n deriven emprant els diferents sistemes a l'hora de qualificar els alumnes. A la figura 1 es poden observar

els percentatges de cada una de les notes obtingudes en la primera convocatòria en els diferents cursos.

Figura 1. Evolució dels percentatges de cada qualificació en els diferents cursos.



A partir d'aquestes dades es pot arribar a la conclusió general que utilitzant l'avaluació continuada el percentatge d'alumnes aprovats augmenta i es passa del 24% el curs 2003-2004 al 56% en l'actual. Aquesta tendència esdevé més patent en els tres anys acadèmics que corresponen a la implantació del projecte ACME juntament amb les proves parcials, dels quals els millors resultats s'han obtingut en el curs vigent. A partir de l'anàlisi de la variança de les notes dels cursos esmentats no s'observen diferències significatives en els mateixos. Així doncs, la utilització de l'ACME reforça la utilitat de la incorporació de les TIC en el disseny curricular de les assignatures de l'estudi de Química, a banda que es tracta d'una eina que gaudeix de gran acceptació per part de l'alumnat, fet que es reflecteix amb l'elevada participació d'aquests en els diferents blocs de problemes.

Aquesta millora en termes d'alumnat aprovat, que en principi es podria atribuir al fet que l'alumne li costa menys esforç realitzar més activitats d'avaluació amb menys conceptes i amb menys pes específic, creiem que també és deguda a un sistema més eficaç de valoració, en el sentit que permet rectificar mètodes d'aprenentatge durant el transcurs del semestre. D'alguna manera es posa de manifest que l'avaluació mitjançant una prova única sovint desemboca a un distanciament de la realitat d'aprenentatge de l'alumne i la percepció que en pot tenir el professorat. D'aquesta situació, però, el més preocupant és el fet de comprovar que no s'han assimilats els conceptes quan ja no hi ha cap mecanisme per a resoldre-ho. Per aquest motiu i de manera progressiva, s'ha anat abandonant la utilització de l'examen final com a únic paràmetre d'avaluació a favor d'altres sistemes més adequats per a un constant control del grau d'aprenentatge, tant

per part de l'alumne mateix com del professor. La qual cosa permet modificar metodologies de treball que es comprovin pot eficients. Així doncs, des de la coordinació dels diferents estudis creiem que s'hauria d'incentivar a continuar treballant en l'aplicació de l'avaluació continuada. Això implica també la formació dels docents que sovint no disposen o desconeixen l'existència de metodologies fàcilment integrables en el disseny curricular i que podrien millorar el procés d'aprenentatge.

Si es centra l'atenció en la distribució de les notes, quan només es considera la prova final com a mitjà exclusiu de valoració de l'assignatura de Reaccions Químiques s'observa que el suspens representa un màxim respecte les altres qualificacions. Pel que fa als cursos intermedis on es promulga la incorporació d'altres activitats com a eines d'avaluació es confirma una tendència positiva dels resultats acadèmics a mesura que es va consolidant aquest sistema. De fet, en el cas que es contempla la combinació d'exàmens parcials i el final (curs 2004-2005), malgrat que la distribució de les notes presenta un màxim centrat en els suspesos, el percentatge d'aprovat se situa entorn del 36%. Es tracta d'un curs heterogeni on s'evidencien grans diferències en el grup classe de forma que un 12% dels estudiants assoleixen l'assignatura sense complicació (es tracta de la suma del percentatge de les notes corresponents a les matrícules d'honor i els excel·lents) mentre que el nombre de suspesos ascendeix fins al 45%.

Seguint amb la valoració de les qualificacions obtingudes, cal mencionar que, en general, l'aspecte negatiu de la metodologia d'avaluació continuada rau en la disminució d'estudiants que obtenen qualificacions més elevades (excel·lents i matrícules d'honor). Aquest fet fa pensar que quan l'estudiant veu una bona evolució en les qualificacions obtingudes al llarg del quadrimestre, dedica menys esforç a la prova final. Fora bo intentar aportar motivacions extra per tal de resoldre aquesta disjuntiva entre una millora del percentatge d'alumnat aprovat mitjançant l'avaluació continuada però amb qualificacions que rarament passen del notable. Cal tenir present que aquesta assignatura es cursa durant el primer semestre del primer curs i que l'interès per a l'obtenció de qualificacions més elevades solen aparèixer en els darrers cursos de les titulacions. Malgrat tot, es podria incidir en la motivació de l'alumnat mitjançant tutories personalitzades on a banda d'altres temes més estretament vinculats amb les Reaccions Químiques es podria tractar la rellevància d'un bon expedient acadèmic en la possibilitat d'optar a diferents sortides acadèmiques més especialitzades o fins i tot ofertes laborals més avantatjoses.

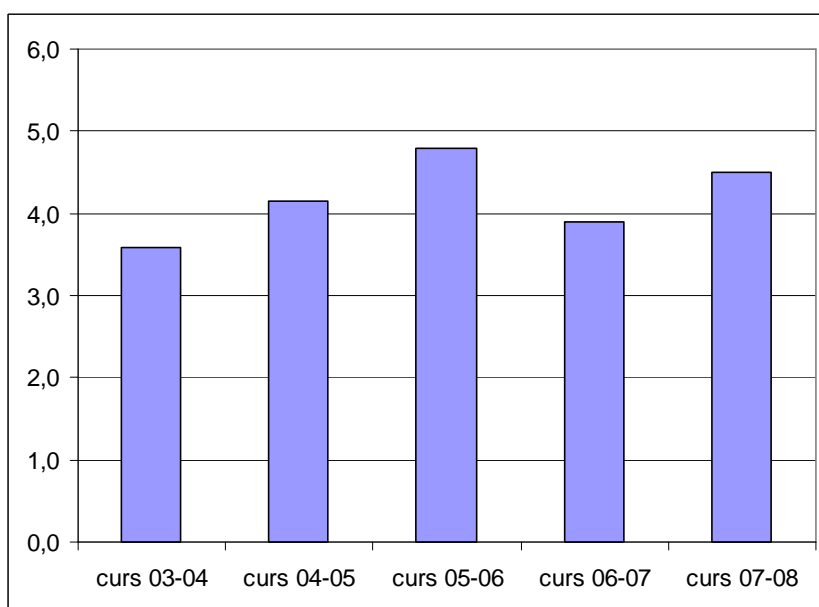
Un altre aspecte negatiu que s'extreu de les dades de la figura 1 és que, durant els cursos on s'ha materialitzat l'aplicació de l'avaluació contínua, l'absentisme a les proves finals també es veu accentuat. El percentatge de no presentats s'incrementa fins a nivells al voltant del 30%. Tot i que durant el darrer curs aquesta dada ha millorat i esperem que aquesta sigui la tendència en els propers cursos.

Cal destacar també que hi ha altres variables que poden afectar a la distribució de notes, a banda de l'aplicació del sistema d'avaluació continuada. Així doncs, observem una distribució de notes força diferent en funció del curs que es considera. D'entre els paràmetres que poden contribuir a una variabilitat en els resultats finals se'n destaca el fet que no sempre ha estat el mateix docent el responsable de l'assignatura, ni tampoc el professor assignat a les classes dedicades exclusivament a la resolució de problemes. A més cal tenir en compte les característiques pròpies del grup classe que davant d'un mateix plantejament curricular responen amb més o menys predisposició.

Adicionalment, cal tenir present que d'un curs a un altre es poden produir diferències en els resultats de les qualificacions de l'examen final en funció de com aquest està situat en el calendari d'exàmens. És a dir, en el transcurs dels anys s'ha anat observant com aquelles proves localitzades els darrers dies del període d'exàmens compten amb un pitjor rendiment en termes d'alumnes aprovats. Fins i tot, la pròpia prova pot constituir una variable més, tenint en compte la dificultat de la mateixa.

Per tant, amb tot aquest procés, el que es persegueix és la consecució d'unes tendències genèriques que permetin reformular els fonaments de l'assignatura envers la millora educativa constant. És precisament en aquest punt en el qual volem demostrar l'eficiència de l'avaluació continuada i per aquest motiu hem dut a terme la comparació de les qualificacions obtingudes en l'examen final en els anys acadèmics considerats (vegeu figura 2). Al nostre entendre, aquesta representació reflecteix com han afectat les activitats d'avaluació proposades en l'assoliment dels conceptes i les competències desenvolupades.

Figura 2. Evolució de la mitjana de les notes de l'examen final en els diferents cursos.



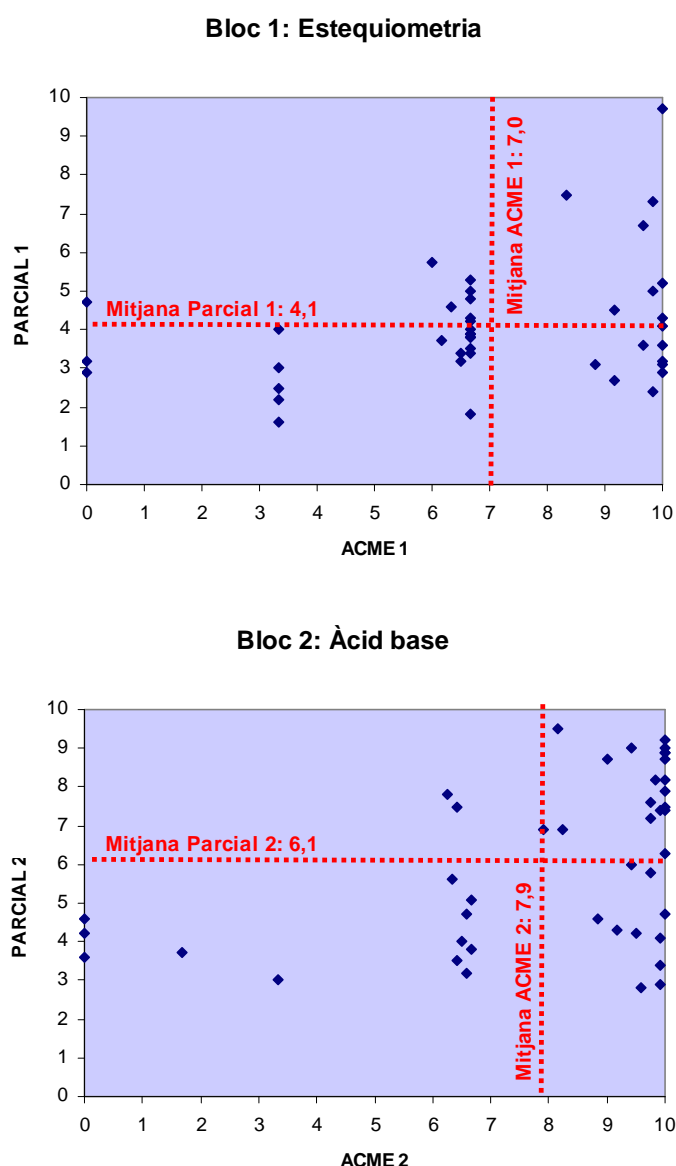
Com es pot observar en la figura l'aplicació de l'avaluació continuada duta a terme a Reaccions Químiques, comporta un petit increment en la mitja de la nota de l'examen final respecte el curs 2003-2004 en el qual només es realitzava l'avaluació mitjançant una única prova final. L'heterogeneïtat provocada per singularitats de grup, entre d'altres paràmetres, queda exemplificada en la representació anterior, on es constaten petites variacions en el valor mitjà. Per tant, en la nostra opinió, els esforços realitzats van en la bona direcció, tot i que resulten insuficients, doncs de moment els resultats se situen, en tots els casos, per sota de l'aprovat.

Estudi de l'impacte de l'avaluació continuada en les qualificacions

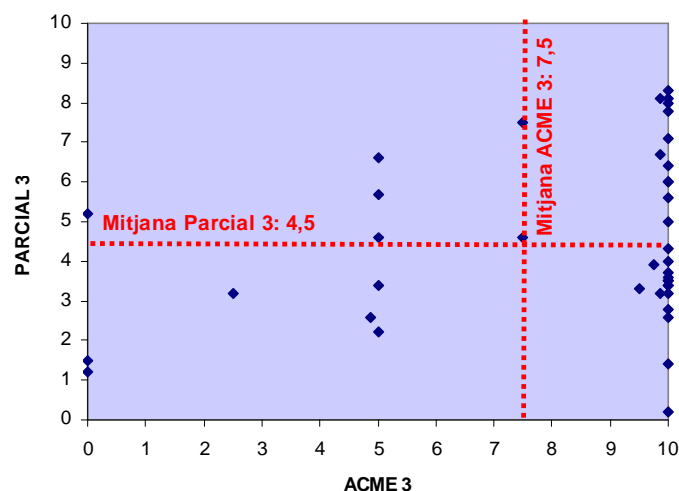
D'altra banda, també esdevé convenient comprovar la tasca d'aprenentatge progressiu. Per aquest motiu es proposa una anàlisi més exhaustiva de les qualificacions de l'alumnat relatives a les activitats suggerides per l'avaluació continuada. Cal dir que, un

mateix bloc de coneixements és treballat primerament mitjançant l'aplicació de l'ACME i addicionalment se'n realitza una revisió emprant els exàmens parcials. D'aquesta manera s'intenta confirmar el grau d'aprenentatge del temari de l'assignatura de Reaccions Químiques en el transcurs del quadrimestre. Aquesta mesura, doncs, possibilita el fet d'emprendre accions correctores orientades a reforçar aquells conceptes que es detecten que són més confusos per l'alumnat abans d'avaluar de forma global l'assignatura mitjançant l'examen final. Així doncs, sota aquestes consideracions i fent referència a les dades generades durant l'any acadèmic 2007-2008, en la figura 2 es representa la nota de cada una de les tres proves parcials (estequiometria, àcid-base i redox) enfront l'obtinguda en els exercicis que conformen l'ACME corresponent al mateix tema. Per cada un d'aquest blocs s'han proposat un seguit d'exercicis: 3 problemes pel bloc d'estequiometria, 6 problemes pel bloc d'àcid-base i 4 problemes pel d'equilibris redox, els quals es caracteritzen per ésser similars als que es proposen durant les classes expositives. Així mateix també es calcula la qualificació mitjana del grup per cada una de les activitats d'avaluació (ACME i prova parcial), per tal de valorar de manera global els resultats obtinguts en cada bloc.

Figura 3. Comparació entre les qualificacions relatives a les proves parcials i els exercicis que conformen l'ACME per un mateix bloc de coneixement de l'assignatura de Reaccions Químiques (Curs 2007-2008).



Bloc 3: Redox



Tal i com es desprèn de la figura 3, la tendència general és l'obtenció de millors resultats en les qualificacions de l'ACME quan es comparen amb les que fan referència als exàmens parcials corresponents. La puntuació dels problemes de l'ACME, un cop s'ha fet la mitjana de tots els resultats, es troba entorn del notable, mentre que, exceptuant el bloc d'àcid-base, les notes de les proves parcials són inferiors a l'aprobat.

Una possible explicació a aquest comportament és que, al llarg del període hàbil per a la realització de l'ACME, l'alumne es planifica per a la resolució dels exercicis i cerca ajuda directament als apunts facilitats durant les classes o bé s'adrecen al professor responsable o fins i tot es creen grups de treball, i per tant es potencia el treball en equip, de manera que s'assoleixen satisfactòriament els objectius definits. Segons aquest punt de vista, de l'aplicació de la plataforma ACME se'n pot extreure una lectura positiva. Ara bé, en contrapartida no s'ha de negligir altres factors, com ara que determinats estudiants, que no demostren interès per l'aprenentatge, copien els exercicis dels altres companys, contribuint així a que estadísticament els resultats de l'ACME esdevinguin favorables quan en realitat falsegen la utilitat de l'avaluació continuada. Cal aclarir però que, com ja s'ha comentat, els exercicis no tenen els mateixos valors en alguns paràmetres pels diferents estudiants, per tant el fet de copiar no vol dir anotar el mateix resultat, si no en tot cas la metodologia per a la resolució del problema i aplicar-ho als valors concrets.

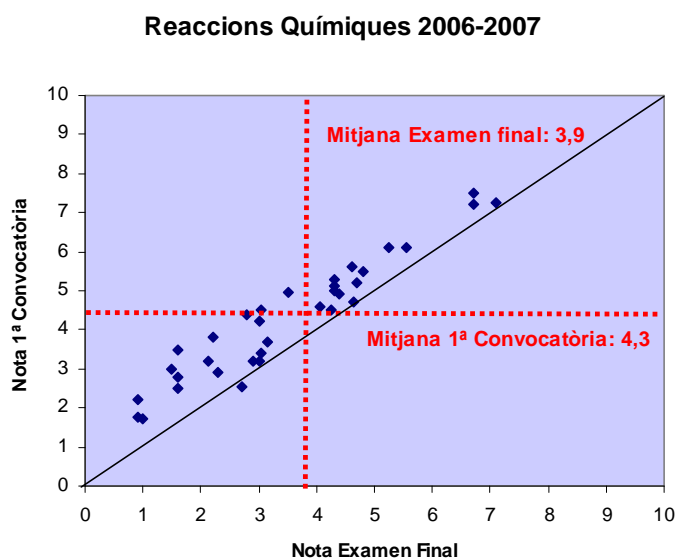
Com a propostes per a solucionar aquesta situació negativa es podria plantejar la realització dels exercicis de l'ACME durant hores lectives, és a dir, implicaria la reserva de l'aula d'informàtica i s'invertiria l'hora de classe a la resolució dels problemes, tot i que d'aquesta manera no s'ajuda a la consecució d'una competència transversal, que creiem que és important, com és la capacitat d'organització i planificació. Una altra mesura implicaria la personalització del quadern d'exercicis; és a dir, que els problemes fossin completament diferents i no es pogués copiar ni tant sols la metodologia per a la

resolució. No obstant, per tal de dur a terme aquesta tasca seria necessari disposar d'un ampli catàleg de problemes per tal d'assignar a cada alumne unes qüestions pròpies i diferents a les de la resta dels companys i amb l'inconvenient de que la seva dificultat podria no ser exactament la mateixa. Fins i tot, es podria incentivar la realització individual de l'ACME incloent algun dels esmentats exercicis en les successives proves parcials o a l'examen final.

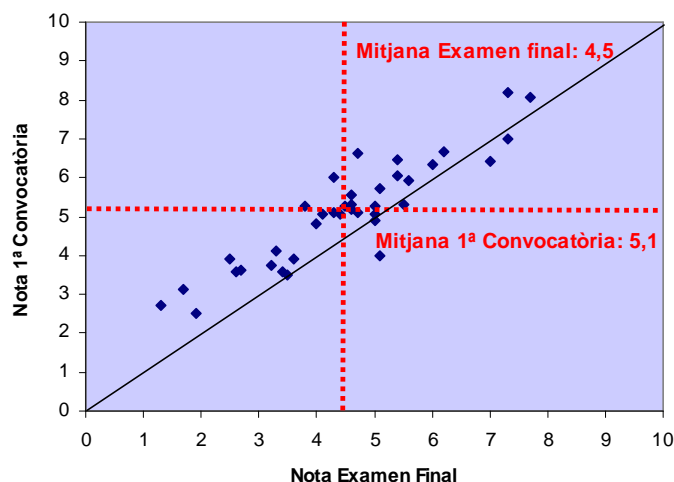
És lògic pensar que per tal de superar les proves parcials es requereix una major implicació de l'alumne ja que aquest ha de demostrar que ha assimilat uns continguts sense cap més suport que el propi esforç a l'hora de treballar de forma contínua l'assignatura. Atenent les dades que es reflecteixen a la figura 3, es conclou que manca certa dedicació de l'estudiant. No obstant, en el bloc d'àcid-base els resultats de la prova parcial són clarament satisfactoris. Es tracta d'un tema de vital importància en el desenvolupament de les Reaccions Químiques i per aquest motiu se li dedica diverses sessions expositives a la vegada que l'ACME corresponent està configurat per un major nombre d'exercicis. Aquest plantejament potser contrasta amb el d'altres blocs on se sol·licita que l'alumne progressi duent a terme una tasca didàctica més autònoma, la qual d'acord amb les qualificacions obtingudes de les proves parcials no és del tot productiva.

Un altre aspecte a tenir en compte és la repercussió de les activitats que configuren l'avaluació contínua en la nota final. Per tal d'oferir uns resultats més contrastats s'adjunten les següents gràfiques elaborades a partir de les dades de dos cursos consecutius de Reaccions Químiques (curs 2006-2007 i 2007-2008). En aquest cas es representa les qualificacions dels alumnes en l'examen final respecte a les derivades de la valoració de la primera convocatòria on es considera les aportacions dels exàmens parcials i l'ACME.

Figura 4. Efecte de l'avaluació continuada en el valor de la nota de la primera convocatòria respecte la nota de l'examen únic final en dos cursos de Reaccions Químiques.



Reaccions Químiques 2007-2008



Les representacions que apareixen a la figura 4 confirmen que l'aplicació de les diferents activitats d'avaluació, les quals tenen un pes específic determinat en el total de la nota de l'assignatura (vegeu Taula 1: criteris d'avaluació), condueixen a afavorir la qualificació de l'alumne. Es pot veure com gairebé en tots els casos els punts representats es troben per sobre de la diagonal de la gràfica. A més, en general, es constata que si només s'hagués considerat l'examen final com a mitjà per avaluar l'assignatura el percentatge de suspesos seria superior. En els dos cursos examinats s'observa també un increment de les qualificacions finals de 0,8 i 0,6 punts, respectivament, respecte les obtingudes en l'examen final.

En la figura 4, es pot veure també que les notes de la primera convocatòria i de l'examen final segueixen una relació lineal, és a dir que la tendència en els dos casos és força similar i si bé, com ja hem dit, la nota global és sempre superior, la nota de l'examen reflexa generalment el que s'ha anat assolint durant el curs mitjançant l'avaluació continuada.

De les gràfiques considerades s'extreu a més, de forma clara, que les notes majoritàriament s'agrupen al voltant del suficient. No es detecten notes brillants sinó que es tracta d'una distribució centrada en qualificacions properes a l'aprovat. Tal i com ja s'ha especificat, aquesta situació es podria interpretar com una manca de motivació de l'alumnat envers una superació personal, ja que s'intueix que el repte que es persegueix és l'assoliment de l'assignatura sense invertir un major esforç que proporcionaria una millor qualificació de la mateixa.

D'altra banda, si es du a terme la comparació entre la mitja de les proves parcials del curs 2007-2008 (nota mitjana = 4,9) enfront l'examen final (nota mitjana = 4,5) es manifesta una lleugera millora en els resultats quan només s'examinen petites seccions

del temari i aquests empitjoren en el moment de portar a cap una avaluació global. No s'ha de deixar de banda que en determinats casos aquest increment en la qualificació, fruit de l'avaluació continuada, no sempre comporta en realitat un assoliment dels conceptes. Dóna la impressió que en aquests casos l'aprenentatge és fugaç i no es consolida, ja que quan es tornen a revisar conceptes que es consideraven assimilats es denoten certes mancances.

Finalment, cal dir que tot i els esforços realitzats per millorar l'aprenentatge i el procés d'avaluació, la nota mitjana de l'examen final està per sota de l'aprovat, en una assignatura bàsica de l'estudi de Química i que té uns continguts molt semblants als de la química que es cursa a segon de batxillerat. Això ens fa reflexionar sobre un problema que és evident i que creiem que no té una única causa. Possiblement ens trobem davant d'una falta de motivació per part dels estudiants i una falta de maduresa però també hem de valorar el fet que cal millorar les activitats perquè el procés d'aprenentatge esdevingui més eficient.

Conclusions:

La utilització de les proves parcials i del projecte ACME com a suport per a l'aplicació de l'avaluació continuada dels alumnes de Reaccions Químiques permet obtenir un major percentatge d'alumnes aprovats en comparació amb la via que només contempla l'ús d'una única prova escrita. Aquest fet predisposa a seguir treballant en el plantejament fonamentat en l'avaluació continuada.

Com a factor desfavorable, però, es podria mencionar el retrocés en termes de qualificacions més elevades de l'assignatura a la vegada que l'absentisme en les activitats d'avaluació esdevé més preocupant.

Dins les diferents eines emprades a l'hora d'aplicar l'avaluació continuada els exercicis englobats dins l'ACME són els que han proporcionat les notes més satisfactòries, de manera que es confirma tant la dedicació del estudiant com la seva capacitat d'interaccionar amb el professor o la resta dels companys per a la cerca d'ajuda en el cas de dificultat a l'hora de resoldre els problemes. El fet però que les qualificacions de les proves parcials siguin en ocasions molt inferiors indica que caldria revisar certs aspectes relacionats amb la utilització d'aquesta activitat per part dels estudiants per tal que el seu ús sigui més profitós.

Finalment, i d'acord amb les tendències observades en els darrers anys, la qualificació final obtinguda considerant el conjunt d'activitats proposades en l'avaluació continuada millora la nota global de les Reaccions Químiques en comparació amb l'ús de l'examen final com a únic paràmetre avaluador. Amb tot, però, creiem que encara s'han de fer esforços tenint en compte els resultats finals i el fet que aquesta assignatura és bàsica pels alumnes d'aquest estudi.

Referències:

- [1] Comissió europea (2006). Sistema europeo de transferencia y acumulación de créditos. Recuperat 24 abril 2008, des de http://ec.europa.eu/education/programmes/socrates/ects/index_es.html#2
- [2] Universitat de Girona, vicerectorat de docència i política acadèmica (2007). *Guia per a l'adaptació a l'espai europeu d'educació superior: 1. Competències*. Girona: Universitat de Girona.
- [3] Universitat de Girona, Vicerectorat de docència i política acadèmica (2007). *Guia per a l'adaptació a l'espai europeu d'educació superior: 5. Avaluació de l'aprenentatge*. Girona: Universitat de Girona
- [4] E. Anticó; T. Serra; J. Colomer; A. Martínez; J. Duran; J. Poch; F. Prados. L'ACME com a eina en l'avaluació continuada en les assignatures de Física i Química de primer curs de la Llicenciatura de Ciències Ambientals a la Universitat de Girona. 4rt Congrés de Docència Universitària i Innovació (CIDUI 2006), Barcelona 5, 6 i 7 de Juliol 2006.
- [5] Bain, K.(2006). *El que fan els millors professors d'universitat* (1ª ed.). València: Publicacions de la Universitat de València.
- [6] Bonsón, M., Benito, A. (2005). Evaluación y aprendizaje. Dins A. Benito, A. Cruz (ed.), *Nuevas claves para la Docencia Universitaria en el Espacio Europeo de Educación Superior* (1ª ed., p. 87-100). Madrid: Narcea, S.A. de ediciones.
- [7] Boada, I., Soler, J., Prados, F., Poch, J. Entorno virtual de ayuda a la docencia de un curso de programación básica (2004). 3r Congrés Internacional 'Docència Universitària i Innovació'.
- [8] Barrabés, E., Poch, J., Prados, F., Soler, J., Juher, D., Ripoll, J. Un sistema de evaluación continuada usando la plataforma virtual acme(2005). Congrés XII JAEM Jornadas de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas.